

---

Municipi  
Sant Boi de Llobregat

Tipus d'actuació  
Rehabilitació energètica

Expedient  
23/901943

Data  
Juliol 2025

Tipus de document  
Projecte executiu

Gestió  
Direcció de Serveis de l'Espai Públic

# Rehabilitació energètica Olivera

---

Relació de documents i volums

- 01. Memòria i Annexos
- 02. Plànols
- 03. Plec de Prescripcions Tècniques
- 04. Pressupost

08/15 Volums

# **AN ANNEXOS A LA MEMÒRIA**

**AN 1 TOPOGRAFIA I REPLANTEIG**

**AN 2 SERVEIS AFECTATS**

**AN 3 INFORMACIÓ GEOTÈCNICA**

**AN 4 CÀLCULA DE L'ESTRUCTURA**

**AN 5 PROTECCIÓ CONTRA INCENDI**

**AN 6 CÀLCUL D'INSTAL·LACIONS**

**AN 7 CERTIFICACIÓ DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA**

**AN 8 PLA DE CONTROL DE QUALITAT**

**AN 9 ASPECTES AMBIENTALS**

**AN 10 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE DEMOLICIÓ I CONSTRUCCIÓ**

**AN 11 PLA D'OBRA**

**AN 12 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**

**AN 13 INSTAL·LACIONS D'ÚS I MANTENIMENT**

**AN 14 JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

**AN 15 FITXA RESUM DE LES CARACTERÍSTIQUES DE PROJECTE**

**AN 16 ESTALVIS ENERGÈTICS**

**AN 17 FITXES TÈCNIQUES**

**AN 18 PLANTACIONS**

**AN 19 XARXA DE REG**

**AN 20 AUDITORIA ENERGÈTICA**



## ÍNDEX

<b>0. ESTUDI ENERGÈTIC .....</b>	<b>2</b>
<b>a. Estat actual.....</b>	<b>2</b>
<b>b. Estat reformat de tot l'àmbit d'actuació.....</b>	<b>10</b>
<b>c. Conclusions .....</b>	<b>14</b>
<b>d. Comparativa estat actual vs. estat proposat en Projecte .....</b>	<b>16</b>
<b>e. Annexes.....</b>	<b>17</b>

## 0. ESTUDI ENERGÈTIC

### a. Estat actual

A partir de tota la informació recopilada durant les visites realitzades al centre, i també per mitjà de la documentació gràfica disponible, s'ha realitzat la simulació energètica de l'edifici amb l'aplicació **CYPETHERM HE Plus**.

L'objectiu de la simulació és obtenir la certificació energètica actual de l'edifici, és a dir el resultat de la mesura d'emissions de kg de diòxid de carboni anuals de l'edifici l'Olivera. Aquesta mesura dependrà del consum energètic de l'edifici i permetrà estudiar les solucions viables a implementar per tal de disminuir les emissions i millorar la certificació.

Es tracta d'un programa concebut per a les certificacions d'eficiència energètica dels edificis i la justificació normativa de CTE DB HE0, HE1 i HE4, per mitjà d'un model de l'edifici per simulació energètica calculat amb EnergyPlus™.

És una aplicació reconeguda pel *Ministerio para la Transición Ecológica*. A més, ofereix la possibilitat de justificar el compliment del CTE DB HE1, HE0 i l'HE4. El programa permet simular diferents usos d'edifici: obra nova, ampliació, reforma, canvi d'ús i edifici existent.

La simulació d'eficiència energètica s'ha fet a una de les dos parts de l'edifici, corresponent a la part del poliesportiu, ja que és la part de l'edifici que més canvis necessita. Aquesta meitat de l'edifici conté la UTA, la caldera de gas per a la producció d'ACS i calefacció i, en general, és la que presenta més deteriorament i necessita més millores.



Figura 1: Meitat de l'edifici estudiada a la simulació, corresponent al poliesportiu

Així doncs, s'ha creat la geometria de la part del poliesportiu, amb la part de la pista de pavelló, graderies i vestidors.

### a.1. Geometria

En primer lloc s'ha creat la geometria de l'edifici per mitjà de l'Archicad, una eina software BIM. Cal tenir en compte que l'àmbit d'estudi de la simulació ha estat la part del poliesportiu, doncs és la part de l'edifici més deficient a nivell energètic, on entre d'altres, es proposa la substitució de la UTA existent i caldera de GN. Per aquest motiu s'ha simulat només aquesta meitat de l'edifici, és a dir, la formada pel pavelló, els vestuaris, lavabos, sales tècniques, espais de pas i magatzems.

### a.2. Creació de recintes

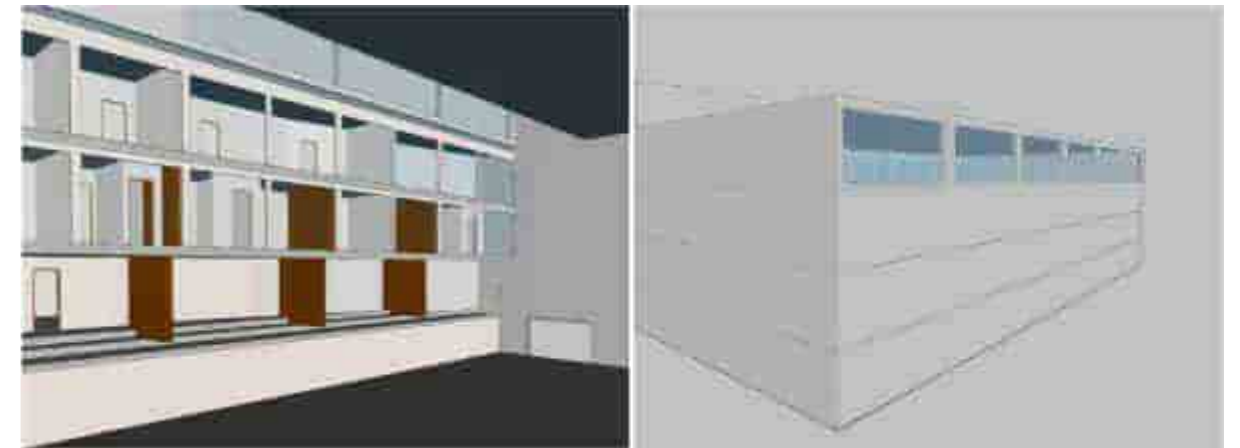


Figura 2: Interior i exterior del pavelló, modelitzat amb BIM i importat a l'IFC Builder

S'ha passat l'arxiu .IFC creat amb l'Archicad al programa IFC Builder, un programa open BIM que permet solucionar els errors de geometria abans d'exportar la geometria final a estudiar al Cypetherm. En aquest cas s'han resolt aquests problemes pel mitjà de l'IFC Builder i en segon lloc s'han creat les zones i els recintes de l'edifici.

Aquests recintes s'han definit en funció de l'ús de cadascun dels espais, distingint entre si es tracta de recintes habitables o no habitables. En aquest cas, els espais s'han separat entre les zones següents:

- **Calefacció PS:** aquesta zona engloba tots els vestuaris de la planta soterrani (nivell pista) que disposen de calefacció per radiadors. Tal i com es pot veure a l'esquema de principi de la caldera, es disposa d'un circuit per als radiadors de PS i un altre pels de P1. És per aquest motiu que, al programa, s'han separat en dues zones diferents.
- **Calefacció P1:** en aquest cas engloba tots els recintes de vestuaris de la planta primera del pavelló, els radiadors dels quals formen part de l'altre circuit de calefacció de la caldera.
- **Pista:** aquesta zona recull tota la pista, formada pels trossos de cada nivell. Aquest espai disposarà de climatització des de la UTA
- **Sala d'Activitats:** es tracta de la sala d'activitats polivalent, formada per dos nivells (planta primera + planta segona), també climatitzada des de la UTA de planta coberta.
- **Escales i passos:** són tots els recintes que es consideren espais de pas: escales, passadissos, vestíbuls... es tracta d'espais habitables que no requereixen climatització.
- **Espais habitables:** dins d'aquest recinte s'han considerat la resta d'espais habitables més enllà de la pista, la sala d'activitats i els vestuaris. Durant la visita aquests espais no es van poder visitar i han estat localitzats als plànols.
- **Espais no habitables:** es tracta de totes les sales tècniques i de manteniment, que es consideren espais no habitables i que no requereixen el compliment de les restriccions de clima del RITE.



Figura 3: Creació dels diferents recintes al poliesportiu. Cada zona de recintes té assignada un color

### a.3. Zona climàtica

Les emissions que es tenen en compte per a la certificació energètica d'un edifici es mesuren a partir de dos paràmetres: consum anual d'energia primària, expressada en kWh/m<sup>2</sup> construït i segons les emissions de diòxid de carboni, expressades en kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> construït.

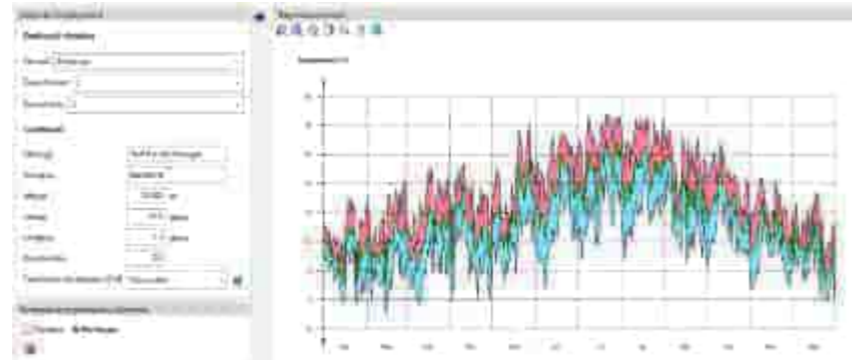


Figura 4: Dades de l'emplaçament introduïdes al Cypetherm

La interfície del programa porta associat un model sobre el que estableix una comparativa entre l'edifici a considerar i l'edifici base. Es defineixen un total de dotze zones climàtiques a Espanya, amb els seus valor límit preestablerts i representats per una lletra i per un número. Les lletres van de la A a la E (de condicions d'hivern més benignes a més severes), mentre que el nombre va de l'1 al 4 (condicions d'estiu de més suaus a més dures).

En el cas de Sant Boi de Llobregat es prenen les condicions de la província de Barcelona, que forma part de la **zona climàtica C2**.

### a.4. Tipus de recinte

S'ha introduït la tipologia de cadascun dels recintes per tal d'introduir les seves ràtios de ventilació i d'ocupació mínimes. A continuació es mostra una taula amb aquests paràmetres, segons el RITE:

Tipus de recinte	Ventilació ((l/s)/persona)	Ocupació (m2/persona)
Pista esportiva	23,00	14,29
Grades	4,00	0,67
Sala de fitness	10,80	2,50
Espais de pas	4,80	3,33
Altres espais habitables	8,60	4,00

Taula 1: Ventilació i ocupació per tipus de recinte, segons el RITE

A més de les ventilacions i les ocupacions per a cada tipus de recinte, s'ha introduït la potència lumínica actual dels diferents espais. En aquest sentit cal tenir en compte que la potència lumínica que s'ha introduïda ha estat estimada, a partir de les factures proporcionades per l'AMB i que els valors no són exactes. Els valors de potència lumínica actuals que s'han utilitzat a la simulació són els següents:

POLIESPORTIU	Potència enllumenat actual (kW)
Altell	2,03
Planta Coberta	0,29
Planta Primera	1,33
Planta Primera 250 W	2,00
Planta segona	1,28
Planta Pista Poliesportiva	1,62

Tabla 1: Potència lumínica als diferents espais del poliesportiu utilitzats a la simulació

### a.5. Definició de la part constructiva de l'edifici

Una vegada creats els diferents recintes de l'edifici, s'ha exportat la geometria de l'edifici, després de corregir els seus errors geomètrics amb l'IFC Builder. S'ha definit la part constructiva de l'edifici, tant interior com exterior (façanes, forjats, finestres...).

La definició constructiva s'ha fet en base a les visites realitzades a l'àmbit, en base als coneixements i l'experiència dels arquitectes de most, que han definit la formació de les diferents compartimentacions verticals i horitzontals. En aquest cas s'ha de tenir en compte que aquesta definició és aproximada, ja que al no disposar del projecte constructiu no es coneix la definició exacte d'aquests tancaments i s'ha obtingut principalment de manera visual.



Figura 5: Definició constructiva d'una de les cobertes de l'edifici

A més de definir tots els tancaments, tant a l'interior com a l'exterior, s'han definit també les propietats de les finestres, incloses les transmissibilitats actuals dels vidres, que és simple, i del factor solar, entre d'altres.

Un cop definits tots els elements constructius i dels recintes, a més de la orientació i de la zona climàtica de l'edifici, es comprova, per mitjà del càlcul d'arestes, que no hi ha cap error o incoherència en la definició geomètrica i material, com ara tancaments a l'interior o envans a l'exterior.

Pel que fa a la definició constructiva de l'edifici, s'ha de tenir en compte que l'edifici es va construir fa ja uns quants anys. A causa de la poca legislació en matèria d'eficiència energètica en aquell moment, l'envolvent presenta unes transmissibilitats tèrmiques elevades, de forma que té unes grans pèrdues energètiques per mantenir les condicions de confort a l'interior dels diferents recintes.

### a.6. Definició de les instal·lacions actuals a l'edifici

Una vegada creada la geometria de l'edifici i la definició constructiva, el següent pas ha consistit en la definició de les instal·lacions del poliesportiu l'Olivera. Aquestes instal·lacions s'han definit en dos blocs principals, segons si eren instal·lacions de producció o bé equips terminals, que es mostren a continuació:

**Equips de producció:** són tots aquells equips i sistemes que permeten gestionar i mantenir les condicions ambientals a l'interior de l'edifici. Inclouen els sistemes que gestionen les condicions ambientals i els serveis essencials necessaris per al funcionament de l'edifici, com ara la climatització, la calefacció i la producció d'aigua calenta. Aquestes instal·lacions inclouen la caldera, els panells solars tèrmics per a ACS i la UTA (unitat de tractament d'aire), juntament amb la bomba de calor que li aporta la potència calorífica.

- **Unitat de tractament d'aire:** a la planta coberta de la Olivera hi ha una UTA que, actualment, climatitza tant el pavelló com la sala fitness del poliesportiu. Es tracta d'una màquina TROX, que disposa d'una potència calorífica de 35602 (kcal/h), amb uns cabals d'impulsió i retorn de 52000 m<sup>3</sup>/h. Destaca el mal estat en el que es troba aquest equip, en part a causa de la seva antiguitat (data de fabricació de



Foto 1 (05/03/2024): Unitat de tractament d'aire existent a la coberta de l'Olivera

2004).

- **Bomba de calor aire-aigua:** la unitat de tractament d'aire es troba recolzada per una bomba de calor aire-aigua, que li subministra la potència calorífica. La combinació de UTA i bomba de calor permet un control més eficient de la temperatura i climatització de l'edifici, ja que el sistema es pot ajustar segons les condicions climàtiques i les necessitats dels ocupants.
- **Caldera de gas:** l'edifici també disposa d'una caldera de gas, que es troba a la coberta a l'interior d'una sala tècnica. Aquesta caldera té una potència nominal de 151100 kW i és capaç de subministrar una potència màxima de 100°C. La caldera actual és molt antiga, la seva data de construcció és del 1998. Aquest aparell funciona com a equip de producció del sistema d'ACS i per a la calefacció per radiadors als vestuaris.



Foto 2: Bomba de calor aire-aigua



Foto 3 (05/03/2024): Caldera de gas Roca



Foto 4 (05/03/2024) Panells solars tèrmics

- **Instal·lació solar tèrmica:** l'edifici disposa d'una instal·lació de panells solars tèrmics, sobre planta badalot, que complementen a la caldera en la generació d'ACS. Es troba també en força mal estat i alguns dels panells s'han retirat per què han deixat de funcionar.



Foto 5 (05/03/2025) Dipòsit d'acumulació dels panells solars tèrmics

**Unitats terminals:** per altra banda les unitats terminals són totes aquelles que es troben a l'interior de l'edifici i que, connectades a als equips de producció de coberta, permeten mantenir els diferents recintes del poliesportiu en les condicions climàtiques adequades.

- **Radiadors:** els vestuaris de l'interior de l'edifici disposen de radiadors d'aigua calenta, que es troben connectats als acumuladors on s'emmagatzema l'aigua de la caldera.

Recinte	Radiadors (u)
Vestuari 1	1
Vestuari 2	1
Vestuari 3	2
Vestuari 4	1
Vestuari 5	2
Vestuari 6	2
Vestuari 7	0
Vestuari 8	0
Vestuari àrbitre	1

Taula 2: Nombre de radiadors per vestuari



Foto 6 (05/03/2024): Difusors al pavelló

- **Difusors:** tant la pista el pavelló com la sala d'activitats de dos nivells, disposen de difusors i d'extracció, que connectats a la UTA de la planta coberta permeten la renovació de l'aire a l'interior d'aquests dos espais.



Foto 6 (05/03/2024): Difusors al pavelló

### a.7. Resultats de la simulació de l'estat actual amb CYPETHERM HE Plus

Després de definir completament el poliesportiu: geometria, construcció i instal·lacions...es procedeix a fer la simulació energètica de l'edifici. El Cypetherm permet la obtenció de tres documents, com ja s'ha comentat, l'HE0, l'HE1 i l'HE2, que formen part de document bàsic HE0 per a l'estalvi energètic.

- **CTE DB HE-0:** Limitació del consum energètic
- **CTE DB HE-1:** Condicions per al control de la demanda energètica
- **CTE DB HE-4:** Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària

Després de fer un anàlisi dels resultats obtinguts en aquests tres documents, podem comprovar que, clarament, actualment l'edifici no compleix amb les exigències del CTE.

A més, també genera un informe de demanda amb les càrregues tèrmiques dels diferents recintes, així com la seva certificació energètica:

- Informe de demanda
- Certificació energètica

#### a.7.1. CTE DB HE-0: Limitació del consum energètic

En el cas del HE-0 veiem, a partir dels resultats obtinguts en la simulació podem determinar que el consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable és superior al valor límit, de la mateixa manera que el consum energètic d'energia primària total anual per superfície útil. El programa, en aquests casos, calcula els valors de referència en funció de dels valors de la càrrega interna mitjana de l'edifici, d'acord amb l'Annex A del CTE DB HE.

Zones habitables	S <sub>u</sub> (m²)	C <sub>it</sub> (W/m²)
Habitable	215.21	99.6
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	46.8
Calefacció P5	96.96	25.2
Calefacció P1	70.06	25.2
Pista	963.53	7.0
Sala Activitats	168.40	45.4
Escales i passos	218.93	22.7
	<b>1840.34</b>	<b>27.2</b>

Taula 3: Càlcul de les càrregues internes mitjanes de les diferents zones habitables del poliesportiu

#### 1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable.

$$C_{p,ren} = 326.36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{p,ren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{it} = 182.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$

on:

- C<sub>p,ren</sub>: Valor calculat del consum d'energia primària no renovable, kWh/m²·any.
- C<sub>p,ren,lim</sub>: Valor límit del consum d'energia primària no renovable (taula 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·any.
- C<sub>it</sub>: Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.37 W/m².

#### 1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.

$$C_{p,tot} = 402.21 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{p,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{it} = 305.37 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$

on:

- C<sub>p,tot</sub>: Valor calculat del consum d'energia primària total, kWh/m²·any.
- C<sub>p,tot,lim</sub>: Valor límit del consum d'energia primària total (taula 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·any.
- C<sub>it</sub>: Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.37 W/m².

#### 1.3. Hores fora de consigna

$$h_{f,c} = 0 \text{ h/any} \leq 0,04 \cdot t_{oc} = 350.4 \text{ h/any}$$

on:

- h<sub>f,c</sub>: Hores fora de consigna de l'edifici a l'any, h/any.
- t<sub>oc</sub>: Temps total d'ocupació de l'edifici a l'any, h/any.

#### a.7.2. CTE DB HE-1: Condicions per al control de la demanda energètica

- **Condicions de l'envolupant tèrmica:** és destacable l'estat de l'envolupant tèrmica de l'edifici, que actualment no compleix amb els valors límits que marca el CTE. Concretament, existeixen elements de l'envolupant tèrmica la transmitància tèrmica dels quals supera el valor límit, així com el coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant. **Es pot veure que la**

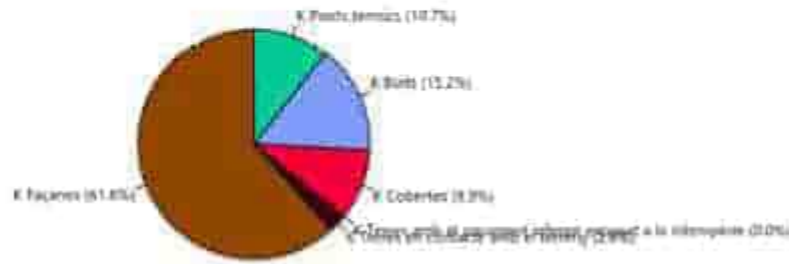
transmitància tèrmica global a través de l'envolupant té un valor de 1.60 W(m²/K), superior al límit de 0.81 W(m²/K).

Es pot veure que el coeficient parcial de transmissió de façanes representa un 61,6 % respecte al total, mentre que el parcial dels buits, el segon més representatiu, significa un 15,2 %.

Coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

$$K = 1.60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{lim} = 0.81 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

on:  
 K: Valor calculat del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica, W/(m²·K).  
 K<sub>lim</sub>: Valor límit del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica, W/(m²·K).



En el cas de les particions interiors, aquestes compleixen i no superen el valor límit descrit a la taula 3.2. del DB HE1.

Informe de demanda

- **Demanda energètica:** el resultat de la simulació ens dona la demanda energètica calculada per a calefacció i refrigeració de cada zona habitable, és a dir, deixant de banda les zones no habitables com ara els magatzems per a material i sales tècniques. Es pot veure que la demanda de calefacció és molt major a la demanda de refrigeració, i que els espais amb una major demanda, a causa del seu volum i de l'activitat que hi té lloc, són tant la pista esportiva com la sala d'activitats

Zones habitables	S <sub>u</sub> (m²)	D <sub>ca</sub> (kWh/m²·any)	D <sub>ca</sub> (kWh/any)	D <sub>ref</sub> (kWh/m²·any)	D <sub>ref</sub> (kWh/any)
Habitable	215.21	1022.83	4.75	252.80.73	117.18
Vestuari/Lavateri (sense calefacció)	107.77	505.08	4.71	5098.75	47.53
Calefacció PS	95.95	77.94	0.80	3674.12	37.89
Calefacció PI	70.06	1550.50	22.13	1450.69	20.71
Pista	963.53	180795.20	187.64	8043.36	8.35
Sala Activitats	168.40	15857.55	94.17	5088.44	30.22
Escaleres i passos	218.93	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1840.34</b>	<b>198809.10</b>	<b>108.57</b>	<b>48578.10</b>	<b>28.40</b>

on:  
 S<sub>u</sub>: Superfície útil de la zona habitable, m².  
 D<sub>ca</sub>: Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/m²·any.  
 D<sub>ref</sub>: Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m²·any.

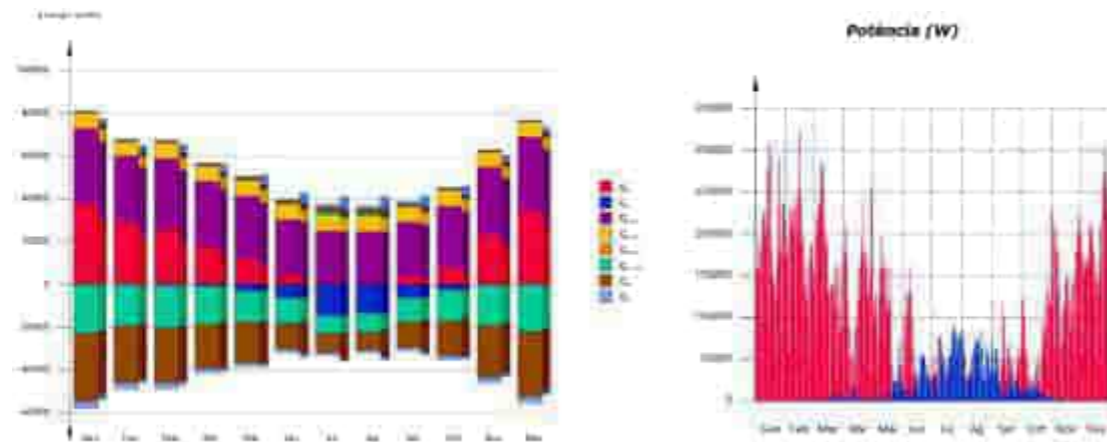


Figura 6: Balanç energètic mensual al poliesportiu i potència útil instantània al llarg de la simulació anual

Dels resultats es pot extreure que els valors més grans de demanda energètica es donaran a la pista, com és obvi, ja que es tracta de l'espai amb una major volum de l'edifici i amb una activitat més extrema.

Pel que fa als resultats per mesos, al gràfic es pot apreciar les pèrdues a través dels elements pesats i lleugers i ell seu contrari en forma d'aportació de calefacció i refrigeració necessària:

De l'informe de demanda se n'extreu que la demanda de calefacció es dona els mesos d'octubre a abril, mentre que a partir del maig i fins al setembre la demanda és de refrigeració.

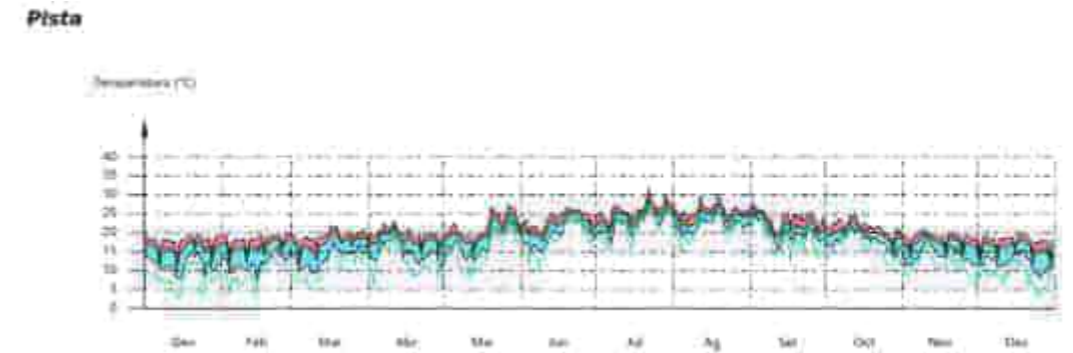


Figura 7: Temperatura prevista a la pista esportiva al llarg d'un any natural (mínimes, màximes i mitjanes de cada dia)

El Cypetherm també calcula i fa una previsió de l'evolució de les temperatures a les diferents zones de recintes al llarg dels dotze mesos d'un any natural.

a.7.3. CTE DB HE-4: Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta renovable:

- **Energia renovable:** segons es pot veure a l'HE-4, sembla que la contribució d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS del pavelló es troba per sobre del valor exigít. Això, en el cas de que funcioni correctament i a ple rendiment, que, per l'estat visual en el que es troba, no ho sembla.

A partir de les factures subministrades per part de l'AMB, s'ha estimat que la contribució d'energia tèrmica renovable produïda in situ és d'un 70 %.

Certificació energètica

El CYPETHERM també dona la qualificació energètica de l'edifici en relació a les seves emissions. A continuació es mostren els indicadors de qualificació energètica obtinguts en la simulació de l'estat actual de l'edifici:

1. Qualificació energètica de l'edifici en emissions:

L'edifici obté una qualificació "D", amb unes emissions globals de 67,83 kgCO<sub>2</sub>/m²·any. En indicadors parcials l'edifici rep una "C" en calefacció, una "F" en ACS, una "D" en refrigeració i una "C" en il·luminació.

1. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN EMISSIONS			
INDICADOR GLOBAL	INDICADORS PARCIALS		
	CALEFACCIÓ		ACS
Emissions globals[kgCO <sub>2</sub> /m²·any] <sup>1</sup>	Emissions calefacció [kgCO <sub>2</sub> /m²·any]	C	Emissions ACS [kgCO <sub>2</sub> /m²·any]
	44.44		7.32
Emissions globals[kgCO <sub>2</sub> /m²·any] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓ		IL·LUMINACIÓ
	Emissions refrigeració [kgCO <sub>2</sub> /m²·any]	D	Emissions il·luminació [kgCO <sub>2</sub> /m²·any]
	3.11		4.26

Taula 4: Indicadors de qualificació energètica de l'edifici en emissions

2. Qualificació energètica de l'edifici en consum d'energia primària no renovable:

En aquest cas es qualifica l'energia consumida per l'edifici procedent de fonts no renovables.

En aquest la qualificació obtinguda ha sigut una "E". Destaca la caldera de gas per a la producció d'ACS, la qual té un pes important en la producció d'emissions. Com es pot veure a l'apartat de millores, se'n proposarà la substitució. Tot i que l'edifici disposa de panells solars tèrmics per a la instal·lació d'ACS, després de les diferents visites a l'edifici i havent parlat amb els responsables de manteniment de l'edifici, s'ha considerat que la instal·lació no funciona, per la qual cosa no s'ha tingut en compte en la simulació. Tenint en compte això, la contribució renovable per a cobrir la demanda energètica de l'edifici és pràcticament nul·la.

### 3. Qualificació parcial de la demanda energètica de calefacció i refrigeració:

La qualificació obtinguda en aquest apartat té un ampli marge de millora, ja que s'ha obtingut una "E" en la demanda de calefacció i una "D" en la demanda de refrigeració. Com ja s'ha comentat, l'estat de l'envolupant general de l'edifici, degut a la seva antiguitat, és força deficient, per la qual cosa els valors de transmissió tèrmica dels diferents tancaments són bastant elevats. Això es tradueix en uns valors de demanda molt alts per tal de contrarestar les pèrdues tèrmiques actuals de l'edifici.

### b. Estat reformat de tot l'àmbit d'actuació

A continuació es mostren els resultats que s'han obtingut després d'aplicar les principals millores proposades per la millora energètica de l'edifici. Les millores que s'han aplicat són les que es mostren a continuació:

- **S'han canviat les propietats de la UTA actual, en molt mal estat, per les de la nova màquina proposada.** Tal i com ja s'ha esmentat al llarg d'aquest projecte, la nova UTA serà una TROX TKM 50 HE. Una característica important de la nova UTA és que aquesta, a diferència de la màquina fa el tractament d'aire de l'edifici actualment, incorporarà un **recuperador de calor**.
- S'ha canviat el **sistema de producció d'ACS**, instal·lant tres màquines d'aerotèrmia que treballaran en cascada i mantenint la caldera de gas com a back-up. **Les bombes de calor que s'instal·laran seran 3 bombes de la sèrie APTAE R290 model AHP 70-15.**
- Una altra de les millores ha consistit en la introducció dels nous recuperadors de calor. Es preveu la instal·lació d'un total de 3 recuperadors de calor, que es distribuïran per les diferents plantes de l'edifici per renovar l'aire dels vestuaris. La renovació d'aire de la pista es realitzarà amb la nova UTA. Per la sala fitness i la sala administrativa del costat s'ha previst un recuperador de calor. Pels vestuaris de planta segona i vestuaris de planta primera i sala administrativa també s'ha considerat un altre recuperador. Per últim, s'instal·larà un tercer recuperador de calor per les sales administratives de planta primera i els vestuaris de planta baixa..
- S'ha afegit al model la nova **coberta fotovoltaica** que es farà al damunt del pavelló, de 67,2 kWp de potència, en règim d'autoconsum compartit amb excedents i compensació dels excedents.

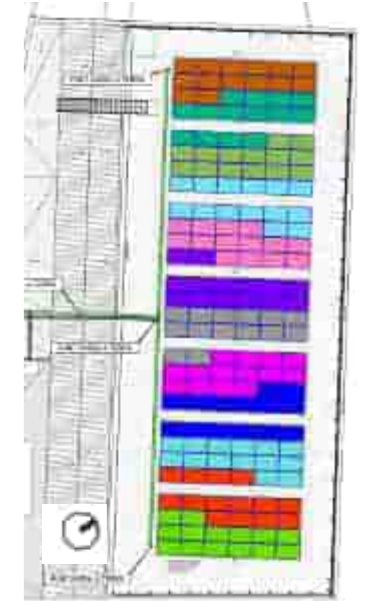


Figura 8: Coberta fotovoltaica proposada al damunt del pavelló

#### b.1. Resultats de la simulació energètica de l'edifici amb millores

Després de redefinir l'edifici introduint els canvis proposats, s'ha tornat a calcular la simulació, amb l'obtenció dels resultats que es mostren tot seguit. Val a dir que s'han estudiat totes les millores per separat, per tal de veure quina afectació tindrà cadascuna d'elles, abans de treure els resultats globals amb el conjunt de totes les millores en paral·lel. A continuació es mostren els resultats obtinguts per a la solució final, implementant totes les millores proposades a la simulació. Més endavant es mostren els resultats obtinguts per a cada solució de forma individual.

##### b.1.1. CTE DB HE-0: Limitació del consum energètic

En el cas del HE-0 veiem que, a diferència de la primera solució, amb les millores proposades ara el poliesportiu compliria amb els tres primers punts del HE0, corresponents a la quantificació de l'exigència.

En aquest cas, veiem que gràcies a les millores proposades els consums d'energia primària no renovable i d'energia primària total es troben dins els valors que estipula la normativa.

## 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

### 1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable.

$$C_{p,prim} = 149.91 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{any} \leq C_{p,prim,lim} = 35 + 8 \cdot C_{i,c} = 184.00 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{any}$$

on:

- $C_{p,prim}$ : Valor calculat del consum d'energia primària no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{p,prim,lim}$ : Valor límit del consum d'energia primària no renovable (taula 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{i,c}$ : Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.62 W/m<sup>2</sup>.

### 1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.

$$C_{p,tot} = 251.41 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{any} \leq C_{p,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{i,c} = 307.62 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{any}$$

on:

- $C_{p,tot}$ : Valor calculat del consum d'energia primària total, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{p,tot,lim}$ : Valor límit del consum d'energia primària total (taula 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{i,c}$ : Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.62 W/m<sup>2</sup>.

### 1.3. Hores fora de consigna

$$h_{f,c} = 0 \text{ h/any} \leq 0.04 \cdot t_{o,c} = 350.4 \text{ h/any}$$

on:

- $h_{f,c}$ : Hores fora de consigna de l'edifici a l'any, h/any.
- $t_{o,c}$ : Temps total d'ocupació de l'edifici a l'any, h/any.

Figura 9: Resultats obtinguts al CTE HE-0 en la simulació amb les millores

#### b.1.2. CTE DB HE-1: Condicions per al control de la demanda energètica

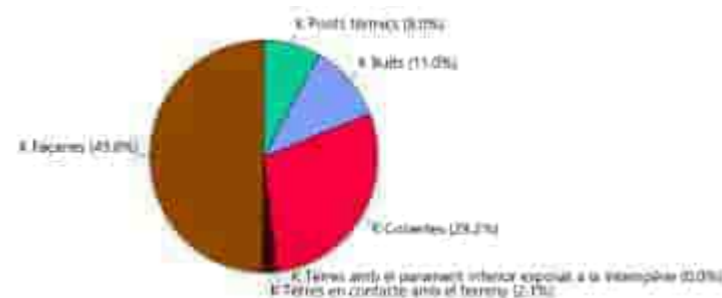
- Condicions de l'envolupant tèrmica:** en aquest cas, donat que no es substituiran les finestres del pavelló, no s'aconsegueix millorar el factor de transmissió global de l'edifici. A més caldria modificar façanes i altres tancaments per tal de complir amb els requeriments.

#### Coefficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

$$K = 2.20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \leq K_{lim} = 0.80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

on:

- $K$ : Valor calculat del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica, W/(m<sup>2</sup>·K).
- $K_{lim}$ : Valor límit del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica, W/(m<sup>2</sup>·K).



En aquests resultats es conclou, per tant, que l'edifici és deficient a nivell de la seva envolupant, les pèrdues de la qual són superiors al valor límit.

#### Informe de demanda

- Demanda energètica:** el resultat de la simulació ens dona la demanda energètica calculada per a calefacció i refrigeració de cada zona habitable, és a dir, deixant de banda les zones no habitables com ara els magatzems per a material i sales tècniques.

Dels resultats es pot extreure que els valors més grans de demanda energètica es donaran a la pista, com es obvi, a causa de que es tracta de l'espai amb una major superfície.

Respecte a la demanda energètica total del pavelló, veiem que les millores que proposem significarien una reducció de la demanda energètica de l'edifici, a nivell de calefacció passant dels 108,57 kWh/m<sup>2</sup>·any als 100,22 kWh/m<sup>2</sup>·any i a nivell de refrigeració de 26,40 kWh/m<sup>2</sup>·any a 14,52 kWh/m<sup>2</sup>·any.

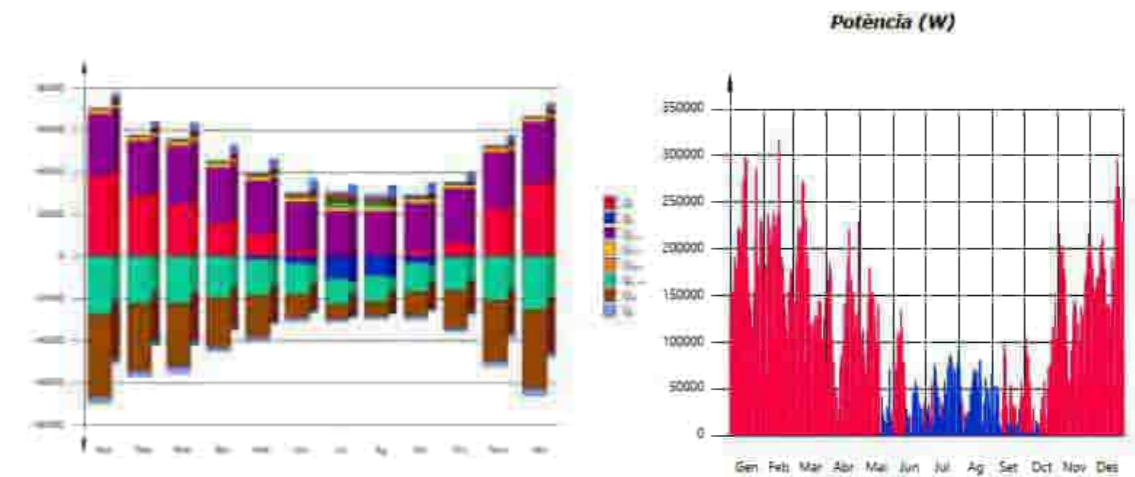


Figura 10: Balanç energètic mensual al poliesportiu i potència útil instantània al llarg de la simulació anual

Pel que fa als resultats per mesos, al gràfic es pot apreciar les pèrdues a través dels elements pesats i lleugers i el seu contrari en forma d'aportació de calefacció i refrigeració necessària.

De l'informe de demanda se n'extreu que la demanda de calefacció es dona els mesos d'octubre a abril, mentre que a partir del maig i fins al setembre la demanda és de refrigeració.

El Cypetherm també calcula i fa una previsió de l'evolució de les temperatures a les diferents zones de recintes al llarg dels dotze mesos d'un any natural.

#### Pista

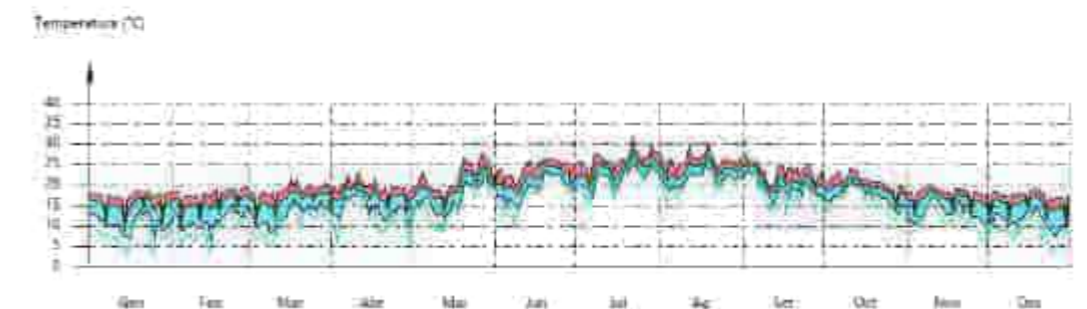


Figura 11: Temperatura prevista a la pista esportiva al llarg d'un any natural (mínimes, màximes i mitjanes de cada dia)

#### b.1.3. CTE DB HE-4: Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta renovable:

- Energia renovable:** segons es pot veure a l'HE-4, sembla que la contribució d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS del pavelló es troba per sobre del valor exigít. Si s'opta per la producció d'ACS amb Aerotèrmia, alimentada íntegrament per l'electricitat generada a la coberta FV, la contribució d'energia renovable per a la demanda d'ACS al pavelló serà del 100%, molt superior al 60% que exigeix l'HE-4.

#### Certificació energètica

El CYPETHERM també dona la qualificació energètica de l'edifici en relació a les seves emissions. A continuació es mostren els indicadors de qualificació energètica obtinguts en la simulació de la solució projectada.

#### 1. Qualificació energètica de l'edifici en emissions:

L'edifici obté una qualificació "B", amb unes emissions globals de 34,36 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. En indicadors parcials el pavelló de l'Olivera rebria una "B" en calefacció, una "A" en ACS, una "A" en refrigeració i una "A" en il·luminació.

### 1. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN EMISSIONS

INDICADOR GLOBAL	INDICADORS PARCIAIS	
	CALEFACCIÓ	ACS
	Emissions calefacció [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	Emissions ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]
	78,44	0
Emissions globals [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	REFRIGERACIÓ	IL·LUMINACIÓ
	Emissions refrigeració [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	Emissions il·luminació [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]
1	1,3	

La qualificació global de l'edifici s'expressa en termes de diòxid de carboni alliberat a l'atmosfera com a conseqüència del consum energètic d'aquest.

Com es pot veure es tracta d'una millora molt notable si es compara amb els valor obtingut a les simulacions de l'estat actual, en que les emissions globals de l'edifici valen pràcticament el doble (67,83 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·any passen a 34,36 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>).

#### 2. Qualificació energètica de l'edifici en consum d'energia primària no renovable:

En aquest cas es qualifica l'energia consumida per l'edifici procedent de fonts no renovables.

En aquest la qualificació l'indicador global obtingut també ha sigut una "B".

#### 3. Qualificació parcial de la demanda energètica de calefacció i refrigeració:

En aquest cas la demanda energètica de calefacció i refrigeració ha millorat respecte a la situació actual de l'edifici, ja que gràcies a les millores que proposem la demanda energètica de l'edifici es reduirà de forma notable. Això serà, en gran part, gràcies al recuperador de calor que incorporarà la nova UTA que reduirà, en gran mesura, la demanda calorífica de l'edifici. En el cas de la demanda de calefacció s'obtindrà una "C", de la mateixa manera que a la demanda de refrigeració.

### c. Conclusions

#### c.1. Propostes de millora energètica i/o de confort

##### c.1.1. Resum de les accions a dur a terme

A continuació, es presenta un resum de les accions que es duran a terme, per ordre de prioritats.

##### c.1.1.1. Coberta fotovoltaica

Actualment, la superfície de la coberta del poliesportiu es troba inutilitzada i desaprofitada, fet que es proposa resoldre amb la instal·lació de panells fotovoltaics. Amb aquesta instal·lació es busca donar utilitat a un espai en desús, així com augmentar l'autosuficiència de l'equipament i reduir el consum elèctric provinent de fonts no renovables. Es disposa d'uns 983 m<sup>2</sup> de superfície verda per la instal·lació fotovoltaica, la instal·lació global estaria formada per 176 plaques de 400 Wp, donant lloc a una potència instal·lada de 70,4 kW.

ACCIÓ: OM1	SISTEMA DE GENERACIÓ FV PER AUTOCONSUM
<b>DESCRIPCIÓ:</b>	
Es proposa com a millora la implementació de dos sistema de generació fotovoltaic per autoconsum.	
<b>Instal·lació FV Poliesportiu:</b> La instal·lació fotovoltaica sobre la coberta del poliesportiu (68,2 kW) estarà formada per 168 panells, distribuïts en 12 files de 14 panell cada una. Les files es disposaran en agrupacions de 4, per mitjà d'estructures llastrades de triangle doble a dues aigües amb una inclinació de 10°, tipus 26.1H de la marca SUNFER o equivalent.	
<b>Instal·lació FV Biosolar:</b> Pel que fa a la instal·lació fotovoltaica de la coberta de l'edifici casal (3,2 kW) aquesta estarà formada per 8 panells, col·locats en dues files de 4 cada una. Els panells aniran sobre estructura llastrada en forma de triangle tipus 19 H, amb una inclinació de 15°, de la marca SUNFER o equivalent.	
<b>REQUERIEIX INVERSIÓ ECONÒMICA:</b>	X SI NO
<b>BALANÇ ECONÒMIC:</b>	
<b>INDICADORS DE SEGUIMENT:</b> Producció d'energia FV i reducció de la facturació elèctrica	
<b>OBSERVACIONS:</b>	

Taula 5: Acció OM1

##### c.1.1.2. Solar tèrmica

El sistema de producció d'ACS presenta un funcionament incorrecte i la producció d'ACS no és correcta. La bomba de primari no té subministrament elèctric a dia d'avui segons s'observa en el quadre de control. La xarxa de canonades del primari de coure presenta un estat de conservació dolent i l'aïllament tèrmic de les canonades exteriors és deficient. El sistema compta amb dos acumuladors d'ACS solar de 3000 L de capacitat cadascun d'ells, on un dels bescanviadors de calor del primari d'ACS solar no presenta cap tipus d'aïllament tèrmic. A més a més, l'estat de conservació dels dipòsits també és deficient. Per altra banda, no s'ha pogut constatar l'existència de sistema de dissipació de temperatura. Aquest és un problema molt important en la instal·lació ja que tenint en compte els consums d'aigua de l'edifici el sistema està sobredimensionat de manera important atenent a les condicions reals de funcionament.

ACCIÓ: OM2	DESMUNTATGE DELS CAPTADORS SOLAR PER LA PRODUCCIÓ D'ACS SOLAR TÈRMICA EXISTENTS
<b>DESCRIPCIÓ:</b>	
Es realitzarà el desmuntatge total de la instal·lació solar tèrmica existent ja que no està en funcionament en l'actualitat. Com alternativa per la producció d'ACS s'utilitzaran màquines d'aerotèrmica, com s'explica a l'acció OM4.	
<b>REQUERIEIX INVERSIÓ ECONÒMICA:</b>	X SI NO
<b>BALANÇ ECONÒMIC:</b>	
<b>INDICADORS DE SEGUIMENT:</b>	
<b>OBSERVACIONS:</b>	
El sistema de producció d'ACS solar per mitjà de captadors solar no es troba en funcionament actualment.	

Taula 6: Acció OM2

##### c.1.1.3. Substitució de la UTA existent

Com s'ha presentat anteriorment, l'equip de tractament de l'aire té 20 anys d'antiguitat pel que hom considera que ha finalitzat la vida útil del mateix i s'hauria de procedir a la seva substitució per unes millors prestacions energètiques i major rendiment. Es substituirà per la UTA TROX TKM 50HE, que donarà servei

a la pista poliesportiva i les graderies. S'ha independitzat el sistema de tractament d'aire de la pista i la sala fitness, ja que aquestes tenen usos i horaris de funcionament diferents.

ACCIÓ: OM3	INSTAL·LACIÓ NOVA UTA	
<b>DESCRIPCIÓ:</b>		
En la zona del pavelló poliesportiu el sistema de climatització existent per la pista poliesportiva és mitjançant una UTA alimentada amb una bomba de calor tipus aire-aigua. La UTA existent és antiga i presenta les següents disconformitats:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>No disposa de sistema de recuperació de calor de l'aire d'extracció d'acord amb el RITE vigent pel que el rendiment energètic de la instal·lació és deficient i el consum d'energia associat elevat, a l'haver de climatitzar directament l'aire d'aportació exclusivament amb la unitat aire-aigua sense aprofitar l'aire d'extracció ja temperat. En la nova UTA prevista, el rendiment energètic del mòdul de recuperació de calor és superior al 70% pel que l'eficiència del conjunt millorarà substancialment en cas de substitució.</li> <li>El deteriorament de l'equip és visible.</li> <li>No es disposa de vàlvula de 3 vies per la regulació de la temperatura de la bateria de calefacció de la UTA.</li> <li>La bomba de calor aire aigua no té dipòsit d'inèrcia pel que el nombre de maniobres ON/OFF del sistema de producció d'energia és elevat i el funcionament i rendiment de la instal·lació inferior.</li> </ul>		
REQUERIX INVERSIÓ ECONÒMICA:	X SI	NO
BALANÇ ECONÒMIC:		
INDICADORS DE SEGUIMENT: Consum d'energia i confort tèrmic		
OBSERVACIONS:		

Taula 7: Acció OM3

#### c.1.1.4. Producció d'ACS amb aerotèrmia

Tenint en compte la necessitat de millorar les prestacions energètiques de la instal·lació de producció d'ACS es proposa mantenir la caldera existent fins a finalitzar la seva vida útil i instal·lar tres equips bomba de calor (aire-aigua) d'alta temperatura que funcionaran en cascada per cobrir les necessitats d'ACS.

ACCIÓ: OM4	SUBSTITUCIÓ CALDERA GN ACTUAL PER AEROTÈRMIA	
<b>DESCRIPCIÓ:</b>		
Instal·lació tres bombes aerotèrmiques per a la producció d'ACS i es manté la caldera com a back up del sistema d'ACS. La caldera seguirà alimentant els radiadors existents.		
REQUERIX INVERSIÓ ECONÒMICA:	X SI	NO
BALANÇ ECONÒMIC:		
INDICADORS DE SEGUIMENT: Consum d'energia i confort tèrmic		
OBSERVACIONS:		
Per la generació d'ACS es separa el primari i secundari de l'ACS amb dos nous interacumuladors. Es retiraran els dos interacumuladors existents per a l'ACS solar de 3.000 l ubicats a sala tècnica de coberta i s'instal·laran dos nous interacumulador de 1.000 l cadascun..		

Taula 8: Acció OM4

#### c.1.1.5. Sistema extraccions lavabos

El sistema d'extracció dels lavabos i vestuaris es troba en males condicions, el qual és força antic i ineficient.

ACCIÓ: OM5	CANVI ESTRACTORS VESTUARIS	
<b>DESCRIPCIÓ:</b>		
Es proposa la substitució dels ventiladors d'extracció per equips recuperadors d'aire que realitzaran el tractament de l'aire dels vestuaris segons IDA 3 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> .		
REQUERIX INVERSIÓ ECONÒMICA:	X SI	NO
BALANÇ ECONÒMIC:		
INDICADORS DE SEGUIMENT: Confort tèrmic, humitats i males olors		
OBSERVACIONS:		

Taula 9: Acció OM5



Foto 7: Ventilador d'extracció a un dels vestuaris del poliesportiu

#### c.2. Descripció de les propostes de millora energètica

A l'aparcat MC8 Sistema de condicionament i instal·lacions es descriuen amb més detall les propostes anteriors.

#### d. Comparativa estat actual vs. estat proposat en Projecte

A continuació es fa un resum amb les principals diferències entre els resultats de la simulació per a l'estat actual de l'edifici del pavelló l'Olivera i els resultats de la simulació després d'haver integrat les mesures proposades. Es mostra una taula en la que es pot veure els indicadors obtinguts a la situació actual de l'edifici, juntament amb l'impacte que tindran sobre aquests indicadors les millores aplicades. D'aquesta manera es pot veure l'impacte positiu que tindran aquestes mesures sobre l'eficiència de l'edifici, aconseguint que sigui molt més sostenible del que ho és actualment.

		Estat actual	Estat final
<b>Qualificació energètica de l'edifici</b>	INDICADOR GLOBAL	D	B
	Calefacció	C	B
	Refrigeració	D	A
	ACS	F	A
	Il·luminació	C	A
	Emissions globals (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any)	67,83	34,36
<b>Estalvi energètic</b>	Estalvi respecte l'estat actual	-	49,34%
	Energia final consumida (kWh/m <sup>2</sup> ·any)	265,59	204,53
	Estalvi respecte l'estat actual	-	22,99%
	Energia primària total (kWh/m <sup>2</sup> ·any)	402,21	251,41
	Estalvi respecte l'estat actual	-	37,49%

Taula 10: Taula comparativa entre la simulació de l'estat actual de l'edifici i de les millores

Tal com es pot veure a la taula anterior, les mesures proposades significaran una reducció considerable de l'energia consumida per les diferents instal·lacions de l'edifici. A més, l'indicador global de la certificació energètica de l'edifici millorarà de forma important, passant de la categoria "D" actual a la "B", la qual cosa implicarà una reducció de les emissions globals de l'edifici a pràcticament la meitat, dels 67,83 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·any als 34,36 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·any.

**e. Annexes**

**e.1. Justificació CTE DB HE0 estat actual**

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació  
del consum energètic

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable....	3
1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.....	3
1.3. Hores fora de consigna.....	3
2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC.....	3
2.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.....	3
2.2. Resultats mensuals.....	4
2.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.....	4
2.2.2. Hores fora de consigna.....	4
3. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS.....	4
4. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.....	5
4.1. Energia elèctrica produïda in situ.....	5
4.2. Energia tèrmica produïda in situ.....	5
4.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.....	5
5. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.....	5
5.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.....	5
5.2. Demanda energètica d'ACS.....	6
6. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.....	6
6.1. Zonificació climàtica.....	6
6.2. Definició dels espais de l'edifici.....	7
6.2.1. Agrupacions de recintes.....	7
6.2.2. Condicions operacionals.....	9
6.2.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació.....	9
6.2.4. Càrrega interna mitjana.....	9
6.3. Procediment de càlcul del consum energètic.....	10
6.4. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.....	10

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

#### 1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable.

$$C_{ep,nren} = 326.36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{ep,nren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{FI} = 182.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$



on:

- $C_{ep,nren}$ : Valor calculat del consum d'energia primària no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{ep,nren,lim}$ : Valor límit del consum d'energia primària no renovable (taula 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{FI}$ : Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.37 W/m<sup>2</sup>.

#### 1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.

$$C_{ep,tot} = 402.21 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{ep,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{FI} = 305.37 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$



on:

- $C_{ep,tot}$ : Valor calculat del consum d'energia primària total, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{ep,tot,lim}$ : Valor límit del consum d'energia primària total (taula 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{FI}$ : Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.37 W/m<sup>2</sup>.

#### 1.3. Hores fora de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/any} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 350.4 \text{ h/any}$$



on:

- $h_{fc}$ : Hores fora de consigna de l'edifici a l'any, h/any.
- $t_{ocu}$ : Temps total d'ocupació de l'edifici a l'any, h/any.

### 2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

#### 2.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI ( $S_u = 1840.34 \text{ m}^2$ )

Serveis tècnics	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>nren</sub>	
	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Calefacció	345944.48	187.98	464703.67	252.51	362378.65	196.91
Refrigeració	17297.26	9.40	40960.56	22.26	33799.78	18.37
ACS	53463.43	29.05	63887.58	34.72	63620.73	34.57
Ventilació	48362.52	26.28	114522.83	62.23	94499.87	51.35
Il·luminació	23703.18	12.88	56128.68	30.50	46315.96	25.17
	488770.87	265.59	740205.15	402.21	600616.82	326.36

on:

- $S_u$ : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.
- EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.
- EP<sub>tot</sub>: Consum d'energia primària total.
- EP<sub>nren</sub>: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 2.2. Resultats mensuals.

#### 2.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any)
EDIFICI (S <sub>u</sub> = 1840.34 m²)															
Demanda energètica	Calefacció	54173.6	41226.2	36443.3	24934.6	17350.8	6404.0	1578.9	1406.9	5652.7	12012.6	33668.8	49060.2	283912.7	154.3
	Refrigeració	--	--	--	16.8	1487.6	3537.6	11696.8	9690.2	3027.3	242.4	--	--	29698.8	16.1
	ACS	4202.0	3730.8	4059.0	3856.1	3841.7	3510.5	3484.8	3485.0	3510.9	3773.4	3859.0	4130.5	45443.8	24.7
	<b>TOTAL</b>	<b>58375.6</b>	<b>44957.1</b>	<b>40502.3</b>	<b>28807.6</b>	<b>22680.0</b>	<b>13452.1</b>	<b>16760.6</b>	<b>14582.2</b>	<b>12190.9</b>	<b>16028.4</b>	<b>37527.9</b>	<b>53190.8</b>	<b>359055.3</b>	<b>195.1</b>
Electricitat	Calefacció	8710.8	7239.0	6945.3	5737.2	4200.7	2561.1	1209.1	1179.9	2272.2	3456.4	6521.0	8356.2	58388.9	31.7
	Refrigeració	85.4	76.1	84.0	79.9	91.2	99.7	119.7	116.6	97.4	83.5	80.4	84.7	1098.6	0.6
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilació	4119.0	3709.7	4119.0	3955.0	4119.0	3982.5	4091.4	4119.0	3955.0	4119.0	3982.5	4091.4	48362.4	26.3
	Control de la humitat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricitat (Sistema de substitució)	Il·luminació	2017.6	1818.2	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	23703.1	12.9
	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gas natural	Refrigeració	--	--	--	9.4	828.1	1971.9	6274.3	5266.8	1706.2	142.0	--	--	16198.6	8.8
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Calefacció	11195.5	7964.7	6478.8	3856.2	2474.2	606.7	50.3	43.8	301.9	1015.5	5425.1	9759.7	49172.5	26.7
Gasol·li C (Sistema de substitució)	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	4943.5	4389.2	4775.3	4536.6	4519.6	4130.0	4099.8	4100.0	4130.4	4439.3	4540.1	4859.5	53463.3	29.1
	Calefacció	32338.4	24736.1	21142.3	13771.4	8894.3	2625.5	453.7	235.3	2263.9	5832.6	19360.4	29305.4	160959.4	87.5
Medi ambient	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	11972.7	9799.8	9317.2	7606.7	5507.0	3207.9	1340.8	1301.7	2772.1	4392.6	8783.4	11420.8	77422.8	42.1
	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>C<sub>ref, total</sub></b>	<b>75383.0</b>	<b>59732.8</b>	<b>54879.5</b>	<b>41492.7</b>	<b>32651.6</b>	<b>21136.6</b>	<b>19645.9</b>	<b>18380.7</b>	<b>19439.4</b>	<b>25498.6</b>	<b>50644.1</b>	<b>69884.6</b>	<b>488769.5</b>	<b>265.6</b>	

on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².  
C<sub>ref, total</sub>: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m²·any.

#### 2.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
Habitable	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció PS	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció P1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pista	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sala Activitats	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 3. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
<b>Generadors de calefacció</b>				
Bomba de calor	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	57322.89	2.35
Caldera Roca	Caldera	Gas natural	49172.46	0.83
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Gasol·li C	160959.37	0.70
<b>Generadors de refrigeració</b>				
CIATESA Fred	Refrigoradora	Electricitat	32.60	2.90
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Electricitat	16198.64	1.70
<b>Generadors d'ACS</b>				
Equip d'ACS	Caldera Roca	Gas natural	53463.28	0.85

on:

EF: Consum d'energia final, kWh/any.

## 4. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

### 4.1. Energia elèctrica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia elèctrica.

### 4.2. Energia tèrmica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia tèrmica a partir de fonts totalment renovables.

### 4.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI (S<sub>u</sub> = 1840.34 m²)

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any)	(kWh/m²·any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	11972.7	9799.8	9317.2	7606.7	5507.0	3207.9	1340.8	1301.7	2772.1	4392.6	8783.5	11420.8	77422.8	42.1
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl·lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

## 5. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, magnitud de control conforme a l'exigència de limitació del consum energètic HE 0, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

### 5.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

La demanda energètica de calefacció i refrigeració de l'edifici s'obté mitjançant el procediment de càlcul descrit en l'apartat 6.3, determinant per a cada hora el consum energètic d'un sistema ideal amb potència instantània i infinita amb rendiment unitari.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S <sub>u</sub> (m²)	D <sub>cal</sub> (kWh/m²·any)		D <sub>ref</sub> (kWh/m²·any)	
		(kWh/any)	(kWh/m²·any)	(kWh/any)	(kWh/m²·any)
Habitable	215.21	28135.75	130.74	10194.55	47.37
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	6255.00	58.31	3383.89	31.54

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

Zones habitables	$S_u$	$D_{cal}$		$D_{ref}$	
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Calefacció PS	96.96	6544.71	67.50	1700.50	17.54
Calefacció P1	70.06	6522.51	93.10	1159.02	16.54
Pista	963.53	215382.89	223.54	10946.51	11.36
Sala Activitats	168.40	21071.88	125.13	2314.33	13.74
Escales i passos	218.93	--	--	--	--
	<b>1840.34</b>	<b>283912.73</b>	<b>154.27</b>	<b>29698.79</b>	<b>16.14</b>

on:

- $S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- $D_{cal}$ : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.
- $D_{ref}$ : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>·any.

### 5.2. Demanda energètica d'ACS.

La demanda energètica corresponent als serveis d'aigua calenta sanitària de les zones habitables de l'edifici es determina conforme a les indicacions de l'apartat 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.9	9.9	10.9	12.0	14.0	17.0	19.0	19.0	17.0	14.9	11.9	9.9

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	$Q_{ACS}$	$T_{ref}$	$S_u$	$D_{ACS}$	
	(l/dia)	(°C)	(m <sup>2</sup> )	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Habitable	270.0	60.0	215.21	6491.97	30.17
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	270.0	60.0	107.27	6491.97	60.52
Calefacció PS	270.0	60.0	96.96	6491.97	66.96
Calefacció P1	270.0	60.0	70.06	6491.97	92.67
Pista	270.0	60.0	963.53	6491.97	6.74
Sala Activitats	270.0	60.0	168.40	6491.97	38.55
Escales i passos	270.0	60.0	218.93	6491.97	29.65
	<b>1890.0</b>		<b>1840.34</b>	<b>45443.79</b>	<b>24.69</b>

on:

- $Q_{ACS}$ : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.
- $T_{ref}$ : Temperatura de referència, °C.
- $S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- $D_{ACS}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m<sup>2</sup>·any.

## 6. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.

### 6.1. Zonificació climàtica

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Sant Boi de Llobregat (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell del mar de 30.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2.

La pertinença a aquesta zona climàtica defineix les sol·licitacions exteriors per al procediment de càlcul, mitjançant la determinació del clima de referència associat, publicat en format informàtic (fitxer MET) per la Direcció General d'Arquitectura, Habitatge i Sol, del Ministeri de Foment.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 6.2. Definició dels espais de l'edifici.

#### 6.2.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S	V	ren <sub>n</sub>	SQ <sub>ocup,s</sub>	SQ <sub>ocup,l</sub>	SQ <sub>equip,s</sub>	SQ <sub>equip,l</sub>	SQ <sub>il·lum</sub>	Perfil d'ús	Condicions operacionals
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(1/h)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)		
<b>No habitable (Zona no habitable)</b>										
Magatzem PB	10.32	21.60	1.43	--	--	--	--	--		
Magatzem	38.03	84.28	1.35	--	--	--	--	--		
Patinillo	3.49	8.72	1.20	--	--	--	--	--		
Patinillo	4.02	10.45	1.15	--	--	--	--	--	-	Oscil·lació lliure
Patinillo	3.94	11.42	1.03	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	19.75	1.15	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	22.02	1.03	--	--	--	--	--		
	<b>74.98</b>	<b>178.24</b>	<b>1.26</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>		

#### Habitable (Zona habitable condicionada)

Infermeria	7.89	17.41	3.67	985.45	656.97	--	--	--	Personalitzat	
Entrada vestidors	4.00	8.20	0.63	20.00	12.63	15.01	--	50.04	Baixa, Altres usos 8h	
Grades	148.64	408.55	13.39	125828.64	83885.76	--	--	--	Personalitzat	
Consergeria	22.18	55.46	0.63	111.00	70.08	83.32	--	277.72	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Administració	8.91	22.26	0.63	44.56	28.13	33.45	--	111.49	Baixa, Altres usos 8h	
Administració_2	8.30	20.76	0.63	41.54	26.23	31.18	--	103.94	Baixa, Altres usos 8h	
Megafonia	7.64	19.87	3.12	954.05	636.03	--	--	--	Personalitzat	
Megafonia	7.64	22.16	0.63	38.24	24.14	28.71	--	95.69	Baixa, Altres usos 8h	
	<b>215.21</b>	<b>574.67</b>	<b>9.88/10.03'</b>	<b>128023.48</b>	<b>85339.96</b>	<b>191.66</b>	<b>--</b>	<b>638.88</b>		

#### Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (Zona habitable condicionada)

Lavabos PB	13.24	33.09	3.84	2921.77	1947.85	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Monitors	7.81	20.32	3.69	1724.99	1149.99	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari monitors_2	3.20	8.31	3.69	705.87	470.58	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari monitors	11.65	33.78	3.52	2571.05	1714.03	--	--	20323.20	Personalitzat	
Vestuari Femení	35.33	102.45	3.31	7798.81	5199.21	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Masculí	36.05	104.55	3.31	7958.44	5305.63	--	--	--	Personalitzat	
	<b>107.27</b>	<b>302.50</b>	<b>3.43/3.53'</b>	<b>23680.95</b>	<b>15787.30</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>20323.20</b>		

#### Calefacció PS (Zona habitable condicionada)

Vestuari 1	17.61	43.54	3.88	3888.16	2592.11	--	--	--		
Vestuari 1_2	3.96	8.86	4.29	873.56	582.38	--	--	--		
Vestuari 2	17.56	43.42	3.88	3876.24	2584.16	--	--	--		
Vestuari 2_2	2.51	5.31	4.53	553.08	368.72	--	--	--		
Vestuari 3	19.81	47.07	4.04	4372.98	2915.32	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari 3_2	2.81	7.00	3.86	620.35	413.57	--	--	--		
Vestuari 4	14.94	37.03	3.87	3298.98	2199.32	--	--	--		
Vestuari 4_2	6.97	14.68	4.55	1537.87	1025.24	--	--	--		
Vestuari arbitres	10.79	24.93	4.16	2382.24	1588.16	--	--	--		
	<b>96.96</b>	<b>231.84</b>	<b>4.01/4.12'</b>	<b>21403.47</b>	<b>14268.98</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>		

#### Calefacció P1 (Zona habitable condicionada)

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	S (m²)	V (m³)	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il.lum</sub> (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Vestuari Femení	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--		
Vestuari Mascullí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--		
Lavabo Vestuari Mascullí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--		
	70.06	182.14	3.69/3.79'	15465.30	10310.20	--	--	--		

Pista (Zona habitable condicionada)										
Pista	963.53	2157.80	2.59	44666.19	29777.46	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Pista	--	3168.12	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	2676.59	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	2731.31	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	401.86	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	963.53	11135.68	1.01/0.72'	44666.19	29777.46	--	--	--		

Sala Activitats (Zona habitable condicionada)										
Sala Activitats 1	168.40	488.35	3.24	37173.67	24782.44	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Sala Activitats	--	488.35	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	168.40	976.70	1.94/1.84'	37173.67	24782.44	--	--	--		

Escales i passos (Zona habitable no condicionada)										
Escales	18.85	46.94	0.63	94.32	59.54	70.80	--	235.99	Baixa, Altres usos 8h	Oscil·lació lliure
Passadís	39.36	97.10	0.63	196.97	124.35	147.85	--	492.82		
Vestíbul escales	47.86	105.88	0.63	239.48	151.19	179.76	--	599.19		
Vestíbul PB	5.01	143.56	0.63	25.08	15.83	18.83	--	62.76		
Escales PB	19.68	49.21	0.63	98.49	62.18	73.93	--	246.43		
Passadís	23.58	61.30	0.63	117.98	74.48	88.56	--	295.18		
Escales	20.49	53.26	0.63	102.51	64.72	76.94	--	256.48		
Escales	20.53	59.54	0.63	102.74	64.86	77.12	--	257.05		
Passadís	23.57	68.35	0.63	117.94	74.46	88.53	--	295.09		
	218.93	685.14	0.63/0.26'	1095.51	691.62	822.30	--	2740.99		

on:

- S: Superfície útil interior del recinte, m².
- V: Volum interior net del recinte, m³.
- ren<sub>h</sub>: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.
- \*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.
- Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>il.lum</sub>: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 6.2.2. Condicions operacionals

Distribució horària																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Altres usos 16 h (ús no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baixa (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 6.2.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

Distribució horària																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baixa, Altres usos 8 h (ús no residencial)																								
Ocupació sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Il·luminació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equips (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 6.2.4. Càrrega interna mitjana

Es mostren els resultats del càlcul de la càrrega interna mitjana de les zones habitables de l'edifici.

Zones habitables	S <sub>z</sub> (m²)	C <sub>z</sub> (W/m²)
Habitable	215.21	68.4
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	46.8
Calefacció PS	96.96	25.2
Calefacció P1	70.06	25.2
Pista	963.53	5.3
Sala Activitats	168.40	25.2
Escales i passos	218.93	2.4
	1840.34	18.4

on:

- S<sub>z</sub>: Superfície habitable de l'edifici, m².
- C<sub>z</sub>: Càrrega interna mitjana, W/m². Càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, la càrrega deguda a la il·luminació i la càrrega deguda als equips (Annex A, CTE DB HE).

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### e.2. Justificació CTE DB HE1 estat actual

#### 6.3. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodologia descrita considera els aspectes recollits en l'apartat 4.1 de CTE DB HE 0.

#### 6.4. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Els factors de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables i no renovables corresponen als publicats en el Document Reconegut del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme a l'apartat 4.1.5 de CTE DB HE0. Els valors emprats s'han obtingut a través del programa CteEPBD.

Per a les fonts d'energia utilitzades en l'edifici que no es troben definides en aquest document, s'han considerat els factors de conversió corresponents als vectors energètics "Xarxa 1" i "Xarxa 2".

Vector energètic	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medi ambient	0	1.000
Gas natural	1.190	0.005
Gasoil C	1.179	0.003
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

$f_{cep,nren}$ : Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

$f_{cep,ren}$ : Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Condicions de l'envolupant tèrmica.....	3
1.1.1. Transmissió de l'envolupant tèrmica.....	3
1.1.2. Control solar de l'envolupant tèrmica.....	3
1.1.3. Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica.....	3
1.2. Limitació de descompensacions.....	4
2. INFORMACIÓ SOBRE L'EDIFICI .....	4
2.1. Zonificació climàtica.....	4
2.2. Agrupacions de recintes.....	4
3. DESCRIPCIÓ GEOMÈTRICA I CONSTRUCTIVA DEL MODEL DE CÀLCUL.....	4
3.1. Caracterització dels elements que componen l'envolupant tèrmica.....	4
3.1.1. Tancaments opacs.....	4
3.1.2. Buits.....	7
3.1.3. Ponts tèrmics.....	7

# Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

## 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

### 1.1. Condicions de l'envolupant tèrmica

#### 1.1.1. Transmissió de l'envolupant tèrmica

Transmissió de l'envolupant tèrmica: Existeixen elements de l'envolupant tèrmica la transmissió tèrmica dels quals supera el valor límit. ✘

Coefficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

$K = 2.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  ✘

on:

K: Valor calculat del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

$K_{\text{lim}}$ : Valor límit del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	K <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	% K
Àrea total d'intercanvi de l'envolupant tèrmica = 3914.06 m <sup>2</sup>				
Façanes	1340.89	--	1.09	49.57
Terres en contacte amb el terreny	1178.45	--	0.05	2.07
Terres amb el parament inferior exposat a la intempèrie	0.33	--	0	0.00
Cobertes	1203.96	--	0.65	29.48
Buits	190.43	--	0.24	11.07
Punts tèrmics	--	1283.533	0.17	7.81

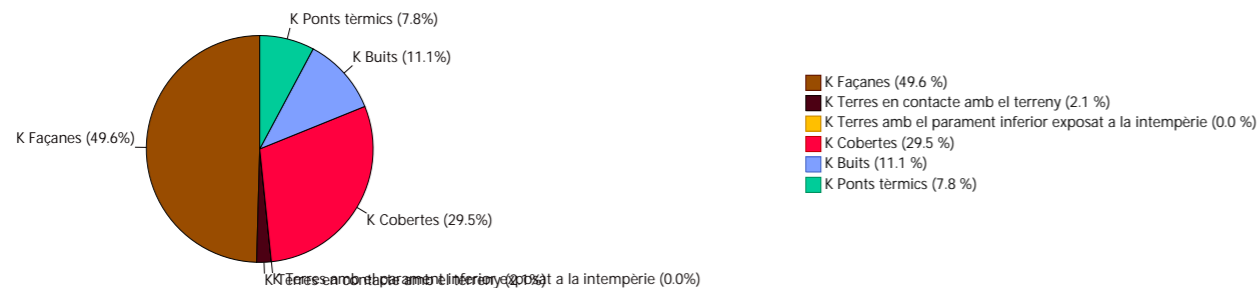
on:

S: Superfície, m<sup>2</sup>.

L: Longitud, m.

K<sub>i</sub>: Coeficient parcial de transmissió de calor,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

%K: Percentatge del coeficient global de transmissió de calor, %.



#### 1.1.2. Control solar de l'envolupant tèrmica

$q_{\text{sol, jul}} = 1.05 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol, jul, lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$  ✔

on:

$q_{\text{sol, jul}}$ : Valor calculat del paràmetre de control solar,  $\text{kWh}/\text{m}^2$ .

$q_{\text{sol, jul, lim}}$ : Valor límit del paràmetre de control solar,  $\text{kWh}/\text{m}^2$ .

#### 1.1.3. Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica

$n_{50} = 3.51311 \text{ h}^{-1}$

# Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

on:

$n_{50}$ : Valor calculat de la relació del canvi d'aire amb una pressió diferencial de 50 Pa,  $\text{h}^{-1}$ .

### 1.2. Limitació de descompensacions

Limitació de descompensacions: La transmissió tèrmica de les particions interiors no supera el valor límit descrit en la taula 3.2 del DB HE1. ✔

## 2. INFORMACIÓ SOBRE L'EDIFICI

### 2.1. Zonificació climàtica

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Sant Boi de Llobregat (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell del mar de 30.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2.

La pertinença a aquesta zona climàtica, juntament amb el tipus i l'ús de l'edifici (Canvi d'ús - Altres usos), defineix els valors límit aplicables en la quantificació de l'exigència, descrits en la secció HE1. Control de la demanda energètica de l'edifici, del Document Bàsic HE Estalvi d'energia, del CTE.

### 2.2. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització de l'envolupant tèrmica de l'edifici, així com la de cadascuna de les zones que han estat incloses en aquesta:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol, jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol, jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
Habitable	215.21	676.20	574.67	0	1.821	-	-
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	363.29	302.50	0	7.338	-	-
Calefacció PS	96.96	249.53	231.84	0	1.347	-	-
Calefacció P1	70.06	222.34	182.14	0	3.767	-	-
Pista	963.53	11135.68	11135.68	1929.52	3.401	-	-
Sala Activitats	168.40	1069.94	976.70	0	4.229	-	-
Escales i passos	218.93	798.80	685.14	0	4.713	-	-
Envolvent tèrmica	1840.34	14515.78	14088.67	1929.52	3.5	1.05	3.7

on:

S: Superfície útil interior, m<sup>2</sup>.

V: Volum interior, m<sup>3</sup>.

V<sub>inf</sub>: Volum interior per al càlcul de les infiltracions, m<sup>3</sup>.

Q<sub>sol, jul</sub>: Guany solar per al mes de juliol dels buits pertanyents a l'envolupant tèrmica, amb les seves proteccions solars mòbils activades, kWh/mes.

n<sub>50</sub>: Relació del canvi d'aire amb una pressió diferencial de 50 Pa,  $\text{h}^{-1}$ .

q<sub>sol, jul</sub>: Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.

V/A: Compacitat (relació entre el volum tancat i la superfície d'intercanvi amb l'exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## 3. DESCRIPCIÓ GEOMÈTRICA I CONSTRUCTIVA DEL MODEL DE CÀLCUL































### 3.1. Caracterització dels elements que componen l'envolupant tèrmica

#### 3.1.1. Tancaments opacs

































Els tancaments opacs suposen el 81.12% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
Habitable							
Façana		5.25	3.45	0.49	0.60	Est(110)	18.09 <span style="color: red;">✘</span>
Façana		4.34	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	14.97 <span style="color: red;">✘</span>
Façana		4.84	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(211)	16.68 <span style="color: red;">✘</span>

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		35.65	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	43.82	✘
Coberta		7.20	0.50	0.40	0.60	-	3.63	✘
Solera		11.89	0.15	0.70	-	-	1.80	✔
Forjat exposat		0.17	0.94	0.49	0.60	-	0.16	✘
Partició interior vertical		16.53	1.28 (b = 0.63)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		18.56	2.03	0.70	-	-	-	✘
Partició interior horitzontal		38.03	0.47 (b = 0.54)	0.70	0.60	-	-	✔
Partició interior horitzontal		10.32	0.26 (b = 0.29)	0.70	0.60	-	-	✔
Partició interior horitzontal		7.44	0.13 (b = 0.15)	0.70	0.60	-	-	✔
							99.14	
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)								
	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		2.67	3.08	0.49	0.60	Oest(291)	8.23	✘
Façana		0.97	3.08	0.49	0.60	Sud-oest(200)	2.98	✘
Façana		6.69	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	23.08	✘
Façana		33.17	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	40.76	✘
Coberta		67.87	0.50	0.40	0.60	-	34.13	✘
Coberta		10.14	0.50	0.40	0.60	-	5.11	✘
Forjat exposat		0.17	0.94	0.49	0.60	-	0.16	✘
Partició interior vertical		6.64	2.03	0.70	-	-	-	✘
							114.44	
Calefacció PS								
	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		17.09	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(211)	58.93	✘
Solera		96.96	0.15	0.70	-	-	14.65	✔
Partició interior vertical		3.14	0.59 (b = 0.29)	0.70	-	-	-	✔
Partició interior vertical		8.60	1.29 (b = 0.54)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior horitzontal		3.45	0.56 (b = 0.63)	0.70	0.60	-	-	✔
							73.58	
Calefacció P1								
	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		2.61	3.08	0.49	0.60	Sud-est(112)	8.05	✘
Façana		6.00	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	20.69	✘
Façana		28.95	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	35.58	✘
							64.31	
Pista								
	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		258.66	3.45	0.49	0.60	Est(110)	891.94	✘
Façana		382.86	3.45	0.49	0.60	Nord(22)	1320.19	✘
Façana		250.04	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	862.19	✘
Façana		37.60	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(202)	129.66	✘
Façana		102.72	2.44	0.49	0.60	Nord(22)	250.51	✘

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		0.75	3.45	0.49	0.60	Oest(290)	2.58	✘
Coberta		909.39	2.63	0.40	0.60	-	2392.49	✘
Solera		963.53	0.15	0.70	-	-	145.57	✔
Partició interior vertical		30.65	1.09 (b = 0.54)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		14.03	0.59 (b = 0.29)	0.70	-	-	-	✔
							5995.14	
Sala Activitats								
	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		60.82	3.45	0.49	0.60	Est(110)	209.72	✘
Coberta		165.26	0.50	0.40	0.60	-	83.31	✘
Partició interior vertical		90.73	2.03	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		9.21	0.31 (b = 0.15)	0.70	-	-	-	✔
Partició interior vertical		10.28	0.37 (b = 0.18)	0.70	-	-	-	✔
							293.03	
Escalles i passos								
	Tipus	S (m²)	U (W/(m².K))	U <sub>lim</sub> (W/(m².K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		53.25	3.45	0.49	0.60	Oest(290)	183.61	✘
Façana		22.31	3.45	0.49	0.60	Est(110)	76.94	✘
Façana		10.04	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(211)	34.64	✘
Façana		0.75	3.08	0.49	0.60	Nord(22)	2.30	✘
Façana		12.88	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	15.83	✘
Coberta		32.34	0.50	0.40	0.60	-	16.30	✘
Coberta		11.76	0.50	0.40	0.60	-	5.91	✘
Solera		58.67	0.15	0.70	-	-	8.86	✔
Solera		47.40	0.17	0.70	-	-	7.95	✔
Partició interior vertical		43.63	1.38	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		8.83	2.41	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		13.54	0.4 (b = 0.29)	0.70	-	-	-	✔
Partició interior vertical		41.99	2.03	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		2.62	1.28 (b = 0.63)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		0.17	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		36.11	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		3.68	0.36 (b = 0.15)	0.70	-	-	-	✔
Partició interior vertical		9.21	0.31 (b = 0.15)	0.70	-	-	-	✔
Partició interior vertical		6.25	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		10.28	0.37 (b = 0.18)	0.70	-	-	-	✔
Partició interior vertical		0.15	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✘
Partició interior vertical		4.32	0.44 (b = 0.18)	0.70	-	-	-	✔
							352.34	

on:

- S: Superfície, m².
- U: Transmissió tèrmica, W/(m².K).
- U<sub>lim</sub>: Transmissió tèrmica límit aplicada, W/(m².K).
- b: Coeficient de reducció de temperatura.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

a: Coeficient d'absorció solar (absortivitat) de la superfície opaca.

O.: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord), °.

### 3.1.2. Buits

Els buits suposen el 11.07% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	S (m²)	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>
<b>Habitable</b>										
Door 22 (0.90 x 2.10)	1.89	-	1.00	3.00	5.70	5.67	-	0	0	0
						5.67			0	0

	S (m²)	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>
<b>Pista</b>										
Double Door 22 (3.73 x 2.10)	7.83	Oest(292)	1.00	3.00	5.70	23.50	0	0	0	0
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.45 x 2.60)	16.78	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	88.94	0.19	0.20	183.98	9.53
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.45 x 2.60)	16.78	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	88.94	0.19	0.20	183.97	9.53
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.50 x 2.6)	16.89	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	89.53	0.19	0.20	185.22	9.60
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.50 x 2.6)	16.89	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	89.53	0.19	0.20	185.22	9.60
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.45 x 2.60)	16.78	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	88.94	0.19	0.20	183.97	9.53
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.50 x 2.6)	16.89	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	89.53	0.19	0.20	184.51	9.56
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.99 x 1.80)	12.31	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	65.25	0.19	0.20	155.22	8.04
Horizontal Multi-Sash Window 22 (7.08 x 1.80)	12.74	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	67.50	0.19	0.20	160.69	8.33
Horizontal Multi-Sash Window 22 (1.36 x 1.80)	2.45	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	12.99	0.19	0.20	28.26	1.46
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.99 x 1.80)	12.58	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	66.69	0.19	0.20	158.73	8.23
Horizontal Multi-Sash Window 22 (7.08 x 1.80)	12.74	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	67.50	0.19	0.20	160.74	8.33
Horizontal Multi-Sash Window 22 (7.58 x 1.80)	12.60	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	66.78	0.19	0.20	159.00	8.24
						905.64			1929.52	100.00

	S (m²)	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>
<b>Escales i passos</b>										
Double Door with 2 Sidelights 22	16.15	Est(110)	1.00	3.00	5.70	48.45	0	0	0	0
Door 22 (0.90 x 2.10)	1.89	-	1.00	0.45 (b = 0.15)	5.70	5.67	-	0	0	0
Door 22 (0.90 x 2.10)	1.89	-	1.00	0.55 (b = 0.18)	5.70	5.67	-	0	0	0
						59.79			0	0

on:

S: Superfície, m².

O.: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord), °.

F<sub>F</sub>: Fracció de part opaca, %.

U: Transmissió tèrmica, W/(m²·K).

U<sub>lim</sub>: Transmissió tèrmica límit aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficient de reducció de temperatura.

g<sub>gl</sub>: Factor solar.

g<sub>gl,sh,wi</sub>: Transmissió total d'energia solar del buit, amb els dispositius d'ombra mòbils activats.

Q<sub>sol,jul</sub>: Guany solar per al mes de juliol amb les proteccions solars mòbils activades, kWh/mes.

%q<sub>sol,jul</sub>: Repercussió en el paràmetre de control solar de l'envolupant tèrmica, %.

### 3.1.3. Ponts tèrmics

Els ponts tèrmics suposen el 7.81% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Habitable</b>				
Trobada de façana amb forjat		6.062	0.910	5.5
Trobada de façana amb forjat		30.737	0.604	18.6
Cantonada sortint de façanes		3.000	0.391	1.2
Trobada de façana amb forjat		15.053	0.625	9.4

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Cantonada sortint de façanes		2.500	0.162	0.4
Trobada de façana amb forjat		17.983	0.568	10.2
Pilar		2.949	0.825	2.4
Pilar		7.733	1.131	8.7
Cantonada sortint de façanes		5.000	0.135	0.7
				57.1

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)</b>				
Trobada de façana amb forjat		2.657	0.625	1.7
Cantonada sortint de façanes		2.500	0.135	0.3
Trobada de façana amb forjat		2.657	0.568	1.5
Trobada de façana amb forjat		11.133	0.604	6.7
Trobada de façana amb forjat		2.307	0.910	2.1
Cantonada sortint de façanes		2.900	0.391	1.1
Trobada de façana amb coberta		13.545	0.500	6.8
Pilar		2.900	0.825	2.4
Pilar		8.700	1.131	9.8
				32.5

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Calefacció PS</b>				
Trobada de façana amb solera		6.957	0.500	3.5
Trobada de façana amb forjat		6.640	0.604	4.0
Trobada de façana amb forjat		0.871	0.568	0.5
Pilar		4.980	1.131	5.6
				13.6

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Calefacció P1</b>				
Trobada de façana amb forjat		22.267	0.604	13.4
Trobada de façana amb forjat		4.605	0.910	4.2
Cantonada sortint de façanes		2.600	0.391	1.0
Pilar		2.600	0.825	2.1
Pilar		5.200	1.131	5.9
				26.7

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Pista</b>				
Trobada de façana amb solera		87.427	0.500	43.7
Cantonada sortint de façanes		29.480	0.391	11.5
Pilar		242.093	0.825	199.7
Trobada de façana amb forjat		1.658	0.910	1.5
Buit de finestra		75.198	-0.057	-4.3
Buit de finestra		52.800	0.121	6.4
Buit de finestra		75.198	0.062	4.6

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

### e.3. Justificació CTE DB HE4 estat actual

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Trobada de façana amb coberta		86.292	0.306	26.4
Trobada de façana amb coberta		127.884	0.500	63.9
Cantonada sortint de façanes		4.760	0.500	2.4
Pilar		23.800	1.201	28.6
				384.5

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Sala Activitats</b>				
Trobada de façana amb forjat		10.325	0.910	9.4
Trobada de façana amb forjat		15.193	0.568	8.6
Cantonada sortint de façanes		5.800	0.391	2.3
Pilar		11.600	0.825	9.6
Trobada de façana amb coberta		10.286	0.500	5.1
				35.0

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Escales i passos</b>				
Trobada de façana amb solera		12.973	0.500	6.5
Cantonada entrant de façanes		2.490	-0.272	-0.7
Trobada de façana amb forjat		44.289	0.604	26.7
Cantonada sortint de façanes		4.980	0.177	0.9
Trobada de façana amb forjat		23.320	0.625	14.6
Trobada de façana amb forjat		59.086	0.568	33.6
Pilar		15.990	1.131	18.1
Cantonada sortint de façanes		6.970	0.391	2.7
Pilar		9.940	0.825	8.2
Trobada de façana amb forjat		7.714	0.910	7.0
Cantonada sortint de façanes		16.000	0.135	2.2
Cantonada entrant de façanes		8.000	-0.246	-2.0
Cantonada sortint de façanes		5.500	0.162	0.9
Trobada de façana amb coberta		9.450	0.500	4.7
				123.4

on:

L: Longitud, m.

Y: Transmissió tèrmica lineal, W/(m·K).

## ÍNDEX

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Contribució d'energia renovable per a cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.....	3
2. DEMANDA D'ACS.....	3
3. CONTRIBUCIÓ RENOVABLE APORTADA PER A ACS.....	4

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 4.  
Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda  
d'aigua calenta sanitària

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 4.  
Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda  
d'aigua calenta sanitària

## 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

### 1.1. Contribució d'energia renovable per a cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.

$$RER_{ACS,nrb} = 0\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



on:

- $RER_{ACS,nrb}$ : Valor calculat de la contribució d'energia renovable per a satisfer la demanda d'aigua calenta sanitària, %.  
 $RER_{ACS,nrb,lim}$ : Valor límit de la contribució d'energia renovable per a satisfer la demanda d'aigua calenta sanitària (secció 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

## 2. DEMANDA D'ACS

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Sant Boi de Llobregat (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell de la mar de 30.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2, i conforme a la Decisió de la Comissió 2013/114/EU, la zona climàtica Càlida.

La demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) de l'edifici es calcula d'acord amb l'Annex F de CTE DB HE, i inclou les pèrdues tèrmiques per distribució, acumulació i recirculació.

EDIFICI ( $S_u = 1840.34 \text{ m}^2$ )

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
$D_{ACS}$	3474.9	3077.2	3338.7	3162.5	3131.8	2833.3	2791.9	2792.1	2833.7	3066.7	3165.3	3406.9	37075.0	20.1
$Q_{acum}^*$	553.3	499.8	553.3	535.5	553.3	535.5	553.3	553.3	535.5	553.3	535.5	553.3	6515.1	3.5
$Q_{dist}$	173.7	153.9	166.9	158.1	156.6	141.7	139.6	139.6	141.7	153.3	158.3	170.3	1853.7	1.0
$D_{ACS,total}$	4202.0	3730.8	4059.0	3856.1	3841.7	3510.5	3484.8	3485.0	3510.9	3773.4	3859.0	4130.5	45443.8	24.7

on:

- $S_u$ : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.  
 $D_{ACS}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària, kWh.  
 $Q_{acum}^*$ : Pèrdues per acumulació, kWh.  
 $*$ : En cas que el rendiment mig estacional dels equips d'ACS consideri les pèrdues per acumulació, aquestes no s'inclouen en la demanda d'ACS.  
 $Q_{dist}$ : Pèrdues per distribució i recirculació, kWh.  
 $D_{ACS,total}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat d'acord amb l'Annex G de CTE DB HE, de valors:

	Gen (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	Mai (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ag (°C)	Set (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Des (°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.9	9.9	10.9	12.0	14.0	17.0	19.0	19.0	17.0	14.9	11.9	9.9

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	$Q_{ACS}$ (l/dia)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/any)	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Habitable	270.0	60.0	215.21	6491.97	30.17
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	270.0	60.0	107.27	6491.97	60.52
Calefacció PS	270.0	60.0	96.96	6491.97	66.96
Calefacció P1	270.0	60.0	70.06	6491.97	92.67
Pista	270.0	60.0	963.53	6491.97	6.74

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 4.  
Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda  
d'aigua calenta sanitària

Zones habitables	$Q_{ACS}$ (l/dia)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/any)	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Sala Activitats	270.0	60.0	168.40	6491.97	38.55
Escales i passos	270.0	60.0	218.93	6491.97	29.65
	1890.0		1840.34	45443.79	24.69

on:

- $Q_{ACS}$ : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.  
 $T_{ref}$ : Temperatura de referència, °C.  
 $S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.  
 $D_{ACS}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m<sup>2</sup>·any.

## 3. CONTRIBUCIÓ RENOVABLE APORTADA PER A ACS

El càlcul de la contribució d'energia renovable per a satisfer la demanda d'ACS de l'edifici es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en el document reconegut CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

S'indiquen els equips de producció d'ACS de l'edifici que utilitzen energia procedent de fonts renovables amb origen in situ o en les proximitats de l'edifici, juntament amb el percentatge de la demanda total d'ACS de l'edifici cobert per cadascun.

#### e.4. Informe de consum energètic estat actual

Consum energètic

1. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC..... 3

1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici..... 3

1.2. Resultats mensuals..... 3

1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici..... 3

1.2.2. Hores fora de consigna..... 3

2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS..... 4

3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES..... 4

3.1. Energia elèctrica produïda in situ..... 4

3.2. Energia tèrmica produïda in situ..... 4

3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables..... 4

4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI ..... 5

4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració..... 5

4.2. Demanda energètica d'ACS..... 5

5. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI ..... 6

5.1. Definició dels espais de l'edifici..... 6

5.1.1. Agrupacions de recintes..... 6

5.1.2. Condicions operacionals..... 8

5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació..... 8

5.1.4. Càrrega interna mitjana..... 8

5.2. Procediment de càlcul del consum energètic..... 9

5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats..... 9

1. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI (S<sub>u</sub> = 1840.34 m<sup>2</sup>)

Serveis tècnics	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>renn</sub>	
	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> .any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> .any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> .any)
Calefacció	345944.48	187.98	464703.67	252.51	362378.65	196.91
Refrigeració	17297.26	9.40	40960.56	22.26	33799.78	18.37
ACS	53463.43	29.05	63887.58	34.72	63620.73	34.57
Ventilació	48362.52	26.28	114522.83	62.23	94499.87	51.35
Il·luminació	23703.18	12.88	56128.68	30.50	46315.96	25.17
	<b>488770.87</b>	<b>265.59</b>	<b>740205.15</b>	<b>402.21</b>	<b>600616.82</b>	<b>326.36</b>

on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.
- EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.
- EP<sub>tot</sub>: Consum d'energia primària total.
- EP<sub>renn</sub>: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

1.2. Resultats mensuals.

1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

EDIFICI (S <sub>u</sub> = 1840.34 m <sup>2</sup> )		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any)
Demanda energètica	Calefacció	54173.6	41226.2	36443.3	24934.6	17350.8	6404.0	1578.9	1406.9	5652.7	12012.6	33668.8	49060.2	283912.7	154.3
	Refrigeració	--	--	--	16.8	1487.6	3537.6	11696.8	9690.2	3027.3	242.4	--	--	29698.8	16.1
	ACS	4202.0	3730.8	4059.0	3856.1	3841.7	3510.5	3484.8	3485.0	3510.9	3773.4	3859.0	4130.5	45443.8	24.7
	TOTAL	58375.6	44957.1	40502.3	28807.6	22680.0	13452.1	16760.6	14582.2	12190.9	16028.4	37527.9	53190.8	359055.3	195.1
Electricitat	Calefacció	8710.8	7239.0	6945.3	5737.2	4200.7	2561.1	1209.1	1179.9	2272.2	3456.4	6521.0	8356.2	58388.9	31.7
	Refrigeració	85.4	76.1	84.0	79.9	91.2	99.7	119.7	116.6	97.4	83.5	80.4	84.7	1098.6	0.6
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilació	4119.0	3709.7	4119.0	3955.0	4119.0	3982.5	4091.4	4119.0	3955.0	4119.0	3982.5	4091.4	48362.4	26.3
	Control de la humitat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricitat (Sistema de substitució)	Il·luminació	2017.6	1818.2	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	23703.1	12.9
	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	9.4	828.1	1971.9	6274.3	5266.8	1706.2	142.0	--	--	16198.6	8.8
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gas natural	Calefacció	11195.5	7964.7	6478.8	3856.2	2474.2	606.7	50.3	43.8	301.9	1015.5	5425.1	9759.7	49172.5	26.7
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	4943.5	4389.2	4775.3	4536.6	4519.6	4130.0	4099.8	4100.0	4130.4	4439.3	4540.1	4859.5	53463.3	29.1
	TOTAL	32338.4	24736.1	21142.3	13771.4	8894.3	2625.5	453.7	235.3	2263.9	5832.6	19360.4	29305.4	160959.4	87.5
Gasoil C (Sistema de substitució)	Calefacció	11922.7	9799.8	9317.2	7606.7	5507.0	3207.9	1340.8	1301.7	2772.1	4392.6	8783.4	11420.8	77422.8	42.1
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	11922.7	9799.8	9317.2	7606.7	5507.0	3207.9	1340.8	1301.7	2772.1	4392.6	8783.4	11420.8	77422.8	42.1
Medi ambient	Calefacció	75383.0	59732.8	54879.5	41492.7	32651.6	21136.6	19645.9	18380.7	19439.4	25498.6	50644.1	69884.6	488769.5	265.6
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.
- C<sub>ef,tot</sub>: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m<sup>2</sup>.any.

1.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
Habitable	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Consum energètic

Zones condicionades		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció PS	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció P1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pista	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sala Activitats	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
<b>Generadors de calefacció</b>			
Bomba de calor	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	57322.89 2.35
Caldera Roca	Caldera	Gas natural	49172.46 0.83
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Gasoil C	160959.37 0.70
<b>Generadors de refrigeració</b>			
CIATESA Fred	Refredadora	Electricitat	32.60 2.90
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Electricitat	16198.64 1.70
<b>Generadors d'ACS</b>			
Equip d'ACS	Caldera Roca	Gas natural	53463.28 0.85

on:

EF: Consum d'energia final, kWh/any.

## 3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

### 3.1. Energia elèctrica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia elèctrica.

### 3.2. Energia tèrmica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia tèrmica a partir de fonts totalment renovables.

### 3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI ( $S_u = 1840.34 \text{ m}^2$ )

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any) (kWh/m².any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	11972.7	9799.8	9317.2	7606.7	5507.0	3207.9	1340.8	1301.7	2772.1	4392.6	8783.5	11420.8	77422.8 42.1

## Consum energètic

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any) (kWh/m².any)
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pel·lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

$S_u$ : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica,  $\text{m}^2$ .

## 4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

### 4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	$S_u$ ( $\text{m}^2$ )	$D_{\text{cal}}$ (kWh/any)	$D_{\text{ref}}$ (kWh/m².any)	$D_{\text{ref}}$ (kWh/any)	$D_{\text{ref}}$ (kWh/m².any)
Habitable	215.21	28135.75	130.74	10194.55	47.37
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	6255.00	58.31	3383.89	31.54
Calefacció PS	96.96	6544.71	67.50	1700.50	17.54
Calefacció P1	70.06	6522.51	93.10	1159.02	16.54
Pista	963.53	215382.89	223.54	10946.51	11.36
Sala Activitats	168.40	21071.88	125.13	2314.33	13.74
Escales i passos	218.93	--	--	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>1840.34</b>	<b>283912.73</b>	<b>154.27</b>	<b>29698.79</b>	<b>16.14</b>

on:

$S_u$ : Superfície útil de la zona habitable,  $\text{m}^2$ .

$D_{\text{cal}}$ : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.

$D_{\text{ref}}$ : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m².any.

### 4.2. Demanda energètica d'ACS.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.9	9.9	10.9	12.0	14.0	17.0	19.0	19.0	17.0	14.9	11.9	9.9

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	$Q_{\text{ACS}}$ (l/dia)	$T_{\text{ref}}$ (°C)	$S_u$ ( $\text{m}^2$ )	$D_{\text{ACS}}$ (kWh/any)	$D_{\text{ACS}}$ (kWh/m².any)
Habitable	270.0	60.0	215.21	6491.97	30.17
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	270.0	60.0	107.27	6491.97	60.52
Calefacció PS	270.0	60.0	96.96	6491.97	66.96
Calefacció P1	270.0	60.0	70.06	6491.97	92.67
Pista	270.0	60.0	963.53	6491.97	6.74
Sala Activitats	270.0	60.0	168.40	6491.97	38.55
Escales i passos	270.0	60.0	218.93	6491.97	29.65
<b>TOTAL</b>	<b>1890.0</b>	<b>60.0</b>	<b>1840.34</b>	<b>45443.79</b>	<b>24.69</b>

on:

$Q_{\text{ACS}}$ : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.

$T_{\text{ref}}$ : Temperatura de referència, °C.

$S_u$ : Superfície útil de la zona habitable,  $\text{m}^2$ .

$D_{\text{ACS}}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m².any.

Consum energètic

5. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.

5.1. Definició dels espais de l'edifici.

5.1.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m²)	V (m³)	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SO <sub>ocup,i</sub> (kWh/any)	SO <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SO <sub>equip,i</sub> (kWh/any)	SO <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
No habitable (Zona no habitable)										
Magatzem PB	10.32	21.60	1.43	--	--	--	--	--		
Magatzem	38.03	84.28	1.35	--	--	--	--	--		
Patinillo	3.49	8.72	1.20	--	--	--	--	--		
Patinillo	4.02	10.45	1.15	--	--	--	--	--	Oscil·lació lliure	
Patinillo	3.94	11.42	1.03	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	19.75	1.15	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	22.02	1.03	--	--	--	--	--		
	74.98	178.24	1.26	--	--	--	--	--		
Habitable (Zona habitable condicionada)										
Infermeria	7.89	17.41	3.67	985.45	656.97	--	--	--	Personalitzat	
Entrada vestidors	4.00	8.20	0.63	20.00	12.63	15.01	--	50.04	Baixa, Altres usos 8h	
Grades	148.64	408.55	13.39	125828.64	83885.76	--	--	--	Personalitzat	
Consergeria	22.18	55.46	0.63	111.00	70.08	83.32	--	277.72	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Administració	8.91	22.26	0.63	44.56	28.13	33.45	--	111.49	Baixa, Altres usos 8h	
Administració_2	8.30	20.76	0.63	41.54	26.23	31.18	--	103.94	Baixa, Altres usos 8h	
Megafonia	7.64	19.87	3.12	954.05	636.03	--	--	--	Personalitzat	
Megafonia	7.64	22.16	0.63	38.24	24.14	28.71	--	95.69	Baixa, Altres usos 8h	
	215.21	574.67	9.88/10.03	128023.48	85339.96	191.66	--	638.88		
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (Zona habitable condicionada)										
Lavabos PB	13.24	33.09	3.84	2921.77	1947.85	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Monitors	7.81	20.32	3.69	1724.99	1149.99	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari monitors_2	3.20	8.31	3.69	705.87	470.58	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari monitors	11.65	33.78	3.52	2571.05	1714.03	--	--	20323.20	Personalitzat	
Vestuari Femení	35.33	102.45	3.31	7798.81	5199.21	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Masculí	36.05	104.55	3.31	7958.44	5305.63	--	--	--	Personalitzat	
	107.27	302.50	3.43/3.53	23680.95	15787.30	--	--	20323.20		
Calefacció PS (Zona habitable condicionada)										
Vestuari 1	17.61	43.54	3.88	3888.16	2592.11	--	--	--		
Vestuari 1_2	3.96	8.86	4.29	873.56	582.38	--	--	--		
Vestuari 2	17.56	43.42	3.88	3876.24	2584.16	--	--	--		
Vestuari 2_2	2.51	5.31	4.53	553.08	368.72	--	--	--		
Vestuari 3	19.81	47.07	4.04	4372.98	2915.32	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari 3_2	2.81	7.00	3.86	620.35	413.57	--	--	--		
Vestuari 4	14.94	37.03	3.87	3298.98	2199.32	--	--	--		
Vestuari 4_2	6.97	14.68	4.55	1537.87	1025.24	--	--	--		
Vestuari arbitres	10.79	24.93	4.16	2382.24	1588.16	--	--	--		
	96.96	231.84	4.01/4.12	21403.47	14268.98	--	--	--		
Calefacció P1 (Zona habitable condicionada)										

Consum energètic

	S (m²)	V (m³)	ren <sub>h</sub> (1/h)	SO <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SO <sub>ocup,i</sub> (kWh/any)	SO <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SO <sub>equip,i</sub> (kWh/any)	SO <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Vestuari Femení	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--		
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--		
Vestuari Masculí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--		
	70.06	182.14	3.69/3.79	15465.30	10310.20	--	--	--		

Pista (Zona habitable condicionada)										
Pista	963.53	2157.80	2.59	44666.19	29777.46	--	--	--	Personalitzat	
Pista	--	3168.12	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	2676.59	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Pista	--	2731.31	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	401.86	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	963.53	11135.68	1.01/0.72	44666.19	29777.46	--	--	--		

Sala Activitats (Zona habitable condicionada)										
Sala Activitats 1	168.40	488.35	3.24	37173.67	24782.44	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Sala Activitats	--	488.35	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	168.40	976.70	1.94/1.84	37173.67	24782.44	--	--	--		

Escalles i passos (Zona habitable no condicionada)										
Escalles	18.85	46.94	0.63	94.32	59.54	70.80	--	235.99		
Passadís	39.36	97.10	0.63	196.97	124.35	147.85	--	492.82		
Vestíbul escales	47.86	105.88	0.63	239.48	151.19	179.76	--	599.19		
Vestíbul PB	5.01	143.56	0.63	25.08	15.83	18.83	--	62.76		
Escalles PB	19.68	49.21	0.63	98.49	62.18	73.93	--	246.43	Baixa, Altres usos 8h	Oscil·lació lliure
Passadís	23.58	61.30	0.63	117.98	74.48	88.56	--	295.18		
Escalles	20.49	53.26	0.63	102.51	64.72	76.94	--	256.48		
Escalles	20.53	59.54	0.63	102.74	64.86	77.12	--	257.05		
Passadís	23.57	68.35	0.63	117.94	74.46	88.53	--	295.09		
	218.93	685.14	0.63/0.26	1095.51	691.62	822.30	--	2740.99		

on:

- S: Superfície útil interior del recinte, m².
- V: Volum interior net del recinte, m³.
- ren<sub>h</sub>: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.
- \*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.
- Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>ocup,i</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,i</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>il·lum</sub>: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

## Consum energètic

### 5.1.2. Condicions operacionals

	Distribució horària																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Altres usos 16 h (ús no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baixa (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

	Distribució horària																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baixa, Altres usos 8 h (ús no residencial)																								
Ocupació sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II-Luminació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equips (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 5.1.4. Càrrega interna mitjana

Es mostren els resultats del càlcul de la càrrega interna mitjana de les zones habitables de l'edifici.

Zones habitables	S <sub>u</sub> (m²)	C <sub>ri</sub> (W/m²)
Habitable	215.21	68.4
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	46.8
Calefacció PS	96.96	25.2
Calefacció P1	70.06	25.2
Pista	963.53	5.3
Sala Activitats	168.40	25.2
Escales i passos	218.93	2.4
	1840.34	18.4

on:

S<sub>u</sub>: Superfície habitable de l'edifici, m².

C<sub>ri</sub>: Càrrega interna mitjana, W/m². Càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, la càrrega deguda a la il·luminació i la càrrega deguda als equips (Annex A, CTE DB HE).

## Consum energètic

### 5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

### 5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Vector energètic	f <sub>cep,nren</sub>	f <sub>cep,ren</sub>
Medi ambient	0	1.000
Gas natural	1.190	0.005
Gasoil C	1.179	0.003
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

f<sub>cep,nren</sub>: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

f<sub>cep,ren</sub>: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.

### e.5. Informe demanda energètica estat actual

Demanda energètica

1. RESUM DEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA..... 3

2. RESULTATS MENSUALS..... 3

    2.1. Balanç energètic anual de l'edifici..... 3

    2.2. Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració..... 4

    2.3. Evolució de la temperatura..... 5

    2.4. Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes..... 7

3. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI ..... 9

    3.1. Agrupacions de recintes..... 9

1. RESUM DEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.

La següent taula és un resum dels resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>cal</sub>		D <sub>ref</sub>	
		(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> .any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> .any)
Habitable	215.21	28135.75	130.74	10194.55	47.37
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	6255.00	58.31	3383.89	31.54
Calefacció PS	96.96	6544.71	67.50	1700.50	17.54
Calefacció P1	70.06	6522.51	93.10	1159.02	16.54
Pista	963.53	215382.89	223.54	10946.51	11.36
Sala Activitats	168.40	21071.88	125.13	2314.33	13.74
Escales i passos	218.93	-	-	-	-
	1840.34	283912.73	154.27	29698.79	16.14

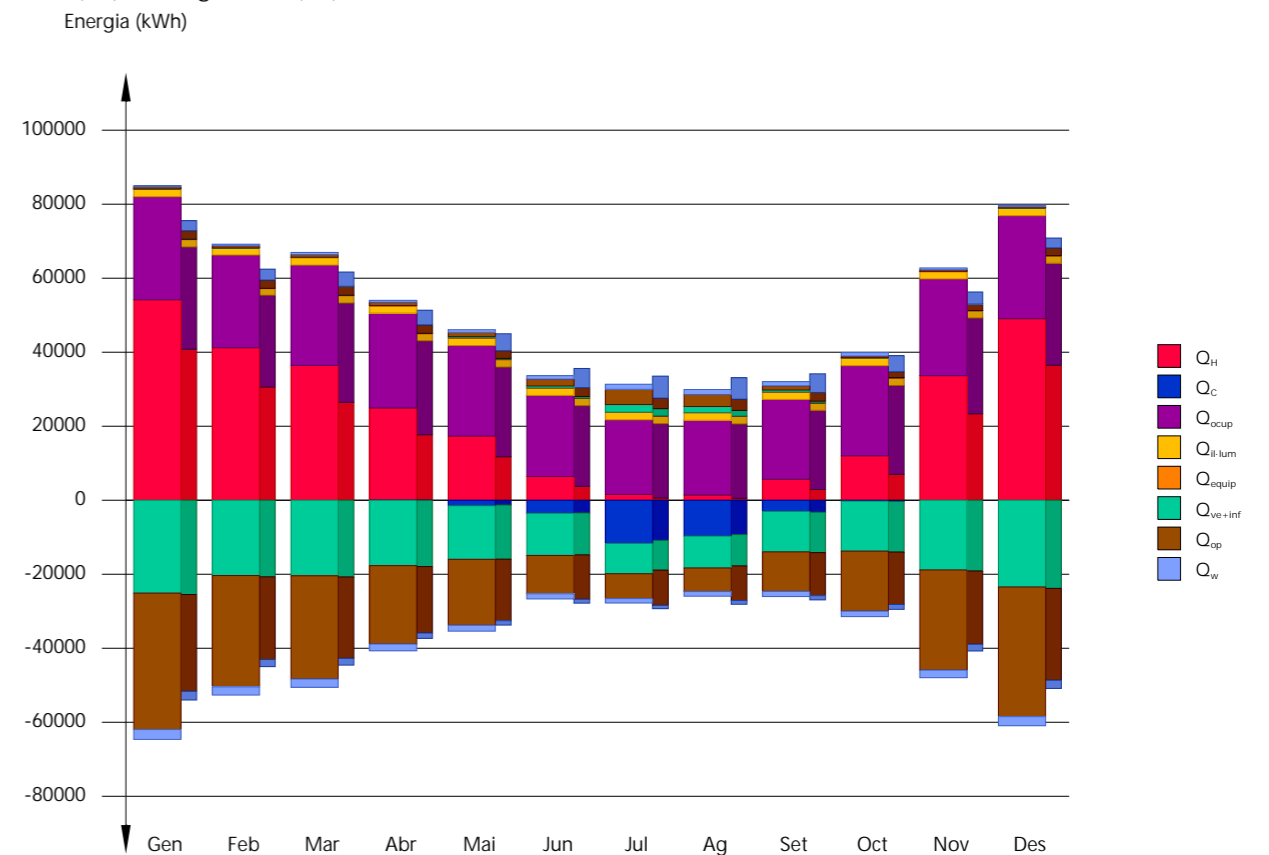
on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- D<sub>cal</sub>: Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- D<sub>ref</sub>: Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>.any.

2. RESULTATS MENSUALS.

2.1. Balanç energètic anual de l'edifici.

La següent gràfica de barres mostra el balanç energètic de l'edifici mes a mes, comptabilitzant l'energia perduda o guanyada per transmissió tèrmica a través d'elements pesats i lleugers (Q<sub>op</sub> i Q<sub>wl</sub> respectivament), l'energia intercanviada per ventilació i infiltracions (Q<sub>ve+inf</sub>), el guany de calor intern degut a l'ocupació (Q<sub>ocup</sub>), a la il·luminació (Q<sub>il.lum</sub>) i a l'equipament intern (Q<sub>equip</sub>), així com l'aportació necessària de calefacció (Q<sub>H</sub>) i refrigeració (Q<sub>C</sub>).



## Demanda energètica

En la següent taula es mostren els valors numèrics corresponents a la gràfica anterior del balanç energètic de l'edifici complet, com a sumatori de les energies involucrades al balanç energètic de cadascuna de les zones tèrmiques que conformen el model de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
<b>Balanç energètic anual de l'edifici.</b>														
$Q_{op}$	598.3	579.9	725.2	879.1	1152.4	1843.1	4125.5	3255.9	1136.5	430.6	416.4	451.6	-230685.91	-125.35
$Q_w$	-36867.6	-30081.8	-27877.7	-21167.0	-17823.9	-10374.4	-6713.1	-6369.0	-10679.5	-16213.4	-27065.4	-35047.7	-12778.94	-6.94
$Q_{ve+inf}$	293.2	433.8	572.3	519.9	724.6	936.9	1366.0	1339.0	1115.8	900.6	500.0	305.1		
$Q_{equip}$	-2657.7	-2214.4	-2241.6	-1850.6	-1594.2	-1382.7	-1204.4	-1266.8	-1393.4	-1483.6	-2049.3	-2447.2		
$Q_{il+lum}$	13.6	24.8	34.0	34.3	316.2	516.1	2038.3	1608.8	517.5	93.1	23.7	10.3	-187693.48	-101.99
$Q_{ocup}$	-25106.2	-20355.7	-20423.9	-17665.4	-14480.2	-11380.0	-8164.5	-8617.0	-10928.6	-13512.3	-18843.3	-23447.1		
$Q_{H}$	87.5	77.7	87.5	81.0	87.5	84.2	84.2	87.5	81.0	87.5	84.2	84.2	1013.96	0.55
$Q_{C}$	2017.6	1818.2	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	23703.11	12.88
$Q_{HC}$	27853.0	25037.5	27087.5	25635.0	24447.2	21931.0	20151.8	20203.7	21600.2	24341.3	26139.8	27826.1	292253.85	158.80
$Q_{H}$	54173.6	41226.2	36443.3	24934.6	17350.8	6404.0	1578.9	1406.9	5652.7	12012.6	33668.8	49060.2	283912.73	154.27
$Q_{C}$	--	--	--	-16.8	-1487.6	-3537.6	-11696.8	-9690.2	-3027.3	-242.4	--	--	-29698.79	-16.14
$Q_{HC}$	54173.6	41226.2	36443.3	24951.5	18838.3	9941.6	13275.7	11097.1	8680.0	12255.0	33668.8	49060.2	313611.53	170.41

on:

$Q_{op}$ : Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/m².any.

$Q_w$ : Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/m².any.

$Q_{ve+inf}$ : Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/m².any.

$Q_{equip}$ : Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'equipament intern, kWh/m².any.

$Q_{il+lum}$ : Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a la il·luminació, kWh/m².any.

$Q_{ocup}$ : Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'ocupació, kWh/m².any.

$Q_H$ : Energia aportada de calefacció, kWh/m².any.

$Q_C$ : Energia aportada de refrigeració, kWh/m².any.

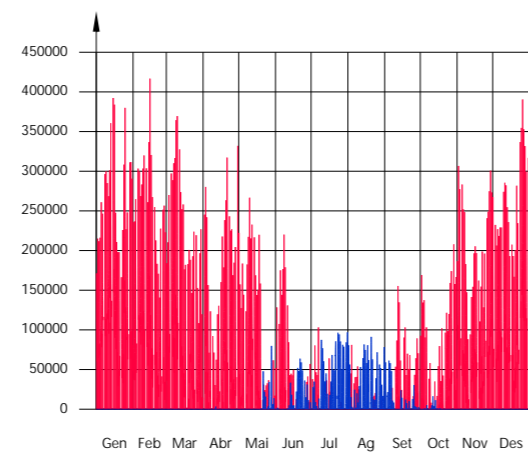
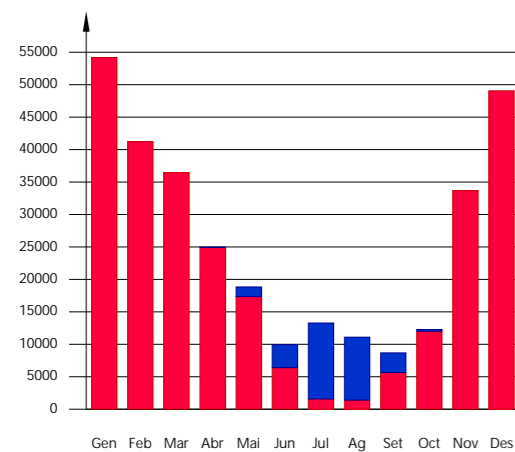
$Q_{HC}$ : Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/m².any.

### 2.2. Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració.

Atenent únicament a la demanda energètica a cobrir pels sistemes de calefacció i refrigeració, les necessitats energètiques i de potència útil instantània al llarg de la simulació anual es mostren en els següents gràfics:

Energia (kWh/mes)

Potència (W)

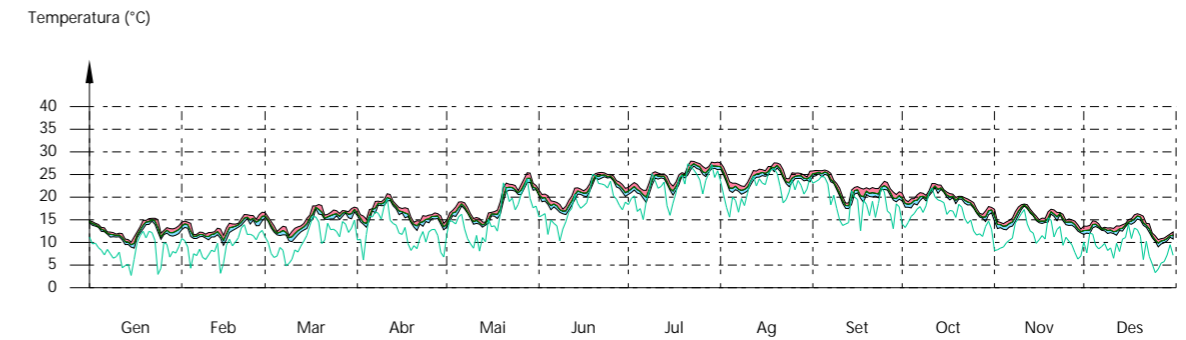


## Demanda energètica

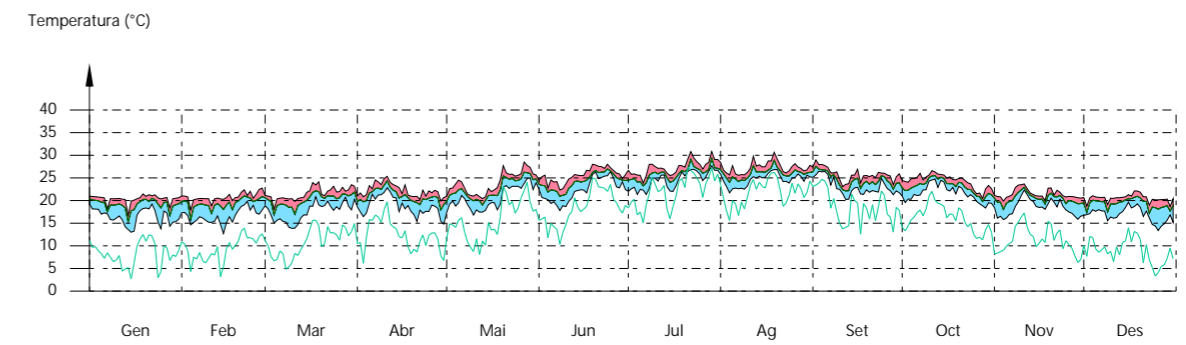
### 2.3. Evolució de la temperatura.

L'evolució de la temperatura operativa interior a les zones modelitzades de l'edifici objecte de projecte es mostra en les següents gràfiques, que mostren l'evolució de les temperatures mínimes, màximes i mitjanes de cada dia, a cada zona:

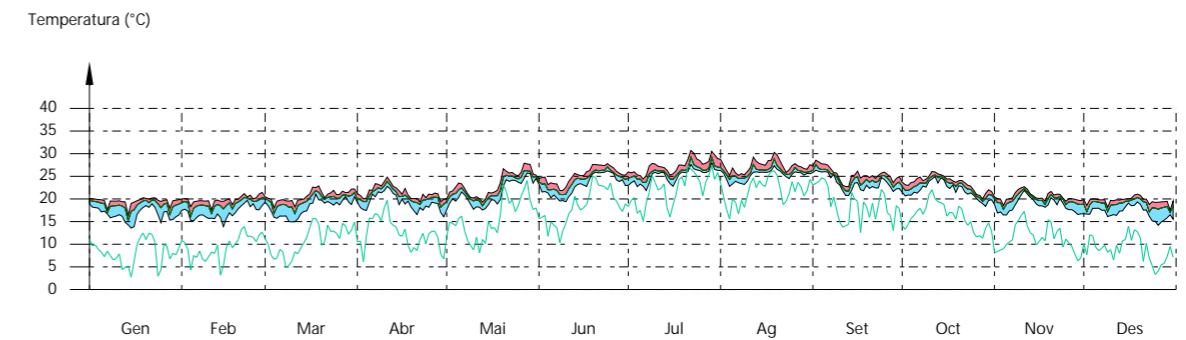
No habitable



Habitable

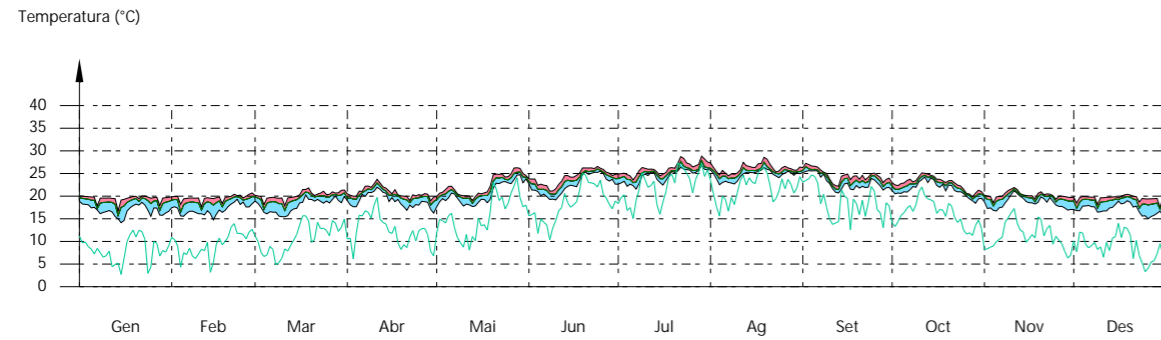


Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)

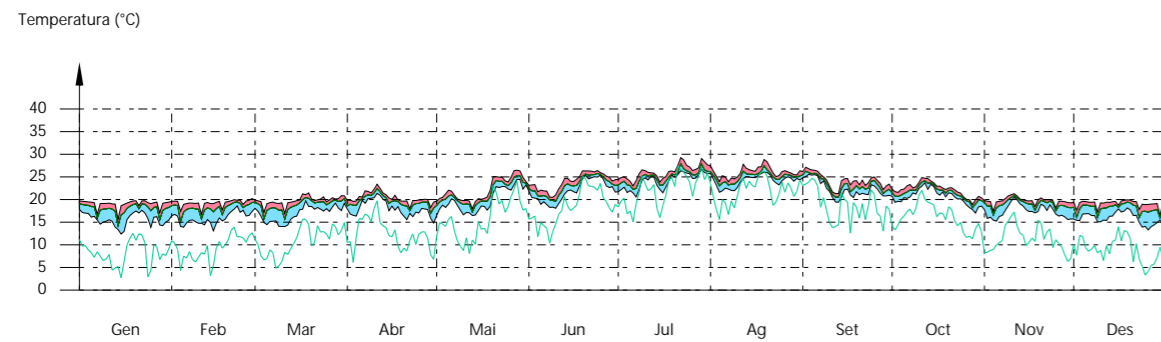


## Demanda energètica

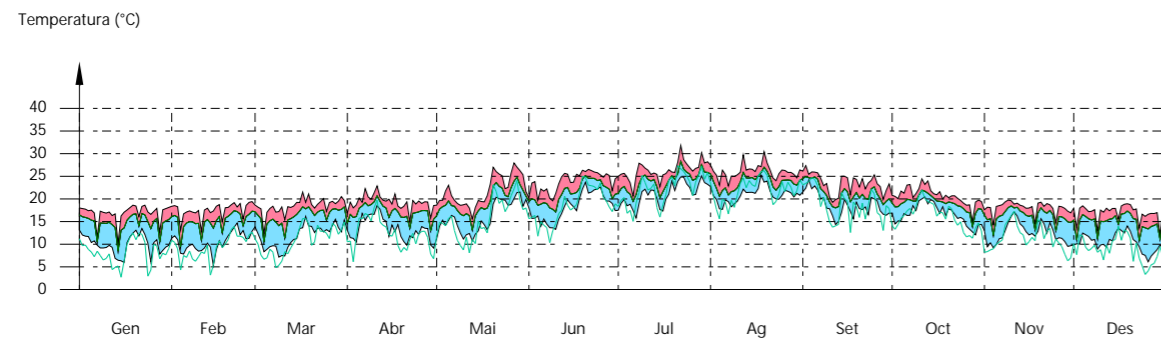
### Calefacció PS



### Calefacció P1

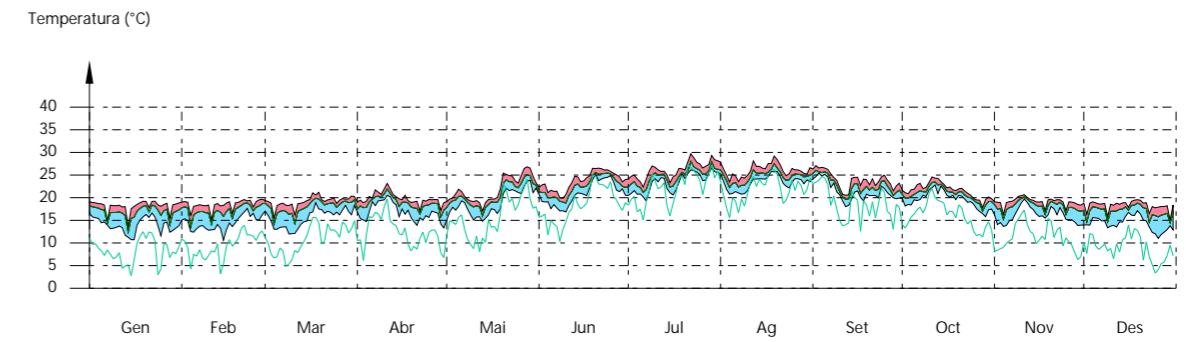


### Pista

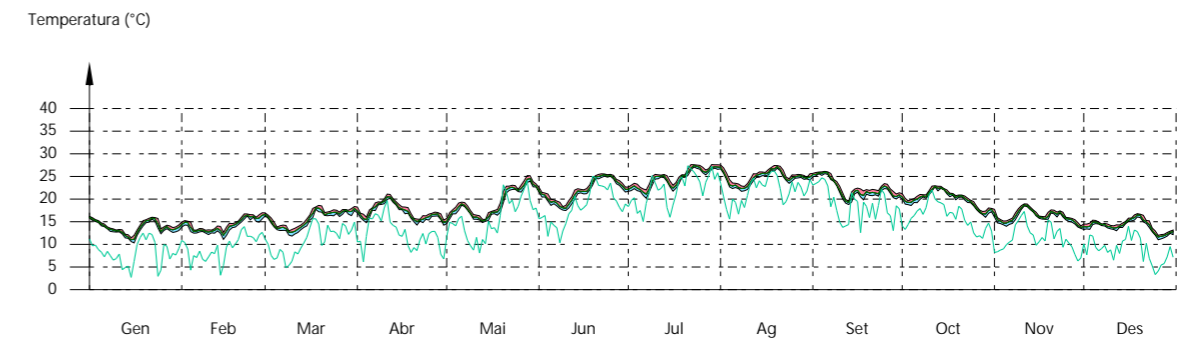


### Sala Activitats

## Demanda energètica



### Escales i passos



### 2.4. Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes.

En la següent taula es mostren els resultats de transferència total de calor per transmissió i ventilació, calor interna total, i energia necessària per a calefacció i refrigeració, de cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> -any)
No habitable (A <sub>v</sub> = 74.98 m <sup>2</sup> ; V = 178.24 m <sup>3</sup> )														
Q <sub>op</sub>	245.3	207.2	231.6	221.3	184.4	182.6	156.8	173.4	185.4	187.3	217.0	230.3	2193.39	29.25
Q <sub>ve+inf</sub>	-3.2	-10.5	-13.2	-12.1	-28.2	-29.2	-46.4	-36.6	-24.6	-14.0	-7.0	-4.4	-2193.34	-29.25
Q <sub>equip</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>h-lum</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>ocup</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> -any)
Habitable (A <sub>v</sub> = 215.21 m <sup>2</sup> ; V = 574.67 m <sup>3</sup> )														
Q <sub>op</sub>	66.8	50.4	45.6	42.6	9.1	29.4	32.0	39.2	17.1	5.0	9.1	21.1	-38616.21	-179.44
Q <sub>ve+inf</sub>	-4380.6	-3852.8	-3933.4	-3413.1	-3397.4	-2564.7	-2095.7	-1971.9	-2409.4	-3054.8	-3637.5	-4272.3	-109855.79	-510.47
Q <sub>equip</sub>	--	--	--	--	134.5	270.3	1126.7	889.8	260.5	19.1	--	--	191.67	0.89
Q <sub>h-lum</sub>	16.5	14.7	16.5	15.3	16.5	15.9	15.9	16.5	15.3	16.5	15.9	15.9	638.88	2.97
Q <sub>ocup</sub>	55.1	49.0	55.1	51.0	55.1	53.1	53.1	55.1	51.0	55.1	53.1	53.1	131122.58	609.29
Q <sub>H</sub>	12458.2	11195.7	12110.7	11461.8	10968.0	9887.1	9175.3	9195.5	9708.1	10815.4	11700.7	12446.0	28135.75	130.74
Q <sub>C</sub>	6350.8	4440.7	3689.4	2247.2	1415.6	427.7	49.0	45.4	247.8	673.0	3050.3	5498.8	-10194.55	-47.37
Q <sub>C</sub>	--	--	--	-16.4	-542.6	-1371.2	-3554.2	-3190.2	-1329.6	-190.4	--	--		

## Demanda energètica

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
<b>Q<sub>HC</sub></b>	6350.8	4440.7	3689.4	2263.6	1958.2	1799.0	3603.2	3235.5	1577.4	863.4	3050.3	5498.8	38330.30	178.11

Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (A<sub>v</sub> = 107.27 m<sup>2</sup>; V = 302.50 m<sup>3</sup>)

<b>Q<sub>op</sub></b>	2.2	2.0	--	1.7	0.5	0.9	31.1	15.5	1.7	0.0	--	--	-19238.36	-179.34
<b>Q<sub>ve+inf</sub></b>	--	--	0.0	--	29.9	49.3	210.8	167.0	47.7	3.5	--	--	-22442.06	-209.20
<b>Q<sub>equip</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>il.lum</sub></b>	1726.1	1559.0	1726.1	1670.4	1726.1	1670.4	1726.1	1726.1	1670.4	1726.1	1670.4	1726.1	20323.24	189.45
<b>Q<sub>ocup</sub></b>	2471.8	2215.8	2379.4	2224.6	2096.0	1840.7	1684.1	1679.3	1801.9	2056.7	2293.0	2462.1	25205.50	234.96
<b>Q<sub>H</sub></b>	1590.5	1108.2	817.1	415.7	238.4	28.2	--	--	3.3	48.9	627.3	1377.3	6255.00	58.31
<b>Q<sub>C</sub></b>	--	--	--	-0.5	-181.9	-444.5	-1206.8	-1093.6	-416.1	-40.5	--	--	-3383.89	-31.54
<b>Q<sub>HC</sub></b>	1590.5	1108.2	817.1	416.2	420.4	472.7	1206.8	1093.6	419.4	89.4	627.3	1377.3	9638.89	89.85

Calefacció PS (A<sub>v</sub> = 96.96 m<sup>2</sup>; V = 231.84 m<sup>3</sup>)

<b>Q<sub>op</sub></b>	47.0	39.9	47.7	50.5	28.0	67.0	125.2	110.8	75.4	30.5	24.0	30.3	-9050.49	-93.35
<b>Q<sub>ve+inf</sub></b>	--	--	1.1	0.2	36.3	48.0	202.2	159.7	45.8	5.2	--	--	-19008.53	-196.05
<b>Q<sub>equip</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>il.lum</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>ocup</sub></b>	2234.9	2011.7	2177.0	2050.4	1956.1	1730.6	1590.9	1579.1	1687.7	1916.0	2092.7	2229.6	23256.51	239.86
<b>Q<sub>H</sub></b>	1570.7	1145.3	875.7	474.2	302.9	40.2	--	--	4.3	66.3	689.9	1375.1	6544.71	67.50
<b>Q<sub>C</sub></b>	--	--	--	--	-50.5	-192.8	-659.4	-594.8	-195.4	-7.5	--	--	-1700.50	-17.54
<b>Q<sub>HC</sub></b>	1570.7	1145.3	875.7	474.2	353.5	233.0	659.4	594.8	199.7	73.8	689.9	1375.1	8245.21	85.04

Calefacció P1 (A<sub>v</sub> = 70.06 m<sup>2</sup>; V = 182.14 m<sup>3</sup>)

<b>Q<sub>op</sub></b>	73.3	64.5	69.5	64.1	45.7	69.3	124.4	112.9	77.1	29.6	44.9	57.8	-6060.33	-86.51
<b>Q<sub>ve+inf</sub></b>	--	0.0	1.3	0.5	26.4	35.5	146.0	115.2	36.5	5.2	0.0	--	-13048.32	-186.25
<b>Q<sub>equip</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>il.lum</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>ocup</sub></b>	1636.4	1472.5	1595.5	1507.9	1431.2	1274.3	1163.0	1158.5	1253.8	1427.9	1536.1	1634.0	17091.09	243.96
<b>Q<sub>H</sub></b>	1475.5	1085.5	865.5	512.7	331.6	58.7	0.4	--	15.9	120.4	746.1	1310.3	6522.51	93.10
<b>Q<sub>C</sub></b>	--	--	--	--	-38.2	-131.3	-473.3	-393.4	-120.9	-2.0	--	--	-1159.02	-16.54
<b>Q<sub>HC</sub></b>	1475.5	1085.5	865.5	512.7	369.8	190.0	473.7	393.4	136.8	122.4	746.1	1310.3	7681.53	109.65

Pista (A<sub>v</sub> = 963.53 m<sup>2</sup>; V = 11135.68 m<sup>3</sup>)

<b>Q<sub>op</sub></b>	89.8	156.5	266.7	425.8	835.2	1437.3	3528.2	2698.9	728.7	141.8	65.3	49.5	-130745.58	-135.69
<b>Q<sub>w</sub></b>	293.2	433.8	572.3	519.9	724.6	936.9	1366.0	1339.0	1115.8	900.6	500.0	305.1	-12778.94	-13.26
<b>Q<sub>ve+inf</sub></b>	6.5	3.8	5.0	9.0	35.2	56.3	240.3	189.2	73.7	32.7	8.1	1.5	-16173.11	-16.79
<b>Q<sub>equip</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>il.lum</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>ocup</sub></b>	4957.6	4461.1	4834.8	4608.9	4390.3	3965.1	3599.1	3649.7	3964.5	4504.4	4673.3	4967.5	52576.25	54.57
<b>Q<sub>H</sub></b>	3880.2	30155.6	27403.3	19479.5	13846.0	5537.3	1504.6	1347.0	5196.3	10488.1	26056.9	35565.8	215382.89	223.54
<b>Q<sub>C</sub></b>	--	--	--	--	-596.5	-1150.8	-4834.6	-3626.9	-737.6	--	--	--	-10946.51	-11.36
<b>Q<sub>HC</sub></b>	3880.2	30155.6	27403.3	19479.5	14442.5	6688.1	6339.2	4973.9	5934.0	10488.1	26056.9	35565.8	226329.40	234.90

Sala Activitats (A<sub>v</sub> = 168.40 m<sup>2</sup>; V = 976.70 m<sup>3</sup>)

<b>Q<sub>op</sub></b>	1.3	2.7	0.2	5.2	6.0	10.1	92.9	74.0	10.5	0.3	--	0.0	-27165.50	-161.32
<b>Q<sub>ve+inf</sub></b>	--	0.0	0.2	0.2	3.5	4.5	28.7	21.7	5.6	1.2	0.1	--	-2320.99	-13.78
<b>Q<sub>equip</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
<b>Q<sub>il.lum</sub></b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

## Demanda energètica

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
<b>Q<sub>ocup</sub></b>	3999.6	3596.6	3895.6	3693.9	3511.2	3142.2	2848.3	2847.0	3096.6	3526.5	3753.0	3995.9	41906.42	248.86
<b>Q<sub>H</sub></b>	4383.6	3291.0	2792.2	1805.3	1216.2	311.9	25.0	14.6	185.1	615.8	2498.2	3933.0	21071.88	125.13
<b>Q<sub>C</sub></b>	--	--	--	--	-77.8	-247.0	-968.4	-791.3	-227.7	-2.1	--	--	-2314.33	-13.74
<b>Q<sub>HC</sub></b>	4383.6	3291.0	2792.2	1805.3	1294.0	558.9	993.4	805.9	412.8	617.9	2498.2	3933.0	23386.21	138.88

Escalles i passos (A<sub>v</sub> = 218.93 m<sup>2</sup>; V = 685.14 m<sup>3</sup>)

<b>Q<sub>op</sub></b>	72.5	56.8	63.9	67.9	43.4	46.3	35.0	31.3	40.5	36.2	56.2	62.6	-2002.82	-9.15
<b>Q<sub>ve+inf</sub></b>	1.5	5.6	6.9	6.8	13.5	13.9	26.1	19.9	15.6	6.5	4.7	1.5	-2651.33	-12.11
<b>Q<sub>equip</sub></b>	70.9	63.1	70.9	65.7	70.9	68.3	68.3	70.9	65.7	70.9	68.3	68.3	822.30	3.76
<b>Q<sub>il.lum</sub></b>	236.4	210.2	236.4	218.9	236.4	227.7	227.7	236.4	218.9	236.4	227.7	227.7	2740.99	12.52
<b>Q<sub>ocup</sub></b>	94.5	84.0	94.5	87.5	94.5	91.0	91.0	94.5	87.5	94.5	91.0	91.0	1095.51	5.00

on:

- A<sub>v</sub>: Superfície útil de la zona tèrmica, m<sup>2</sup>.
- V: Volum interior net de la zona tèrmica, m<sup>3</sup>.
- Q<sub>op</sub>: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>w</sub>: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>ve+inf</sub>: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>equip</sub>: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'equipament intern, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>il.lum</sub>: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a la il·luminació, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>ocup</sub>: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'ocupació, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>H</sub>: Energia aportada de calefacció, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>C</sub>: Energia aportada de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>.any.
- Q<sub>HC</sub>: Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>.any.

## 3. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.

### 3.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il.lum</sub> (kWh/any)	T <sup>o</sup> calef. mitja (°C)	T <sup>o</sup> refrig. mitja (°C)
<b>No habitable (Zona no habitable)</b>										
Magatzem PB	10.32	21.60	1.43	--	--	--	--	--	--	--
Magatzem	38.03	84.28	1.35	--	--	--	--	--	--	--
Patinillo	3.49	8.72	1.20	--	--	--	--	--	--	--
Patinillo	4.02	10.45	1.15	--	--	--	--	--	--	Oscil·lació lliure
Patinillo	3.94	11.42	1.03	--	--	--	--	--	--	--
Magatzem	7.59	19.75	1.15	--	--	--	--	--	--	--
Magatzem	7.59	22.02	1.03	--	--	--	--	--	--	--
	74.98	178.24	1.26	--	--	--	--	--	--	--

**Habitable (Zona habitable)**

Infermeria	7.89	17.41	3.67	985.45	656.97	--	--	--	20.0	25.0
Entrada vestidors	4.00	8.20	0.63	20.00	12.63	15.01	--	50.04	20.0	25.0
Grades	148.64	408.55	13.39	125828.64	83885.76	--	--	--	20.0	25.0
Consergeria	22.18	55.46	0.63	111.00	70.08	83.32	--	277.72	20.0	25.0
Administració	8.91	22.26	0.63	44.56	28.13	33.45	--	111.49	20.0	25.0
Administració_2	8.30	20.76	0.63	41.54	26.23	31.18	--	103.94	20.0	25.0
Megafonia	7.64	19.87	3.12	954.05	636.03	--	--	--	20.0	25.0
Megafonia	7.64	22.16	0.63	38.24	24.14	28.71	--	95.69	20.0	25.0
	215.21	574.67	9.88/10.01	128023.48	85339.96	191.66	--	638.88	20.0	25.0

## Demanda energètica

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	T <sup>°</sup> calef. mitja (°C)	T <sup>°</sup> refrig. mitja (°C)
<b>Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (Zona habitable)</b>										
Lavabos PB	13.24	33.09	3.84	2921.77	1947.85	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Monitors	7.81	20.32	3.69	1724.99	1149.99	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari monitors_2	3.20	8.31	3.69	705.87	470.58	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari monitors	11.65	33.78	3.52	2571.05	1714.03	--	--	20323.20	20.0	25.0
Vestuari Femení	35.33	102.45	3.31	7798.81	5199.21	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Masculí	36.05	104.55	3.31	7958.44	5305.63	--	--	--	20.0	25.0
	107.27	302.50	3.43/3.53 <sup>*</sup>	23680.95	15787.30	--	--	20323.20	20.0	25.0

### Calefacció PS (Zona habitable)

Vestuari 1	17.61	43.54	3.88	3888.16	2592.11	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 1_2	3.96	8.86	4.29	873.56	582.38	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 2	17.56	43.42	3.88	3876.24	2584.16	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 2_2	2.51	5.31	4.53	553.08	368.72	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 3	19.81	47.07	4.04	4372.98	2915.32	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 3_2	2.81	7.00	3.86	620.35	413.57	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 4	14.94	37.03	3.87	3298.98	2199.32	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 4_2	6.97	14.68	4.55	1537.87	1025.24	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari arbitres	10.79	24.93	4.16	2382.24	1588.16	--	--	--	20.0	25.0
	96.96	231.84	4.01/4.12 <sup>*</sup>	21403.47	14268.98	--	--	--	20.0	25.0

### Calefacció P1 (Zona habitable)

Vestuari Femení	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--	20.0	25.0
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Masculí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--	20.0	25.0
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--	20.0	25.0
	70.06	182.14	3.69/3.79 <sup>*</sup>	15465.30	10310.20	--	--	--	20.0	25.0

### Pista (Zona habitable)

Pista	963.53	2157.80	2.59	44666.19	29777.46	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	3168.12	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	2676.59	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	2731.31	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	401.86	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
	963.53	11135.68	1.01/0.73 <sup>*</sup>	44666.19	29777.46	--	--	--	20.0	25.0

### Sala Activitats (Zona habitable)

Sala Activitats 1	168.40	488.35	3.24	37173.67	24782.44	--	--	--	20.0	25.0
Sala Activitats	--	488.35	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
	168.40	976.70	1.94/1.83 <sup>*</sup>	37173.67	24782.44	--	--	--	20.0	25.0

### Escales i passos (Zona habitable)

Escales	18.85	46.94	0.63	94.32	59.54	70.80	--	235.99	--	--
Passadís	39.36	97.10	0.63	196.97	124.35	147.85	--	492.82	--	--
Vestíbul escales	47.86	105.88	0.63	239.48	151.19	179.76	--	599.19	--	--
Vestíbul PB	5.01	143.56	0.63	25.08	15.83	18.83	--	62.76	--	--
Escales PB	19.68	49.21	0.63	98.49	62.18	73.93	--	246.43	--	--
Passadís	23.58	61.30	0.63	117.98	74.48	88.56	--	295.18	--	--

## Demanda energètica

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	T <sup>°</sup> calef. mitja (°C)	T <sup>°</sup> refrig. mitja (°C)
Escales	20.49	53.26	0.63	102.51	64.72	76.94	--	256.48	--	--
Escales	20.53	59.54	0.63	102.74	64.86	77.12	--	257.05	--	--
Passadís	23.57	68.35	0.63	117.94	74.46	88.53	--	295.09	--	--
	218.93	685.14	0.63/0.26 <sup>*</sup>	1095.51	691.62	822.30	--	2740.99	--	--

on:

- S: Superfície útil interior del recinte, m<sup>2</sup>.
- V: Volum interior net del recinte, m<sup>3</sup>.
- ren<sub>h</sub>: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.
- \*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.
- Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>il·lum</sub>: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- T<sup>°</sup> calef. mitja: Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de calefacció, °C.
- T<sup>°</sup> refrig. mitja: Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de refrigeració, °C.

**e.6. Qualificació energètica estat actual**

**Qualificació energètica de l'edifici**

Zona climàtica	C2	Ús	Altres usos
----------------	----	----	-------------

**1. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN EMISSIONS**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORS PARCIALS	
	CALEFACCIÓ	ACS
	Emissions calefacció [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	Emissions ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]
	44.44	7.32
Emissions globals[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓ	IL·LUMINACIÓ
	Emissions refrigeració [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	Emissions il·luminació [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]
	3.11	4.26

La qualificació global de l'edifici s'expressa en termes de diòxid de carboni alliberat a l'atmosfera com a conseqüència del consum energètic d'aquest.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any	kgCO <sub>2</sub> ·any
Emissions CO <sub>2</sub> per consum elèctric	26.57	48905.77
Emissions CO <sub>2</sub> per altres combustibles	41.25	75922.58

**2. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA NO RENOVABLE**

Per energia primària no renovable s'entén l'energia consumida per l'edifici procedent de fonts no renovables que no ha sofert cap procés de conversió o transformació.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORS PARCIALS	
	CALEFACCIÓ	ACS
	Energia primària calefacció [kWh/m <sup>2</sup> ·any]	Energia primària ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·any]
	196.91	34.57
Consum global d'energia primària no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·any] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓ	IL·LUMINACIÓ
	Energia primària refrigeració [kWh/m <sup>2</sup> ·any]	Energia primària il·luminació [kWh/m <sup>2</sup> ·any]
	18.37	25.17

**3. QUALIFICACIÓ PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ**

La demanda energètica de calefacció i refrigeració és l'energia necessària per mantenir les condicions internes de confort de l'edifici.

DEMANDA DE CALEFACCIÓ	DEMANDA DE REFRIGERACIÓ
154.27 E	16.14 D
Demanda de calefacció[kWh/m <sup>2</sup> ·any]	Demanda de refrigeració[kWh/m <sup>2</sup> ·any]

<sup>1</sup> L'indicador global és resultat de la suma dels indicadors parcials més el valor de l'indicador per a consums auxiliars, si els hi hagués (només edificis terciaris, ventilació, bombament, etc...). L'energia elèctrica autoconsumida es descompta únicament de l'indicador global, no així dels valors parcials.

### e.1. Justificació CTE DB HE0 estat final

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació  
del consum energètic

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable....	3
1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.....	3
1.3. Hores fora de consigna.....	3
2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC.....	3
2.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.....	3
2.2. Resultats mensuals.....	4
2.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.....	4
2.2.2. Hores fora de consigna.....	4
3. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS.....	4
4. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.....	5
4.1. Energia elèctrica produïda in situ.....	5
4.2. Energia tèrmica produïda in situ.....	5
4.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.....	5
5. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.....	5
5.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.....	6
5.2. Demanda energètica d'ACS.....	6
6. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.....	7
6.1. Zonificació climàtica.....	7
6.2. Definició dels espais de l'edifici.....	7
6.2.1. Agrupacions de recintes.....	7
6.2.2. Condicions operacionals.....	9
6.2.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació.....	9
6.2.4. Càrrega interna mitjana.....	9
6.3. Procediment de càlcul del consum energètic.....	10
6.4. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.....	10

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

#### 1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable.

$$C_{ep,nren} = 149.91 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{ep,nren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{FI} = 184.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$



on:

- $C_{ep,nren}$ : Valor calculat del consum d'energia primària no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{ep,nren,lim}$ : Valor límit del consum d'energia primària no renovable (taula 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{FI}$ : Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.62 W/m<sup>2</sup>.

#### 1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.

$$C_{ep,tot} = 251.41 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{ep,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{FI} = 307.62 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$



on:

- $C_{ep,tot}$ : Valor calculat del consum d'energia primària total, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{ep,tot,lim}$ : Valor límit del consum d'energia primària total (taula 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $C_{FI}$ : Càrrega interna mitjana de l'edifici (Annex A, CTE DB HE), 18.62 W/m<sup>2</sup>.

#### 1.3. Hores fora de consigna

$$h_{rc} = 0 \text{ h/any} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 350.4 \text{ h/any}$$



on:

- $h_{rc}$ : Hores fora de consigna de l'edifici a l'any, h/any.
- $t_{ocu}$ : Temps total d'ocupació de l'edifici a l'any, h/any.

### 2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

#### 2.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI ( $S_u = 1910.40 \text{ m}^2$ )

Serveis tècnics	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>nren</sub>	
	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Calefacció	237709.85	124.43	280599.89	146.88	219717.28	115.01
Refrigeració	18146.85	9.50	26019.68	13.62	11246.54	5.89
ACS	45438.49	23.78	45438.92	23.79	--	--
Ventilació	65728.23	34.41	94247.79	49.33	40735.51	21.32
Il·luminació	23703.15	12.41	33986.06	17.79	14689.08	7.69
	390726.58	204.53	480292.34	251.41	286388.41	149.91

on:

- $S_u$ : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.
- EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.
- EP<sub>tot</sub>: Consum d'energia primària total.
- EP<sub>nren</sub>: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 2.2. Resultats mensuals.

#### 2.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
<b>EDIFICI (S<sub>u</sub> = 1910.40 m²)</b>														
Demanda energètica														
Calefacció	38682.6	29138.1	24738.2	16049.5	10782.5	3342.3	601.7	422.7	2882.9	7097.2	22811.5	34915.2	191464.3	100.2
Refrigeració	--	--	--	17.3	1405.4	3402.7	10758.0	9004.4	2906.3	245.7	--	--	27739.8	14.5
ACS	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5	23.8
<b>TOTAL</b>	<b>42884.1</b>	<b>32868.4</b>	<b>28796.7</b>	<b>19922.5</b>	<b>16029.1</b>	<b>10255.1</b>	<b>14844.1</b>	<b>12911.7</b>	<b>9299.7</b>	<b>11115.9</b>	<b>26670.1</b>	<b>39045.2</b>	<b>264642.6</b>	<b>138.5</b>
Electricitat														
Calefacció	4927.8	3835.9	3265.8	2239.3	1409.8	534.6	177.1	139.2	436.7	940.9	2932.1	4535.2	25374.4	13.3
Refrigeració	274.4	238.5	245.1	213.0	213.8	262.8	553.6	460.6	261.8	158.7	242.4	269.9	3394.5	1.8
ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ventilació	5595.9	5041.8	5595.9	5378.7	5595.9	5411.2	5563.4	5595.9	5378.7	5595.9	5411.2	5563.4	65728.2	34.4
Control de la humitat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Il·luminació	2017.6	1818.2	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	23703.1	12.4
Electricitat (Sistema de substitució)														
Calefacció	--	--	--	9.6	783.4	1835.6	5675.6	4752.3	1552.8	142.9	--	--	14752.3	7.7
Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gas natural														
Calefacció	8151.1	5636.9	4480.0	2559.1	1592.9	448.5	41.5	35.3	245.7	713.1	3565.7	7012.6	34482.4	18.0
Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient														
Calefacció	8141.0	6255.4	5105.6	3350.9	2123.5	627.4	96.1	56.3	480.8	1271.4	4630.4	7498.0	39636.6	20.7
Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACS	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5	23.8
Gasoil C (Sistema de substitució)														
Calefacció	27709.0	21026.8	17859.9	11591.6	7750.8	2209.6	346.0	189.5	1957.0	5229.5	17118.2	25228.2	138216.2	72.3
Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>C<sub>ref, total</sub></b>	<b>61018.3</b>	<b>47583.8</b>	<b>42628.5</b>	<b>31138.2</b>	<b>25329.0</b>	<b>16790.9</b>	<b>17944.7</b>	<b>16731.4</b>	<b>15764.4</b>	<b>19843.0</b>	<b>39709.7</b>	<b>56244.2</b>	<b>390726.1</b>	<b>204.5</b>

on:

S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

C<sub>ref, total</sub>: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m².any.

#### 2.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades		Gen (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ag (h)	Set (h)	Oct (h)	Nov (h)	Des (h)	Any (h)
Habitacle	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció PS	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció P1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pista	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sala Activitats	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció P2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 3. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
<b>Generadors de calefacció</b>			
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	2037.37
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	239.68
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	2.93
Caldera Baxi	Caldera	Gas natural	34482.35
Bomba de calor	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	20818.10
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Gasoil C	138216.21
<b>Generadors de refrigeració</b>			
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	789.35
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	302.56
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	0.23
Bomba fred	Refredadora	Electricitat	26.10
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Electricitat	14752.30

on:

EF: Consum d'energia final, kWh/any.

## 4. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

### 4.1. Energia elèctrica produïda in situ.

Sistema de producció	Origen	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh)
FV	Renovable	4104.0	5172.0	7862.0	9296.0	11400.0	11993.0	12064.0	10455.0	7971.0	5952.0	4237.0	3655.0	94161.0
<b>TOTAL</b>		<b>4104.0</b>	<b>5172.0</b>	<b>7862.0</b>	<b>9296.0</b>	<b>11400.0</b>	<b>11993.0</b>	<b>12064.0</b>	<b>10455.0</b>	<b>7971.0</b>	<b>5952.0</b>	<b>4237.0</b>	<b>3655.0</b>	<b>94161.0</b>

### 4.2. Energia tèrmica produïda in situ.

Sistema de producció	Servei	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh)
Energia tèrmica renovable	ACS	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5
<b>TOTAL</b>		<b>4201.5</b>	<b>3730.4</b>	<b>4058.5</b>	<b>3855.7</b>	<b>3841.2</b>	<b>3510.1</b>	<b>3484.4</b>	<b>3484.6</b>	<b>3510.5</b>	<b>3772.9</b>	<b>3858.6</b>	<b>4130.1</b>	<b>45438.5</b>

### 4.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI (S<sub>u</sub> = 1910.40 m²)

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	4104.0	5172.0	7862.0	9296.0	10020.5	9995.4	12064.0	10455.0	7971.0	5952.0	4237.0	3655.0	90783.9	47.5
Medi ambient	12342.5	9985.7	9164.1	7206.5	5964.8	4137.4	3580.5	3540.9	3991.3	5044.3	8489.0	11628.1	85075.1	44.5
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pel·lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

## 5. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, magnitud de control conforme a l'exigència de limitació del consum energètic HE 0, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 5.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

La demanda energètica de calefacció i refrigeració de l'edifici s'obté mitjançant el procediment de càlcul descrit en l'apartat 6.3, determinant per a cada hora el consum energètic d'un sistema ideal amb potència instantània i infinita amb rendiment unitari.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{cal}$ (kWh/any)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·any)	$D_{ref}$ (kWh/any)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Habitable	215.21	27453.18	127.57	10265.81	47.70
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	5941.76	55.39	3420.84	31.89
Calefacció PS	96.96	339.96	3.51	1418.08	14.63
Calefacció P1	70.06	1451.09	20.71	1012.47	14.45
Pista	963.53	147024.71	152.59	8960.82	9.30
Sala Activitats	168.40	8356.74	49.63	1797.47	10.67
Escales i passos	218.93	--	--	--	--
Calefacció P2	70.06	896.89	12.80	864.28	12.34
	1910.40	191464.33	100.22	27739.77	14.52

on:

- $S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- $D_{cal}$ : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.
- $D_{ref}$ : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>·any.

### 5.2. Demanda energètica d'ACS.

La demanda energètica corresponent als serveis d'aigua calenta sanitària de les zones habitables de l'edifici es determina conforme a les indicacions de l'apartat 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.9	9.9	10.9	12.0	14.0	17.0	19.0	19.0	17.0	14.9	11.9	9.9

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	$Q_{ACS}$ (l/dia)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/any)	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Habitable	236.3	60.0	215.21	5679.81	26.39
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	236.3	60.0	107.27	5679.81	52.95
Calefacció PS	236.3	60.0	96.96	5679.81	58.58
Calefacció P1	236.3	60.0	70.06	5679.81	81.07
Pista	236.3	60.0	963.53	5679.81	5.89
Sala Activitats	236.3	60.0	168.40	5679.81	33.73
Escales i passos	236.3	60.0	218.93	5679.81	25.94
Calefacció P2	236.3	60.0	70.06	5679.81	81.07
	1890.0		1910.40	45438.45	23.78

on:

- $Q_{ACS}$ : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.
- $T_{ref}$ : Temperatura de referència, °C.
- $S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- $D_{ACS}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m<sup>2</sup>·any.

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### 6. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.

#### 6.1. Zonificació climàtica

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Sant Boi de Llobregat (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell del mar de 30.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2.

La pertinença a aquesta zona climàtica defineix les sol·licitacions exteriors per al procediment de càlcul, mitjançant la determinació del clima de referència associat, publicat en format informàtic (fitxer MET) per la Direcció General d'Arquitectura, Habitatge i Sòl, del Ministeri de Foment.

#### 6.2. Definició dels espais de l'edifici.

##### 6.2.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>n</sub> (1/h)	$SQ_{ocup,s}$ (kWh/any)	$SQ_{ocup,l}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,s}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,l}$ (kWh/any)	$SQ_{i,lum}$ (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
<b>No habitable (Zona no habitable)</b>										
Magatzem PB	10.32	21.60	1.43	--	--	--	--	--		
Magatzem	38.03	84.28	1.35	--	--	--	--	--		
Patinillo	3.49	8.72	1.20	--	--	--	--	--		
Patinillo	4.02	10.45	1.15	--	--	--	--	--	-	Oscil·lació lliure
Patinillo	3.94	11.42	1.03	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	19.75	1.15	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	22.02	1.03	--	--	--	--	--		
	74.98	178.24	1.26	--	--	--	--	--		

<b>Habitable (Zona habitable condicionada)</b>										
Infermeria	7.89	17.41	3.67	985.45	656.97	--	--	--	Personalitzat	
Entrada vestidors	4.00	8.20	0.63	20.00	12.63	15.01	--	50.04	Baixa, Altres usos 8h	
Grades	148.64	408.55	13.39	125828.64	83885.76	--	--	--	Personalitzat	
Consergeria	22.18	55.46	0.63	111.00	70.08	83.32	--	277.72	Baixa, Altres usos 8h	
Administració	8.91	22.26	0.63	44.56	28.13	33.45	--	111.49	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Administració_2	8.30	20.76	0.63	41.54	26.23	31.18	--	103.94	Baixa, Altres usos 8h	
Megafonia	7.64	19.87	3.12	954.05	636.03	--	--	--	Personalitzat	
Megafonia	7.64	22.16	0.63	38.24	24.14	28.71	--	95.69	Baixa, Altres usos 8h	
	215.21	574.67	9.88/10.02	128023.48	85339.96	191.66	--	638.88		

<b>Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (Zona habitable condicionada)</b>										
Lavabos PB	13.24	33.09	3.84	2921.77	1947.85	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Monitors	7.81	20.32	3.69	1724.99	1149.99	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari monitors_2	3.20	8.31	3.69	705.87	470.58	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari monitors	11.65	33.78	3.52	2571.05	1714.03	--	--	20323.20	Personalitzat	
Vestuari Femení	35.33	102.45	3.31	7798.81	5199.21	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Masculí	36.05	104.55	3.31	7958.44	5305.63	--	--	--	Personalitzat	
	107.27	302.50	3.43/3.53	23680.95	15787.30	--	--	20323.20		

<b>Calefacció PS (Zona habitable condicionada)</b>										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	S (m²)	V (m³)	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il,lum</sub> (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Vestuari 1	17.61	43.54	3.88	3888.16	2592.11	--	--	--		
Vestuari 1_2	3.96	8.86	4.29	873.56	582.38	--	--	--		
Vestuari 2	17.56	43.42	3.88	3876.24	2584.16	--	--	--		
Vestuari 2_2	2.51	5.31	4.53	553.08	368.72	--	--	--		
Vestuari 3	19.81	47.07	4.04	4372.98	2915.32	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari 3_2	2.81	7.00	3.86	620.35	413.57	--	--	--		
Vestuari 4	14.94	37.03	3.87	3298.98	2199.32	--	--	--		
Vestuari 4_2	6.97	14.68	4.55	1537.87	1025.24	--	--	--		
Vestuari arbitres	10.79	24.93	4.16	2382.24	1588.16	--	--	--		
	96.96	231.84	4.01/4.05'	21403.47	14268.98	--	--	--		

### Calefacció P1 (Zona habitable condicionada)

Vestuari Femení	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--		
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--		
Vestuari Masculí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--		
	70.06	182.14	3.69/3.81'	15465.30	10310.20	--	--	--		

### Pista (Zona habitable condicionada)

Pista	963.53	2157.80	2.59	44666.19	29777.46	--	--	--	Personalitzat	
Pista	--	3168.12	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	2676.59	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Pista	--	2731.31	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	401.86	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	963.53	11135.68	1.01/0.73'	44666.19	29777.46	--	--	--		

### Sala Activitats (Zona habitable condicionada)

Sala Activitats 1	168.40	488.35	3.24	37173.67	24782.44	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Sala Activitats	--	488.35	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	168.40	976.70	1.94/1.84'	37173.67	24782.44	--	--	--		

### Escales i passos (Zona habitable no condicionada)

Escales	18.85	46.94	0.63	94.32	59.54	70.80	--	235.99		
Passadís	39.36	97.10	0.63	196.97	124.35	147.85	--	492.82		
Vestíbul escales	47.86	105.88	0.63	239.48	151.19	179.76	--	599.19		
Vestíbul PB	5.01	143.56	0.63	25.08	15.83	18.83	--	62.76		
Escales PB	19.68	49.21	0.63	98.49	62.18	73.93	--	246.43	Baixa, Altres usos 8h	Oscil·lació lliure
Passadís	23.58	61.30	0.63	117.98	74.48	88.56	--	295.18		
Escales	20.49	53.26	0.63	102.51	64.72	76.94	--	256.48		
Escales	20.53	59.54	0.63	102.74	64.86	77.12	--	257.05		
Passadís	23.57	68.35	0.63	117.94	74.46	88.53	--	295.09		
	218.93	685.14	0.63/0.26'	1095.51	691.62	822.30	--	2740.99		

### Calefacció P2 (Zona habitable condicionada)

Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--		
Vestuari Masculí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--		
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--		
Vestuari Femení2	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
	70.06	182.14	3.69/3.81'	15465.30	10310.20	--	--	--		

on:

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

S: Superfície útil interior del recinte, m².

V: Volum interior net del recinte, m³.

ren<sub>h</sub>: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.

\*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>equip,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>equip,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>il,lum</sub>: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

### 6.2.2. Condicions operacionals

#### Distribució horària

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Altres usos 16 h (ús no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baixa (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 6.2.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

#### Distribució horària

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Baixa, Altres usos 8 h (ús no residencial)

Ocupació sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Il·luminació (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equips (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ventilació (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 6.2.4. Càrrega interna mitjana

Es mostren els resultats del càlcul de la càrrega interna mitjana de les zones habitables de l'edifici.

Zones habitables	S <sub>u</sub> (m²)	C <sub>fi</sub> (W/m²)
Habitable	215.21	68.4
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	46.8
Calefacció PS	96.96	25.2
Calefacció P1	70.06	25.2
Pista	963.53	5.3
Sala Activitats	168.40	25.2
Escales i passos	218.93	2.4

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

### e.2. Justificació CTE DB HE1 estat final

Zones habitables	$S_{u_i}$ (m <sup>2</sup> )	$C_{Fi}$ (W/m <sup>2</sup> )
Calefacció P2	70.06	25.2
	1910.40	18.6

on:

$S_{u_i}$ : Superfície habitable de l'edifici, m<sup>2</sup>.

$C_{Fi}$ : Càrrega interna mitjana, W/m<sup>2</sup>. Càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, la càrrega deguda a la il·luminació i la càrrega deguda als equips (Annex A, CTE DB HE).

### 6.3. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodologia descrita considera els aspectes recollits en l'apartat 4.1 de CTE DB HE 0.

### 6.4. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Els factors de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables i no renovables corresponen als publicats en el Document Reconegut del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme a l'apartat 4.1.5 de CTE DB HE0. Els valors emprats s'han obtingut a través del programa CteEPBD.

Per a les fonts d'energia utilitzades en l'edifici que no es troben definides en aquest document, s'han considerat els factors de conversió corresponents als vectors energètics "Xarxa 1" i "Xarxa 2".

Vector energètic	$f_{cap, nren}$	$f_{cap, ren}$
Medi ambient	0	1.000
Gas natural	1.190	0.005
Gasoil C	1.179	0.003
Electricitat produïda in situ	0	1.000
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

$f_{cap, nren}$ : Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

$f_{cap, ren}$ : Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Condicions de l'envolupant tèrmica.....	3
1.1.1. Transmissió de l'envolupant tèrmica.....	3
1.1.2. Control solar de l'envolupant tèrmica.....	3
1.1.3. Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica.....	3
1.2. Limitació de descompensacions.....	4
2. INFORMACIÓ SOBRE L'EDIFICI .....	4
2.1. Zonificació climàtica.....	4
2.2. Agrupacions de recintes.....	4
3. DESCRIPCIÓ GEOMÈTRICA I CONSTRUCTIVA DEL MODEL DE CÀLCUL .....	4
3.1. Caracterització dels elements que componen l'envolupant tèrmica.....	4
3.1.1. Tancaments opacs.....	4
3.1.2. Buits.....	7
3.1.3. Ponts tèrmics.....	8

# Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

## 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

### 1.1. Condicions de l'envolupant tèrmica

#### 1.1.1. Transmissió de l'envolupant tèrmica

Transmissió de l'envolupant tèrmica: Existeixen elements de l'envolupant tèrmica la transmissió tèrmica dels quals supera el valor límit. ✘

Coefficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

$K = 2.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  ✘

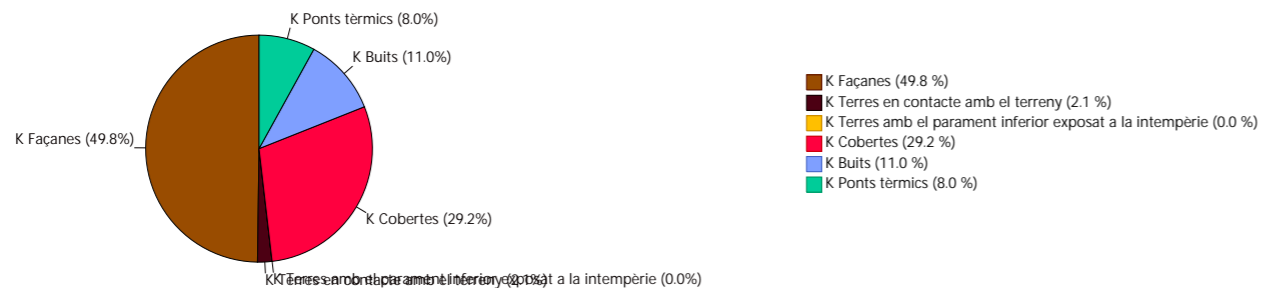
on:

- K: Valor calculat del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .
- $K_{\text{lim}}$ : Valor límit del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	K <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	% K
Àrea total d'intercanvi de l'envolupant tèrmica = 3951.61 m <sup>2</sup>				
Façanes	1378.45	--	1.10	49.79
Terres en contacte amb el terreny	1178.45	--	0.05	2.05
Terres amb el parament inferior exposat a la intempèrie	0.33	--	0	0.00
Cobertes	1203.96	--	0.64	29.17
Buits	190.43	--	0.24	10.95
Punts tèrmics	--	1320.805	0.18	8.03

on:

- S: Superfície, m<sup>2</sup>.
- L: Longitud, m.
- K<sub>i</sub>: Coeficient parcial de transmissió de calor,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .
- %K: Percentatge del coeficient global de transmissió de calor., %.



#### 1.1.2. Control solar de l'envolupant tèrmica

$q_{\text{sol, jul}} = 1.01 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol, jul, lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$  ✔

on:

- $q_{\text{sol, jul}}$ : Valor calculat del paràmetre de control solar,  $\text{kWh}/\text{m}^2$ .
- $q_{\text{sol, jul, lim}}$ : Valor límit del paràmetre de control solar,  $\text{kWh}/\text{m}^2$ .

#### 1.1.3. Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica

$n_{50} = 3.51636 \text{ h}^{-1}$

# Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1: Condicions per al control de la demanda energètica

on:

$n_{50}$ : Valor calculat de la relació del canvi d'aire amb una pressió diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

### 1.2. Limitació de descompensacions

Limitació de descompensacions: La transmissió tèrmica de les particions interiors no supera el valor límit descrit en la taula 3.2 del DB HE1. ✔

## 2. INFORMACIÓ SOBRE L'EDIFICI

### 2.1. Zonificació climàtica

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Sant Boi de Llobregat (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell del mar de 30.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2.

La pertinença a aquesta zona climàtica, juntament amb el tipus i l'ús de l'edifici (Canvi d'ús - Altres usos), defineix els valors límit aplicables en la quantificació de l'exigència, descrits en la secció HE1. Control de la demanda energètica de l'edifici, del Document Bàsic HE Estalvi d'energia, del CTE.

### 2.2. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització de l'envolupant tèrmica de l'edifici, així com la de cadascuna de les zones que han estat incloses en aquesta:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol, jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol, jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
Habitable	215.21	676.20	574.67	0	1.821	-	-
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	363.29	302.50	0	7.338	-	-
Calefacció PS	96.96	249.53	231.84	0	1.347	-	-
Calefacció P1	70.06	222.34	182.14	0	3.767	-	-
Pista	963.53	11135.68	11135.68	1929.52	3.401	-	-
Sala Activitats	168.40	1069.94	976.70	0	4.229	-	-
Escales i passos	218.93	798.80	685.14	0	4.713	-	-
Calefacció P2	70.06	222.34	182.14	0	3.767	-	-
Envolvent tèrmica	1910.40	14738.12	14270.81	1929.52	3.5	1.01	3.7

on:

- S: Superfície útil interior, m<sup>2</sup>.
- V: Volum interior, m<sup>3</sup>.
- V<sub>inf</sub>: Volum interior per al càlcul de les infiltracions, m<sup>3</sup>.
- Q<sub>sol, jul</sub>: Guany solar per al mes de juliol dels buits pertanyents a l'envolupant tèrmica, amb les seves proteccions solars mòbils activades, kWh/mes.
- n<sub>50</sub>: Relació del canvi d'aire amb una pressió diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.
- q<sub>sol, jul</sub>: Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.
- V/A: Compacitat (relació entre el volum tancat i la superfície d'intercanvi amb l'exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## 3. DESCRIPCIÓ GEOMÈTRICA I CONSTRUCTIVA DEL MODEL DE CÀLCUL

### 3.1. Caracterització dels elements que componen l'envolupant tèrmica

#### 3.1.1. Tancaments opacs

Els tancaments opacs suposen el 81.02% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)
Habitable							
Façana		5.25	3.45	0.49	0.60	Est(110)	18.09 <span style="color: red;">✘</span>
Façana		4.34	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	14.97 <span style="color: red;">✘</span>

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		4.84	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(211)	16.68	✗
Façana		35.65	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	43.82	✗
Coberta		7.20	0.50	0.40	0.60	-	3.63	✗
Solera		11.89	0.15	0.70	-	-	1.80	✓
Forjat exposat		0.17	0.94	0.49	0.60	-	0.16	✗
Partició interior vertical		16.53	1.28 (b = 0.63)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		18.56	2.03	0.70	-	-	-	✗
Partició interior horitzontal		38.03	0.47 (b = 0.54)	0.70	0.60	-	-	✓
Partició interior horitzontal		10.32	0.26 (b = 0.29)	0.70	0.60	-	-	✓
Partició interior horitzontal		7.44	0.13 (b = 0.15)	0.70	0.60	-	-	✓
							99.14	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)								
Façana		2.67	3.08	0.49	0.60	Oest(291)	8.23	✗
Façana		0.97	3.08	0.49	0.60	Sud-oest(200)	2.98	✗
Façana		6.69	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	23.08	✗
Façana		33.17	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	40.76	✗
Coberta		67.87	0.50	0.40	0.60	-	34.13	✗
Coberta		10.14	0.50	0.40	0.60	-	5.11	✗
Forjat exposat		0.17	0.94	0.49	0.60	-	0.16	✗
Partició interior vertical		6.64	2.03	0.70	-	-	-	✗
							114.44	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Calefacció PS								
Façana		17.09	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(211)	58.93	✗
Solera		96.96	0.15	0.70	-	-	14.65	✓
Partició interior vertical		3.14	0.59 (b = 0.29)	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		8.60	1.29 (b = 0.54)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior horitzontal		3.45	0.56 (b = 0.63)	0.70	0.60	-	-	✓
							73.58	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Calefacció P1								
Façana		2.61	3.08	0.49	0.60	Sud-est(112)	8.05	✗
Façana		6.00	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	20.69	✗
Façana		28.95	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	35.58	✗
							64.31	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Pista								
Façana		258.66	3.45	0.49	0.60	Est(110)	891.94	✗
Façana		382.86	3.45	0.49	0.60	Nord(22)	1320.19	✗
Façana		250.04	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	862.19	✗
Façana		37.60	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(202)	129.66	✗

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		102.72	2.44	0.49	0.60	Nord(22)	250.51	✗
Façana		0.75	3.45	0.49	0.60	Oest(290)	2.58	✗
Coberta		909.39	2.63	0.40	0.60	-	2392.49	✗
Solera		963.53	0.15	0.70	-	-	145.56	✓
Partició interior vertical		30.65	1.09 (b = 0.54)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		14.03	0.59 (b = 0.29)	0.70	-	-	-	✓
							5995.14	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Sala Activitats								
Façana		60.82	3.45	0.49	0.60	Est(110)	209.72	✗
Coberta		165.26	0.50	0.40	0.60	-	83.31	✗
Partició interior vertical		90.73	2.03	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		9.21	0.31 (b = 0.15)	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		10.28	0.37 (b = 0.18)	0.70	-	-	-	✓
							293.03	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Escalles i passos								
Façana		53.25	3.45	0.49	0.60	Oest(290)	183.61	✗
Façana		22.31	3.45	0.49	0.60	Est(110)	76.94	✗
Façana		10.04	3.45	0.49	0.60	Sud-oest(211)	34.64	✗
Façana		0.75	3.08	0.49	0.60	Nord(22)	2.30	✗
Façana		12.88	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	15.83	✗
Coberta		32.34	0.50	0.40	0.60	-	16.30	✗
Coberta		11.76	0.50	0.40	0.60	-	5.91	✗
Solera		58.67	0.15	0.70	-	-	8.86	✓
Solera		47.40	0.17	0.70	-	-	7.95	✓
Partició interior vertical		43.63	1.38	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		8.83	2.41	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		13.54	0.4 (b = 0.29)	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		41.99	2.03	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		2.62	1.28 (b = 0.63)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		0.17	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		36.11	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		3.68	0.36 (b = 0.15)	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		9.21	0.31 (b = 0.15)	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		6.25	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		10.28	0.37 (b = 0.18)	0.70	-	-	-	✓
Partició interior vertical		0.15	1.31 (b = 0.64)	0.70	-	-	-	✗
Partició interior vertical		4.32	0.44 (b = 0.18)	0.70	-	-	-	✓
							352.34	

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Calefacció P2								
Façana		28.95	1.23	0.49	0.60	Sud-oest(211)	35.58	✗

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	a	O. (°)	S·U (W/K)	
Façana		6.00	3.45	0.49	0.60	Oest(292)	20.69	✗
Façana		2.61	3.08	0.49	0.60	Sud-est(112)	8.05	✗
							64.31	

on:

- S: Superfície, m<sup>2</sup>.
- U: Transmissió tèrmica, W/(m<sup>2</sup>·K).
- U<sub>lim</sub>: Transmissió tèrmica límit aplicada, W/(m<sup>2</sup>·K).
- b: Coeficient de reducció de temperatura.
- a: Coeficient d'absorció solar (absortivitat) de la superfície opaca.
- O.: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord), °.

3.1.2. Buits

Els buits suposen el 10.95% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>	
<b>Habitable</b>											
Door 22 (0.90 x 2.10)	1.89	-	1.00	3.00	5.70	5.67	-	0	0	0	✓
							5.67		0	0	

	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>	
<b>Pista</b>											
Double Door 22 (3.73 x 2.10)	7.83	Oest(292)	1.00	3.00	5.70	23.50	0	0	0	0	✓
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.45 x 2.60)	16.78	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	88.94	0.19	0.20	183.98	9.53	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.45 x 2.60)	16.78	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	88.94	0.19	0.20	183.97	9.53	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.50 x 2.6)	16.89	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	89.53	0.19	0.20	185.22	9.60	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.50 x 2.6)	16.89	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	89.53	0.19	0.20	185.22	9.60	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.45 x 2.60)	16.78	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	88.94	0.19	0.20	183.97	9.53	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.50 x 2.6)	16.89	Nord(22)	0.20	5.30	2.10	89.53	0.19	0.20	184.51	9.56	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.99 x 1.80)	12.31	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	65.25	0.19	0.20	155.22	8.04	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (7.08 x 1.80)	12.74	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	67.50	0.19	0.20	160.69	8.33	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (1.36 x 1.80)	2.45	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	12.99	0.19	0.20	28.26	1.46	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (6.99 x 1.80)	12.58	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	66.69	0.19	0.20	158.73	8.23	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (7.08 x 1.80)	12.74	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	67.50	0.19	0.20	160.74	8.33	✗
Horizontal Multi-Sash Window 22 (7.58 x 1.80)	12.60	Sud-oest(202)	0.20	5.30	2.10	66.78	0.19	0.20	159.00	8.24	✗
							905.64		1929.52	100.00	

	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl,n</sub>	g <sub>gl,sh,wi</sub>	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	% q <sub>sol,jul</sub>	
<b>Escales i passos</b>											
Double Door with 2 Sidelights 22	16.15	Est(110)	1.00	3.00	5.70	48.45	0	0	0	0	✓
Door 22 (0.90 x 2.10)	1.89	-	1.00	0.45 (b = 0.15)	5.70	5.67	-	0	0	0	✓
Door 22 (0.90 x 2.10)	1.89	-	1.00	0.55 (b = 0.18)	5.70	5.67	-	0	0	0	✓
							59.79		0	0	

on:

- S: Superfície, m<sup>2</sup>.
- O.: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord), °.
- F<sub>F</sub>: Fracció de part opaca, %.
- U: Transmissió tèrmica, W/(m<sup>2</sup>·K).
- U<sub>lim</sub>: Transmissió tèrmica límit aplicada, W/(m<sup>2</sup>·K).
- b: Coeficient de reducció de temperatura.
- g<sub>gl</sub>: Factor solar.
- g<sub>gl,sh,wi</sub>: Transmissió total d'energia solar del buit, amb els dispositius d'ombra mòbils activats.
- Q<sub>sol,jul</sub>: Guany solar per al mes de juliol amb les proteccions solars mòbils activades, kWh/mes.
- %q<sub>sol,jul</sub>: Repercussió en el paràmetre de control solar de l'envolupant tèrmica, %.

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

3.1.3. Ponts tèrmics

Els ponts tèrmics suposen el 8.03% del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K).

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Habitable</b>				
Trobada de façana amb forjat		6.062	0.910	5.5
Trobada de façana amb forjat		30.737	0.604	18.6
Cantonada sortint de façanes		3.000	0.391	1.2
Trobada de façana amb forjat		15.053	0.625	9.4
Cantonada sortint de façanes		2.500	0.162	0.4
Trobada de façana amb forjat		17.983	0.568	10.2
Pilar		2.949	0.825	2.4
Pilar		7.733	1.131	8.7
Cantonada sortint de façanes		5.000	0.135	0.7
				57.1

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)</b>				
Trobada de façana amb forjat		2.657	0.625	1.7
Cantonada sortint de façanes		2.500	0.135	0.3
Trobada de façana amb forjat		2.657	0.568	1.5
Trobada de façana amb forjat		11.133	0.604	6.7
Trobada de façana amb forjat		2.307	0.910	2.1
Cantonada sortint de façanes		2.900	0.391	1.1
Trobada de façana amb coberta		13.545	0.500	6.8
Pilar		2.900	0.825	2.4
Pilar		8.700	1.131	9.8
				32.5

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Calefacció PS</b>				
Trobada de façana amb solera		6.957	0.500	3.5
Trobada de façana amb forjat		6.640	0.604	4.0
Trobada de façana amb forjat		0.871	0.568	0.5
Pilar		4.980	1.131	5.6
				13.6

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Calefacció P1</b>				
Trobada de façana amb forjat		22.267	0.604	13.4
Trobada de façana amb forjat		4.605	0.910	4.2
Cantonada sortint de façanes		2.600	0.391	1.0
Pilar		2.600	0.825	2.1
Pilar		5.200	1.131	5.9
				26.7

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Pista</b>				
Trobada de façana amb solera		87.427	0.500	43.7
Cantonada sortint de façanes		29.480	0.391	11.5
Pilar		242.093	0.825	199.7
Trobada de façana amb forjat		1.658	0.910	1.5
Buit de finestra		75.198	-0.057	-4.3
Buit de finestra		52.800	0.121	6.4
Buit de finestra		75.198	0.062	4.6
Trobada de façana amb coberta		86.292	0.306	26.4
Trobada de façana amb coberta		127.884	0.500	63.9
Cantonada sortint de façanes		4.760	0.500	2.4
Pilar		23.800	1.201	28.6
				384.5

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Sala Activitats</b>				
Trobada de façana amb forjat		10.325	0.910	9.4
Trobada de façana amb forjat		15.193	0.568	8.6
Cantonada sortint de façanes		5.800	0.391	2.3
Pilar		11.600	0.825	9.6
Trobada de façana amb coberta		10.286	0.500	5.1
				35.0

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Escales i passos</b>				
Trobada de façana amb solera		12.973	0.500	6.5
Cantonada entrant de façanes		2.490	-0.272	-0.7
Trobada de façana amb forjat		44.289	0.604	26.7
Cantonada sortint de façanes		4.980	0.177	0.9
Trobada de façana amb forjat		23.320	0.625	14.6
Trobada de façana amb forjat		59.086	0.568	33.6
Pilar		15.990	1.131	18.1
Cantonada sortint de façanes		6.970	0.391	2.7
Pilar		9.940	0.825	8.2
Trobada de façana amb forjat		7.714	0.910	7.0
Cantonada sortint de façanes		16.000	0.135	2.2
Cantonada entrant de façanes		8.000	-0.246	-2.0
Cantonada sortint de façanes		5.500	0.162	0.9
Trobada de façana amb coberta		9.450	0.500	4.7
				123.4

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
<b>Calefacció P2</b>				
Trobada de façana amb forjat		22.267	0.604	13.4
Trobada de façana amb forjat		4.605	0.910	4.2
Cantonada sortint de façanes		2.600	0.391	1.0

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE1:  
Condicions per al control de la demanda energètica

	Tipus	L (m)	Y (W/(m·K))	L·Y (W/K)
Pilar		2.600	0.825	2.1
Pilar		5.200	1.131	5.9
				26.7

on:

L: Longitud, m.

Y: Transmissió tèrmica lineal, W/(m·K).

### e.3. Justificació CTE DB HE4 estat final

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 4.  
Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda  
d'aigua calenta sanitària

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Contribució d'energia renovable per a cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.....	3
2. DEMANDA D'ACS.....	3
3. CONTRIBUCIÓ RENOVABLE APORTADA PER A ACS.....	4
3.1. Rendiment mitjà estacional de les bombes de calor.....	4

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 4. Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària

### 1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

#### 1.1. Contribució d'energia renovable per a cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.

$$RER_{ACS,nrb} = 100\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



on:

- RER<sub>ACS,nrb</sub>: Valor calculat de la contribució d'energia renovable per a satisfer la demanda d'aigua calenta sanitària, %.
- RER<sub>ACS,nrb,lim</sub>: Valor límit de la contribució d'energia renovable per a satisfer la demanda d'aigua calenta sanitària (secció 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

### 2. DEMANDA D'ACS

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Sant Boi de Llobregat (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell de la mar de 30.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2, i conforme a la Decisió de la Comissió 2013/114/EU, la zona climàtica Càlida.

La demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) de l'edifici es calcula d'acord amb l'Annex F de CTE DB HE, i inclou les pèrdues tèrmiques per distribució, acumulació i recirculació.

EDIFICI (S<sub>u</sub> = 1910.40 m<sup>2</sup>)

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> .any)
D <sub>ACS</sub>	3474.4	3076.7	3338.3	3162.1	3131.3	2832.9	2791.5	2791.7	2833.3	3066.3	3164.9	3406.4	37069.9	19.4
Q <sub>acum</sub> *	553.3	499.8	553.3	535.5	553.3	535.5	553.3	553.3	535.5	553.3	535.5	553.3	6515.1	3.4
Q <sub>dist</sub>	173.7	153.8	166.9	158.1	156.6	141.6	139.6	139.6	141.7	153.3	158.2	170.3	1853.5	1.0
D <sub>ACS,total</sub>	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5	23.8

on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.
- D<sub>ACS</sub>: Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària, kWh.
- Q<sub>acum</sub>: Pèrdues per acumulació, kWh.
- \*: En cas que el rendiment mig estacional dels equips d'ACS consideri les pèrdues per acumulació, aquestes no s'inclouen en la demanda d'ACS.
- Q<sub>dist</sub>: Pèrdues per distribució i recirculació, kWh.
- D<sub>ACS,total</sub>: Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat d'acord amb l'Annex G de CTE DB HE, de valors:

	Gen (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	Mai (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ag (°C)	Set (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Des (°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.9	9.9	10.9	12.0	14.0	17.0	19.0	19.0	17.0	14.9	11.9	9.9

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	Q <sub>ACS</sub> (l/dia)	T <sub>ref</sub> (°C)	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>ACS</sub> (kWh/any)	D <sub>ACS</sub> (kWh/m <sup>2</sup> .any)
Habitable	236.3	60.0	215.21	5679.81	26.39
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	236.3	60.0	107.27	5679.81	52.95
Calefacció PS	236.3	60.0	96.96	5679.81	58.58
Calefacció P1	236.3	60.0	70.06	5679.81	81.07

## Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 4. Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària

### e.4. Informe de consum energètic estat final

Zones habitables	Q <sub>ACS</sub> (l/dia)	T <sub>ref</sub> (°C)	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>ACS</sub> (kWh/any)	D <sub>ACS</sub> (kWh/m <sup>2</sup> .any)
Pista	236.3	60.0	963.53	5679.81	5.89
Sala Activitats	236.3	60.0	168.40	5679.81	33.73
Escales i passos	236.3	60.0	218.93	5679.81	25.94
Calefacció P2	236.3	60.0	70.06	5679.81	81.07
	1890.0		1910.40	45438.45	23.78

on:

Q<sub>ACS</sub>: Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.

T<sub>ref</sub>: Temperatura de referència, °C.

S<sub>u</sub>: Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

D<sub>ACS</sub>: Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m<sup>2</sup>.any.

### 3. CONTRIBUCIÓ RENOVABLE APORTADA PER A ACS

El càlcul de la contribució d'energia renovable per a satisfer la demanda d'ACS de l'edifici es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en el document reconegut CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

S'indiquen els equips de producció d'ACS de l'edifici que utilitzen energia procedent de fonts renovables amb origen in situ o en les proximitats de l'edifici, juntament amb el percentatge de la demanda total d'ACS de l'edifici cobert per cadascun.

Equips	Vector energètic	f <sub>ACS</sub> (%)
Energia tèrmica renovable produïda in situ	Medi ambient	100.0

on:

f<sub>ACS</sub>: Percentatge de la demanda d'ACS de l'edifici cobert per l'equip, %.

#### 3.1. Rendiment mitjà estacional de les bombes de calor

Segons l'apartat 3.1.4 de CTE DB HE 4, les bombes de calor destinades a la producció d'ACS, per a poder considerar la seva contribució renovable a l'efecte d'aquesta secció, hauran de disposar d'un valor de rendiment mitjà estacional (SCOP<sub>dhw</sub>) igual o superior a 2,5 quan siguin accionades elèctricament i igual o superior a 1,15 quan siguin accionades mitjançant energia tèrmica.

Es mostra a continuació el SCOP<sub>dhw</sub> de les bombes de calor destinades a la producció d'ACS de l'edifici. En el càlcul de la contribució renovable per a ACS només s'ha tingut en compte l'aportació de les bombes de calor que compleixen amb el requisit anterior.

Referència	Descripció	Tipus	SCOP <sub>dhw</sub>	SCOP <sub>dhw,lim</sub>	
Equip d'ACS	Baxi PBMC-i 35 + AS 2000-2E	Elèctrica	2.76 (E)	2.50	✓
Equip d'ACS	Baxi PBMC-i 35 + AS 1000-2E	Elèctrica	2.49 (E)	2.50	✗
Equip d'ACS	Baxi PBMC-i 35 + AS 1000-2E	Elèctrica	2.49 (E)	2.50	✗

on:

SCOP<sub>dhw</sub>: Valor del rendiment mitjà estacional de la bomba de calor.

E: Valor de SCOP<sub>dhw</sub> de l'assaig segons la norma UNE-EN 16147.

SPF: Valor de SCOP<sub>dhw</sub> calculat d'acord amb el document reconegut "Prestacions mitjanes estacionals de les bombes de calor per a producció de calor en edificis".

C: Valor de SCOP<sub>dhw</sub> calculat per altres mètodes.

SCOP<sub>dhw,lim</sub>: Valor límit del rendiment mitjà estacional per a considerar la contribució renovable de la bomba de calor (secció 3.1.4, CTE DB HE 4).

## ÍNDEX

### Consum energètic

1. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC.....	3
1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.....	3
1.2. Resultats mensuals.....	3
1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.....	3
1.2.2. Hores fora de consigna.....	3
2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS.....	4
3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.....	4
3.1. Energia elèctrica produïda in situ.....	4
3.2. Energia tèrmica produïda in situ.....	5
3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.....	5
4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.....	5
4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.....	5
4.2. Demanda energètica d'ACS.....	5
5. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.....	6
5.1. Definició dels espais de l'edifici.....	6
5.1.1. Agrupacions de recintes.....	6
5.1.2. Condicions operacionals.....	8
5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació.....	8
5.1.4. Càrrega interna mitjana.....	9
5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.....	9
5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.....	9

# Consum energètic

## 1. RESULTATS DEL CàLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

### 1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI (S<sub>u</sub> = 1910.40 m²)

Serveis tècnics	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>ren</sub>	
	(kWh/any)	(kWh/m².any)	(kWh/any)	(kWh/m².any)	(kWh/any)	(kWh/m².any)
Calefacció	237709.83	124.43	280599.89	146.88	219717.28	115.01
Refrigeració	18146.85	9.50	26019.68	13.62	11246.54	5.89
ACS	45438.49	23.78	45438.92	23.79	--	--
Ventilació	65728.23	34.41	94247.79	49.33	40735.51	21.32
Il·luminació	23703.15	12.41	33986.06	17.79	14689.08	7.69
<b>TOTAL</b>	<b>390726.56</b>	<b>204.53</b>	<b>480292.34</b>	<b>251.41</b>	<b>286388.41</b>	<b>149.91</b>

on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².
- EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.
- EP<sub>tot</sub>: Consum d'energia primària total.
- EP<sub>ren</sub>: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

### 1.2. Resultats mensuals.

#### 1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

EDIFICI (S <sub>u</sub> = 1910.40 m²)		Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any	
														(kWh/any)	(kWh/m².any)
Demanda energètica	Calefacció	38682.6	29138.1	24738.2	16049.5	10782.5	3342.3	601.7	422.7	2882.9	7097.2	22811.5	34915.2	191464.3	100.2
	Refrigeració	--	--	--	17.3	1405.4	3402.7	10758.0	9004.4	2906.3	245.7	--	--	27739.8	14.5
	ACS	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5	23.8
	<b>TOTAL</b>	<b>42884.1</b>	<b>32868.4</b>	<b>28796.7</b>	<b>19922.5</b>	<b>16029.1</b>	<b>10255.1</b>	<b>14844.1</b>	<b>12911.7</b>	<b>9299.7</b>	<b>11115.9</b>	<b>26670.1</b>	<b>39045.2</b>	<b>264642.6</b>	<b>138.5</b>
Electricitat	Calefacció	4927.8	3835.9	3265.8	2239.3	1409.8	534.6	177.1	139.2	436.7	940.9	2932.1	4535.2	25374.4	13.3
	Refrigeració	274.4	238.5	245.1	213.0	213.8	262.8	553.6	460.6	261.8	158.7	242.4	269.9	3394.5	1.8
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	<b>5192.2</b>	<b>4112.4</b>	<b>3510.9</b>	<b>2252.3</b>	<b>1423.6</b>	<b>537.4</b>	<b>177.1</b>	<b>139.2</b>	<b>436.7</b>	<b>940.9</b>	<b>2932.1</b>	<b>4535.2</b>	<b>25374.4</b>	<b>13.3</b>
Electricitat (Sistema de substitució)	Ventilació	5595.9	5041.8	5595.9	5378.7	5595.9	5411.2	5563.4	5595.9	5378.7	5595.9	5411.2	5563.4	65728.2	34.4
	Control de la humitat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Il·luminació	2017.6	1818.2	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	23703.1	12.4
	<b>TOTAL</b>	<b>7613.5</b>	<b>6860.0</b>	<b>7613.5</b>	<b>7319.1</b>	<b>7613.5</b>	<b>7362.4</b>	<b>7570.2</b>	<b>7570.2</b>	<b>7319.1</b>	<b>7362.4</b>	<b>7613.5</b>	<b>7570.2</b>	<b>91431.3</b>	<b>46.8</b>
Gas natural	Calefacció	8151.1	5636.9	4480.0	2559.1	1592.9	448.5	41.5	35.3	245.7	713.1	3565.7	7012.6	34482.4	18.0
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	<b>8151.1</b>	<b>5636.9</b>	<b>4480.0</b>	<b>2559.1</b>	<b>1592.9</b>	<b>448.5</b>	<b>41.5</b>	<b>35.3</b>	<b>245.7</b>	<b>713.1</b>	<b>3565.7</b>	<b>7012.6</b>	<b>34482.4</b>	<b>18.0</b>
Medi ambient	Calefacció	8141.0	6255.4	5105.6	3350.9	2123.5	627.4	96.1	56.3	480.8	1271.4	4630.4	7498.0	39636.6	20.7
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5	23.8
	<b>TOTAL</b>	<b>12342.5</b>	<b>9985.8</b>	<b>9164.1</b>	<b>7206.6</b>	<b>5964.7</b>	<b>627.4</b>	<b>96.1</b>	<b>56.3</b>	<b>480.8</b>	<b>1271.4</b>	<b>8489.0</b>	<b>11628.5</b>	<b>85075.1</b>	<b>44.5</b>
Gasoil C (Sistema de substitució)	Calefacció	27709.0	21026.8	17859.9	11591.6	7750.8	2209.6	346.0	189.5	1957.0	5229.5	17118.2	25228.2	138216.2	72.3
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	<b>27709.0</b>	<b>21026.8</b>	<b>17859.9</b>	<b>11591.6</b>	<b>7750.8</b>	<b>2209.6</b>	<b>346.0</b>	<b>189.5</b>	<b>1957.0</b>	<b>5229.5</b>	<b>17118.2</b>	<b>25228.2</b>	<b>138216.2</b>	<b>72.3</b>
<b>C<sub>ed,tot</sub></b>		<b>61018.3</b>	<b>47583.8</b>	<b>42628.5</b>	<b>31138.2</b>	<b>25329.0</b>	<b>16790.9</b>	<b>17944.7</b>	<b>16731.4</b>	<b>15764.4</b>	<b>19843.0</b>	<b>39709.7</b>	<b>56244.2</b>	<b>390726.1</b>	<b>204.5</b>

on:

- S<sub>u</sub>: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².
- C<sub>ed,tot</sub>: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m².any.

#### 1.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades		Gen (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ag (h)	Set (h)	Oct (h)	Nov (h)	Des (h)	Any (h)
Habitable	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

# Consum energètic

Zones condicionades		Gen (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ag (h)	Set (h)	Oct (h)	Nov (h)	Des (h)	Any (h)
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció PS	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció P1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pista	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sala Activitats	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Calefacció P2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>TOTAL</b>		<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>

## 2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional	
<b>Generadors de calefacció</b>				
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	2037.37	3.58
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	239.68	4.09
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	2.93	2.78
Caldera Baxi	Caldera	Gas natural	34482.35	0.83
Bomba de calor	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	20818.10	2.62
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Gasoil C	138216.21	0.70
<b>Generadors de refrigeració</b>				
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	789.35	3.78
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	302.56	4.71
Split 1x1	Split 1x1	Electricitat	0.23	4.40
Bomba fred	Refredadora	Electricitat	26.10	3.12
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Electricitat	14752.30	1.70

on:

- EF: Consum d'energia final, kWh/any.

## 3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

### 3.1. Energia elèctrica produïda in situ.

Sistema de producció	Origen	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh)
FV	Renovable	4104.0	5172.0	7862.0	9296.0	11400.0	11993.0	12064.0	10455.0	7971.0	5952.0	4237.0	3655.0	94161.0
<b>TOTAL</b>		<b>4104.0</b>	<b>5172.0</b>	<b>7862.0</b>	<b>9296.0</b>	<b>11400.0</b>	<b>11993.0</b>	<b>12064.0</b>	<b>10455.0</b>	<b>7971.0</b>	<b>5952.0</b>	<b>4237.0</b>	<b>3655.0</b>	<b>94161.0</b>

## Consum energètic

### 3.2. Energia tèrmica produïda in situ.

Sistema de producció	Servei	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh)
Energia tèrmica renovable	ACS	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5
	TOTAL	4201.5	3730.4	4058.5	3855.7	3841.2	3510.1	3484.4	3484.6	3510.5	3772.9	3858.6	4130.1	45438.5

### 3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI ( $S_u = 1910.40 \text{ m}^2$ )

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m <sup>2</sup> -any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	4104.0	5172.0	7862.0	9296.0	10020.5	9995.4	12064.0	10455.0	7971.0	5952.0	4237.0	3655.0	90783.9	47.5
Medi ambient	12342.5	9985.7	9164.1	7206.5	5964.8	4137.4	3580.5	3540.9	3991.3	5044.3	8489.0	11628.1	85075.1	44.5
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl-lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

$S_u$ : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m<sup>2</sup>.

## 4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

### 4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{cal}$ (kWh/any)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> -any)	$D_{cal}$ (kWh/m <sup>2</sup> -any)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> -any)
Habitable	215.21	27453.18	127.57	10265.81	47.70
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	5941.76	55.39	3420.84	31.89
Calefacció PS	96.96	339.96	3.51	1418.08	14.63
Calefacció P1	70.06	1451.09	20.71	1012.47	14.45
Pista	963.53	147024.71	152.59	8960.82	9.30
Sala Activitats	168.40	8356.74	49.63	1797.47	10.67
Escales i passos	218.93	--	--	--	--
Calefacció P2	70.06	896.89	12.80	864.28	12.34
	1910.40	191464.33	100.22	27739.77	14.52

on:

$S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{cal}$ : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.

$D_{ref}$ : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>-any.

### 4.2. Demanda energètica d'ACS.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	Mai (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ag (°C)	Set (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Des (°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.9	9.9	10.9	12.0	14.0	17.0	19.0	19.0	17.0	14.9	11.9	9.9

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

## Consum energètic

Zones habitables	$Q_{ACS}$ (l/dia)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/any)	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> -any)
Habitable	236.3	60.0	215.21	5679.81	26.39
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	236.3	60.0	107.27	5679.81	52.95
Calefacció PS	236.3	60.0	96.96	5679.81	58.58
Calefacció P1	236.3	60.0	70.06	5679.81	81.07
Pista	236.3	60.0	963.53	5679.81	5.89
Sala Activitats	236.3	60.0	168.40	5679.81	33.73
Escales i passos	236.3	60.0	218.93	5679.81	25.94
Calefacció P2	236.3	60.0	70.06	5679.81	81.07
	1890.0		1910.40	45438.45	23.78

on:

$Q_{ACS}$ : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.

$T_{ref}$ : Temperatura de referència, °C.

$S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{ACS}$ : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m<sup>2</sup>-any.

## 5. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.

### 5.1. Definició dels espais de l'edifici.

#### 5.1.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>n</sub> (1/h)	$SQ_{equip,s}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,l}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,s}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,l}$ (kWh/any)	$SQ_{ilum}$ (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
No habitable (Zona no habitable)										
Magatzem PB	10.32	21.60	1.43	--	--	--	--	--		
Magatzem	38.03	84.28	1.35	--	--	--	--	--		
Patinillo	3.49	8.72	1.20	--	--	--	--	--		
Patinillo	4.02	10.45	1.15	--	--	--	--	--	-	Oscil·lació lliure
Patinillo	3.94	11.42	1.03	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	19.75	1.15	--	--	--	--	--		
Magatzem	7.59	22.02	1.03	--	--	--	--	--		
	74.98	178.24	1.26	--	--	--	--	--		
Habitable (Zona habitable condicionada)										
Infermeria	7.89	17.41	3.67	985.45	656.97	--	--	--	Personalitzat	
Entrada vestidors	4.00	8.20	0.63	20.00	12.63	15.01	--	50.04	Baixa, Altres usos 8h	
Grades	148.64	408.55	13.39	125828.64	83885.76	--	--	--	Personalitzat	
Consergeria	22.18	55.46	0.63	111.00	70.08	83.32	--	277.72	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Administració	8.91	22.26	0.63	44.56	28.13	33.45	--	111.49	Baixa, Altres usos 8h	
Administració_2	8.30	20.76	0.63	41.54	26.23	31.18	--	103.94	Baixa, Altres usos 8h	
Megafonia	7.64	19.87	3.12	954.05	636.03	--	--	--	Personalitzat	
Megafonia	7.64	22.16	0.63	38.24	24.14	28.71	--	95.69	Baixa, Altres usos 8h	
	215.21	574.67	9.88/10.02	128023.48	85339.96	191.66	--	638.88		
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (Zona habitable condicionada)										

## Consum energètic

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>n</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Lavabos PB	13.24	33.09	3.84	2921.77	1947.85	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Monitors	7.81	20.32	3.69	1724.99	1149.99	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari monitors_2	3.20	8.31	3.69	705.87	470.58	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari monitors	11.65	33.78	3.52	2571.05	1714.03	--	--	20323.20	Personalitzat	
Vestuari Femení	35.33	102.45	3.31	7798.81	5199.21	--	--	--	Personalitzat	
Vestuari Masculí	36.05	104.55	3.31	7958.44	5305.63	--	--	--	Personalitzat	
	107.27	302.50	3.43/3.53'	23680.95	15787.30	--	--	20323.20		

### Calefacció PS (Zona habitable condicionada)

Vestuari 1	17.61	43.54	3.88	3888.16	2592.11	--	--	--		
Vestuari 1_2	3.96	8.86	4.29	873.56	582.38	--	--	--		
Vestuari 2	17.56	43.42	3.88	3876.24	2584.16	--	--	--		
Vestuari 2_2	2.51	5.31	4.53	553.08	368.72	--	--	--		
Vestuari 3	19.81	47.07	4.04	4372.98	2915.32	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari 3_2	2.81	7.00	3.86	620.35	413.57	--	--	--		
Vestuari 4	14.94	37.03	3.87	3298.98	2199.32	--	--	--		
Vestuari 4_2	6.97	14.68	4.55	1537.87	1025.24	--	--	--		
Vestuari arbitres	10.79	24.93	4.16	2382.24	1588.16	--	--	--		
	96.96	231.84	4.01/4.05'	21403.47	14268.98	--	--	--		

### Calefacció P1 (Zona habitable condicionada)

Vestuari Femení	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--		
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--		
Vestuari Masculí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--		
	70.06	182.14	3.69/3.81'	15465.30	10310.20	--	--	--		

### Pista (Zona habitable condicionada)

Pista	963.53	2157.80	2.59	44666.19	29777.46	--	--	--	Personalitzat	
Pista	--	3168.12	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	2676.59	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 16 h
Pista	--	2731.31	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
Pista	--	401.86	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	963.53	11135.68	1.01/0.73'	44666.19	29777.46	--	--	--		

### Sala Activitats (Zona habitable condicionada)

Sala Activitats 1	168.40	488.35	3.24	37173.67	24782.44	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Sala Activitats	--	488.35	0.63	--	--	--	--	--	Baixa, Altres usos 8h	
	168.40	976.70	1.94/1.84'	37173.67	24782.44	--	--	--		

### Escales i passos (Zona habitable no condicionada)

Escales	18.85	46.94	0.63	94.32	59.54	70.80	--	235.99		
Passadis	39.36	97.10	0.63	196.97	124.35	147.85	--	492.82		
Vestíbul escales	47.86	105.88	0.63	239.48	151.19	179.76	--	599.19		
Vestíbul PB	5.01	143.56	0.63	25.08	15.83	18.83	--	62.76		
Escales PB	19.68	49.21	0.63	98.49	62.18	73.93	--	246.43		
Passadis	23.58	61.30	0.63	117.98	74.48	88.56	--	295.18		
Escales	20.49	53.26	0.63	102.51	64.72	76.94	--	256.48		
Escales	20.53	59.54	0.63	102.74	64.86	77.12	--	257.05		
Passadis	23.57	68.35	0.63	117.94	74.46	88.53	--	295.09		
	218.93	685.14	0.63/0.26'	1095.51	691.62	822.30	--	2740.99	Baixa, Altres usos 8h	Oscil·lació lliure

## Consum energètic

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>n</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Calefacció P2 (Zona habitable condicionada)										
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	3.69	568.60	379.07	--	--	--		
Vestuari Masculí	32.63	84.83	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--		
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	3.69	658.16	438.77	--	--	--	Personalitzat	Altres usos 16 h
Vestuari Femení2	31.87	82.86	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--		
	70.06	182.14	3.69/3.81'	15465.30	10310.20	--	--	--		

on:

S: Superfície útil interior del recinte, m<sup>2</sup>.

V: Volum interior net del recinte, m<sup>3</sup>.

ren<sub>n</sub>: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.

\*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>equip,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>equip,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q<sub>il·lum</sub>: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

### 5.1.2. Condicions operacionals

Perfil: Altres usos 16 h (ús no residencial)	Distribució horària																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baixa (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

Perfil: Baixa, Altres usos 8 h (ús no residencial)	Distribució horària																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupació sensible (W/m <sup>2</sup> )																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Il·luminació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equips (W/m <sup>2</sup> )																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Consum energètic

### e.5. Informe demanda energètica estat final

#### 5.1.4. Càrrega interna mitjana

Es mostren els resultats del càlcul de la càrrega interna mitjana de les zones habitables de l'edifici.

Zones habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$C_{FI}$ (W/m <sup>2</sup> )
Habitable	215.21	68.4
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	46.8
Calefacció PS	96.96	25.2
Calefacció P1	70.06	25.2
Pista	963.53	5.3
Sala Activitats	168.40	25.2
Escales i passos	218.93	2.4
Calefacció P2	70.06	25.2
	1910.40	18.6

on:

$S_u$ : Superfície habitable de l'edifici, m<sup>2</sup>.

$C_{FI}$ : Càrrega interna mitjana, W/m<sup>2</sup>. Càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, la càrrega deguda a la il·luminació i la càrrega deguda als equips (Annex A, CTE DB HE).

#### 5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

#### 5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Vector energètic	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medi ambient	0	1.000
Gas natural	1.190	0.005
Gasoil C	1.179	0.003
Electricitat produïda in situ	0	1.000
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

$f_{cep,nren}$ : Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

$f_{cep,ren}$ : Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.

Demanda energètica

1. RESUM DEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.....	3
2. RESULTATS MENSUALS.....	3
2.1. Balanç energètic anual de l'edifici.....	3
2.2. Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració.....	4
2.3. Evolució de la temperatura.....	5
2.4. Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes.....	7
3. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI .....	10
3.1. Agrupacions de recintes.....	10

## Demanda energètica

### 1. RESUM DEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.

La següent taula és un resum dels resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	$S_u$	$D_{cal}$		$D_{ref}$	
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Habitable	215.21	27453.18	127.57	10265.81	47.70
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)	107.27	5941.76	55.39	3420.84	31.89
Calefacció PS	96.96	339.96	3.51	1418.08	14.63
Calefacció P1	70.06	1451.09	20.71	1012.47	14.45
Pista	963.53	147024.71	152.59	8960.82	9.30
Sala Activitats	168.40	8356.74	49.63	1797.47	10.67
Escales i passos	218.93	-	-	-	-
Calefacció P2	70.06	896.89	12.80	864.28	12.34
	1910.40	191464.33	100.22	27739.77	14.52

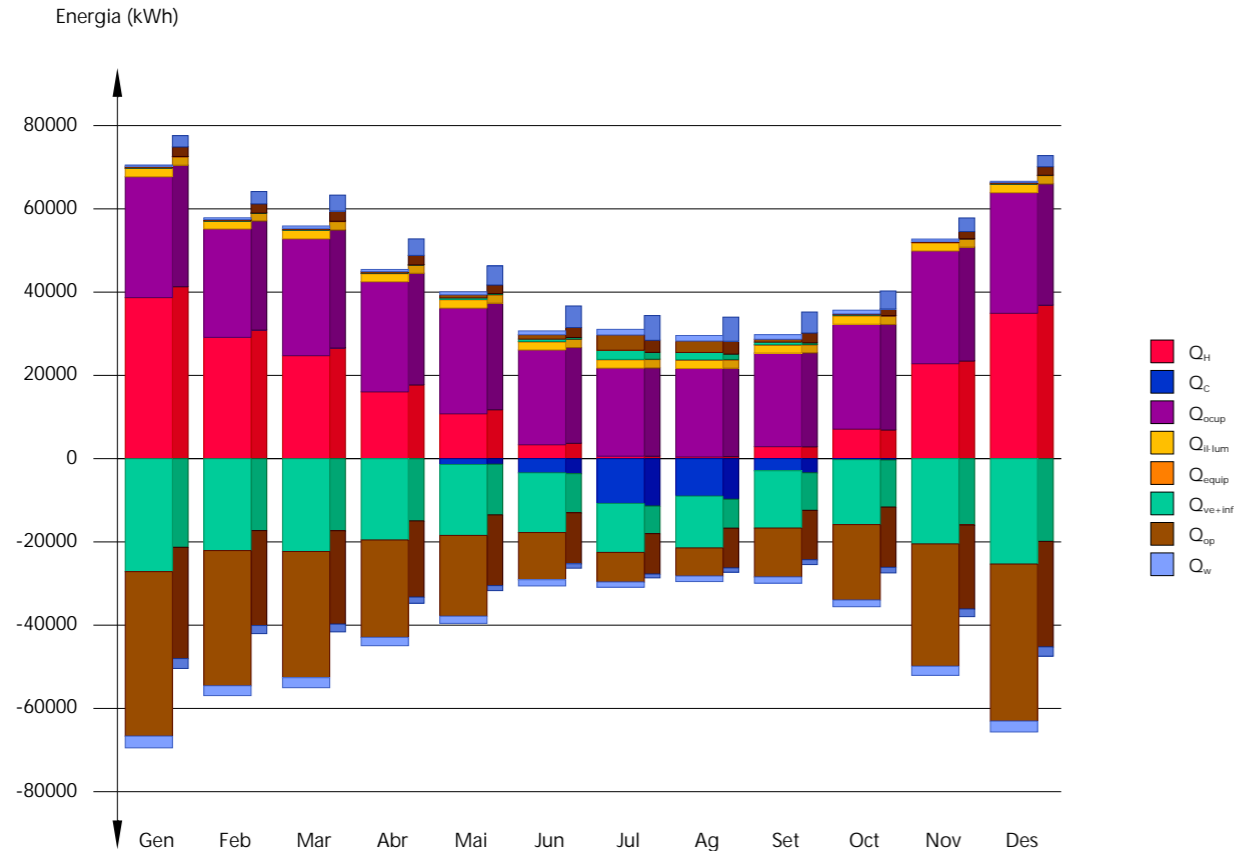
on:

- $S_u$ : Superfície útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- $D_{cal}$ : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $D_{ref}$ : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>·any.

### 2. RESULTATS MENSUALS.

#### 2.1. Balanç energètic anual de l'edifici.

La següent gràfica de barres mostra el balanç energètic de l'edifici mes a mes, comptabilitzant l'energia perduda o guanyada per transmissió tèrmica a través d'elements pesats i lleugers ( $Q_{op}$  i  $Q_w$ , respectivament), l'energia intercanviada per ventilació i infiltracions ( $Q_{ve+inf}$ ), el guany de calor intern degut a l'ocupació ( $Q_{ocup}$ ), a la il·luminació ( $Q_{il.lum}$ ) i a l'equipament intern ( $Q_{equip}$ ), així com l'aportació necessària de calefacció ( $Q_H$ ) i refrigeració ( $Q_C$ ).



## Demanda energètica

En la següent taula es mostren els valors numèrics corresponents a la gràfica anterior del balanç energètic de l'edifici complet, com a sumatori de les energies involucrades al balanç energètic de cadascuna de les zones tèrmiques que conformen el model de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

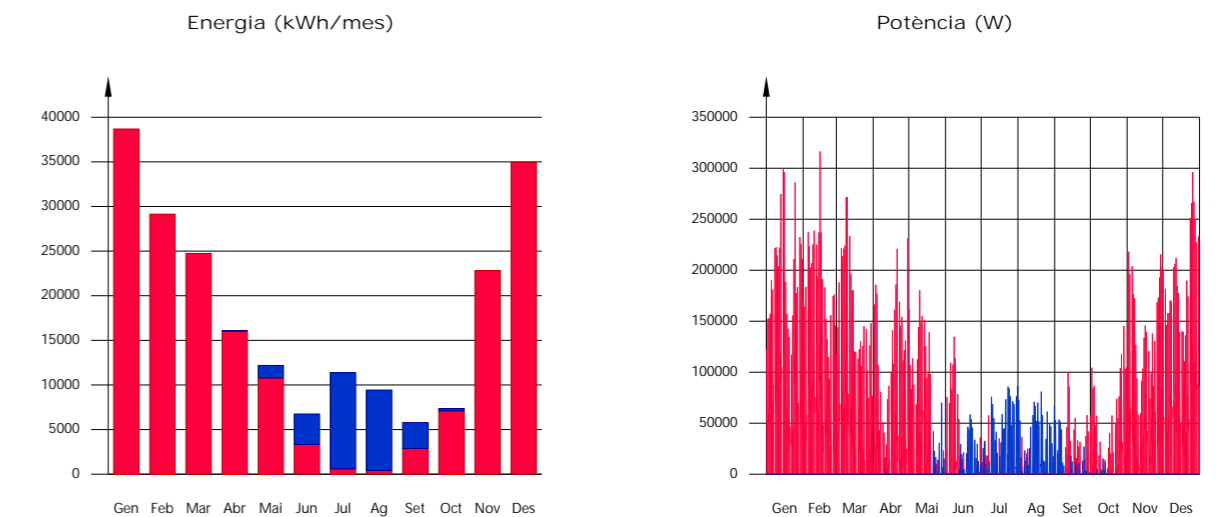
	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any)	(kWh/m <sup>2</sup> ·any)
Balanç energètic anual de l'edifici.														
$Q_{op}$	426.5	345.4	382.9	378.4	749.2	1063.0	3667.4	2757.0	681.7	245.5	307.6	345.0	-255903.93	-133.95
$Q_w$	-39511.9	-32468.8	-30317.4	-23387.7	-19409.3	-11344.2	-7106.2	-6748.5	-11734.7	-18124.3	-29380.4	-37720.3	-14457.81	-7.57
$Q_{ve+inf}$	281.5	420.2	556.4	498.2	706.0	909.8	1346.0	1317.0	1108.1	887.1	486.3	293.4	-216080.19	-113.11
$Q_{ve+inf}$	-2819.2	-2367.6	-2402.4	-2006.5	-1713.9	-1485.3	-1255.3	-1323.1	-1490.9	-1607.4	-2187.4	-2608.6	-216080.19	-113.11
$Q_{equip}$	13.9	23.9	41.4	45.6	343.6	566.0	2202.6	1743.9	608.4	134.7	25.8	11.0	1013.96	0.53
$Q_{equip}$	-27143.0	-22084.5	-22303.2	-19525.9	-17038.6	-14345.6	-11768.6	-12448.7	-13775.3	-15594.2	-20487.7	-25325.8	1013.96	0.53
$Q_{il.lum}$	87.5	77.7	87.5	81.0	87.5	84.2	84.2	87.5	81.0	87.5	84.2	84.2	23703.11	12.41
$Q_{il.lum}$	2017.6	1818.2	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	2017.6	1940.4	2017.6	1951.2	2006.8	23703.11	12.41
$Q_{ocup}$	29030.2	26040.0	28066.9	26452.9	25388.1	22770.3	21151.2	21235.6	22479.1	25196.1	27083.0	28969.5	303862.94	159.06
$Q_H$	38682.6	29138.1	24738.2	16049.5	10782.5	3342.3	601.7	422.7	2882.9	7097.2	22811.5	34915.2	191464.33	100.22
$Q_C$	--	--	--	-17.3	-1405.4	-3402.7	-10758.0	-9004.4	-2906.3	-245.7	--	--	-27739.77	-14.52
$Q_{HC}$	38682.6	29138.1	24738.2	16066.8	12187.8	6745.0	11359.7	9427.1	5789.2	7342.9	22811.5	34915.2	219204.10	114.74

on:

- $Q_{op}$ : Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_w$ : Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_{ve+inf}$ : Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_{equip}$ : Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'equipament intern, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_{il.lum}$ : Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a la il·luminació, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_{ocup}$ : Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'ocupació, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_H$ : Energia aportada de calefacció, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_C$ : Energia aportada de refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>·any.
- $Q_{HC}$ : Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/m<sup>2</sup>·any.

#### 2.2. Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració.

Atenent únicament a la demanda energètica a cobrir pels sistemes de calefacció i refrigeració, les necessitats energètiques i de potència útil instantània al llarg de la simulació anual es mostren en els següents gràfics:

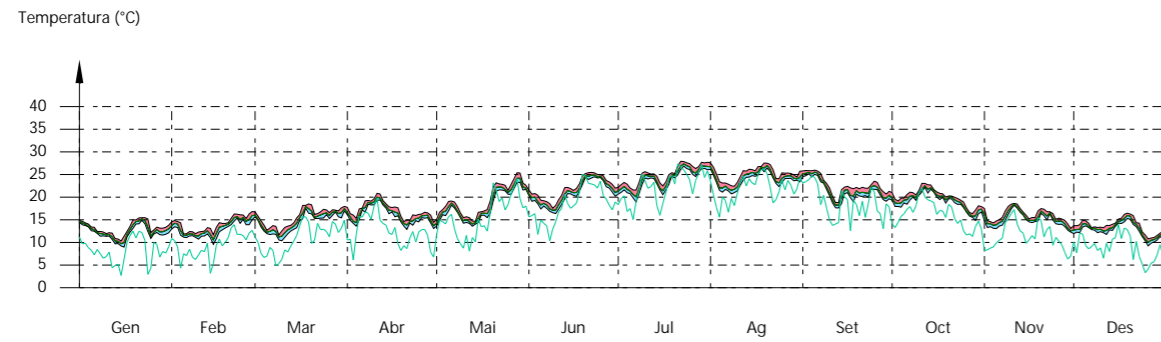


## Demanda energètica

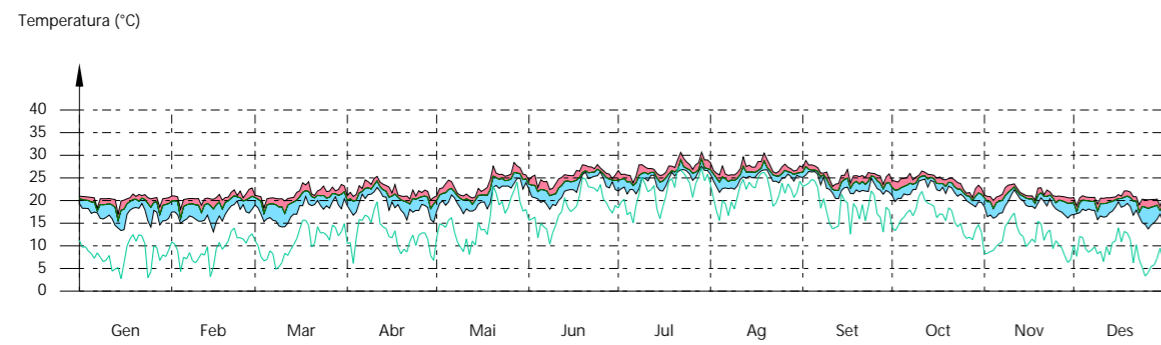
### 2.3. Evolució de la temperatura.

L'evolució de la temperatura operativa interior a les zones modelitzades de l'edifici objecte de projecte es mostra en les següents gràfiques, que mostren l'evolució de les temperatures mínimes, màximes i mitjanes de cada dia, a cada zona:

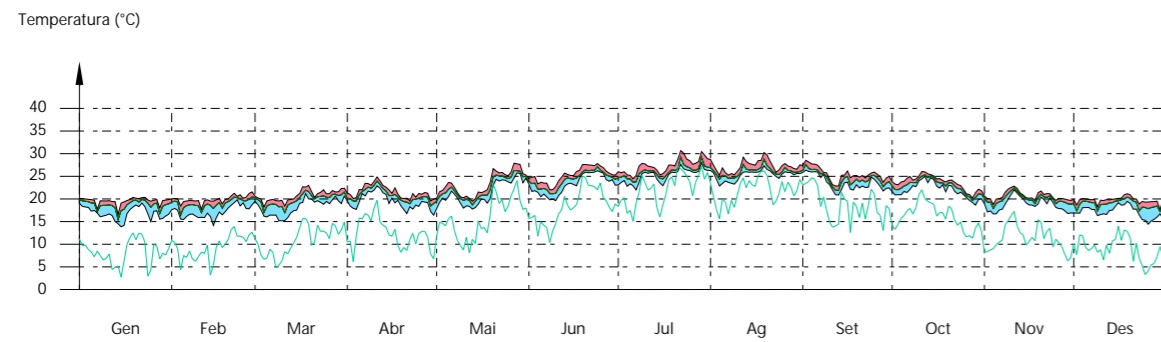
#### No habitable



#### Habitable

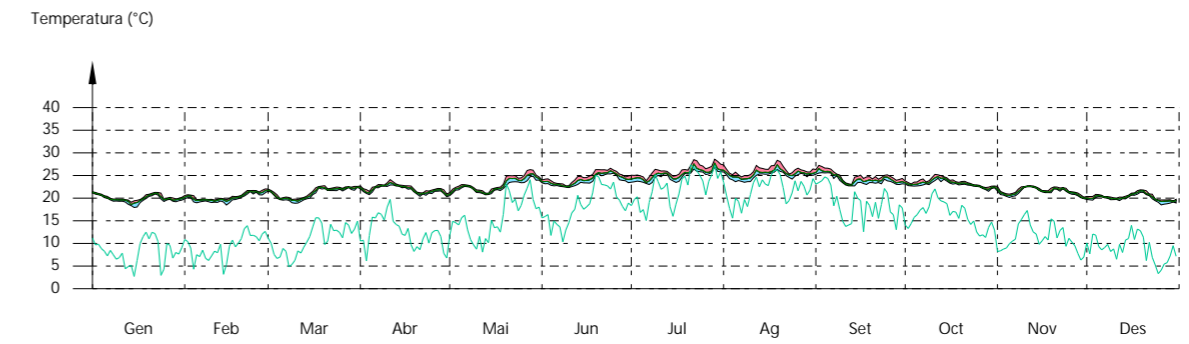


#### Vestuaris/Lavabos (sense calefacció)

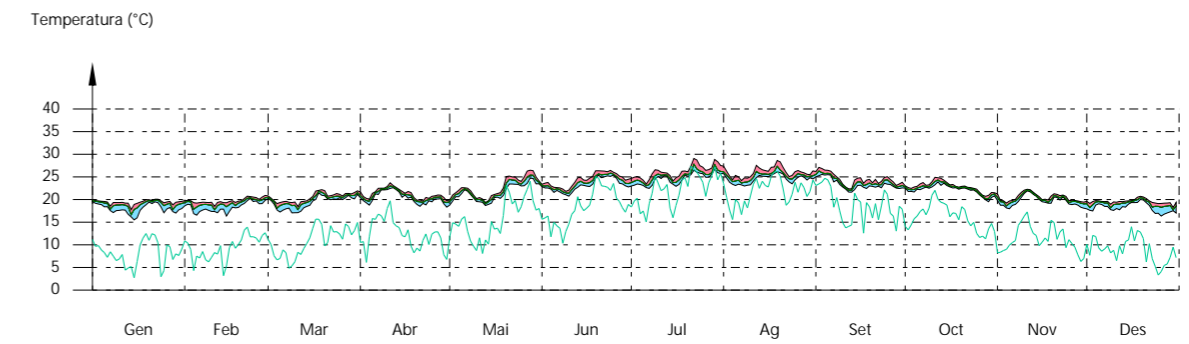


## Demanda energètica

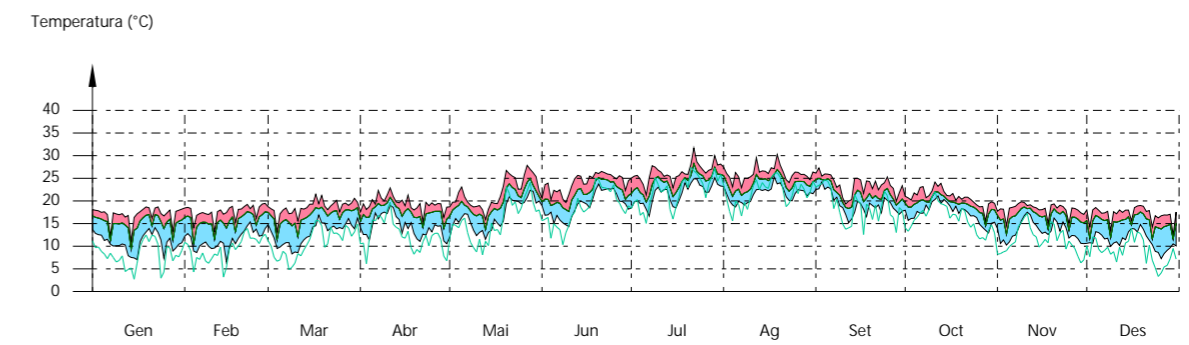
#### Calefacció PS



#### Calefacció P1

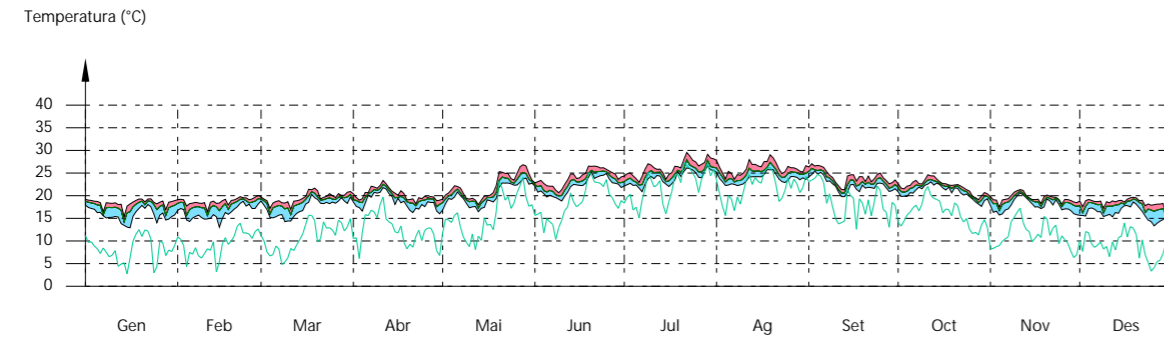


#### Pista

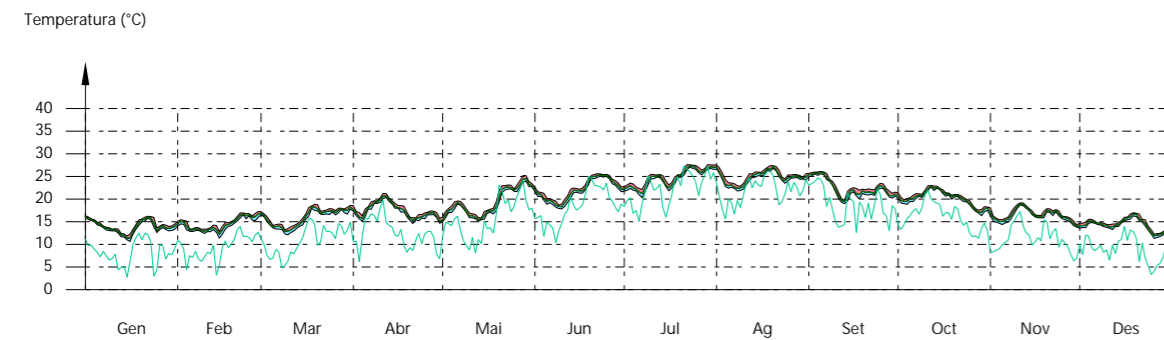


#### Sala Activitats

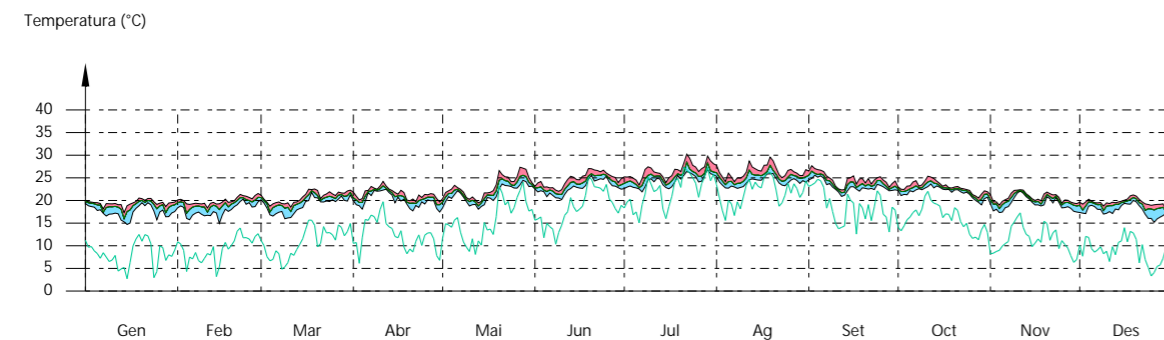
## Demanda energètica



### Escales i passos



### Calefacció P2



### 2.4. Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes.

En la següent taula es mostren els resultats de transferència total de calor per transmissió i ventilació, calor interna total, i energia necessària per a calefacció i refrigeració, de cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

## Demanda energètica

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
No habitable ( $A_v = 74.98 \text{ m}^2$ ; $V = 178.24 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	252.9	214.4	239.9	230.2	190.6	186.9	158.3	174.3	189.0	193.4	225.6	238.4	2274.38	30.33
$Q_{ve+inf}$	5.0	14.2	17.9	16.1	35.3	36.7	57.2	46.2	31.3	18.4	9.6	6.5	-2270.21	-30.28
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{\theta-lum}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{ocup}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Habitable ( $A_v = 215.21 \text{ m}^2$ ; $V = 574.67 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	93.5	67.1	72.8	66.3	18.9	48.9	44.4	54.4	27.4	8.6	19.9	38.3	-36617.08	-170.15
$Q_{ve+inf}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-110938.03	-515.50
$Q_{equip}$	16.5	14.7	16.5	15.3	16.5	15.9	15.9	16.5	15.3	16.5	15.9	15.9	191.67	0.89
$Q_{\theta-lum}$	55.1	49.0	55.1	51.0	55.1	53.1	53.1	55.1	51.0	55.1	53.1	53.1	638.88	2.97
$Q_{ocup}$	12445.2	11182.4	12088.3	11430.6	10945.2	9863.1	9168.7	9187.4	9687.6	10785.4	11676.0	12430.3	130890.19	608.21
$Q_H$	6276.2	4377.7	3599.6	2156.2	1352.7	399.7	42.3	39.2	224.5	624.2	2939.3	5421.6	27453.18	127.57
$Q_C$	--	--	--	-16.6	-544.9	-1381.8	-3578.8	-3213.8	-1339.1	-190.9	--	--	-10265.81	-47.70
$Q_{HC}$	6276.2	4377.7	3599.6	2172.8	1897.5	1781.5	3621.1	3253.0	1563.6	815.1	2939.3	5421.6	37718.99	175.27

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) ( $A_v = 107.27 \text{ m}^2$ ; $V = 302.50 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	1.9	1.7	--	1.6	0.4	0.9	29.1	14.1	1.6	0.0	--	--	-18868.02	-175.89
$Q_{ve+inf}$	--	--	0.0	--	29.7	49.3	210.9	167.1	47.7	3.5	--	--	-22640.62	-211.05
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{\theta-lum}$	1726.1	1559.0	1726.1	1670.4	1726.1	1670.4	1726.1	1726.1	1670.4	1726.1	1670.4	1726.1	20323.24	189.45
$Q_{ocup}$	2466.9	2210.2	2370.9	2213.7	2088.5	1833.2	1682.2	1678.0	1796.1	2046.8	2285.3	2456.6	25128.46	234.25
$Q_H$	1537.3	1063.6	772.1	380.5	214.6	22.9	--	--	2.2	40.2	582.0	1326.3	5941.76	55.39
$Q_C$	--	--	--	-0.7	-186.5	-452.7	-1214.9	-1103.0	-421.4	-41.7	--	--	-3420.84	-31.89
$Q_{HC}$	1537.3	1063.6	772.1	381.2	401.1	475.6	1214.9	1103.0	423.6	81.9	582.0	1326.3	9362.60	87.28

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Calefacció PS ( $A_v = 96.96 \text{ m}^2$ ; $V = 231.84 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	--	--	--	0.1	5.3	11.1	88.9	78.1	22.8	1.7	--	--	-12576.44	-129.71
$Q_{ve+inf}$	--	--	0.0	--	7.6	9.7	43.8	34.5	9.4	0.8	--	--	-8095.15	-83.49
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{\theta-lum}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{ocup}$	2091.7	1867.7	1978.9	1840.2	1812.1	1638.7	1571.3	1565.7	1623.4	1782.8	1882.3	2074.9	21729.71	224.12
$Q_H$	124.1	85.2	35.8	--	--	--	--	--	--	--	0.3	94.5	339.96	3.51
$Q_C$	--	--	--	--	-43.1	-171.2	-528.0	-492.8	-175.8	-7.1	--	--	-1418.08	-14.63
$Q_{HC}$	124.1	85.2	35.8	--	43.1	171.2	528.0	492.8	175.8	7.1	0.3	94.5	1758.04	18.13

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Calefacció P1 ( $A_v = 70.06 \text{ m}^2$ ; $V = 182.14 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	--	--	--	0.0	15.7	20.6	109.7	102.1	33.9	1.5	--	--	-7666.22	-109.43
$Q_{ve+inf}$	--	--	0.0	0.0	6.1	7.8	35.5	28.0	8.2	0.9	--	--	-5306.15	-75.74
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{\theta-lum}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{ocup}$	1568.8	1403.8	1504.3	1407.2	1364.1	1211.1	1142.5	1143.7	1197.4	1338.4	1451.9	1562.5	16295.67	232.60
$Q_H$	441.5	301.4	178.0	43.6	19.3	--	--	--	--	0.9	92.7	373.8	1451.09	20.71
$Q_C$	--	--	--	--	-32.4	-120.7	-405.7	-340.3	-112.5	-0.9	--	--	-1012.47	-14.45
$Q_{HC}$	441.5	301.4	178.0	43.6	51.6	120.7	405.7	340.3	112.5	1.7	92.7	373.8	2463.56	35.16

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Pista ( $A_v = 963.53 \text{ m}^2$ ; $V = 11135.68 \text{ m}^3$ )														

**Demanda energètica**

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
Q <sub>op</sub>	--	--	--	5.0	468.8	742.0	3102.1	2231.3	359.3	--	--	--	-142530.79	-147.93
Q <sub>w</sub>	-25116.8	-19997.9	-17936.2	-12923.3	-9563.9	-4253.5	-1774.2	-1827.9	-5069.5	-9264.2	-17969.7	-23742.3	-14457.81	-15.01
Q <sub>ve+inf</sub>	7.8	4.9	16.6	23.4	94.8	149.7	564.1	449.2	204.3	81.7	12.2	3.4	-46576.41	-48.34
Q <sub>equip</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>il.lum</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>ocup</sub>	4911.9	4413.4	4778.0	4544.2	4332.0	3901.9	3560.8	3605.5	3914.8	4446.6	4625.6	4920.1	51954.62	53.92
Q <sub>H</sub>	27967.6	21632.7	18964.4	12866.8	8828.8	2898.4	559.4	383.5	2653.4	6366.0	18248.7	25655.1	147024.71	152.59
Q <sub>C</sub>	--	--	--	--	-501.7	-963.7	-3960.5	-2962.8	-572.1	--	--	--	-8960.82	-9.30
Q <sub>HC</sub>	27967.6	21632.7	18964.4	12866.8	9330.5	3862.0	4519.9	3346.4	3225.5	6366.0	18248.7	25655.1	155985.53	161.89

Sala Activitats (A<sub>v</sub> = 168.40 m²; V = 976.70 m³)

Q <sub>op</sub>	--	--	--	--	0.5	1.2	76.8	52.2	2.1	--	--	--	-30865.37	-183.29
Q <sub>w</sub>	-4180.6	-3520.5	-3392.7	-2820.6	-2427.9	-1658.2	-1023.6	-933.8	-1580.8	-2253.9	-3173.0	-4032.9	-12381.78	-73.53
Q <sub>ve+inf</sub>	--	0.0	0.9	0.4	17.3	22.3	103.6	80.9	25.0	3.9	0.2	--	-12381.78	-73.53
Q <sub>equip</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>il.lum</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>ocup</sub>	3880.7	3479.2	3756.3	3529.2	3397.4	3017.0	2792.2	2808.3	2972.2	3362.3	3626.2	3872.0	40493.02	240.46
Q <sub>H</sub>	2065.9	1498.2	1079.8	565.4	353.5	21.3	--	--	2.8	64.9	885.3	1819.5	8356.74	49.63
Q <sub>C</sub>	--	--	--	--	-56.2	-199.9	-740.6	-613.7	-186.6	-0.5	--	--	-1797.47	-10.67
Q <sub>HC</sub>	2065.9	1498.2	1079.8	565.4	409.8	221.1	740.6	613.7	189.4	65.4	885.3	1819.5	10154.21	60.30

Escalles i passos (A<sub>v</sub> = 218.93 m²; V = 685.14 m³)

Q <sub>op</sub>	78.2	62.2	70.1	75.2	47.5	49.9	36.3	32.1	43.5	40.3	62.1	68.2	-1885.26	-8.61
Q <sub>w</sub>	-187.5	-183.0	-199.7	-185.3	-224.9	-229.2	-262.8	-246.3	-218.0	-225.5	-201.8	-186.9	-2763.82	-12.62
Q <sub>ve+inf</sub>	1.2	4.8	5.8	5.7	12.4	12.8	25.8	19.9	14.9	5.6	3.8	1.1	-2763.82	-12.62
Q <sub>equip</sub>	70.9	63.1	70.9	65.7	70.9	68.3	68.3	70.9	65.7	70.9	68.3	68.3	822.30	3.76
Q <sub>il.lum</sub>	236.4	210.2	236.4	218.9	236.4	227.7	227.7	236.4	218.9	236.4	227.7	227.7	2740.99	12.52
Q <sub>ocup</sub>	94.5	84.0	94.5	87.5	94.5	91.0	91.0	94.5	87.5	94.5	91.0	91.0	1095.51	5.00

Calefacció P2 (A<sub>v</sub> = 70.06 m²; V = 182.14 m³)

Q <sub>op</sub>	--	--	--	--	1.4	1.6	21.8	18.6	1.9	--	--	--	-7169.13	-102.33
Q <sub>w</sub>	-915.0	-790.4	-792.6	-681.4	-581.2	-411.7	-255.9	-239.5	-383.3	-539.1	-734.2	-890.0	-5108.01	-72.91
Q <sub>ve+inf</sub>	--	0.0	0.0	--	4.9	7.4	33.8	26.8	7.4	0.7	--	--	-5108.01	-72.91
Q <sub>equip</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>il.lum</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q <sub>ocup</sub>	1570.5	1399.3	1495.8	1400.3	1354.3	1214.3	1142.5	1152.5	1200.1	1339.4	1444.7	1562.1	16275.77	232.32
Q <sub>H</sub>	269.9	179.2	108.5	37.0	13.6	--	--	--	--	1.0	63.2	224.4	896.89	12.80
Q <sub>C</sub>	--	--	--	--	-40.6	-112.8	-329.5	-277.9	-98.8	-4.6	--	--	-864.28	-12.34
Q <sub>HC</sub>	269.9	179.2	108.5	37.0	54.2	112.8	329.5	277.9	98.8	5.6	63.2	224.4	1761.18	25.14

on:

- A<sub>v</sub>: Superfície útil de la zona tèrmica, m².
- V: Volum interior net de la zona tèrmica, m³.
- Q<sub>op</sub>: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/m².any.
- Q<sub>w</sub>: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/m².any.
- Q<sub>ve+inf</sub>: Transferència d'energia corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/m².any.
- Q<sub>equip</sub>: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'equipament intern, kWh/m².any.
- Q<sub>il.lum</sub>: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a la il.luminació, kWh/m².any.
- Q<sub>ocup</sub>: Transferència d'energia corresponent al guany intern de calor degut a l'ocupació, kWh/m².any.
- Q<sub>H</sub>: Energia aportada de calefacció, kWh/m².any.
- Q<sub>C</sub>: Energia aportada de refrigeració, kWh/m².any.
- Q<sub>HC</sub>: Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/m².any.

**Demanda energètica**

**3. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI.**

**3.1. Agrupacions de recintes.**

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m²)	V (m³)	h (%)	ren <sub>h</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,i</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,i</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il.lum</sub> (kWh/any)	T <sup>+</sup> cale f. mitja (°C)	T <sup>+</sup> refri g. mitja (°C)
<b>No habitable (Zona no habitable)</b>											
Magatzem PB	10.32	21.60	--	1.43	--	--	--	--	--	--	--
Magatzem	38.03	84.28	--	1.35	--	--	--	--	--	--	--
Patinillo	3.49	8.72	--	1.20	--	--	--	--	--	--	--
Patinillo	4.02	10.45	--	1.15	--	--	--	--	--	--	Oscil·lació lliure
Patinillo	3.94	11.42	--	1.03	--	--	--	--	--	--	--
Magatzem	7.59	19.75	--	1.15	--	--	--	--	--	--	--
Magatzem	7.59	22.02	--	1.03	--	--	--	--	--	--	--
	74.98	178.24	--	1.26	--	--	--	--	--	--	--
<b>Habitable (Zona habitable)</b>											
Infermeria	7.89	17.41	--	3.67	985.45	656.97	--	--	--	20.0	25.0
Entrada vestidors	4.00	8.20	--	0.63	20.00	12.63	15.01	--	50.04	20.0	25.0
Grades	148.64	408.55	--	13.39	125828.64	83885.76	--	--	--	20.0	25.0
Consergeria	22.18	55.46	--	0.63	111.00	70.08	83.32	--	277.72	20.0	25.0
Administració	8.91	22.26	--	0.63	44.56	28.13	33.45	--	111.49	20.0	25.0
Administració_2	8.30	20.76	--	0.63	41.54	26.23	31.18	--	103.94	20.0	25.0
Megafonia	7.64	19.87	--	3.12	954.05	636.03	--	--	--	20.0	25.0
Megafonia	7.64	22.16	--	0.63	38.24	24.14	28.71	--	95.69	20.0	25.0
	215.21	574.67	--	9.88/10.01*	128023.48	85339.96	191.66	--	638.88	20.0	25.0

Vestuaris/Lavabos (sense calefacció) (Zona habitable)

Lavabos PB	13.24	33.09	--	3.84	2921.77	1947.85	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Monitors	7.81	20.32	--	3.69	1724.99	1149.99	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari monitors_2	3.20	8.31	--	3.69	705.87	470.58	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari monitors	11.65	33.78	--	3.52	2571.05	1714.03	--	--	20323.20	20.0	25.0
Vestuari Femení	35.33	102.45	--	3.31	7798.81	5199.21	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Masculí	36.05	104.55	--	3.31	7958.44	5305.63	--	--	--	20.0	25.0
	107.27	302.50	--	3.43/3.53*	23680.95	15787.30	--	--	20323.20	20.0	25.0

Calefacció PS (Zona habitable)

Vestuari 1	17.61	43.54	78.30	3.88	3888.16	2592.11	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 1_2	3.96	8.86	78.30	4.29	873.56	582.38	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 2	17.56	43.42	78.30	3.88	3876.24	2584.16	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 2_2	2.51	5.31	78.30	4.53	553.08	368.72	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 3	19.81	47.07	78.30	4.04	4372.98	2915.32	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 3_2	2.81	7.00	78.30	3.86	620.35	413.57	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 4	14.94	37.03	78.30	3.87	3298.98	2199.32	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari 4_2	6.97	14.68	78.30	4.55	1537.87	1025.24	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari arbitres	10.79	24.93	78.30	4.16	2382.24	1588.16	--	--	--	20.0	25.0
	96.96	231.84	78.30	4.01/4.05*	21403.47	14268.98	--	--	--	20.0	25.0

Calefacció P1 (Zona habitable)

Vestuari Femení	31.87	82.86	78.30	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--	20.0	25.0
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	78.30	3.69	658.16	438.77	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Masculí	32.63	84.83	78.30	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--	20.0	25.0

## Demanda energètica

### e.6. Qualificació energètica estat final

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	h (%)	ren <sub>n</sub> (1/h)	SQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,s</sub> (kWh/any)	SQ <sub>equip,l</sub> (kWh/any)	SQ <sub>il·lum</sub> (kWh/any)	T° calef. mitja (°C)	T° refri- g. mitja (°C)
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	78.30	3.69	568.60	379.07	--	--	--	20.0	25.0
	70.06	182.14	78.30	3.69/3.81*	15465.30	10310.20	--	--	--	20.0	25.0
<b>Pista (Zona habitable)</b>											
Pista	963.53	2157.80	77.20	2.59	44666.19	29777.46	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	3168.12	77.20	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	2676.59	77.20	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	2731.31	77.20	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
Pista	--	401.86	77.20	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
	963.53	11135.68	77.20	1.01/0.73*	44666.19	29777.46	--	--	--	20.0	25.0
<b>Sala Activitats (Zona habitable)</b>											
Sala Activitats 1	168.40	488.35	78.30	3.24	37173.67	24782.44	--	--	--	20.0	25.0
Sala Activitats	--	488.35	78.30	0.63	--	--	--	--	--	20.0	25.0
	168.40	976.70	78.30	1.94/1.84*	37173.67	24782.44	--	--	--	20.0	25.0
<b>Escales i passos (Zona habitable)</b>											
Escales	18.85	46.94	--	0.63	94.32	59.54	70.80	--	235.99	--	--
Passadís	39.36	97.10	--	0.63	196.97	124.35	147.85	--	492.82	--	--
Vestíbul escales	47.86	105.88	--	0.63	239.48	151.19	179.76	--	599.19	--	--
Vestíbul PB	5.01	143.56	--	0.63	25.08	15.83	18.83	--	62.76	--	--
Escales PB	19.68	49.21	--	0.63	98.49	62.18	73.93	--	246.43	--	--
Passadís	23.58	61.30	--	0.63	117.98	74.48	88.56	--	295.18	--	--
Escales	20.49	53.26	--	0.63	102.51	64.72	76.94	--	256.48	--	--
Escales	20.53	59.54	--	0.63	102.74	64.86	77.12	--	257.05	--	--
Passadís	23.57	68.35	--	0.63	117.94	74.46	88.53	--	295.09	--	--
	218.93	685.14	--	0.63/0.26*	1095.51	691.62	822.30	--	2740.99	--	--
<b>Calefacció P2 (Zona habitable)</b>											
Lavabo Vestuari Masculí	2.58	6.69	78.30	3.69	568.60	379.07	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Masculí	32.63	84.83	78.30	3.69	7202.75	4801.83	--	--	--	20.0	25.0
Lavabo vestuari femení	2.98	7.75	78.30	3.69	658.16	438.77	--	--	--	20.0	25.0
Vestuari Femení2	31.87	82.86	78.30	3.69	7035.79	4690.53	--	--	--	20.0	25.0
	70.06	182.14	78.30	3.69/3.81*	15465.30	10310.20	--	--	--	20.0	25.0

on:

- S: Superfície útil interior del recinte, m<sup>2</sup>.
- V: Volum interior net del recinte, m<sup>3</sup>.
- h: Eficiència tèrmica de la recuperació de calor, %.
- ren<sub>n</sub>: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.
- \*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.
- Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,s</sub>: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>equip,l</sub>: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q<sub>il·lum</sub>: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- T° calef. mitja: Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de calefacció, °C.
- T° refri. mitja: Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de refrigeració, °C.

# Qualificació energètica de l'edifici

Zona climàtica	C2	Ús	Altres usos
----------------	----	----	-------------

## 1. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN EMISSIONS

INDICADOR GLOBAL	INDICADORS PARCIALS	
	CALEFACCIÓ	ACS
	Emissions calefacció [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	Emissions ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]
	28.44	0
Emissions globals[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓ	IL·LUMINACIÓ
	Emissions refrigeració [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]	Emissions il·luminació [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any]
	1	1.3

La qualificació global de l'edifici s'expressa en termes de diòxid de carboni alliberat a l'atmosfera com a conseqüència del consum energètic d'aquest.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·any	kgCO <sub>2</sub> ·any
Emissions CO2 per consum elèctric	7.31	13957.79
Emissions CO2 per altres combustibles	27.05	51674.79

## 2. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA NO RENOVABLE

Per energia primària no renovable s'entén l'energia consumida per l'edifici procedent de fonts no renovables que no ha sofert cap procés de conversió o transformació.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORS PARCIALS	
	CALEFACCIÓ	ACS
	Energia primària calefacció [kWh/m <sup>2</sup> ·any]	Energia primària ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·any]
	115.01	0
Consum global d'energia primària no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·any] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓ	IL·LUMINACIÓ
	Energia primària refrigeració [kWh/m <sup>2</sup> ·any]	Energia primària il·luminació [kWh/m <sup>2</sup> ·any]
	5.89	7.69

## 3. QUALIFICACIÓ PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ

La demanda energètica de calefacció i refrigeració és l'energia necessària per mantenir les condicions internes de confort de l'edifici.

DEMANDA DE CALEFACCIÓ	DEMANDA DE REFRIGERACIÓ
Demanda de calefacció[kWh/m <sup>2</sup> ·any]	Demanda de refrigeració[kWh/m <sup>2</sup> ·any]

<sup>1</sup> L'indicador global és resultat de la suma dels indicadors parcials més el valor de l'indicador per a consums auxiliars, si els hi hagués (només edificis terciaris, ventilació, bombament, etc...). L'energia elèctrica autoconsumida es descompta únicament de l'indicador global, no així dels valors parcials.



# 01 Intro

**TUYPER** es una compañía industrial líder en la Península Ibérica en la fabricación y comercialización de tuberías plásticas y accesorios para todo tipo de conducciones y canalizaciones.

Los sistemas de canalización en PVC no plastificado para redes de saneamiento constituyen la **solución más completa, segura y eficaz para este tipo de instalaciones.**

Tuyper presenta para este campo de aplicación su nuevo sistema **ECOSAN**: un **extenso programa de tuberías y accesorios de PVC de alta calidad** que permite abordar cualquier tipo de solución con la máxima eficiencia y seguridad.

La tubería de saneamiento PVC de pared estructurada ECOSAN se fabrica con un **sistema de coextrusión**, que se realiza a través de dos extrusoras en cabeza de línea, separando dos flujos de PVC de materia prima virgen, entre los que se introduce un flujo de PVC reciclado. Este proceso permite la fabricación de **tubos multicapa más ligeros** y a su vez con una **mayor rigidez circunferencial** sin dificultar su puesta en obra.

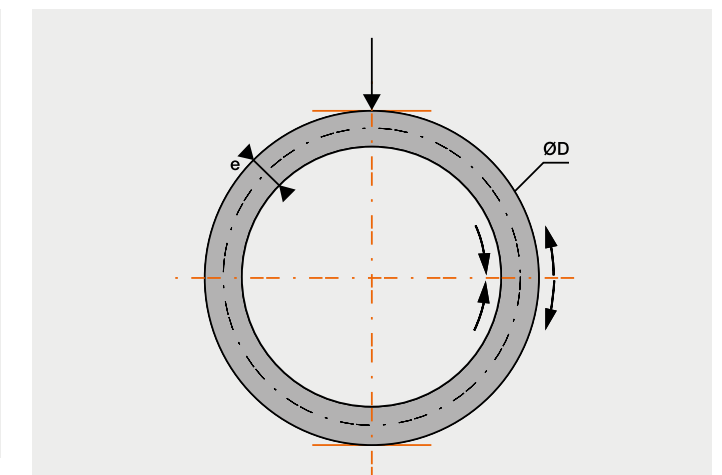
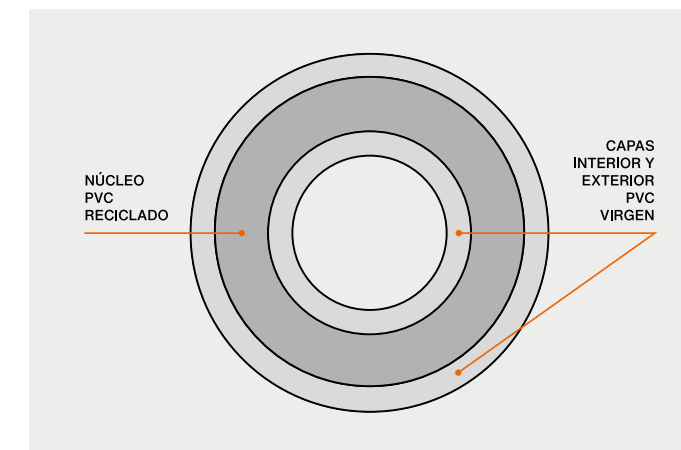
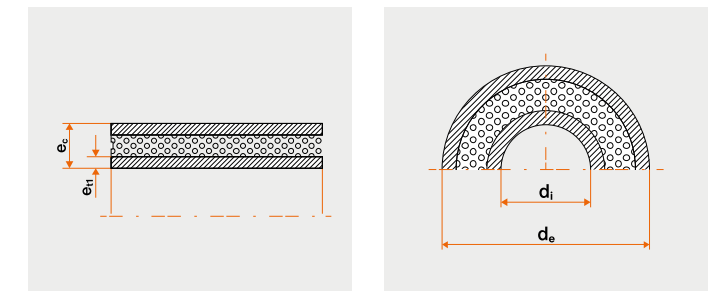
Las tuberías ECOSAN se presentan en color **naranja teja** y el sistema de marcaje se realiza mediante proyección de chorro de tinta indeleble (inkjet).

# 02 Estructura, fabricación y presentación

Los tubos de pared estructurada están compuestos por **TRES CAPAS** de PVC perfectamente solidarias:

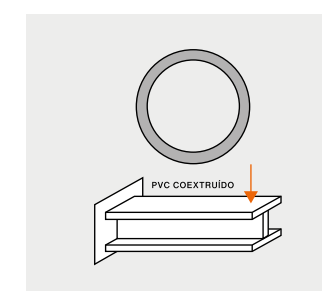
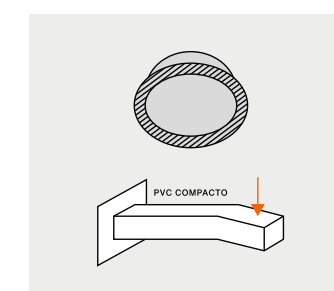
**DOS CAPAS LISAS DE PVC DE MATERIA PRIMA VIRGEN** (capas interior y exterior), fabricadas con una formulación específica que permite satisfacer criterios mecánicos o de color según la norma de aplicación.

Estas dos capas están conectadas entre sí por: **UNA CAPA INTERIOR DE PVC RECICLADO** que constituye el **núcleo** de la canalización.



## Repartición de los esfuerzos en el tubo bajo el efecto de cargas externas

Las deformaciones que pudiera sufrir la tubería son soportadas por el espesor total de las tres capas.



## 03 Reciclabilidad

### Contribuyendo a la Economía Circular

El Plan de Acción para la Economía Circular de la Comisión Europea incluye propuestas sobre el **diseño de productos más sostenibles**, la **reducción de residuos** y el **empoderamiento de los ciudadanos** (como el “derecho a reparar”).



**Reducción del consumo de materia prima virgen utilizada.**

**Reducción en la generación de residuos gracias al Reciclaje.**

**Reducción del consumo de energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero.**

Debido a sus excelentes características en materia de sostenibilidad, las tuberías ECOSAN son idóneas para la **conducción de aguas residuales de forma segura**, con una posibilidad de **reciclado al final de su vida útil cercano al 100%** (según diversos estudios **podrían reciclarse al menos 7 veces**).

Tras la instalación, estas tuberías de PVC pueden comenzar su segunda vida, cerrando así el ciclo. Se trata de reintroducir el material reciclado en la primera fase de este ciclo infinito, denominado **ECONOMÍA CIRCULAR**:



### Apostando por un futuro sostenible

Con un **contenido mínimo del 60% en material reciclado**, la tubería multicapa ECOSAN utiliza menos materias primas vírgenes, contribuyendo así a un futuro más sostenible pero **sin dejar de cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE EN 13476-2**. Su **doble certificación AENOR** garantiza el contenido mínimo del 60% en material reciclado y las características mecánicas que estas tuberías deben cumplir aseguran que el uso de material reciclado no implica la pérdida de las propiedades de la tubería ni de su capacidad para ser instalada de manera fácil y rápida.

## 04 Calidad, medio ambiente y garantía



**Certificado de Contenido Plástico Reciclado:** las tuberías ECOSAN de saneamiento PVC de pared estructurada **contienen un mínimo del 60% de material reciclado**, de conformidad con la norma **UNE EN 15343**. Este contenido ha sido verificado y auditado por AENOR, convirtiendo a Tuyper en el **primer fabricante de tuberías plásticas y en el sector de la construcción en recibir este certificado**.



**Certificados de Producto:** las tuberías ECOSAN están fabricadas según lo establecido en la norma **UNE EN 13476-2** y están certificadas por **AENOR**.



**Certificados de Gestión de Calidad:** Tuyper tiene implantado un Sistema de Gestión de Calidad para todos sus procesos según la norma **ISO 9001**, certificado por **AENOR** e **IQNet**. El departamento de calidad dedica una atención especial a todas las fases del proceso de transformación, **desde el control de materias primas hasta los productos finales**, los cuales son analizados continuamente y regularmente en laboratorios propios y externos.



**Sostenibilidad:** Tuyper tiene entre sus objetivos prioritarios **contribuir al desarrollo sostenible** mediante una actuación respetuosa con el medio y la naturaleza. Para ello tiene implantado en sus centros de producción un **Sistema Integrado de Gestión de Calidad y Medio Ambiente** según las normas **ISO 9001** e **ISO 14001** y ha obtenido el certificado del **Sistema de Gestión Energética** según la norma **ISO 50001**.



Tuyper ha sido galardonado con el **Sello y Certificado MORE**, como miembro de la plataforma europea lanzada por EuPC (European Plastics Converters). Gracias a esta plataforma es posible monitorizar y promover el uso de materiales reciclados por parte de los transformadores de plásticos.

Tuyper se encuentra adherido al programa **OCS (Operation Clean Sweep)**, una iniciativa mundial de la industria de los plásticos para evitar la emisión al medio ambiente de partículas de plástico (granza, escamas, polvo).

## 05 Propiedades y características

ENSAYOS TUBERÍA	VALOR REQUERIDO POR EN 13476-2	MÉTODO DE ENSAYO
Rigidez circunferencial	≥ 4 KN/m <sup>2</sup> (SN4) ≥ 8 KN/m <sup>2</sup> (SN8)	UNE EN ISO 9969
Coefficiente de fluencia	≤ 2,5	UNE EN ISO 9967
Flexibilidad anular	No destrucción de la estructura ≥ 30%	UNE EN ISO 13968
Resistencia al impacto a 0°C	TIR ≤ 10 %	UNE EN ISO 3127
Temperatura VICAT	≥ 79°C	UNE EN ISO 2507-1
Retracción longitudinal	≤ 5 %	UNE EN ISO 2505
Estanqueidad de las uniones	Conforme	UNE EN ISO 13259
Coefficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m°C	
Conductividad térmica	0,16 W/m°C	
Resistencia eléctrica superficial	≥ 10 <sup>12</sup> Ω	
Rugosidad absoluta (k)	0,007	

**Los tubos de saneamiento PVC de pared estructurada tienen las características generales del PVC compacto.**

# ecoSan



### RECICLABILIDAD

Tuyper tiene como uno de sus objetivos principales el desarrollo sostenible, tanto a través de la fabricación de productos reciclables, como la tubería de PVC, como mediante el uso de técnicas de fabricación que utilicen materiales reciclados sin por ello comprometer la calidad de los productos terminados. Esto permite minimizar el impacto medioambiental de este tipo de productos de gran valor añadido, todo ello en línea con un mayor compromiso con la protección de nuestro entorno.

### RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL

La clase de rigidez del tubo estructurado permite favorecerse plenamente de las cualidades del PVC, que hace participar al suelo en la resistencia a las cargas exteriores, absorbiendo en sus paredes una contracción importante, y ésta nunca originará la rotura mecánica del tubo (fractura).

### RESISTENCIA AL IMPACTO

Permite adaptarse a las condiciones de utilización y de instalación en las obras de saneamiento (caídas de piedras o de utillajes en la zanja), incluso a bajas temperaturas.

### RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

Gracias a su superficie interna extremadamente lisa, en las tuberías ECOSAN no se produce desgaste por la circulación de partículas sólidas en suspensión, incluso a velocidades elevadas, prolongándose así su vida útil.

### RESISTENCIA QUÍMICA

Permanecen inalterables a las sustancias químicas contenidas en el agua y en el suelo y son inertes a la corrosión.

### FLEXIBILIDAD ANULAR

Se adaptan a los posibles asentamientos del terreno.

### ECONOMÍA DE DISEÑO

El bajo coeficiente de rugosidad de sus paredes permite que se alcancen mayores velocidades del flujo transportado, por lo que las partículas sólidas en suspensión son arrastradas con mayor facilidad. Esto permite la utilización de pendientes muy pequeñas, reduciéndose así los gastos de la excavación.

### ECONOMÍA DE MANTENIMIENTO

Gracias a sus características exigen menos trabajos de limpieza y, en caso de reposición, los trabajos son rápidos y por tanto poco costosos, gracias también a la amplia gama de accesorios.

### LIGEREZA

Gran facilidad de manipulación, almacenaje e instalación gracias a su bajo peso.

### AISLAMIENTO TÉRMICO

El PVC es un material no conductor de electricidad.

### MAYOR DURABILIDAD

El PVC es un material inatacable por roedores y termitas, con estudios que demuestran una vida útil superior a 100 años.

# 06 Tubería

TUBERÍA DE SANEAMIENTO PVC DE PARED ESTRUCTURADA									
Rigidez circunf.	Ø Nominal (mm)	Referencia	Ø Interior (mm)	Ø Ext. Campana (mm)	Long. Boca (mm)	Espesor (mm)	Espesor e <sub>a</sub> (mm)	Longitud (m)	Long. Útil (m)
SN 4 ≥ 4 KN/m <sup>2</sup>	110	110SJE	103,6	141,6	132	3,2	0,40	6	5,87
	125	125SJE	118,6	155,2	137	3,2	0,40	6	5,86
	160	160SJE	152,0	176,2	153	4,0	0,50	6	5,85
	200	200SJE	190,2	217,0	192	4,9	0,60	6	5,81
	250	250SJE	238,0	237,4	181	6,0	0,70	6	5,82
	315	315SJE	300,6	366,7	181	7,2	0,80	6	5,82
	400	400SJE	381,6	465,6	217	9,2	1,00	6	5,78
	500	500SJE	476,8	561,0	235	11,6	1,25	6	5,76
SN 8 ≥ 8 KN/m <sup>2</sup>	630	630SJE	601,2	724,0	278	14,4	1,60	6	5,72
	800	800SJE	760,8	909,9	490	19,6	2,00	6	5,51
	110	110SJE8	103,6	141,6	132	3,2	0,40	6	5,87
	125	125SJE8	118,0	155,2	137	3,5	0,40	6	5,86
	160	160SJE8	150,4	176,2	153	4,8	0,50	6	5,85
	200	200SJE8	187,6	217,0	192	6,2	0,60	6	5,81
	250	250SJE8	235,4	237,4	181	7,3	0,70	6	5,82
	315	315SJE8	296,4	366,7	181	9,3	0,80	6	5,82
400	400SJE8	376,2	465,6	217	11,9	1,00	6	5,78	
500	500SJE8	471,2	561,0	235	14,4	1,25	6	5,76	
630	630SJE8	594,4	724,0	278	17,8	1,60	6	5,72	
800	800SJE8	753,2	909,9	490	23,4	2,00	6	5,51	

e<sub>a</sub> = espesor capa interna | Datos aproximados

# 07 Accesorios GPF SANEAMIENTO

GPF SANEAMIENTO es la amplia gama de **accesorios de saneamiento PVC** que completa al sistema de tuberías de saneamiento PVC de pared estructurada ECOSAN.

CODO MACHO-HEMBRA 45°		
Ø	Referencia	Ud./Caja
110	CMH110/45SAN	48
125	CMH125/45SAN	30
160	CMH160/45SAN	18
200	CMH200/45SAN	6
250	CMH250/45SAN	10
315	CMH315/45SAN	4
400	CMH400/45SA	1
500	CMH500/45SA	1



CODO MACHO-HEMBRA 87° 30'		
Ø	Referencia	Ud./Caja
110	CMH110/87SAN	30
125	CMH125/87SAN	24
160	CMH160/87SAN	11
200	CMH200/87SAN	6
250	CMH250/87SAN	7
315	CMH315/87SAN	4
400	CMH400/87SA	1
500	CMH500/87SA	1



INJERTO MACHO-HEMBRA 45°		
Ø	Referencia	Ud./Caja
110	IMH110/45SAN	16
125	IMH125/45SAN	11
160	IMH160/45SAN	5
200	IMH200/45SAN	2
250	IMH250/45SA	1
315	IMH315/45SA	1



INJERTO MACHO-HEMBRA 87° 30'		
Ø	Referencia	Ud./Caja
110	IMH110/87SAN	22
125	IMH125/87SAN	15
160	IMH160/87SAN	8
200	IMH200/87SAN	3
250	IMH250/87SAN	5
315	IMH315/87SA	1
400	IMH400/87SA	1
500	IMH500/87SA	1



MANGUITO UNIÓN HEMBRA-HEMBRA		
Ø	Referencia	Ud./Caja
110	MU110SAN	56
125	MU125SAN	40
160	MU160SAN	18
200	MU200SAN	8
250	MU250SAN	4
315	MU315SA	1
400	MU400SA	1
500	MU500SA	1



INJERTO REDUCIDO MACHO-HEMBRA 45°		
Ø	Referencia	Ud./Caja
160/125	IMH160/125-45SAN	5
200/125	IMH200/125-45SAN	3
200/160	IMH200/160-45SAN	3
250/160	IMH250/160-45SA	2
250/200	IMH250/200-45SA	2
315/160	IMH315/160-45SA	1
315/200	IMH315/200-45SA	1



INJERTO REDUC. MACHO-HEMBRA 87° 30'		
Ø	Referencia	Ud./Caja
250/160	IMH250/160-87SA	2
250/200	IMH250/200-87SA	2
315/160	IMH315/160-87SA	1
315/200	IMH315/200-87SA	1



INJERTO REDUC. HEMBRA-HEMBRA 87° 30'		
Ø	Referencia	Ud./Caja
315/200	DHH315/200-87SA	1
400/200	DHH400/200-87SA	1
630/200	DHH630/200-87SA	1



TOMA INJERTO 87° 30'		
Ø	Referencia	Ud./Caja
250/160	TI250/160SA	5
315/160	TI315/160SAN	5
315/200	TI315/200SAN	5
400/160	TI400/160SAN	5
400/200	TI400/200SAN	5
500/160	TI500/160SAN	5
500/200	TI500/200SAN	5



TAPÓN CIEGO MACHO		
Ø	Referencia	Ud./Caja
160	TC160SAN	60
200	TC200SAN	37
250	TC250SA	4
315	TC315SA	2
400	TC400SA	1
500	TC500SA	1



TAPÓN REGISTRO MACHO		
Ø	Referencia	Ud./Caja
160	TREG160SAN	52
200	TREG200SAN	36
250*	TREG250SA	4
315*	TREG315SA	2



\*Con bayoneta

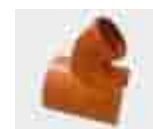
MANGUITO PASAMUROS		
Ø	Referencia	Ud./Caja
160	MP160SA	1
200	MP200SA	1
250	MP250SA	1
315	MP315SA	1
400	MP400SA	1



AMPLIACIÓN EXCÉNTRICA HEMBRA-MACHO		
Ø	Referencia	Ud./Caja
110/125	AE110/125SAN	48
110/160	AE110/160SAN	35
125/160	AE125/160SAN	35
160/200	AE160/200SAN	16
160/250	AE160/250SA	6
160/315	AE160/315SA	6
200/250	AE200/250SA	6
200/315	AE200/315SA	4
250/315	AE250/315SA	1
315/400	AE315/400SA	1



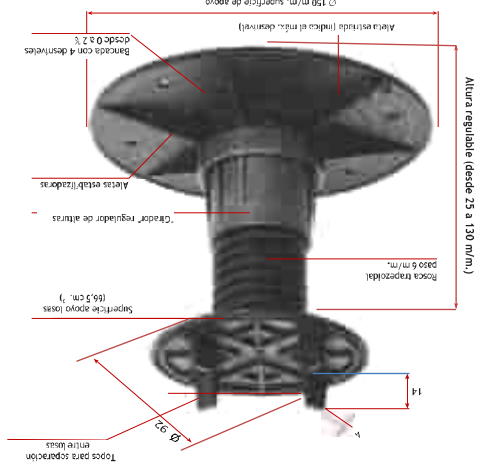
INJERTO A TUBO 45°		
Ø	Referencia	Ud./Caja
315/200	IT315/200-45SAN	1
400/200	IT400/200-45SAN	1
500/200	IT500/200-45SAN	1
630/200	IT630/200-45SAN	1
800/200	IT800/200-45SAN	1
315/250	IT315/250-45SAN	1
400/250	IT400/250-45SAN	1
500/250	IT500/250-45SAN	1
630/250	IT630/250-45SAN	1
800/250	IT800/250-45SAN	1



INJERTO A TUBO 90°		
Ø	Referencia	Ud./Caja
315/200	IT315/200SAN	1
400/200	IT400/200SAN	1
500/200	IT500/200SAN	1
630/200	IT630/200SAN	1
800/200	IT800/200SAN	1
315/250	IT315/250SAN	1
400/250	IT400/250SAN	1
500/250	IT500/250SAN	1
630/250	IT630/250SAN	1
800/250	IT800/250SAN	1



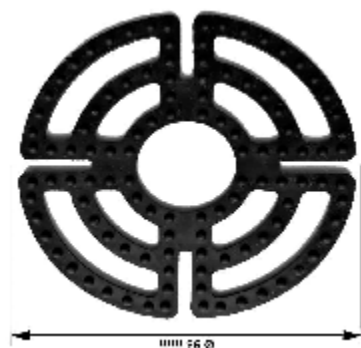
## FICHA TÉCNICA PLOT REGULABLE MODELO: AIR 99



- La obtención de los 3 elementos que forman el conjunto se fabrican por termo-inyección.
- Regulación milimétrica con la simple manipulación del "GRABADOR" intermedio
- Regulación de alturas a partir de 25 mm.
- Material reciclable y totalmente válido para su reutilización
- Desniveles en BASE de 0% - 1% y 2%
- Drenaje entre losas = 4 mm, obligado por el grosor de las pestañas.

### REFERENCIAS POR ALTURAS

- Ref. AIR 2/3.....(de 25 a 35 mm)
- Ref. AIR 3/5.....(de 35 a 50 mm)
- Ref. AIR 5/7.....(de 50 a 70 mm)
- Ref. AIR 7/10.....(de 70 a 100 mm)
- Ref. AIR 10/13.....(de 100 a 130 mm)



COMÚN A LOS PLOTS MOD.

## FICHA TÉCNICA

### AMORTIGUADOR "AIR"

• AIR-99

• CHOCO-10

• CHOCO-15

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Estabilidad térmica: -25ºC +100ºC.

Resistente a los rayos UV.

Resistente al envejecimiento e imputrescible.

Resistente al agua.

### CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Resistente a soluciones de detergentes comerciales y lejías.

Resistente a microorganismos por no constituir terreno de cultivo.

No resistente a sustancias oxidantes como ácido nítrico o sulfúrico

ni disolventes hidrocarburos halogenados como gasolina.

Diámetro exterior 93 mm x 2,5 mm de espesor.

MATERIAL ETILILACETATO. También y bajo demanda con CAUCHO-TERMOPLÁSTICO.

DUREZA Entre 40 y 50 SHORE A-

DENSIDAD 0,95 o 1,23 gramos/centímetro cúbico, según elección

FABRICACIÓN Elaborado por el proceso de termo-inyección

## APLICACIONES/VENTAJAS

Este artículo aporta mejoras de calidad para el pavimento técnico exterior. Se coloca sobre la base superior de los plots y ello permite que las losas descansen sobre una zona blanda que aporta la siguientes ventajas:

ACÚSTICA Anula el ruido originado por el contacto entre plots y losas.

ANTIVIBRACIÓN Evita el "traqueteo" entre dos elementos duros, ya que intercede entre ambos y absorbe los impactos.

AMORTIGUACIÓN Aumenta la sensación de suavidad de las constantes pisadas peatonales.

CORRECTOR

VER FICHA TÉCNICA CORRECTOR 5%.



COLOR	Preferentemente "negro"	Indiferente	Preferentemente "negro"
ZONA APOYO	92 mm. de diámetro	-----	150 mm. de diámetro
ROSCA	Trapezoidal. Paso 6 mm.	Trapezoidal. Paso 6 mm.	-----
DIÁMETRO ROSCA	42 mm. exterior	42 mm. exterior	-----

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Resistencia a la rotura por compresión: 650 kg.
- Estabilidad térmica: -20º a +110ºC
- Es resistente al envejecimiento, a la intemperie e imputrescible
- Gran estabilidad dimensional por su alto contenido en carga mineral.

**CODIGO "CE":** El Instituto de tecnología de la construcción "ITEC" a través del director de servicios administrativos **DECLARA** que los productos fabricados y distribuidos por LIZABAR PLÁSTICS SL, no disponen de ninguna especificación técnica europea que les sea aplicable, y por lo tanto, no es obligatorio que estén marcados "CE".

Nº CERTIFICADO: 8452 / FECHA DE SALIDA: 29-03-2013 / EMITIDO POR: INSTITUTO TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

## DESARROLLOS Y PROYECTOS PLÁSTICOS POR PROCESO DE TERMO-INYECCIÓN

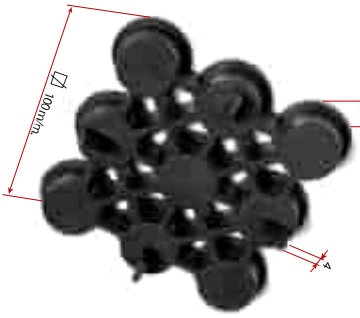
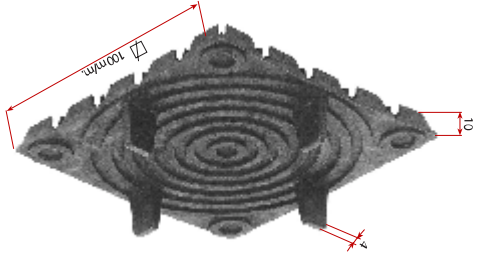
Binéfar, 37, local 26-28 - 08020 Barcelona (España)  
Tel.: +34 93 305 63 61 +34 93 511 81 85  
Email: lizabar@lizabar.com - web: lizabar.com



## FICHA TÉCNICA

APOYO NO REGULABLE

MODELO AJUSTABLE : CHOCO 10 / CHOCO 15



Ambos modelos son aptables entre sí, pudiendo formar alturas desde 1cm hasta 5 cm o más.

Material reciclable y totalmente válido para su reutilización.

El modelo "CHOCO-10" puede fabricarse en caucho termoplástico (opción especial).

MATERIAL	Polioléina con carga mineral (Termo-plástico)	ALTURAS	"CHOCO-10" = 10 mm "CHOCO-15" = 15 mm
ELABORACION	Fabricado por el proceso de Termo-inyección.	DRENAJE	4 mm entre losas obligado por las 4 pestañas
COLOR	Preferentemente Negro	RESISTENCIA	CHOCO 10 = 15.000kg de esfuerzo a la compresión. CHOCO 15 = 4.600kg
DIMENSIONES	Zona de apoyo losas = Cuadrado de 100 mm		

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Resistencia a la rotura por compresión: CHOCO 10: 15.000kg

CHOCO 15: 4.600kg.

Estabilidad térmica: -25º a +110ºC

Resistente al envejecimiento, a la intemperie e imputrescible

Gran estabilidad dimensional por su alto contenido en carga mineral

**CODIGO "CE":** El Instituto de tecnología de la construcción "ITEC" a través del director de servicios administrativos **DECLARA** que los productos fabricados y distribuidos por Lizabar Plásticos SL APOYO REGULABLES PARA PAVIMENTO FLOTANTE, no disponen de ninguna especificación técnica europea que les sea aplicable, y por lo tanto, no es obligatorio que estén marcados "CE".

Nº CERTIFICADO: 8452 / FECHA DE SALIDA: 29-03-2011 / EMITIDO POR: INSTITUTO TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN



DESARROLLOS Y PROYECTOS PLÁSTICOS POR PROCESO DE TERMO-INYECCIÓN  
Binéfar, 37, local 26-28 - 08020 Barcelona (España)  
Tel. 93 305 63 61 - Fax 93 305 63 61  
e-mail: lizabar@lizabar.com - web: lizabar.com



DESARROLLOS Y PROYECTOS PLÁSTICOS POR PROCESO DE TERMO-INYECCIÓN  
Binéfar, 37, local 26-28 - 08020 Barcelona (España)  
Tel. 93 305 63 61 - Fax 93 305 63 61  
e-mail: lizabar@lizabar.com - web: lizabar.com

- Detectores por accidentes forjutos: golpes, vertidos de ácidos oxidantes como ácido nítrico, sulfúrico o disolventes hidrocarburos halogenados. Fuego o temperaturas extremas (Ver ficha Técnica). Alteraciones climáticas anormales o defectos por falta de mantenimiento.
- Defectos de colocación ocasionados por un anómalo montaje o relacionado con materiales subsidiarios defectuosos o incompatibles empleados en la aplicación conjunta.
- Prohibida su utilización con tráfico rodado (vehículos)
- Prohibido el montaje sobre grava, hormigón celular, telas asfálticas no protegidas, o terrenos sin preparar.

### La garantía cubre los defectos de fabricación, y excluye:

#### Restricciones de la Garantía

- Contestar y valorar por escrito la reclamación en un plazo de 20 días, reservándose la posibilidad de enviar un representante a examinar el posible defecto.
- Si la reclamación es justificada, el fabricante sustituirá de forma gratuita el material defectuoso, excluyendo todo tipo de daños imateriales, indirectos o de cualquier motivo no mencionado explícitamente.

### El fabricante en base a la reclamación recibida, deberá:

- Si el defecto se detecta durante la instalación, deben parar inmediatamente e informar al fabricante, no respeta este punto puede llegar a anular la garantía.
- La garantía es intrasferible y solo alcanza al comprador inicial.
- El comprador debe tener finiquitado cualquier adeudo con el vendedor.
- Contestar y valorar por escrito la reclamación en un plazo de 20 días, reservándose la posibilidad de enviar un representante a examinar el posible defecto.
- Si la reclamación es justificada, el fabricante sustituirá de forma gratuita el material defectuoso, excluyendo todo tipo de daños imateriales, indirectos o de cualquier motivo no mencionado explícitamente.

### El comprador que encuentre defectos del producto, deberá:

- Informar de inmediato al fabricante mediante fax o e-mail.
- Enviar al fabricante (en un plazo de 8 días desde la comunicación del defecto, bajo pena de vencimiento) una reclamación aportando:
- Copia de la Factura de Compra.
- Fotografías y descripción precisa del defecto encontrado.

### Lizabar Plásticos SL, ofrece una garantía de 10 años sobre:

- 1.- Defectos de fabricación
- 2.- Defectos de materas primas.

### Condiciones de la Garantía

### El comprador que encuentre defectos del producto, deberá:

- Informar de inmediato al fabricante mediante fax o e-mail.
- Enviar al fabricante (en un plazo de 8 días desde la comunicación del defecto, bajo pena de vencimiento) una reclamación aportando:
- Copia de la Factura de Compra.
- Fotografías y descripción precisa del defecto encontrado.

### Garantía Legal

## CERTIFICADO DE GARANTIA

APOYOS REGULABLES

## DESARROLLOS Y PROYECTOS PLÁSTICOS POR PROCESO DE TERMO-INYECCIÓN

Binéfar, 37, local 26-28 - 08020 Barcelona (España)  
Tel.: +34 93 305 63 61 +34 93 511 81 85  
Email: lizabar@lizabar.com - web: lizabar.com



Nº CERTIFICADO: 8452 / Emitido por INSTITUTO TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

**CODIGO "CE":** El Instituto de tecnología de la construcción "ITEC" a través del director de servicios administrativos **DECLARA** que los productos fabricados y distribuidos por LIZABAR PLÁSTICS SL, no disponen de ninguna especificación técnica europea que les sea aplicable, y por lo tanto, no es obligatorio que estén marcados "CE".

## Irradiance Sensor



The Irradiance Sensor is part of the SEVEN meteorological sensor range, which includes professional and intelligent measuring sensors with a digital or analog interface for environmental and industrial applications such as photovoltaic plants.

The Irradiance Sensor, called PV Pyranometer with photovoltaic reference cell, provide irradiance data in W/m<sup>2</sup> to the user to calculate the performance ratio of the PV plants.

Irradiance Sensors are available with various outputs according to customer requirements. The measured irradiance data is transmitted to data loggers and receiver units according to input requirements.

SEVEN products use reliable and high-quality components to provide accurate meteorological information in environmental and industrial applications. The Irradiance Sensor is specifically designed according to the requirements of PV plant monitoring systems, based on standards such as IEC 61724 and IEC 60904.

## Benefits and Features

- Class A Compliance
- Fast & Simple to Install
- Similar Structure with PV Panels
- Free Software Update
- SunSpec Compliant (for Modbus RTU)
- SEVEN Remote Setup Service
- SEVEN Customer Support
- 5 Years Warranty

## Models

### 3S-IS

Modbus Irradiance Sensors is designed for professional use in industrial, commercial and utility-scale photovoltaic plants. The Irradiance Sensor operates as a hub for several sensors. All measured meteorological data are transmitted to dataloggers and receiver units via 2-wire RS485 bus with Modbus RTU protocol.



### 3S-IS-T-I

Irradiance sensors with analog 4-20 mA output measures irradiance and cell temperature data. The measured irradiance value is the temperature-compensated. The 4-20 mA Irradiance Sensor is connected to suitable analog inputs of dataloggers or other receiver units.



### 3S-IS-T-V

0-1,5 V Irradiance Sensor specially designed for SolarEdge datalogger. It is also compatible with other dataloggers and receiver units with the suitable inputs. 0-1,5V Irradiance Sensor measures irradiance and cell temperature data. The measured Irradiance value is the temperature compensated.



### 3S-IS-LR

The Low-Cost Irradiance Sensor is specially designed for residential and rooftop applications or small-scale PV applications. Advanced features and high accuracy for meteorological sensors are not required for these applications. The cost of the sensor should be proportional to the scale of the PV system. SEVEN achieved that by Low-Cost Irradiance Sensor. The measured irradiance value is transmitted to dataloggers and receiver units via a 2-wire RS485 bus with Modbus RTU protocol.



## Technical Specifications

	3S-IS	3S-IS-T-I	3S-IS-T-V	3S-IS-LR
<b>Sensor Type</b>	Silicon Reference Cell (31 mm x 31 mm)			
<b>Measured Data</b>	Irradiance, Cell & Module & Ambient Temperature, Wind Speed & Direction and Relative Humidity	Irradiance and Cell Temp.	Irradiance and Cell Temp.	Irradiance
<b>Irradiance Range</b>	0 - 1600 W/m <sup>2</sup>	0 - 1500 W/m <sup>2</sup>		0 to 1600 W/m <sup>2</sup>
<b>Uncertainty</b>	≤2% (Less than 2%; as per IEC 61724-1 standard Class A)			≤ 5%
<b>Resolution</b>	0.1 W/m <sup>2</sup> (Less than 1W/m <sup>2</sup> ; as per IEC 61724-1 standard Class A)			
<b>Response Time</b>	1 sec. (Less than 3 sec; as per IEC 61724-1 standard Class A)			
<b>Drift</b>	<0.3% / year			
<b>Field of View</b>	170° (Larger than 160° as per IEC 61724-1 standard Class A)			
<b>Tilt-Azimuthal Angle</b>	0°- 0° (≤1°; as per IEC 61724-1 standard Class A)			
<b>Output Rate</b>	1/s	-	-	1/s
<b>Data Output</b>	RS485 up to 38400 Baud	Analog 4-20 mA	Analog 0-1,5 V	RS485 up to 38400 Baud
<b>Communication Protocol</b>	Modbus RTU	-	-	Modbus RTU
<b>Power Supply</b>	12 to 30 V DC			
<b>Power Consumption</b>	30 mA max @24 VDC	50 mA max @24 VDC	15 mA max @24 VDC	10 mA max @24 VDC
<b>Electrical Connection</b>	3 m LIYYC11Y PUR Cable, UV and Weather Resistant			
<b>Galvanic Isolation</b>	1000 V between power supply and RS485 bus	-	-	1000 V between power supply and RS485 bus
<b>Cell Temperature Sensor Type</b>	PT1000 Class A as per EN 60751			-
<b>Operating Temperature Range</b>	-40°C to +85°C			
<b>Operating Humidity Range</b>	0 to 100 % RH			
<b>Box Dimensions</b>	140 mm x 110 mm x 42 mm (W x L x H)			118 mm x 84 mm x 55 mm (W x L x H)
<b>Weight</b>	0.3 kg			0.2 kg
<b>IP Rating</b>	IP 54 (Optional IP 65, IP 68)			IP 67
<b>Sensor Housing Material</b>	Aluminum			ABS
<b>Compliant Standard</b>	IEC 61724-1:2021 and IEC 60904			-
<b>Calibration</b>	Each sensor is calibrated under a Class AAA Sun Simulator according to IEC 60904-2 and IEC 60904-4 standards using a reference cell calibrated by the ISFH Institute in Germany.			-
<b>Test</b>	Each sensor is tested in natural sunlight using a reference cell calibrated by the Fraunhofer ISE Institute in Germany.			
<b>Origin</b>	TÜRKİYE			

# MEMORIA TÉCNICA JUSTIFICACIÓN APORTACIÓN RENOVABLE PARA LA PRODUCCIÓN DE ACS CON AEROTERMIA



## DATOS ESTUDIO

Referencia	292464362
Cliente	ENTAC
Fecha	03/12/2024
Instalación	PAVELLO OLIVERA

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

Este estudio técnico recoge las condiciones técnicas básicas de un sistema de aerotermia destinado a la producción de agua caliente sanitaria para el cumplimiento de la aportación mínima renovable según lo indicado en el CTE-HE-4 de 2019.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta justificación se realiza en base a el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, estableciendo la exigencia de instalar energías renovables para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d.

b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

d) climatizaciones de piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

El edificio debe contar con una contribución de energía renovable para la demanda de ACS y climatización del vaso de piscina de:

- Un 60% cuando la demanda diaria de ACS sea menor de 5000l/d
- Un 70% cuando la demanda diaria de ACS sea mayor o igual de 5000l/d

## INDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	4
4. CÁLCULO DE DEMANDA DE ACS.....	5
5. CÁLCULO DE APORTACIÓN RENOVABLE PARA ACS.....	6
6. CUMPLIMIENTO HE4.....	8

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se trata de un edificio destinado a duchas/vestuarios ubicados en la localidad de Barcelona perteneciente a la provincia de Barcelona.

### DATOS DE PARTIDA

Provincia	BARCELONA
Localidad	Sant Boi de Llobregat
Zona climática	C2
Temperatura ambiente promedio	16,6

A efectos de la estimación de la demanda de Agua Caliente Sanitaria el edificio dispone de 4.000 l/día.

Mes	Tamb (°C)	Tred (°C)	Demanda (kWh)	SCOP	Consumo (kWh)
Enero	9,4	9	7.343	3,19	2.299
Febrero	11,1	10	6.502	3,30	1.969
Marzo	13,1	11	7.055	3,40	2.077
Abril	14,6	12	6.688	3,46	1.933
Mayo	18,0	14	6.623	3,58	1.848
Junio	21,1	17	5.991	3,70	1.620
Julio	25,1	19	5.903	3,84	1.539
Agosto	24,7	19	5.903	3,83	1.542
Septiembre	21,1	17	5.991	3,69	1.624
Octubre	18,0	15	6.479	3,58	1.809
Noviembre	12,8	12	6.688	3,38	1.980
Diciembre	10,0	10	7.199	3,25	2.217
<b>Annual</b>	<b>16,6</b>	<b>13,75</b>	<b>78.366</b>		<b>22.457</b>

RESULTADO DE LA APORTACIÓN RENOVABLE (ERES)

EQUIPOS PROPUESTOS	UNIDADES
APTAE AHP 70-15	3
Modelo	APTAE AHP 70-15
Temperatura ACS (°C)	60



Mes	Días	T seca horario ACS (°C)	Tred (°C)	Demanda (kWh)
Enero	31	9,4	9	7.343
Febrero	28	11,1	10	6.502
Marzo	31	13,1	11	7.055
Abril	30	14,6	12	6.688
Mayo	31	18,0	14	6.623
Junio	30	21,1	17	5.991
Julio	31	25,1	19	5.903
Agosto	31	24,7	19	5.903
Septiembre	30	21,1	17	5.991
Octubre	31	18,0	15	6.479
Noviembre	30	12,8	12	6.688
Diciembre	31	10,0	10	7.199
<b>Annual</b>	<b>365</b>	<b>16,6</b>	<b>13,75</b>	<b>78.366</b>

Demanda total ACS 60°C (L/día) 4.000

DATOS ACS

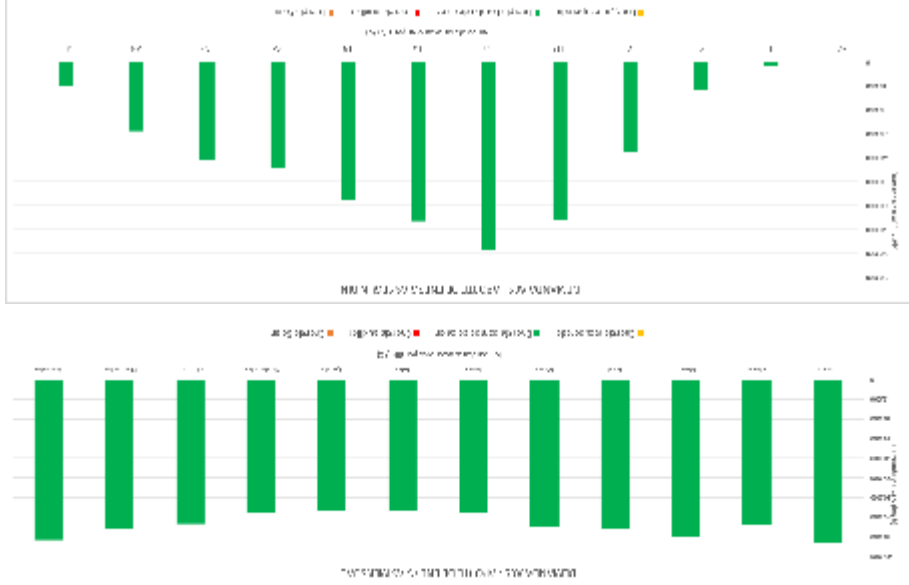
Según los escenarios planteados, considerando el consumo específico de litros/usuario según el CTE-HE Tabla c-Anejo F, se obtiene la siguiente demanda energética:

4. CÁLCULO DE DEMANDA DE ACS



Demanda (kWh)	SCOP	Consumo (kWh)	ERES (%)
78.366	3,49	22.457	71,3

6. CUMPLIMIENTO HE4



Ts./Th Ext. (°C)	Total horas BIN	Ts. Exterior BIN
BIN1: -1,5 / -2,5	30	-1,5
BIN2: 1,4 / 0,4	186	1,4
BIN3: 4,3 / 3,3	521	4,3
BIN4: 7,2 / 6,2	1130	7,2
BIN5: 10,1 / 9,1	1426	10,1
BIN6: 13 / 11,4	1440	13,0
BIN7: 16 / 12,4	1199	16,0
BIN8: 18,9 / 13,4	1003	18,9
BIN9: 21,8 / 15,2	732	21,8
BIN10: 24,7 / 17,7	554	24,7
BIN11: 27,6 / 20,3	384	27,6
BIN12: 30,5 / 22,8	155	30,5

La aportación renovable se obtiene tal y como se explica en la norma UNE EN100619-1:2022, donde el cálculo de la demanda se basa en el cálculo de las horas BIN. Con ello, permite estimar el consumo de energía de la bomba de calor teniendo en cuenta las horas de funcionamiento del equipo de forma estacionaria según las horas de cada intervalo BIN.

5. CÁLCULO DE APORTACIÓN RENOVABLE PARA EL ACS



# ANEXOS



6

Código	AHP 70-15	AHP 70-18	AHP70-23	AHP70-27	AHP70-40	AHP70-50
<b>RENDIMIENTO CALEFACCIÓN</b>						
Potencia calorífica +7°C/+35°C	16,33	18,72	22,80	27,30	40,10	50,00
Potencia calorífica +7°C/+45°C	18,10	22,20	27,00	33,00	49,20	61,20
Potencia calorífica +7°C/+55°C	19,80	24,20	29,50	36,00	53,00	66,00
COP +7°C/+35°C	4,94	4,62	4,77	4,35	4,20	4,20
COP +7°C/+45°C	3,91	4,71	5,84	7,50	11,30	14,22
COP +7°C/+55°C	4,05	3,84	3,80	3,64	3,45	3,44
Potencia calorífica +7°C/+55°C	15,24	17,47	21,60	26,30	38,00	47,90
Potencia absorbida +7°C/+55°C	4,52	5,42	6,79	8,74	13,10	16,50
COP +7°C/+55°C	3,36	3,23	3,18	3,01	2,90	2,90
Potencia calorífica +7°C/+65°C	14,46	16,46	21,20	25,80	38,40	45,80
Potencia absorbida +7°C/+65°C	5,25	6,16	7,97	10,30	16,00	18,80
COP +7°C/+65°C	2,76	2,68	2,50	2,40	2,44	2,44
<b>RENDIMIENTO REFRIGERACIÓN</b>						
Potencia frigorífica 35°C/+18°C	12,90	13,94	21	27,9	34,50	37,00
Potencia absorbida 35°C/+18°C	2,40	2,69	4,43	6,10	8,10	8,53
Potencia frigorífica 35°C/+18°C	5,37	5,18	4,79	4,34	4,26	4,36
Potencia frigorífica 35°C/+7°C	12,41	13,75	18,90	22,30	28,90	34,10
Potencia absorbida 35°C/+7°C	3,71	4,34	5,89	7,19	9,20	11,00
Potencia frigorífica 35°C/+7°C	3,35	3,16	3,21	3,10	3,14	3,10
<b>CARACTERÍSTICAS UNIDAD</b>						
Potencia sonora dB(A)	62	64	65	65	81	82
Dimensiones (x p x h)	1100 x 510 x 1447	1610 x 510 x 1270	1610 x 710 x 1270	1895 x 1110 x 1920	1895 x 1110 x 1920	1895 x 1110 x 1920
Peso en funcionamiento	174	254	264	542	557	557
Tipo de compresor	Rotativo doble inverso DC	Scroll DC Inverite	2	2	2	2
Nº Compresores	1	1	1	1	1	1
Cantidad refrigerante R290	1,27	1,7	2,1	3,15	3,50	3,50
<b>CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS</b>						
Temperatura máxima en calefacción	75	78	78	78	78	78
Temperatura mínima en calefacción	75	78	78	78	78	78
Temperatura mínima en refrigeración	70	70	70	70	70	70
Volumen agua mínimo instalación	0,87	0,66	0,90	1,07	1,38	1,63
Caudal nominal (A7W35)	0,78	0,65	0,79	0,90	1,14	1,43
Caudal nominal (A35W7)	0,57	0,47	0,57	0,66	0,85	1,04
<b>CONEXIONES HIDRÁULICAS</b>						
Diám. Entrada - salida circuito primario	1 1/2 (DN40)	1 1/2 (DN40)	1 1/2 (DN40)	1 1/2 (DN40)	1 1/2 (DN40)	1 1/2 (DN40)
<b>RANGO DE FUNCIONAMIENTO</b>						
Temp. exterior mín. y máx. en modo calor	-20 / 20	-20 / 20	-20 / 20	-20 / 20	-20 / 20	-20 / 20
Temp. exterior mín. y máx. en modo frío	-20 / 46	-20 / 46	-20 / 46	-20 / 46	-20 / 46	-20 / 46
Temp. exterior mín. y máx. en modo ACS	-20 / 43	-20 / 43	-20 / 43	-20 / 43	-20 / 43	-20 / 43
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS</b>						
Alimentación	400V/3P+N+T/50Hz	400V/3P+N+T/50Hz	400V/3P+N+T/50Hz	400V/3P+N+T/50Hz	400V/3P+N+T/50Hz	400V/3P+N+T/50Hz
Potencia máxima absorbida (con kit antihielo)	8,2	11,0	13,0	23	27	27
Potencia máxima absorbida (con kit antihielo)	15,8	16,5	19,0	21,0	38	45
Intensidad máxima absorbida (con kit antihielo)	A	A	A	A	A	A
Sección alimentación (máximo 10 m)	5 x 4 mm²	5 x 4 mm²	5 x 6 mm²	5 x 6 mm²	5 x 10 mm²	5 x 10 mm²

## Características

Garantía de 2 años

Bomba de calor aerotérmica monobloc aire-agua de alta temperatura para calefacción, refrigeración y producción de ACS.

## APTAE R290

6 modelos de 15 a 50 kW

APTAE R290 / Renovables / Bomba de calor / Alta temperatura / Aerotermia



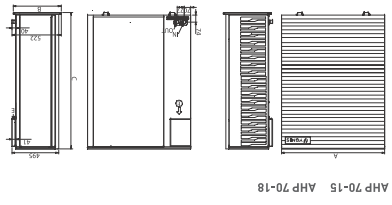
Refrigerante natural y ecológico R290 (GWP casi nulo).  
 Alto rendimiento energético COP hasta 4,94 (A7/W35) y EER hasta 5,37 (A35/W18).  
 Clasificación energética hasta A+++.  
 Hasta 78 °C de temperatura de impulsión de agua.  
 Funcionamiento hasta con -20 °C de temperatura exterior.  
 Sin necesidad de manipulación de refrigerante.  
 Posibilidad de conexión de varias unidades en cascada.  
 Integración con Modbus RS485.

Renovables

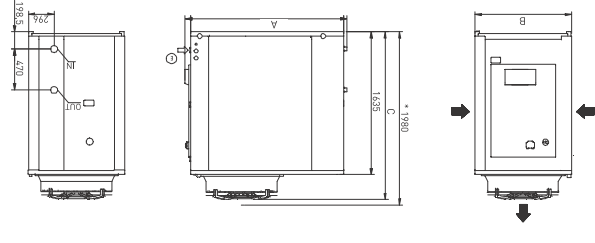
## Dimensiones

Modelos	A	B	C
AHP 70-15	1100	510	1447
AHP 70-18	1100	510	1447
AHP 70-23	1602	700	1264
AHP 70-27	1895	1110	1920
AHP 70-40	1895	1110	1920
AHP 70-50	1895	1110	1920

Las dimensiones indicadas pueden variar sin previo aviso. En caso de distancias críticas, por favor consultar.



AHP 70-23 AHP 70-27



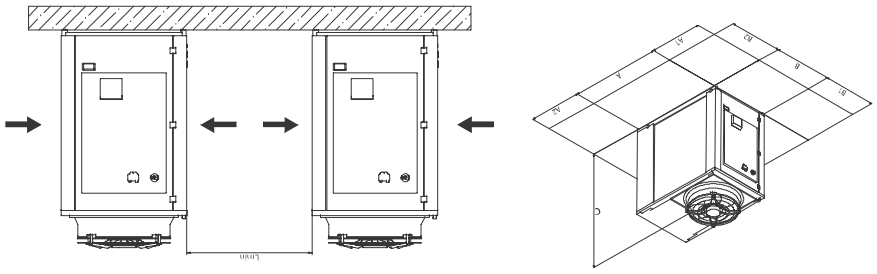
AHP 70-40 AHP 70-50

## Suministro

- Ventiladores axiales brushless EC
- Bomba de alta eficiencia con modulación PWM
- Termostato electrónico i-CR
- Válvula de expansión electrónica
- Caudalímetro
- Válvula de seguridad en lado hidráulico
- Contacto ON / OFF externo
- Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 304 de baja pérdida de carga
- Batería optimizada de cobre y aleas de aluminio hidrofílicas
- Resistencia antihielo en bandeja e intercambiador
- Degasificador

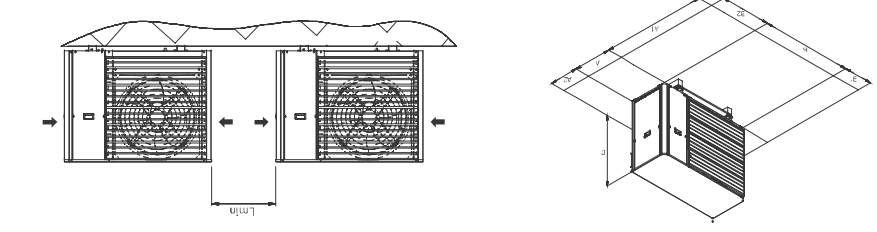
## Opcionales bajo pedido

Tratamiento anticorrosión de aleas • Kit de conexiones eléctricas GI



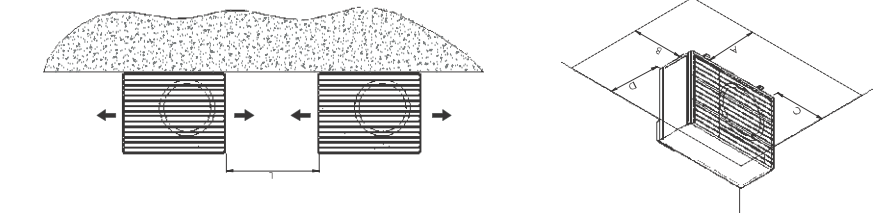
Modelos	A1 (mm)	A2 (mm)	B1 (mm)	B2 (mm)	Lmin (mm)
AHP 70-40	1200	1000	1500	1500	2200
AHP 70-50	1200	1000	1500	1500	2200

AHP 70-40 AHP 70-50



Modelos	A1 (mm)	A2 (mm)	B1 (mm)	B2 (mm)	Lmin (mm)
AHP 70-23	1500	400	400	500	1000
AHP 70-27	1500	400	400	500	1000

AHP 70-23 AHP 70-27



Modelos	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Lmin (mm)
AHP 70-15	1500	500	400	400	1000
AHP 70-18	1500	500	400	400	1000

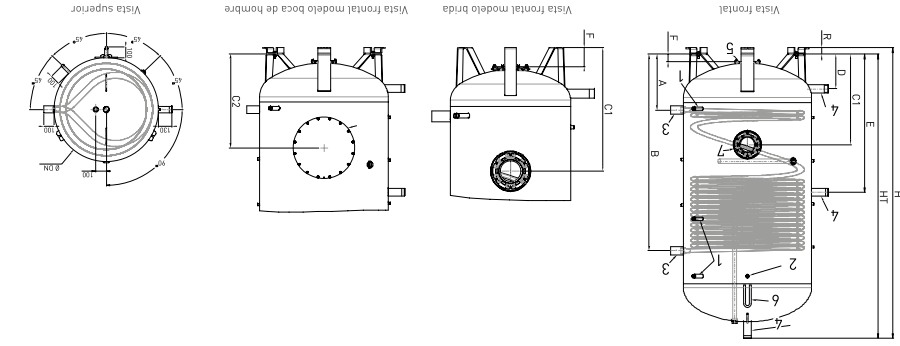
AHP 70-15 AHP 70-18

## Instalación

APTAE R290 / Renovables / Bomba de calor / Alta temperatura / Aerotermia

7

8



\* Clase energética del producto en una escala de F a A+.  
 \*\* Las dimensiones indicadas pueden variar sin previo aviso. En caso de distancias críticas, por favor consulte.

Resistencias eléctricas compatibles [kW]		5 - 10		5 - 10 - 15 - 25 - 30	
Superficie serpentin [m <sup>2</sup> ]	3,39	4,71	5,47	62,5	71,5
Volumen serpentin [L]	27,4	47	54,7	85,8	100,1
Peso [kg]	142	205	274	365	502
Altura [mm]	680	800	880	1.055	1.270
Con patas [H]	1.950	1.985	2.265	2.510	2.541
Altura [mm]	1.950	1.935	2.215	2.460	2.491
Vaciado [S]	M 1 1/4				
Conexiones serpentin [S]	H 1 1/2		M 1 1/2		
Sondas y term. [Y Z]	H 1/2"				
Altura patas [H] [mm]	50				
Altura de drenaje [F] [mm]	110				
Conexión recirculación [E] [mm]	970	1.078	1.078	1.036	1.216
Conexión agua fría [D] [mm]	250	230	270	320	
Altura brida / boca de hombre [C] [mm]	670 [brida]	790 [brida]	780 [boca de hombre]	733 [boca de hombre]	799 [boca de hombre]
Conexión impulsión inter [B] [mm]	1.231	1.460	1.580	1.532	1.518
Conexión retorno inter [A] [mm]	373	435	362	501	501
Ø Con aislamiento [mm]	850	990	1.200	1.450	1.758
Ø Sin aislamiento [mm]	650	790	1.000	1.250	

ELARA 100 PLUS 500 L ELARA 100 PLUS 750 L ELARA 100 PLUS 900 L ELARA 100 PLUS 1.000 L ELARA 100 PLUS 1.500 L ELARA 2000 PLUS ELARA 2500 PLUS ELARA 3000 PLUS

**Dimensiones**

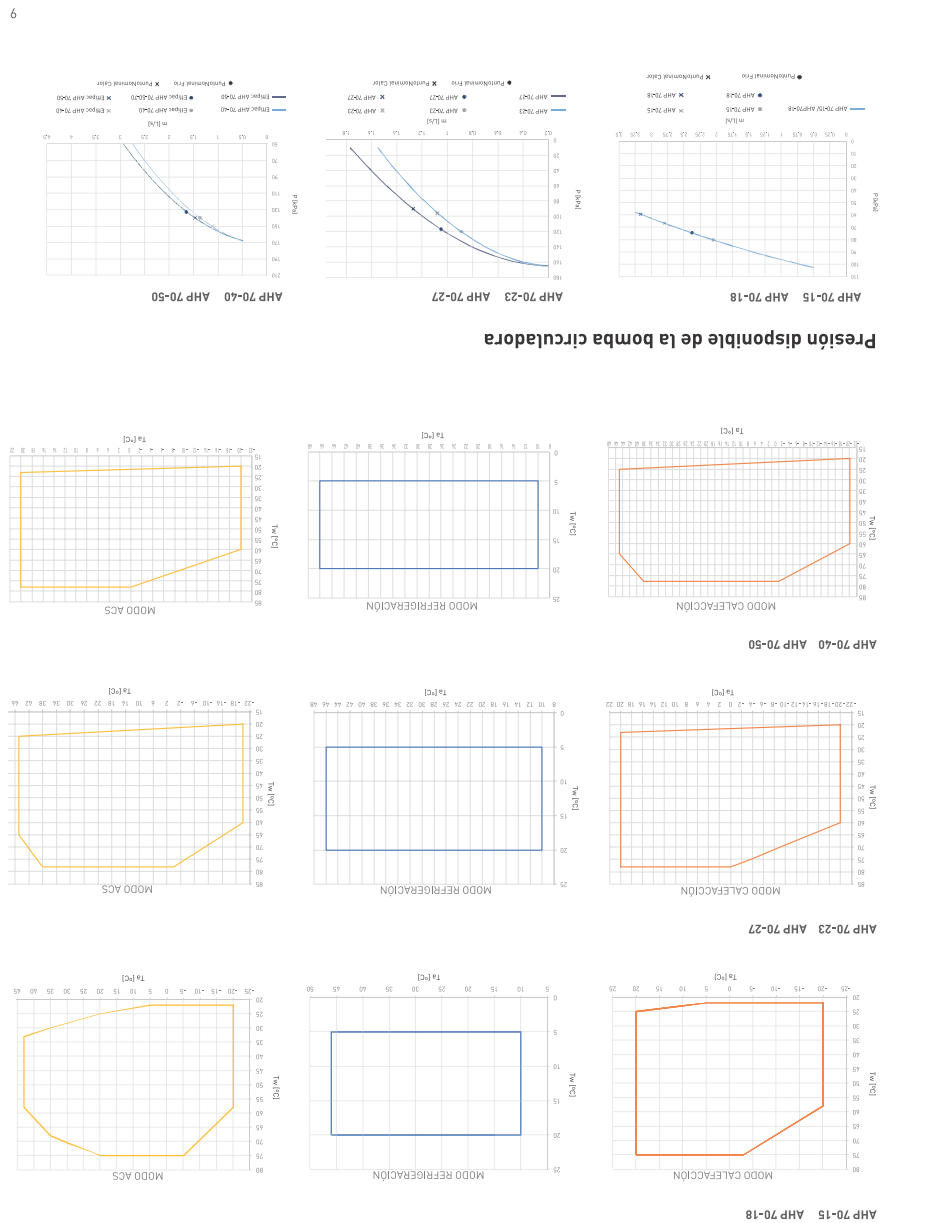


Garantía 5 años en cuba.

**Intercambiador de alto rendimiento. Sistemas de preparación de ACS colectiva.**

**8 Modelos de 500 l a 3.000 l ELARA 100 PLUS**

NUEVO



**Límites de funcionamiento**

Modelos	Código	PVP
ELARA 500 TCO PLUS	950124	2.845 €
ELARA 750 TCO PLUS	950167	3.570 €
ELARA 900 TCO PLUS	950150	4.620 €
ELARA 1000 TCO PLUS	950151	4.850 €
ELARA 1500 TCO PLUS	950152	6.610 €
ELARA 2000 TCO PLUS	950153	8.645 €
ELARA 2500 TCO PLUS	950154	9.475 €
ELARA 3000 TCO PLUS	950155	9.710 €

**Tarifa**

Modelos	Código	PVP
ELARA 500 TCO PLUS	950124	2.845 €
ELARA 750 TCO PLUS	950167	3.570 €
ELARA 900 TCO PLUS	950150	4.620 €
ELARA 1000 TCO PLUS	950151	4.850 €
ELARA 1500 TCO PLUS	950152	6.610 €
ELARA 2000 TCO PLUS	950153	8.645 €
ELARA 2500 TCO PLUS	950154	9.475 €
ELARA 3000 TCO PLUS	950155	9.710 €

Modelos	Código	PVP
ELARA 500 TCO PLUS	950124	2.845 €
ELARA 750 TCO PLUS	950167	3.570 €
ELARA 900 TCO PLUS	950150	4.620 €
ELARA 1000 TCO PLUS	950151	4.850 €
ELARA 1500 TCO PLUS	950152	6.610 €
ELARA 2000 TCO PLUS	950153	8.645 €
ELARA 2500 TCO PLUS	950154	9.475 €
ELARA 3000 TCO PLUS	950155	9.710 €

**Prestaciones**

Protección catódica mediante ánodo electrónico [2 electrodos de titanio] • Kit resistencia eléctrica blindada de 5 kW a 30 kW suministrada con termostato de seguridad y regulación [ajustado en fábrica a 55°C, ajustable entre 18°C y 80°C] • Vaso de expansión de 18 o 40 L • Válvula de seguridad limitadora de presión tarada a 7 bar

**Accesorios**

Cuba de acero con revestimiento vitrificado sanitario Secur'émal® • Serpentin de acero vitrificado • Espirales con forma elíptica que maximizan la transferencia energética • Fondo del depósito aislado • Uno o dos ánodos de magnesio [entregados, pero no montados] • Vaciado 1 1/2" en el punto más bajo del depósito • Tres vainas sobre el depósito de 20 mm sin apertura • Pícaje para empatajar termómetro • Brida Ø112 mm o boca de hombre de Ø100 mm, con aislamiento • Extensión para la conexión del vaciado [salvo modelo 500 L] • Dos anillas de elevación

**Suministro**

Intercambiador con vitrificado monocapa en caliente y alto contenido en cuarzo [azul] que garantiza un gran durabilidad junto a su ánodo de magnesio [opcionalmente electrónico]. Nuevo serpentin con espiral elíptica que optimiza la transferencia energética de la bomba de calor o caldera, asegurando también el calentamiento de todo el volumen de agua y evitando zonas frías. Gran superficie de intercambio para garantizar rapidez de puesta a disposición y satisfacer producciones de ACS elevadas. Temperatura de trabajo de hasta 95°C [apto para choques térmicos] y presión de 8 bar [10 bar en el serpentin]. Cuerpo fuertemente aislado [100 mm] incluso en su base para evitar pérdidas.



Agua caliente sanitaria

**8 Modelos de 150 l a 2.000 l LCT COLD**

**Depósito de inercia para bomba de calor y aeroterma. Sistemas de calefacción y refrigeración.**



Garantía 3 años en cuba.

**Dimensiones**

Modelos	Código	PVP
LCT COLD 150	950	1.360 €
LCT COLD 200	950	1.512 €
LCT COLD 300	950	1.883 €
LCT COLD 400	950	2.012 €
LCT COLD 500	950	2.012 €
LCT COLD 750	950	2.012 €
LCT COLD 1000	950	2.012 €
LCT COLD 1500	950	2.012 €
LCT COLD 2000	950	2.012 €

**8 Modelos de 150 l a 2.000 l LCT COLD**

NUEVO

LCT COLD / Inercia calefacción y refrigeración / Depósito inercia

Renovables

**AQUAPRO**<sup>®</sup>  
GRUPO IRACO | WATERPROOFING SYSTEMS

**AQUAPRO**<sup>®</sup>  
GRUPO IRACO | WATERPROOFING SYSTEMS

## Sistema **AQUAPRO**<sup>®</sup> PY2000

SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN CONTINUO BASADO EN MEMBRANA BICOMPUESTA EN ESTADO LÍQUIDO, AQUAPRO<sup>®</sup> PY 01, GENERADA POR PROYECCIÓN REACTIVA EN CALIENTE (75°C), ACABADO INTEMPERIE.



### DESCRIPCIÓN

Recubrimiento protector 100% impermeable, de curado ultrarrápido, basado en diaminas altamente reactivas, de máxima flexibilidad y elasticidad (400%), que protege de forma incomparable las superficies tratadas del desgaste, corrosión, abrasión o impacto.

Siendo completamente estable mecánica y cromáticamente frente a la exposición intemperie rayos - UV, mediante "coating" alifático de acabado.

### PROPIEDADES

- | Sistema completamente adherido al soporte ya sea horizontal, vertical o inverso.
- | Rapidísima puesta en servicio (curado al tacto 4", tránsito rodado 3 ~ 4h y puesta en servicio total < 24h)
- | Sistema adaptable a cualquier geometría arquitectónica por compleja que sea y de excelente adherencia sobre multitud de superficies. Hormigón, metal, acero, madera, poliéster, espumas termoaislantes, ...
- | Altos rendimientos productivos (> 500 m<sup>2</sup>/día). Permitiendo aplicar en una sola capa el espesor deseado en función del uso final de cada proyecto.
- | Aplicación mecánica mediante sofisticados equipos de proyección caliente. Relación volumétrica digitalizada 1:1
- | Sistema transitable: PEATONAL - RODADO
- | Alta estabilidad térmica -40°C + 180°C
- | Sistema continuo, libre de juntas y solapes.
- | Sistema anti-raíces.
- | Producto certificado con una vida útil de 25 años, según el CSIC - Instituto Oficial de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja - ETE N° 14/0430.
- | Sistema de excelente resistencia a la intemperie, rayos UV. Estabilidad cromá/ca y mecánica.
- | Sistema de elevada resistencia química, abrasiva y corrosiva.
- | Sistema resistente a cloruros y compuestos químicos para tratamientos depuradores de agua en piscinas y depuradoras.
- | **ÚNICO SISTEMA CON INNUMERABLES PROPIEDADES DE IMPERMEABILIDAD, RESISTENCIA A TRACCIÓN, ELONGACIÓN, ATAQUE QUÍMICO, CORROSIÓN ABRASIÓN O IMPACTO.**



\*EQUIPO DE PROYECCIÓN CALIENTE REACTOR E-XP2

| **Nota Industrial:** Coeficiente de riesgo por patologías del sistema derivadas de un mal uso, desprotección o vandalismo durante el proceso ejecutivo del proyecto, **incomparablemente inferior** a cualquier otro sistema de impermeabilización.

## Sistema **AQUAPRO**<sup>®</sup> PY2000

### APLICACIONES PRINCIPALES

#### IMPERMEABILIZACIÓN

- | Impermeabilización de todo tipo de cubiertas y estructuras de edificios e infraestructuras públicas, civiles o residenciales. Con previsión de no ser revestido y por tanto quedar expuestos a la intemperie-rayos UV.
- | Reves/miento en infraestructuras ferroviarias, hangares, puertos, puentes y tableros.
- | Protección e impermeabilización de espumados termoaislantes, fibrocemento, cubiertas metálicas, cubiertas de madera, tejas de arcilla y demás elementos expuestos a la intemperie.
- | En trabajos de rehabilitación de cubiertas sin necesidad de eliminar la impermeabilización anterior ni ser reves/das. (sobrecarga estructural)

#### DEPOSITOS Y GRANDES INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

- | Impermeabilización de depósitos, lagos, lagunas ar/ficiales, estanques, aljibes y canales de riego.
- | En la protección del hormigón en plantas depuradoras, desalinizadoras, depósitos de desecho industrial, alcantarillados y sumideros.
- | Impermeabilización y protección de parques acuá/cos, acuarios, delfinarios, toboganes y piscinas.

#### PARKINGS Y PAVIMENTOS ESPECIALES

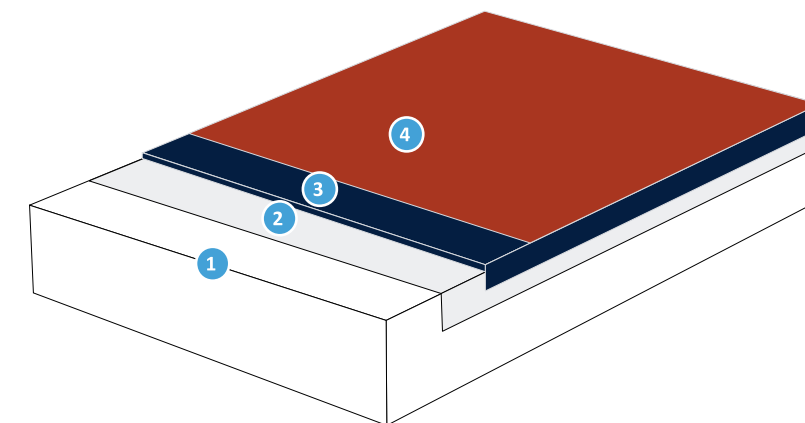
- | Parkings y cubiertas de estacionamiento.
- | Pavimentos en naves industriales.
- | Pisos de industrias químicas, vinícolas, agroalimentarias, vertederos,...

#### INDUSTRIA

- | Aislamiento de tanques por contención secundaria y desechos en industrias químicas, petroquímicas o contaminantes evitando filtraciones al subsuelo.
- | Protección de construcciones navales de hormigón en ambientes marinos, pantanales, boyas y plataformas.
- | En el sector automotriz y metalmecánico.
- | Como recubrimiento protector a la abrasión y desgaste de turbinas eólicas. Energías renovables.

### SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN POR CAPAS

- 1 SOPORTE\*
- 2 IMPRIMACIÓN
- 3 MEMBRANA IMPERMEABLE
- 4 TOP COAT ALIFÁTICO



\* SE RECOMIENDA UN SOPORTE DE HORMIGÓN FRATASADO. PERFECTAMENTE REGULARIZADO, SIN PRESENTAR RESALTES, COQUERAS NI HUECOS DESCOMPUESTOS Y CON UNA RESISTENCIA A TRACCIÓN MÍNIMA DE 1,5 N/mm<sup>2</sup>

# AQUAPRO® PY2000

## COMPOSICIÓN DEL SISTEMA - DATOS TÉCNICOS

SOLUCIÓN	PRODUCTO	NATURALEZA	COLOR	APLICACIÓN	RENDIMIENTO
IMPRIMACIÓN	AQUAPRO® PRIMER	Familia de imprimaciones bicomponentes, especialmente diseñadas para proporcionar la mayor adherencia posible sobre múltiples superficies. Variando la naturaleza de su composición, en función de la humedad, temperatura o naturaleza del soporte.	Transparente	Manual: Rodillo de lana Mecánica: Pulverizador GH-833 Graco	0.20 a 0.30 Kg/m <sup>2</sup>
MEMBRANA IMPERMEABLE	AQUAPRO® PY 01	Diaminas asociadas por reactores de relación volumétrica digitalizada	Azul Oscuro Gris claro	Por proyección. Reactor E – XP2 Graco	1.50 a 2.00 kg/m <sup>2</sup>
*En función del uso final de cada proyecto este rendimiento puede variar hasta un máximo de 2.50 Kg/m <sup>2</sup> .					
TOP COAT ALIFÁTICO DE ACABADO	AQUAPRO® TOPCOATING UV	Familia de revestimientos protectores alifáticos, de base poliuretano, con excelentes propiedades mecánicas y resistencias químicas. Especialmente diseñados, para soportar el uso requerido del sistema al cual se incorporan.	Por definir	Rodillo de lana o pistola airless	0.20 a 0.30 kg/m <sup>2</sup>

**ESPESOR DEL SISTEMA:** Depende de la aplicación y uso final de cada proyecto. De 1.50 a 3.00 mm.

## HOMOLOGACIONES, ENSAYOS Y NORMATIVAS



### CERTIFICADO ETE - EVALUACIÓN TÉCNICA EUROPERA

Este documento constituye por definición una evaluación técnica favorable de la idoneidad de un producto para el uso asignado, fundamentado en el cumplimiento de los Requisitos Esenciales previstos para las obras en las que se utilice dicho producto. AQUAPRO® PY 01 posee certificación ETE Nº 14/0430.



### NOTA

Todos y cada uno de los productos que componen el presente sistema se complementan entre sí, y son indivisibles para garantizar el correcto funcionamiento del mismo. Los datos sobre consumo y dosificación que figuran en esta ficha técnica de sistema, se basan en nuestra propia experiencia, por lo que estos son susceptibles de variaciones debido a las diferentes condiciones de las obras. Los consumos y dosificaciones reales, deberán determinarse en la obra, mediante ensayos previos y son responsabilidad del cliente.

Climatizador: C02 CL02



SEÑAL	SECCIÓN	AJ	DI	AO	DO	PERIFÉRICO
Temperatura ambiente						1
Humedad relativa impulsión						TCE-STHR-01 (Banda controlada T + RH) X 1
Humedad relativa recuperación						TCE-STHR-01 (Banda controlada T + RH) X 1
Humedad relativa exterior						TCE-STHR-01 (Banda controlada T + RH) X 1
Caudal aire						TCE-ACA-A (Servo control de aire) X 1
Temperatura en recuperador						
Temperatura exterior						
Alarma nivel de agua fría						1
Control de fase						TCE-SERVO (Servomotor) X 2
Control de freecooling						TCE-SERVO (Servomotor) X 2
Alarma filtro impulsión sucio						TCE-PRES-500 (Presostato 500 Pa) X 2
Alarma filtro retorno sucio						TCE-PRES-500 (Presostato 500 Pa) X 1
Cambio de modo Ventilador						1
Marcha / Paro recuperador						1
Alarma del recuperador						1
Seta de emergencia						1
Alarma ventilador impulsión						1
Velocidad ventilador impulsión						1
Alarma ventilador retorno						1
Caudal a Presión ventilador recuperador						TCE-SPRES-3000 (Banda presión diferencial) X 1
Caudal a Presión ventilador retorno						TCE-SPRES-3000 (Banda presión diferencial) X 1
<b>TOTAL</b>						<b>3 3 4 3</b>

Modelo	Descripción

Los precios incluyen:

- Armario eléctrico y de regulación integrado en el climatizador.
- Periféricos de control instalados (servomotores, sondas, presostatos, & salvo válvulas de dos vías y sondas de temperatura y humedad en conducto, que incluirán únicamente suministro PLC preprogramado, libremente configurable
- Precableados en los módulos.
- Programación del regulador
- Comunicación MODBUSRTU incluida
- Las protecciones eléctricas incluidas son:
  - Seccionador general
  - Seta de emergencia
  - Interruptor Diferencial Común ( Variadores de frecuencia ventiladores, bomba humectación, motor recuperador rotativo, bomba baterías recuperación)
  - Protección (Disy. magnético) Ventilador EC impulsión
  - Protección (Disy. magnético) Ventilador EC retorno
  - Protecciones (Magnetotérmico + Contactor) motor recuperador rotativo
  - Protección Línea para alumbrado y enchufe
  - Protección Línea para maniobra (L, N) y control (0, 24v)
  - Bornero de conexiones (Acometida General, L, N, 0v, 24v, &)
  - Bornero de conexiones de señales de control

Los precios no incluyen:

- Puesta en marcha en obra de los equipos.
- Cableado en obra de los periféricos exteriores
- Interconexión de bus, ni integración de los climatizadores en BMS
- Señales luminosas en cuadro
- Selectores M/O/A
- Válvulas de dos/tres vías

Fecha: 18/07/2024

Nº de oferta: B24-0033D0EU

Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA

Cliente: MOST ENGINEERS

Notas:



Atendiendo al Reglamento (UE) N°1253/2014 de la Comisión, a partir del 1 de Enero de 2016 todos los equipos suministrados en el mercado de la Unión Europea deberán cumplir los siguientes requisitos:

Todos los ventiladores deberán estar provistos de motores de varias velocidades o con accionamiento de regulación variable.

Todos los equipos con ventiladores de impulsión y extracción deberán disponer de un sistema de recuperación de calor con elemento de by-pass térmico. La eficiencia mínima para recuperadores estáticos y rotativos es del 73% y del 68% para recuperadores por baterías a partir del 1 de enero de 2018.

La eficiencia mínima de los ventiladores, así como su potencia específica debe estar dentro de los límites establecidos en el reglamento. A partir del 1 de enero de 2018, si la unidad de filtro forma parte de la configuración del equipo, deberá estar provisto de una señal visual o una alarma en el sistema de mando para monitorizar si se alcanza la presión final máxima admisible.

Climatizador: C02 CL02



MODELO	TKM 60 HE 276x292	TKM 60 HE EU, construido con bastidor en perfil de aluminio extruido presunto, con rebata de puerta térmica. Paredes de 80 mm de espesor tipo sandwich con chapa exterior prefabricada de 1 mm y chapa interior galvanizada de 1 mm. Con rebata de puerta térmica y aislamiento de lana mineral. Embasado con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuadas para instalar las lamas de limpieza interior del equipo. Puertas de acceso de construcción idéntica a las paredes, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Bancada conectada en perfiles en U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Las unidades para intertempie incorporan cubierta adicional tejadillo de chapa.																																																												
DIMENSIONES APROXIMADAS	5700x3160x5540 mm	4601 kg																																																												
EJECUCIÓN	Interior																																																													
PANEL	50 mm / Lana mineral	<b>Potencia sonora (dB)</b>																																																												
		<table border="1"> <tr> <th></th> <th>125</th> <th>175</th> <th>250</th> <th>355</th> <th>500</th> <th>700</th> <th>1000</th> <th>1400</th> <th>2000</th> </tr> <tr> <td>Descarga Impulsión</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Tom. Impulsión</td> <td>76</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Tom. Retorno</td> <td>51</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Descarga Retorno</td> <td>76</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Ruido Radiado</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> </tr> </table>		125	175	250	355	500	700	1000	1400	2000	Descarga Impulsión	46	46	46	46	46	46	46	46	46	Tom. Impulsión	76	46	46	46	46	46	46	46	46	Tom. Retorno	51	46	46	46	46	46	46	46	46	Descarga Retorno	76	46	46	46	46	46	46	46	46	Ruido Radiado	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	125	175	250	355	500	700	1000	1400	2000																																																					
Descarga Impulsión	46	46	46	46	46	46	46	46	46																																																					
Tom. Impulsión	76	46	46	46	46	46	46	46	46																																																					
Tom. Retorno	51	46	46	46	46	46	46	46	46																																																					
Descarga Retorno	76	46	46	46	46	46	46	46	46																																																					
Ruido Radiado	76	76	76	76	76	76	76	76	76																																																					
BANCADA	H=140 mm																																																													
Nº MÓDULOS	6																																																													
CAUDAL AIRE	Impulsión: 52000 m³/h Retorno: 52000 m³/h																																																													
NOTAS	Cumple la norma ERP 2018 Cumple la norma ERP 2016 Cálculos realizados: 0 m Altitud																																																													
SUPLEMENTOS	Compuertas situadas en el lateral del recuperador para Free-cooling Iluminación puerta del ventilador																																																													

Climatizador: C02 CL02

EN 1885: 2007							
Resistencia mecánica (-1000 / +1000 Pa)	D2(M)						
Estanqueidad							
Bajopresión -400 Pa	L1(M) L2(R)						
Sobrepresión +400 / +700 Pa	L1(M) L2(R)						
Fuga de aire por derivación a través del filtro	F0						
Transmisión térmica	T2						
Puente térmico	TB2						
	Aislamiento acústico de la carcasa						
63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
6	17	27	31	32	27	35	46



País: ESPAÑA - Ciudad: BARCELONA EL PRAT

Temperatura aspiración Invierno	0,0 °C
Temperatura Seca diseño verano	31,2 °C
Temperatura rocío diseño verano	20,9 °C
Aire recirculado	38300 m³/h
Ratio de mezcla	74%
Caudal aire	Impulsión: 52000 m³/h Retorno: 52000 m³/h
Velocidad aire	1,80 m/s
Presión estática interna	492 Pa
Presión estática total	792 Pa
Consumo eléctrico real	17,80 kW
Recuperación Pérdida de Carga (1,2 kg/m³)	190 Pa
Recuperación Eficiencia	76,6%
Eficiencia Temperatura Verano	73,5%
Eficiencia Humedad Verano	69,4%

Climatizador: C02 CL02

SECCION DE FILTROS			
Tipo	Filtro compacto (Pleee)		
Clase	ePM10-65%		
EN779	M6		
Caudal aire	52000 m³/h		
	Cantidad		
	MFI-ePM10 55x592x592x292x6 - 610x610	16	
Pérdida de carga con filtro limpio	37 Pa	MFI-ePM10 55x592x287x292x6 - 610x305	4
Pérdida de carga final	200 Pa	- 305x610	0
Pérdida de carga considerada	75 Pa	- 305x305	0
ACCESORIOS	Tomas de presión		
CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA: C			

SECCION DE FILTROS			
Tipo	Filtro botgas		
Clase	ePM1-65%		
EN779	F7		
Caudal aire	52000 m³/h		
	Cantidad		
	FFN-ePM1 65-PLA-25 592x592x350x10 - 610x610	16	
Pérdida de carga con filtro limpio	75 Pa	FFN-ePM1 65-PLA-25 592x287x350x10 - 610x305	4
Pérdida de carga final	200 Pa	- 305x610	0
Pérdida de carga considerada	125 Pa	- 305x305	0
ACCESORIOS	Tomas de presión		
CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA: D			

SECCION DE FILTROS		
Tipo	Prefiltro + filtro compacto (Pleee)	
Clase	Coarse-80% + ePM10-65%	
EN779	G4 + M6	
Caudal aire	52000 m³/h	
	Cantidad	
	MFI-ePM10 55x592x592x292x6 - 610x610	16



Nº de oferta: B24-0033D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Pérdida de carga con filtro limpio	92 Pa	MFI-ePM10 55/592x287x292x6 - 610x305	4
Pérdida de carga final	350 Pa	- 305x610	0
Pérdida de carga considerada	155 Pa	- 305x305	0
		ZL - Coarse 90%-NWO/592x592x47 - 610x610	16
		ZL- Coarse 90% NWO/287x592x47 - 610x305	4
		- 305x610	0
		- 305x305	0

**ACCESORIOS**  
 Tomas de presión  
**CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA: - + C**



Nº de oferta: B24-0033D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

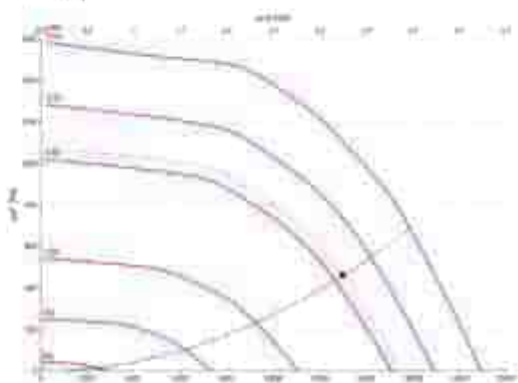
Climatizador: C02 CL02

**VENTILADOR DE RETORNO**  
 D ( Densidad: 1.2 Kg/m3 / Altitud: 0 m)

Ventilador: 4 X GR58C-ZID.GO.CH  
118188IA01  
 Tipo: EC  
 Motor: 4 X 8 kW - 1800 rpm  
 Grado de protección: IP54  
 K: 308  
 Tensión de conexión: 400/3/50Hz

**PRESTACIONES (Se ha considerado el efecto sistema)**

Caudal aire	4 X m3/h	13000
Eficiencia	85,3 %	
Consumo eléctrico real	4 X 3,04 kW	
Potencia específica	841 W/m3/s	
Categoría	SFP 3 -	
Presión estática disponible	200 Pa	
Presión estática total	462 Pa	
Presión dinámica	87 Pa	
Presión total	549 Pa	
Reserva Velocidad	17 %	
Velocidad giro	1648 rpm	
Potencia sonora impulsión	84,9 dB(A)	



**POTENCIA SONORA (dB)**

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Entrada	81	89	90	88	81	79	77	78	88
Salida	85	93	94	93	90	85	83	82	95

**ACCESORIOS**  
 Tomas medición caudal:



Nº de oferta: B24-0033D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

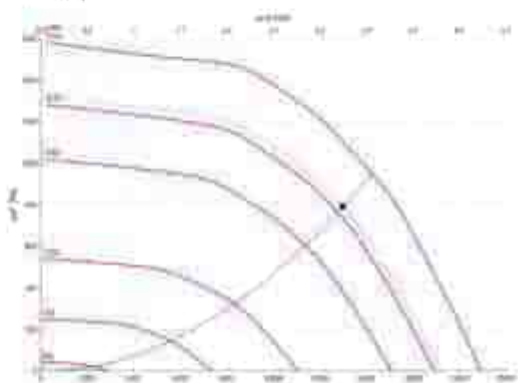
Climatizador: C02 CL02

**VENTILADOR DE IMPULSION**  
 K ( Densidad: 1.2 Kg/m3 / Altitud: 0 m)

Ventilador: 4 X GR58C-ZID.GO.CH  
118188IA01  
 Tipo: EC  
 Motor: 4 X 8 kW - 1800 rpm  
 Grado de protección: IP54  
 K: 308  
 Tensión de conexión: 400/3/50Hz

**PRESTACIONES (Se ha considerado el efecto sistema)**

Caudal aire	4 X m3/h	13000
Eficiencia	71,4 %	
Consumo eléctrico real	4 X 4,45 kW	
Potencia específica	1231 W/m3/s	
Categoría	SFP 3 -	
Presión estática disponible	300 Pa	
Presión estática total	792 Pa	
Presión dinámica	87 Pa	
Presión total	879 Pa	
Reserva Velocidad	8 %	
Velocidad giro	1719 rpm	
Potencia sonora impulsión	88,5 dB(A)	



**POTENCIA SONORA (dB)**

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Entrada	80	84	82	87	83	80	77	77	89
Salida	85	88	88	94	91	86	83	82	97

**ACCESORIOS**  
 Tomas medición caudal:

**SECCION RECUPERADOR ROTATIVO**  
 A ( Densidad: 1.2 Kg/m3 / Altitud: 0 m)

Modelo: EM1850x1850-1800V-018-2DD00-8AP0-A  
 Invierno | Verano

Eficiencia Temperatura	73,6 %   73,5 %
Eficiencia Humedad	74,3 %   89,4 %
Eficiencia ERP	77,2 %

TROX Psicrométrico




Nº de oferta: B24-0033D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Potencia Recuperada	127,7 kW   118,6 kW
Potencia Sensible	81,1 kW   27,0 kW
Potencia Latente	46,6 kW   91,6 kW

**IMPULSION**

Caudal aire	13700 m3/h
Pérdida de carga	178 Pa
Pérdida de carga (1,2 kg/m3)	190 Pa
Tª seca entrada aire	0,0   32,0 °C
HR entrada aire	90,0   68,0 %
Tª seca salida aire	17,7   26,1 °C
HR salida aire	58,7   60,0 %

**RETORNO**

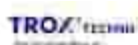
Caudal aire	13700 m3/h
Pérdida de carga	184 Pa
Pérdida de carga (1,2 kg/m3/h)	190 Pa
Tª seca entrada aire	23,0   24,0 °C
HR entrada aire	50,0   50,0 %
Tª seca salida aire	5,4   30,0 °C
HR salida aire	85,8   64,0 %

Sorción (Molecular sieve) ( 0.7A || 0.18 KW || 400/3/50Hz )





Nº de oferta: B24-003D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Climatizador: C02 CL02

**BATERIA REFRIGERACION**

H ( Densidad: 1,2 Kg/m<sup>3</sup> / Altitud: 0 m)

Modelo: **2 X TWCT400-CU-AI-1R-33T-2400A-4pa 8C 1"**

Potencia: **2 X kW**

Calor sensible/Calor total: **20,66**

Reserva de capacidad: **0,88**

Diseñado para condiciones húmedas: **27,16 %**

Caudal aire: **2 X m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **2,3 m/s**

Pérdida carga aire: **31 Pa**

Pérdida carga aire seco: **18 Pa**

T° seco entrada aire: **25,3 °C**

HR entrada aire: **82,8 %**

T° húmeda entrada aire: **18,6 °C**

T° seca salida aire: **23,3 °C**

HR salida aire: **59,1 %**

T° húmeda salida aire: **17,9 °C**

Caudal agua: **2 X lt**

T° entrada agua: **7,0 °C**

T° salida agua: **12,0 °C**

Pérdida carga agua: **18,74 kPa**



TROX  
 Psicrométrico  
 Temperatura de bulbo húmedo: 18,6 °C  
 HR: 82,8 %

Batería P40 con tubos de cobre, aletas de Aluminio, bastidor en Acero galvanizado.

**Sección de free-cooling**

**B**

Tipo: **Compuerta**

Modelo: **TKMSR100-700x2410/0/SPZ599**

Regulación: **Preparada para motorizar**

Caudal aire: **38300 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **6,31 m/s**

Pérdida de carga: **- Pa**

Tipo: **Compuerta**

Modelo: **TKMSR100-700x2310/0/SPZ599**

Regulación: **Preparada para motorizar**

Caudal aire: **38300 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **6,58 m/s**

Pérdida de carga: **- Pa**

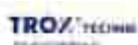
Tipo: **Compuerta**

Modelo: **TKMSR100-700x2310/0/SPZ599**

Hoja: 10/14  
 YAHUS EU Versión: V24-28/00 (06/03/2024)  
 Derechos de modificación reservados. Todos los derechos reservados ©TROX España  
 TROX ESPAÑA participates in the ECC programme for Air Handling Units. Check ongoing validity of certificate:  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



Nº de oferta: B24-003D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Climatizador: C02 CL02

**SECCION DE CONEXION**

**C**

Tipo: **Compuerta**

Modelo: **JZ-S-R/1600x1668/0/SPZ599**

Regulación: **Preparada para motorizar**

Caudal aire: **52000 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **5,42 m/s**

Pérdida de carga: **3 Pa**

**SECCION DE CONEXION**

**G**

Tipo: **Marco metu**

Modelo: **MM-2000x2500**

Regulación: **Sin regulación**

Caudal aire: **52000 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **2,89 m/s**

Pérdida de carga: **1 Pa**

**SECCION DE CONEXION**

**L**

Tipo: **Marco metu**

Modelo: **MM-2000x2500**

Regulación: **Sin regulación**

Caudal aire: **52000 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **2,89 m/s**

Pérdida de carga: **1 Pa**

**SECCION DE CONEXION**

**M**

Tipo: **Compuerta**

Modelo: **JZ-S-R/1600x1668/0/SPZ599**

Regulación: **Preparada para motorizar**

Caudal aire: **52000 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **5,42 m/s**

Pérdida de carga: **3 Pa**

**SECCIONES VACIAS**

**E**

Longitud: **500 mm**

Notas: **-**

Pérdida carga aire (Pa): **0**

**SECCIONES VACIAS**

Hoja: 10/14  
 YAHUS EU Versión: V24-28/00 (06/03/2024)  
 Derechos de modificación reservados. Todos los derechos reservados ©TROX España  
 TROX ESPAÑA participates in the ECC programme for Air Handling Units. Check ongoing validity of certificate:  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



Nº de oferta: B24-003D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Regulación: **Preparada para motorizar**

Caudal aire: **38300 m<sup>3</sup>/h**

Velocidad aire: **6,58 m/s**

**J**

Longitud: **500 mm**

Notas: **-**

Pérdida carga aire (Pa): **0**

Hoja: 10/14  
 YAHUS EU Versión: V24-28/00 (06/03/2024)  
 Derechos de modificación reservados. Todos los derechos reservados ©TROX España  
 TROX ESPAÑA participates in the ECC programme for Air Handling Units. Check ongoing validity of certificate:  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)





Nº de oferta: B24-0033D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Climatizador: C02 CL02

SECCIONES VACIAS

H	
Longitud	500 mm
Notas	-
Pérdida carga aire (Pa)	0



Nº de oferta: B24-0033D0EU  
 Proyecto: POLIESPORTIU L'OLIVERA  
 Cliente: MOST ENGINEERS  
 Fecha: 18/07/2024



Hoja de características técnicas

Climatizador: C02 CL02

Hoja de datos para cumplimiento Erp 2018

Fabricante	TROX
Identificación modelo	TROXTKM 50 HE EU 275x292
Modelo	UVNR UVB
Tipo Velocidad	Motor Velocidad Variable
Recuperación	Sección recuperador rotativo
Eficiencia Térmica	77,2 %
Caudal aire	Caudal impulsión 52000 m3/h Caudal retorno 52000 m3/h
Consumo eléctrico real	Impulsión 17,78 kW Retorno 12,15 kW
SFPint (configuración de referencia)	Impulsión 372 W / (m3/s) Retorno 402 W / (m3/s) Total 775 W / (m3/s)
Velocidad aire	Impulsión 1,80 m/s Retorno 1,80 m/s
Presión estática disponible	Impulsión 300 Pa Retorno 200 Pa
Pérdida de carga configuración de referencia	Impulsión 240 Pa Retorno 221 Pa
Eficiencia Estática Sistema	Impulsión 64,3 % Retorno 54,9 %
Ruido Radiado	72dB(A)
Max. ratio fuga externo	0,19



( SFP MAX - 926 W/(m3/s)  
 Eficiencia Térmica Mínima - 73% )

Como configuración de referencia de la directiva de ecodiseño se ha tomado un filtro compacto F7 (ISO ePM1-65%) en impulsión y un filtro compacto M6 (ISO ePM10-80%) o plano M5 (ISO ePM10-70%) en retorno, en función de la tipología seleccionada.

Hoja: 00/14  
 YAHUS EU Versión: V24-28/00 (06/03/2024)  
 Derechos de modificación reservados. Todos los derechos reservados ©TROX España  
 TROX ESPAÑA participates in the ECC programme for Air Handling Units. Check ongoing validity of certificate:  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



Hoja: 14/14  
 YAHUS EU Versión: V24-28/00 (06/03/2024)  
 Derechos de modificación reservados. Todos los derechos reservados ©TROX España  
 TROX ESPAÑA participates in the ECC programme for Air Handling Units. Check ongoing validity of certificate:  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



# Vertex S

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE09.08  
PRODUCT RANGE: 390-405W

**405W+**  
MAXIMUM POWER OUTPUT

**0~+5W**  
POSITIVE POWER TOLERANCE

**21.1%**  
MAXIMUM EFFICIENCY



### Small in size, big on power

- Small form factor. Generate a huge amount of energy even in limited space. Up to 405W, 21.1% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection
- Reduce installation cost with higher power bin and efficiency
- Boost performance in warm weather with lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature



### Universal solution for residential and C&I rooftops

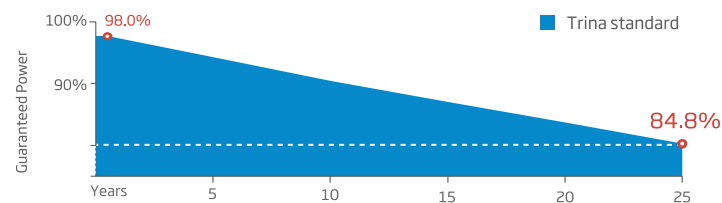
- Designed for compatibility with existing mainstream optimizers, inverters and mounting systems
- Perfect size and low weight. Easy for handling. Economy for transporting
- Diverse installation solutions. Flexible for system deployment



### High Reliability

- 15 year product warranty
- 25 year performance warranty with lowest degradation;
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Mechanical performance up to 6000 Pa positive load and 4000 Pa negative load

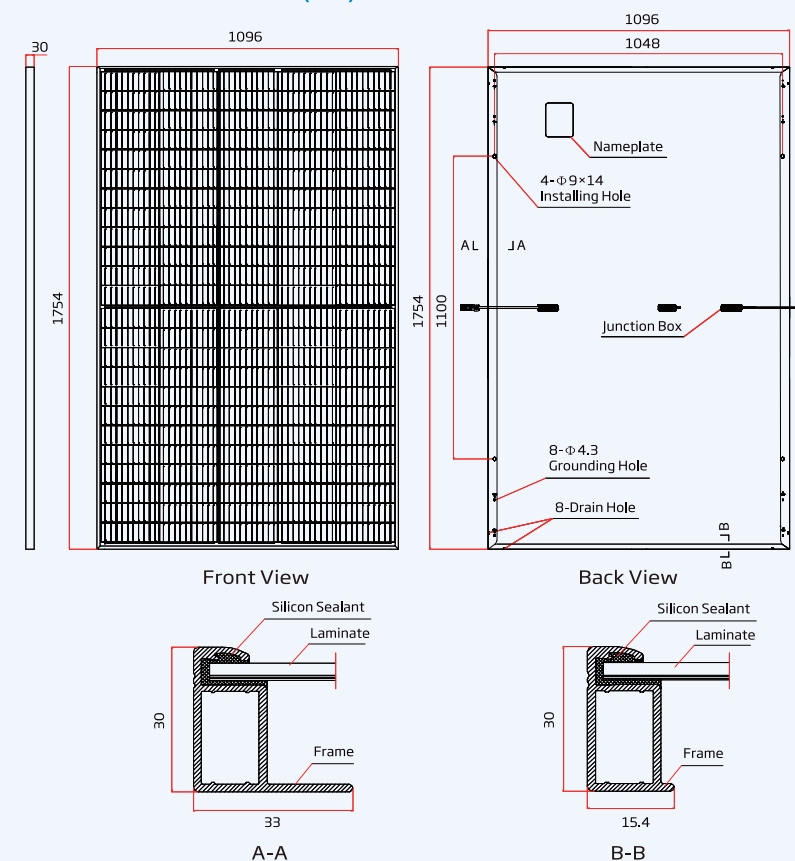
### Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



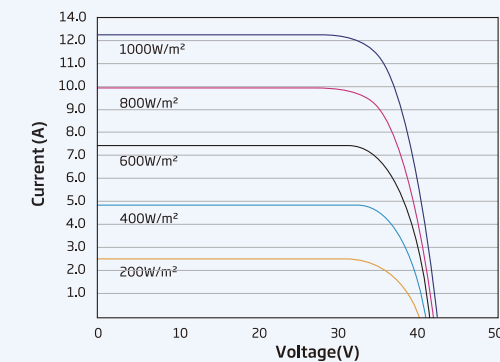
# Vertex S

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

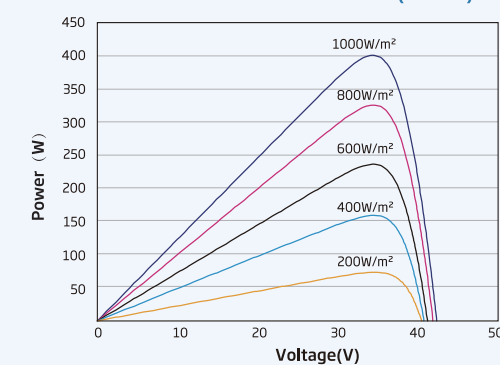
### DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



### I-V CURVES OF PV MODULE(400 W)



### P-V CURVES OF PV MODULE(400W)



### ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P <sub>MAX</sub> (W)*	390	395	400	405
Power Tolerance-P <sub>MAX</sub> (W)	0 ~ +5			
Maximum Power Voltage-V <sub>MPP</sub> (V)	33.8	34.0	34.2	34.4
Maximum Power Current-I <sub>MPP</sub> (A)	11.54	11.62	11.70	11.77
Open Circuit Voltage-V <sub>OC</sub> (V)	40.8	41.0	41.2	41.4
Short Circuit Current-I <sub>SC</sub> (A)	12.14	12.21	12.28	12.34
Module Efficiency η <sub>m</sub> (%)	20.3	20.5	20.8	21.1

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance: ±3%.

### ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-P <sub>MAX</sub> (Wp)	295	298	302	306
Maximum Power Voltage-V <sub>MPP</sub> (V)	31.8	32.0	32.2	32.5
Maximum Power Current-I <sub>MPP</sub> (A)	9.26	9.32	9.38	9.41
Open Circuit Voltage-V <sub>OC</sub> (V)	38.4	38.6	38.8	38.9
Short Circuit Current-I <sub>SC</sub> (A)	9.78	9.84	9.90	9.95

NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

### MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	1754×1096×30 mm (69.06×43.15×1.18 inches)
Weight	21.0 kg (46.3 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Backsheet	White
Frame	30mm(1.18 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

### TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P <sub>MAX</sub>	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>OC</sub>	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I <sub>SC</sub>	0.04%/°C

### MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	20A

### WARRANTY

- 15 year Product Workmanship Warranty
- 25 year Power Warranty
- 2% first year degradation
- 0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

### PACKAGING CONFIGURATION

- Modules per box: 36 pieces
- Modules per 40' container: 936 pieces

### Comprehensive Products and System Certificates



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730  
ISO 9001: Quality Management System  
ISO 14001: Environmental Management System  
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2021 Trina Solar Co., Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: TSM\_EN\_2021\_B

www.trinasolar.com



# HRA

Las unidades de la serie HRA, diseñadas conforme a la directiva de Ecodiseño Erp2018, representan una solución compacta y eficiente para satisfacer las exigencias de bienestar termo-higrométrico, así como de renovación y calidad de aire, típicas de entornos civiles no residenciales como bares, restaurantes, despachos, salas de reuniones, etcéte

El objetivo del equipo es extraer una determinada cantidad de aire del local y sustituirlo con aire de renovación. El aire introducido, previo paso por una etapa de filtrado, es conducido a través de un recuperador de calor para intercambiar energía con el aire que sale del local. Este aire también ha sido filtrado previamente. En verano, con una batería de agua el aire introducido puede tratarse térmicamente una vez atravesado el recuperador.



## Versiones

Configuración horizontal y vertical:

**HRA H:** Versión horizontal con 10 tamaños disponibles desde 500 hasta 12.000 m<sup>3</sup>/h

**HRA V:** Versión vertical con 8 tamaños disponibles desde 500 hasta 8.000 m<sup>3</sup>/h

## Estructura

Formada por perfiles de aluminio extruido y angulares de nailon.



## Paneles

Paneles sándwich de 25 mm de espesor, fabricados en chapa de acero galvanizado prepintado exterior y acero galvanizado interior, con aislamiento de 25 mm de lana mineral de 40 Kg/m<sup>3</sup> de densidad.

## Recuperador de calor

Recuperador a contraflujo de alta eficiencia, certificado por Eurovent, con eficiencia superior al 73% en condiciones secas, fabricado con estructura y aletas de aluminio. Optimizado para minimizar pérdidas de carga y maximizar rendimiento.



## Free cooling

Free cooling / Free heating parcial con compuerta motorizada de by-pass integrada de serie.



## Ventiladores

"Plug fan" de palas hacia atrás con rodete de plástico y motor EC de alto rendimiento. Alimentación monofásica o trifásica en función del modelo. Diseño optimizado y sobredimensionado para minimizar el impacto acústico.



## Filtros

Filtros de baja pérdida de carga, para IDA-1, IDA-2 e IDA3 (clases desde F6 hasta F9 en toma de aire exterior y aire de retorno. Eficiencia medida de acuerdo con EN 779:2012, se puede elegir entre las siguientes 3 combinaciones:

Calidad de aire	Filtros Impulsión / Retorno
IDA - 3	F7 / F7
IDA - 2	F6 + F8 / F6
IDA - 1	F7 + F9 / F7

## Bandeja de condensados

Bandeja de recogida de condensados fabricada en inoxidable con descarga lateral.

## Accesorios

- Presostatos externos para la detección de filtros sucios.
- Tejadillo para instalación en intemperie.
- Módulo externo con batería frío/calor de agua.
- Módulo externo con batería de expansión directa.
- Módulo externo con filtros absolutos.
- Módulo externo con resistencias eléctricas.

## Regulación electrónica

Cuadro de control y fuerza, instalado y cableado adosado al recuperador con clase IP65. La regulación se realiza mediante controlador electrónico con pantalla táctil embebida en el propio dispositivo, para visualizar toda la información o realizar modificaciones y ajustes. Protocolo Modbus RTU de serie.



La regulación permite diferentes configuraciones de control de la velocidad del ventilador, de serie se realiza en modo manual mediante señal 0-10V modificando las rpm del ventilador. Opcionalmente hay disponible regulación automática en función del CO<sub>2</sub> (Calidad de aire) o de la Presión (Caudal constante).

Arranque del equipo mediante programación horaria o contacto remoto ON/OFF.

Control del equipo mediante sondas de temperatura ya cableadas en el equipo, que permiten la gestión automática e inteligente del Freeheating y Freecooling mediante compuerta de by-pass.

Opción de regulación de temperatura para los equipos con batería, mediante sonda de temperatura en impulsión.

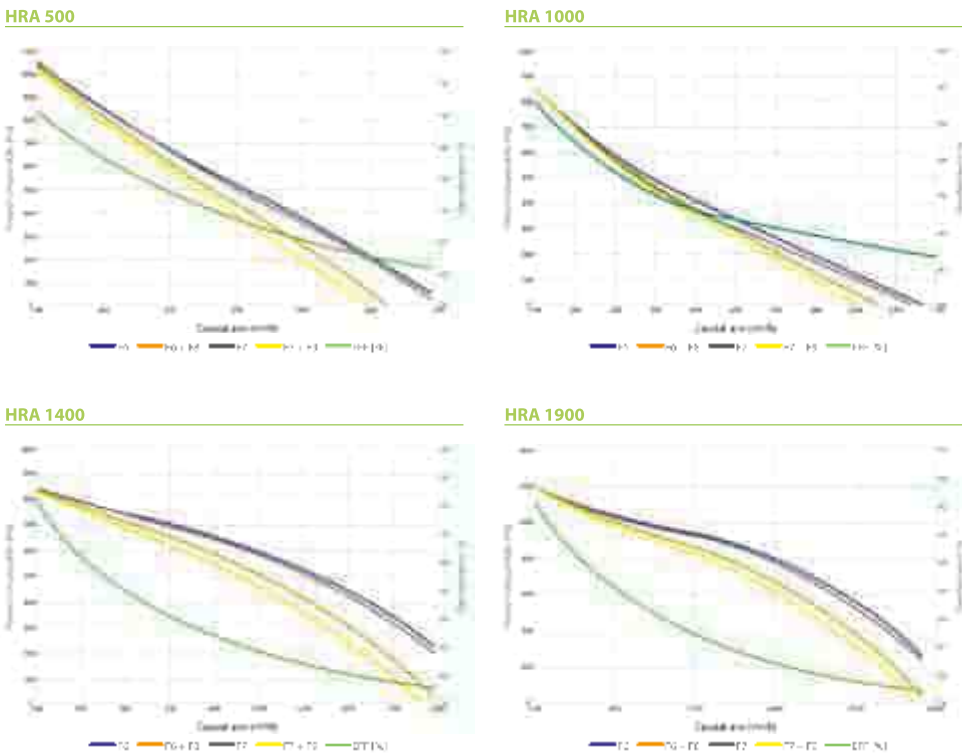
Opción de pantalla remota, para montaje en superficie. Permite el control y visualización de la información del recuperador.

Opción alarma de filtro sucio mediante presostatos.

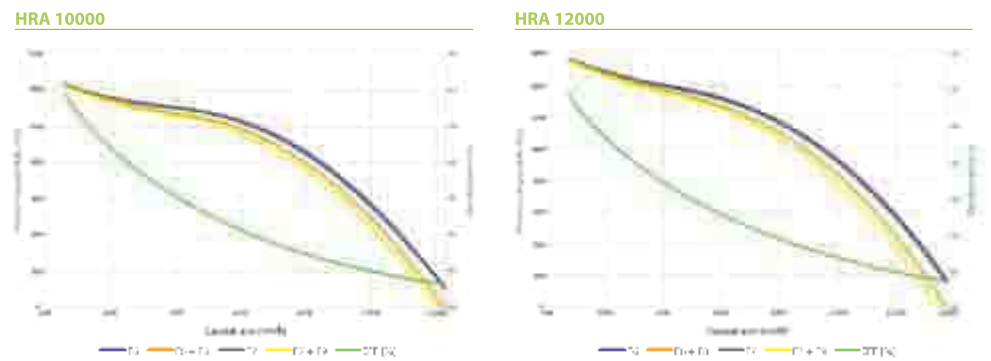
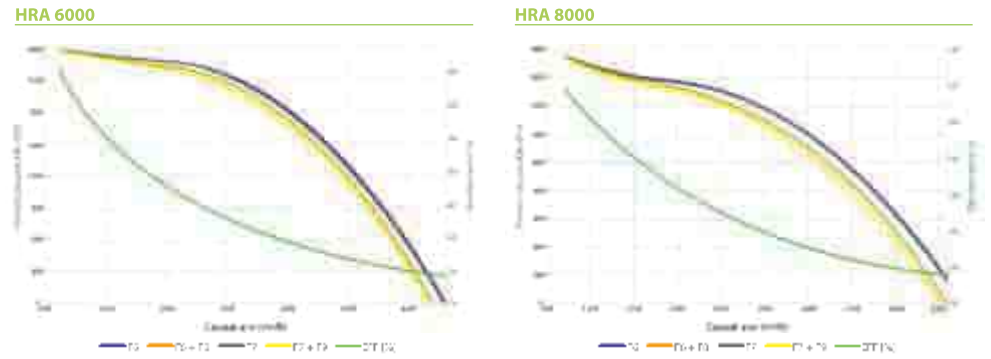
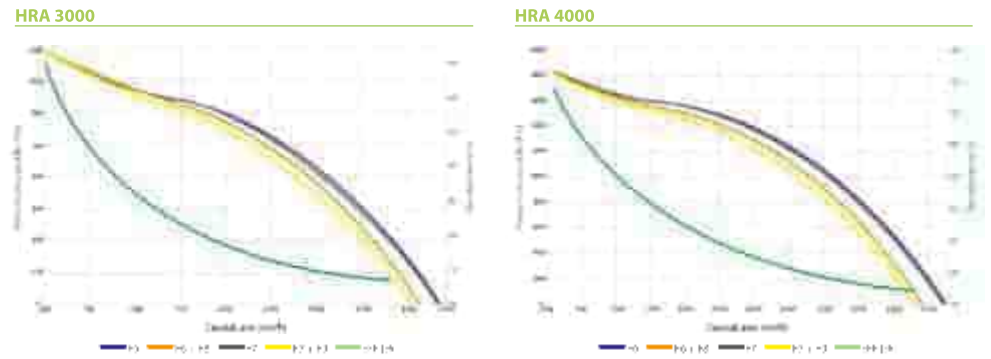
### Datos técnicos

Modelos		HRA500	HRA1000	HRA1400	HRA1900	HRA3000	HRA4000	HRA6000	HRA8000	HRA10000	HRA12000
Caudal nominal	m <sup>3</sup> /h	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	10000	12000
Presión estática disponible	Pa *	245	60	305	460	600	1020	580	590	760	550
Presión sonora a 1 metro	dB(A)	52	54	53	59	62	67	76	78	78	78
Potencia absorbida	kW	0,35	0,35	1,05	1,61	2,75	5,55	7,85	7,85	10,45	10,85
Intensidad máxima	A	3,75	3,7	5,05	8,05	13,45	13,45	12,45	12,45	16,85	17,25
Alimentación eléctrica	V-Ph-Hz	230 V - I 50 / 60 Hz						400 V - III 50/60 Hz			
Control de velocidad		Modulante 0 - 10 V									
Eficiencia recuperador (%)	Invierno	81,7	81,5	78,3	77,5	77,3	77,5	77,3	82,1	82,1	82,1
	Verano	77,3	77	73,9	73,3	72,6	73,3	72,6	77,7	77,7	77,7
Potencia térmica recuperada (Kw)	Invierno	2,8	5,5	7,9	10,5	15,7	21	31,4	44,4	55,1	66,5
	Verano	1,4	2,7	3,9	5,2	7,7	10,4	15,4	21,9	27,3	32,8

### Curvas de selección rápida



5



6

### Módulos de baterías

Modelos	Tipo	Pot. Bat. Agua fría (kW)			Pot. Bat. Expansión directa (kW)			Ancho (A)	Alto (B)	Largo (C)
		3F	4F	Tomas	3F	4F	Tomas			
HRA500	Frio 3F/4F	1,61	2,36	1/2"	2,05	2,72	1/2"	480	410	310
HRA1000	Frio 3F/4F	3,72	4,16	3/4"	3,97	5,49	3/4"	580	470	310
HRA1400	Frio 3F/4F	6,71	8,58	3/4"	6,74	9,41	3/4"	680	535	310
HRA1900	Frio 3F/4F	8,95	10,7	3/4"	10,2	11,2	3/4"	680	665	310
HRA3000	Frio 3F/4F	12,2	17	1"	16,3	19,8	1"	890	725	310
HRA4000	Frio 3F/4F	18,9	21,9	1"	19,5	26,3	1"	990	790	310
HRA6000	Frio 3F/4F	26,8	33,7	1 1/2"	31,1	37,9	1 1/2"	1150	915	310
HRA8000	Frio 3F/4F	34,28	43,68	1 1/2"	42,12	49,86	1 1/2"	1250	1045	360
HRA10000	Frio 3F/4F	44,32	55,63	1 1/2"	53,23	62,99	1 1/2"	1455	1105	360
HRA12000	Frio 3F/4F	52,62	66,19	2"	63,37	74,63	2"	1665	1105	360

Aire entrada 27 °C b.s./19 °C b.u.; Agua (in/out) 7 °C/12 °C

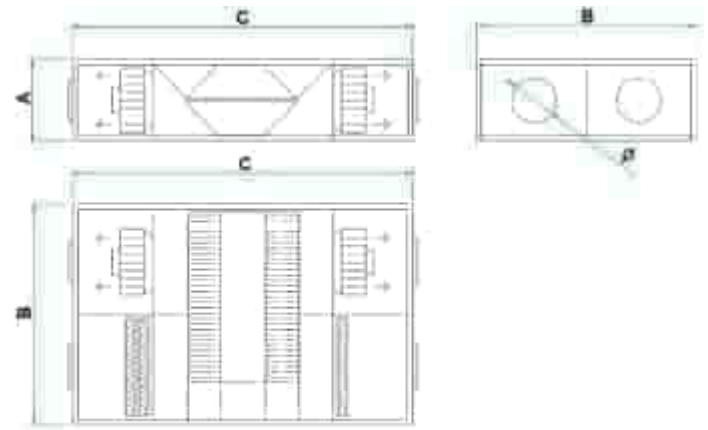
Modelos	Tipo	Pot. Bat. Agua Calor (kW)			Ancho (A)	Alto (B)	Largo (C)
		Agua 45-40°C	Agua 80-60°C	Tomas			
HRA500	Calor 2F	2,01	2,61	1/2"	420	355	225
HRA1000	Calor 2F	3,85	5,22	1/2"	520	420	225
HRA1400	Calor 2F	5,15	7,83	1/2"	520	480	225
HRA1900	Calor 2F	7,02	10,4	1/2"	520	610	225
HRA3000	Calor 2F	11,67	15,7	1/2"	720	670	225
HRA4000	Calor 2F	15,5	20,9	3/4"	825	735	225
HRA6000	Calor 2F	22,54	31,3	1"	930	800	225
HRA8000	Calor 2F	30,98	57,6	1"	1080	925	225
HRA10000	Calor 2F	38,89	72,14	1"	1230	1055	225
HRA12000	Calor 2F	45,98	86,88	1"	1430	1055	225

Aire entrada 10 °C b.s.

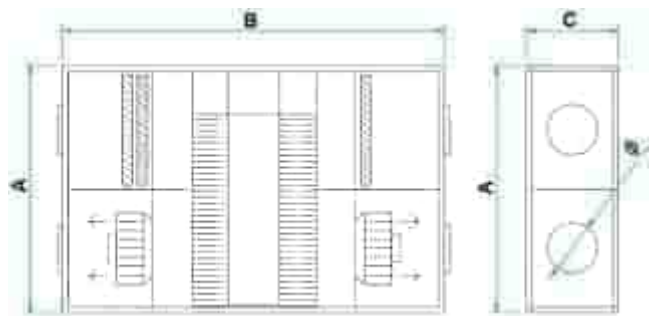
Modelos	Potencia	Dimensiones del Módulo (mm)		
		Ancho (A)	Alto (B)	Largo (C)
HRA500	2,25 Kw (1 Etapa)	580	330	225
HRA1000	4,5 Kw (1 Etapa)	680	395	225
HRA1400	6 Kw (1 ó 2 Etapas)	710	450	225
HRA1900	9 Kw (2 Etapas)	680	440	325
HRA3000	12 Kw (2 Etapas)	710	595	325
HRA4000	18 Kw (2 Etapas)	680	620	325
HRA6000	24 Kw (2 Etapas)	830	620	325
HRA8000	30 Kw (2 Etapas)	970	970	325
HRA10000	36 Kw (2 Etapas)	1.120	970	325
HRA12000	48 Kw (2 Etapas)	1.390	970	325

7

### Dimensiones



Modelos HRA-H	HRA500	HRA1000	HRA1400	HRA1900	HRA3000	HRA4000	HRA6000	HRA8000	HRA10000	HRA12000	
A (ALTO)	mm	330	375	455	455	595	850+100	1125+100	1020+80	1975	1975
B (ANCHO)	mm	620	880	1020	1230	1245	1230	1245	1955	1425	1695
C (LARGO)	mm	1300	1510	1900	1900	2100	1900	2100	3155	3155	3155
PESO	kg	77	94	146	171	218	270	315	432	540	650
Ø BBC Bocas circulares	mm	200	255	315	355	400	450	500	630	560	710



Modelos HRA-V	HRA500	HRA1000	HRA1400	HRA1900	HRA3000	HRA4000	HRA6000	HRA8000	
A (ALTO)	mm	620	880	1020	1230	1245	1230	1245	1955
B (ANCHO)	mm	1300	1510	1900	1900	2100	1900	2100	3155
C (LARGO)	mm	330	375	455	455	595	850	1125	1020
PESO	kg	77	94	146	171	218	270	315	432
Ø BBC Bocas circulares	mm	200	255	315	355	400	450	500	630

8



## Inversores Solis Mini

### » S6-GR1P(0.7-3.6)K-M



360 grados

#### Características:

- ▶ 97.3% de eficiencia máxima
- ▶ Corriente de rama hasta 14A
- ▶ Tecnología de conmutación de alta frecuencia
- ▶ Rango de voltaje ultra amplio, voltaje de arranque ultra bajo
- ▶ Algoritmo preciso de MPPT
- ▶ Administrador de energía de exportación integrado (EPM)
- ▶ Protección AFCI, reduce activamente el riesgo de incendio
- ▶ Compacto y ligero
- ▶ Conexión amigable y adaptable a la red



#### Modelo:

S6-GR1P0.7K-M    S6-GR1P1K-M  
 S6-GR1P1.5K-M    S6-GR1P2K-M  
 S6-GR1P2.5K-M    S6-GR1P3K-M  
 S6-GR1P3.6K-M

#### Tabla de datos

Modelo	S6-GR1P0.7K-M	S6-GR1P1K-M	S6-GR1P1.5K-M	S6-GR1P2K-M	S6-GR1P2.5K-M	S6-GR1P3K-M	S6-GR1P3.6K-M
<b>Entrada (CC)</b>							
Potencia de entrada máxima recomendada	1.1 kW	1.5 kW	2.3 kW	3 kW	3.8 kW	4.5 kW	5.4 kW
Voltaje máxima de entrada	600 V						
Voltaje de nominal	200 V			330 V			
Voltaje de arranque	60 V			90 V			
Rango de voltaje MPPT	50-500 V			80-500 V			
Corriente máxima de entrada	14 A			19 A			
Corriente máxima de cortocircuito	22 A			24 A			
Número de MPPT/Número máxima de cadenas de entrada	1/1			1/2			
<b>Salida (CA)</b>							
Potencia nominal de salida	0.7 kW	1 kW	1.5 kW	2 kW	2.5 kW	3 kW	3.6 kW
Potencia máxima de salida aparente	0.77 kVA	1.1 kVA	1.65 kVA	2.2 kVA	2.75 kVA	3.3 kVA	3.6 kVA
Potencia máxima de salida	0.77 kW	1.1 kW	1.65 kW	2.2 kW	2.75 kW	3.3 kW	3.6 kW
Voltaje nominal de la red	1/N/PE, 220 V / 230 V						
Frecuencia nominal de la red	50 Hz / 60 Hz						
Corriente nominal de salida de red	3.2 A / 3.0 A	4.5 A / 4.3 A	6.8 A / 6.5 A	9.1 A / 8.7 A	11.4 A / 10.9 A	13.6 A / 13 A	16 A
Corriente máxima de salida	4.4 A	5.2 A	8.1 A	10.5 A	13.3 A	15.7 A	16 A
Factor de potencia	>0.99 (0.8 que lleva a 0.8 de retraso)						
THDi	<3%						
<b>Eficiencia</b>							
Eficiencia máxima	96.6%	96.6%	97.1%	97.1%	97.1%	97.3%	97.3%
Eficiencia EU	95.3%	95.4%	96.6%	96.6%	96.7%	96.8%	96.8%
<b>Protección</b>							
Protección contra polaridad inversa DC	Sí						
Protección contra cortocircuito	Sí						
Protección de sobrecorriente de salida	Sí						
Protección contra sobretensiones	Sí						
Monitoreo de red	Sí						
Detección Anti-isla	Sí						
Protección de temperatura	Sí						
AFCI integrado (Protección de circuito de falla de arco CC)	Sí <sup>(1)</sup>						
Interruptor de CC integrado	Opcional						
<b>Datos generales</b>							
Dimensiones (longitud*altura*ancho)	310*373*160 mm						
Peso	7.4 kg			7.7 kg			
Topología	Sin Transformador						
Consumo propio (noche)	<1 W						
Rango de temperatura de funcionamiento	-25 ~ +60°C						
Humedad relativa	0-100%						
Nivel de protección	IP66						
Enfriamiento	Convección natural						
Altitud máxima de funcionamiento	4000 m						
Estándar de conexión de red	G98 or G99, VDE-AR-N 4105 / VDE V 0124, EN 50549-1, VDE 0126 / UTE C 15 / VFR:2019, RD 1699 / RD 244 / UNE 206006 / UNE 206007-1, CEI 0-21, C10/11, NRS 097-2-1, TOR, EIFS 2018.2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683, EN 50530, MEA, PEA						
Estándar de seguridad / EMC	IEC/EN 62109-1/-2, IEC/EN 61000-6-1/-2/-3/-4						
<b>Características</b>							
Conexión de CC	Conector MC4						
Conexión de CA	Enchufe de conexión rápida						
Pantalla	LCD						
Comunicación	RS485, Opcional: Wi-Fi, GPRS						

(1) Activación necesaria.

### Autoportante

**Descripción :**

La barandilla SECURILISSE® evo GCE-PL permite asegurar cubiertas inaccesibles al público sin perforación de la estanqueidad, ni desmontaje de la albardilla.

El diseño simplificado del base suministrado soldado sobre el montante y el montaje mediante 4 tornillos auto perforantes idénticos por cada montante, hacen de este producto un producto económico y rápido de instalar.

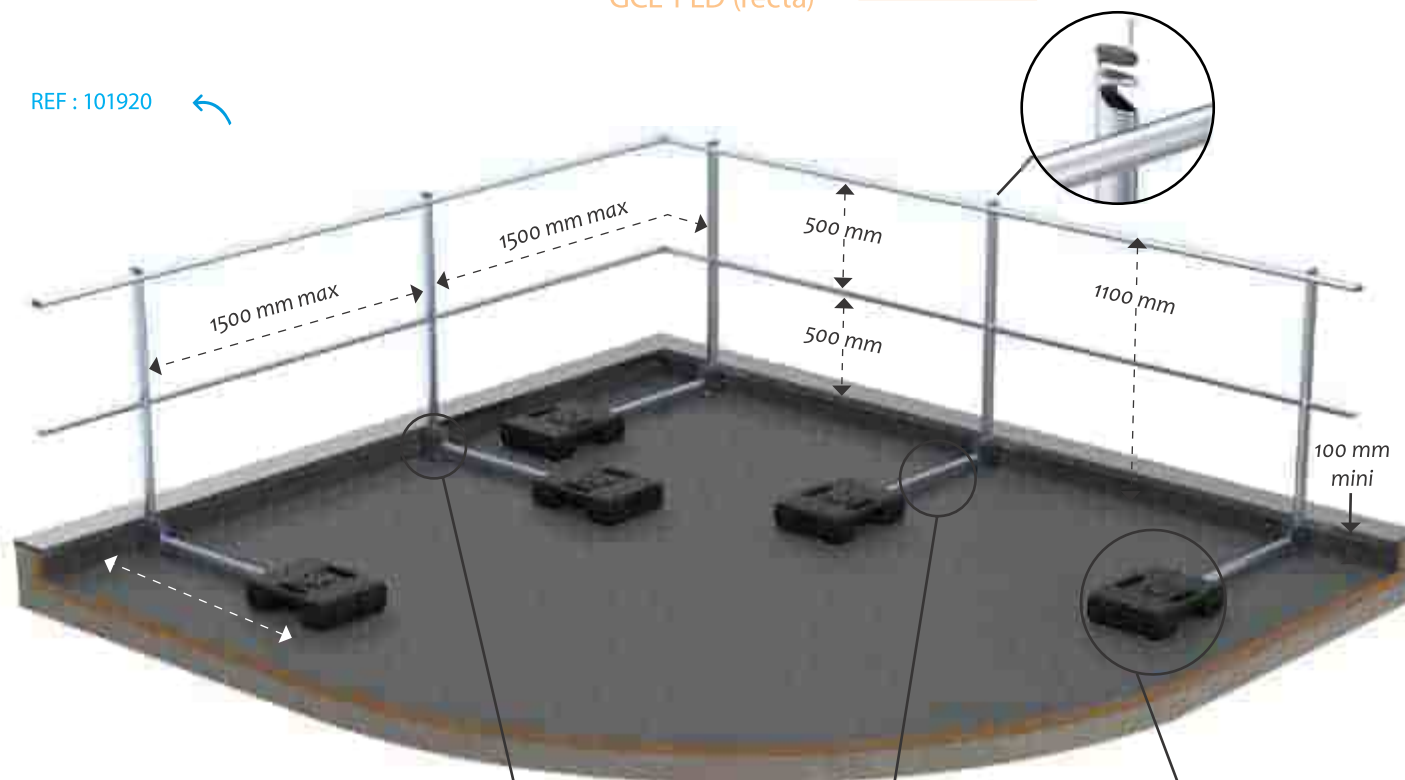
**Detalles :**

- Material :** Aluminio
- Acabado :** Bruto, anodizado ou termolacado
- Versiónes existentes :** Recta o inclinada
- Montaje :** Entregada con instrucciones y planos consultables en : <http://extranet.somain.fr>



### GCE-PLD (recta)

REF : 101920



REF : 101908  
 Montante recto con base soldado.

REF : 101967  
 Zapata resistente para enganchar debajo del base.



REF : 100543  
 Pie de fuerza.



REF : 101648  
 Contrapeso de 25 kg con recubrimiento PEHD.

### Accesorios rodapié :



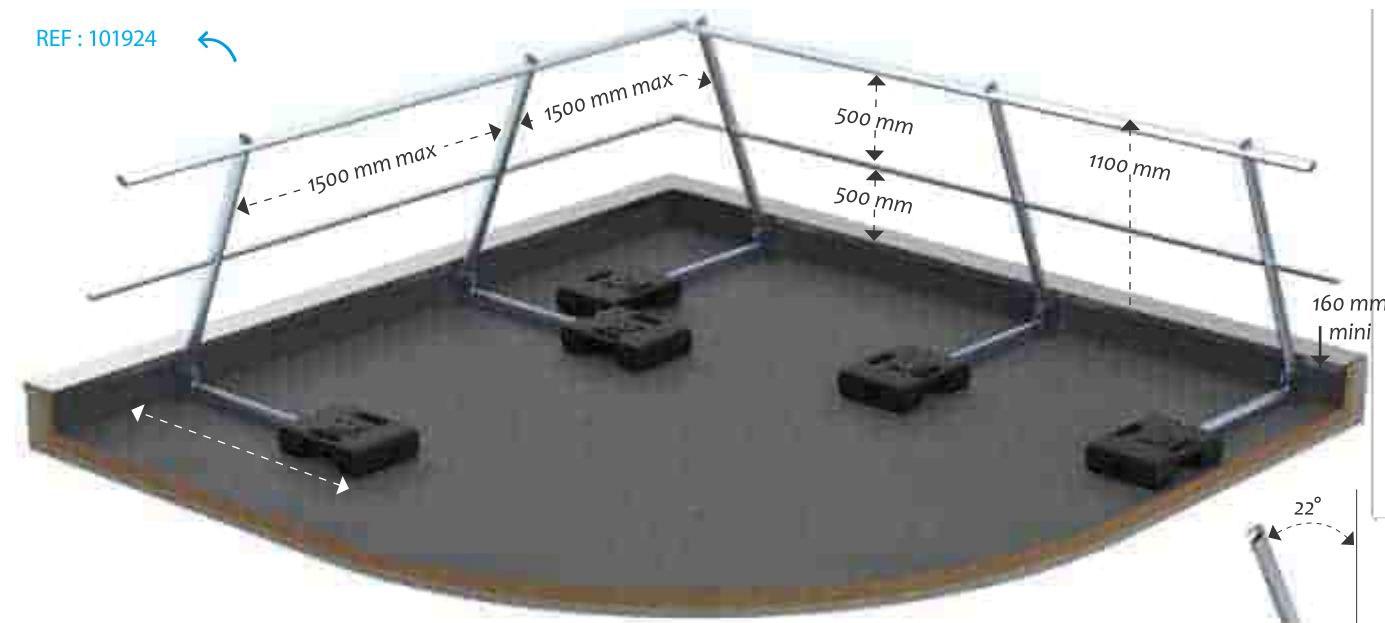
REF : 101289  
 Tope para pegar : se utiliza en caso de ausencia total de peto.



REF : 101445  
 Fijación de rodapié : se utiliza cuando el peto es inferior a 100 mm.

### GCE-PLI (inclinada)

REF : 101924



REF : 101925  
 Montante inclinado con base soldado

### GC-PLR (abatible)

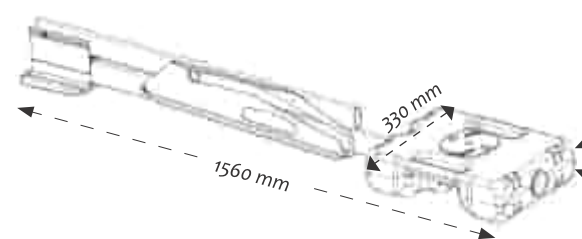
La barandilla SECURILISSE® autoportant rabattable presenta todas las ventajas de la barandilla SECURILISSE® autoportant. Gracias a su sistema de marcos abatibles cumple con los requisitos técnicos más exigentes. La estabilidad de la barandilla está garantizada mediante contrapesos con recubrimiento PEHD asegurando así la protección de la estanqueidad del edificio.



REF : 007100  
 Kit barandilla autoportante abatible de 4,5 ml. Entregado con 3 contrapesos de 25 kg con recubrimiento PEHD.



REF : 100883  
 Kit ángulo para barandilla autoportante abatible.



### Accesorios rodapié :



REF : 101289  
 Tope para pegar : se utiliza en caso de ausencia total de peto.



REF : 101445  
 Fijación de rodapié : se utiliza cuando el peto es inferior a 100 mm.

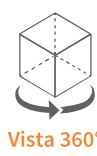
## S5-GC(50-60)K

Inversores Solis trifásicos

### >> Modelo:

S5-GC50K

S5-GC60K



Vista 360°



### Eficiente

- 98.7% de eficiencia máxima
- Corriente de string hasta **16 A**
- Diseño de 5/6 MPPT, soporta el diseño de sistema con múltiples orientaciones
- Función de recuperación PID por la noche, que aumenta rendimiento del sistema (opcional)

### Inteligente

- Función nocturna SVG
- Soporta el control de exportación de potencia
- Monitorización inteligente de strings. Exploración inteligente de curvas I-V
- Escanea para registrar en SolisCloud, soporta la actualización y control remoto

### Seguro

- Nivel de anti-corrosión IP66, C5
- Ventilador redundante inteligente
- Componentes de marca reconocidos mundialmente para una mayor vida útil
- Protección AFCI, reduce activamente el riesgo de incendio

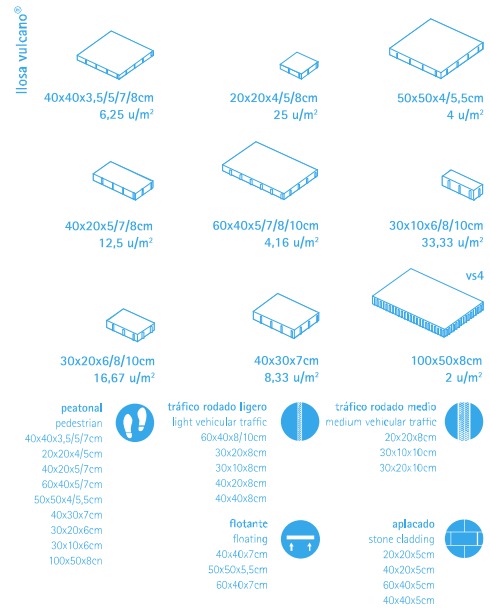
### Económico

- Soporta comunicación GPRS/WiFi con menos cable, reduciendo costos de instalación
- Admite conectores tipo «Y» en el lado de DC
- Soporta cable de aluminio para reducir costos de material
- Admite 10/12 strings para 150%+ de sobredimensionamiento en DC

### Hoja de datos

	S5-GC(50-60)K	
Modelo	50K	60K
<b>Entrada (DC)</b>		
Voltaje máximo de entrada	1100 V	
Voltaje nominal	600 V	
Voltaje de arranque	195 V	
Rango de voltaje MPPT	180-1000 V	
Corriente máxima de entrada	5*32 A	6*32 A
Corriente máxima de cortocircuito	5*40 A	6*40 A
Número de MPPT/Número máximo de cadenas de entrada	5/10	6/12
<b>Salida (AC)</b>		
Potencia nominal de salida	50 kW	60 kW
Potencia aparente máxima de salida	55 kVA	66 kVA
Potencia máxima de salida	55 kW	66 kW
Voltaje nominal de la red	3/N/PE, 220 V / 380 V, 230 V / 400 V	
Frecuencia nominal de la red	50 Hz / 60 Hz	
Corriente nominal de salida de red	76.0 A / 72.2 A	91.2 A / 86.6 A
Corriente máxima de salida	83.6 A	100.3 A
Factor de potencia	>0.99 (0.8 capacitivo a 0.8 inductivo)	
THDi	<3%	
<b>Eficiencia</b>		
Eficiencia máxima	98.7%	
Eficiencia EU	98.3%	
<b>Protección</b>		
Protección contra polaridad inversa DC	Si	
Protección contra cortocircuito	Si	
Protección de sobrecorriente de salida	Si	
Protección contra sobretensiones	DC Tipo II / AC Tipo II	
Monitoreo de red	Si	
Protección Anti-isla	Si	
Protección de temperatura	Si	
Monitoreo de cadenas	Si	
Escaneo de curvas I/V	Si	
AFCI integrado (Protección de falla de arco DC)	Si <sup>(1)</sup>	
Recuperación PID integrada	Opcional <sup>(2)</sup>	
Interruptor de DC integrado	Opcional	
<b>Datos generales</b>		
Dimensiones (longitud*altura*ancho)	691*578*338 mm	
Peso	54.5 kg	
Topología	Sin Transformador	
Consumo propio (noche)	<1 W	
Rango de temperatura de funcionamiento	-25 ~ +60°C	
Humedad relativa	0-100%	
Nivel de protección	IP66	
Enfriamiento	Ventilador redundante inteligente	
Altitud máxima de funcionamiento	4000 m	
Estándar de conexión de red	G99, VDE-AR-N 4105 / VDE V 0124, EN 50549-1, VDE 0126 / UTE C 15 / VFR:2019, RD 1699 / RD 244 / UNE 206006 / UNE 206007-1, CEI 0-21, C10/11, NRS 097-2-1, EIFS 2018.2, IEC 62116, IEC 61727, IEC60068, IEC 61683, EN 50530	
Estándar de seguridad / EMC	IEC 62109-1/-2, IEC62116 & IEC 61000-6-1/-2/-3/-4	
<b>Características</b>		
Conexión de DC	Conector MC4	
Conexión de AC	Terminal OT (máxima 70 mm <sup>2</sup> )	
Pantalla	LCD, botones táctiles capacitivos	
Comunicación	RS485, USB, Opcional: Wi-Fi, GPRS	

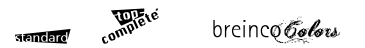
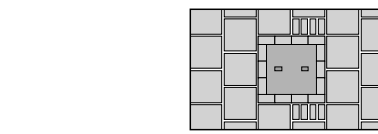
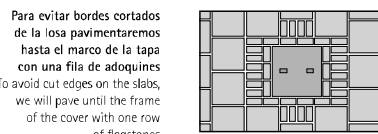
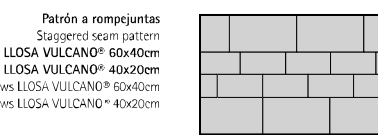
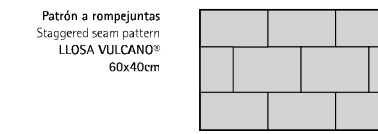
(1) Activación necesaria. (2) Dada su lógica similar de funcionamiento, al integrar la función de recuperación nocturna de la degradación por potencial inducido (PID, por sus siglas en inglés), no se podrá utilizar la función de compensación de reactiva nocturna. Además, la opción de conexión a tierra negativa no está disponible en inversores con función de recuperación PID nocturna.



El color nos aporta una nueva dimensión en el diseño del paisaje. Con esta afirmación hemos creado la LLOSA VULCANO®. Una losa cromática para pavimentar aquellos lugares en los que el gris urbano no tiene razón de ser. Una losa cuidadosamente estudiada que nos permite garantizar una pieza de una dureza singular y un colorido estable ante el paso del tiempo. La LLOSA VULCANO® es adecuada para pavimentar superficies destinadas a plazas públicas, aceras y accesos a edificios: zonas peatonales o de tránsito ocasional de vehículos ligeros siempre con un espesor y una colocación de las piezas adecuadas.

Colours provide a new dimension in landscape design. With this mind we have created LLOSA VULCANO®, a coloured flagstone for paving places where the typical urban grey would be out of place. This is a painstakingly researched flagstone allows us to guarantee a piece of singular durability and colour stability throughout time. LLOSA VULCANO® is appropriate for paving surfaces to be used as public squares, sidewalks and building accesses: pedestrian zones and areas with reduced vehicular traffic with a correct thickness and installation.

Protección superficial que protege de la suciedad permanente y simplifica el mantenimiento.  
Surface protection that protects against permanent stains and makes maintenance easier.



La LLOSA VULCANO® está fabricada con dos texturas: STANDARD (textura standard) y TOP COMPLETE® (textura rugosa). ACABADO TOP-COMPLETE®: Antideslizante. La textura de la superficie, rugosa al tacto pero uniforme, proporciona propiedades antideslizantes en las superficies mojadas.

The LLOSA VULCANO® is made with two finish textures: STANDARD (standard texture) and TOP-COMPLETE® (rough texture). FINISH TOP-COMPLETE®: Non-slip. Its surface texture, which is rough but uniform, provides with non-slip properties on a wet surface making it ideal use in particular pedestrian urban areas.

# ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO

## SISTEMA PRINCIPAL DE GENERACIÓN DE ACS

# PAVELLO OLIVERA

Nº Ref. 292464362  
 Cliente: ENTAC  
 Fecha: 03/12/2024  
 Técnico del Estudio: Sr. Joan Romeu  
 Comercial GROUPE ATLANTIC: Sr. Albert Tordable



### SISTEMA PROPUESTO POR GROUPE ATLANTIC

El sistema de generación principal de agua caliente sanitaria que propone GROUPE ATLANTIC está compuesto principalmente por los siguientes elementos:

Producto	Unidades
LCT 1000 1CO PLUS (Primario 70°C)	2
Aptaε 15	3

La instalación deberá incorporar los elementos de seguridad necesarios en toda instalación generadora de A.C.S. como son válvulas de seguridad, vasos de expansión y válvulas termostáticas, así como los requerimientos de cada producto como se indica en las noticias técnicas.

### COMPARATIVA ENTRE DEMANDA Y PRESTACIONES

Seguidamente se adjunta una tabla resumen comparativa entre la demanda de A.C.S. de la instalación con las prestaciones de ACS que aportará el sistema propuesto.

Por periodos	Litros a 60°C		Litros a 40°C		Por uso		Porcentaje	
	Dem.	Prest.	Dem.	Prest.	Dem.	Prest.	Dem.	Prest.
10 min	126	491	210	818	6	23	15%	58%
Primera hora	420	1051	700	1752	20	50	50%	125%
Segunda hora	840	640	1400	1067	40	30	100%	76%

Acumulada	Litros a 60°C		Litros a 40°C		Por uso		Porcentaje	
	Dem.	Prest.	Dem.	Prest.	Dem.	Prest.	Dem.	Prest.
10 min.	126	491	210	818	6	23	15%	58%
Primera hora	420	1051	700	1752	20	50	50%	125%
Segunda Hora	1260	1691	2100	2818	60	81	150%	201%

Tiempo de puesta a régimen de 10 °C a 70 °C = 256 minutos

### PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO

Parámetros ACS
Tª de Agua fría de Red 13,75°C
Tª de primario: 65°C
Tª de Consigna A.C.S.: 60°C

### INTRODUCCIÓN

Las instalaciones centralizadas de producción de A.C.S. se caracterizan por presentar grandes consumos de agua caliente, con puntas de consumo elevadas en periodos de tiempo cortos. Tradicionalmente se ha recurrido a grandes volúmenes de acumulación para asegurar este consumo punta crítico. Sin embargo, mantener esta gran cantidad de agua preparada para los momentos punta supone un gasto energético elevado y requiere de gran espacio en la sala de calderas.

Los sistemas instantáneos propuestos por GROUPE ATLANTIC plantean una solución a las exigentes necesidades de consumo de estas instalaciones mediante la tecnología Tank in Tank, que permiten una notable reducción del volumen de acumulación de sus equipos y aumentando el rendimiento global de la instalación en comparación con sistemas de gran acumulación.

### DATOS DE PARTIDA

Datos generales de la instalación	
Tipología de la instalación	Vestuarios/duchas colectivas
Demanda ACS día (Según Tabla C-Anejo F 2019)	21 Litros 60°C/persona
Usuarios diarios de la instalación	191 Personas
Usuarios por turno	40 Personas
Provincia	Barcelona
Temperatura de cálculo de agua fría	13,75 °C

Simultaneidades consideradas	
Consumo punta en 10 min	15 % del consumo diario
Consumo punta primera hora	50 % del consumo diario
Consumo segunda hora	100 % del consumo diario

### CÁLCULO DE DEMANDA A.C.S.

Demanda de A.C.S. por periodos		Tª de Consumo 60°C		Tª de consumo 40°C		Por usos	
Demanda Punta 10 min	L/10'	126	Litros	210	Litros	6	Personas
Demanda punta primera hora	L/60	420	Litros	700	Litros	20	Personas
Demanda segunda hora	L/h	840	Litros	1400	Litros	40	Personas

Demanda diaria		840	Litros	1400	Litros	191	Personas
Demanda energética diaria		49	kWh	49	kWh		

Los cálculos del estudio técnico se han realizado considerando unas simultaneidades conservadoras y tolerancia de cálculo de +/- 5%.



### CALIDAD DE AGUA REQUERIDA

Si el nivel de Cloruros > 150mg/L, es necesario Acero inoxidable Dúplex o Electrodo de protección.
6 ≤ pH ≤ 8
Si la dureza del agua es > 20°fH, es necesario un sistema descalcificador

### COMPARATIVA ENTRE DEMANDA Y PRESTACIONES

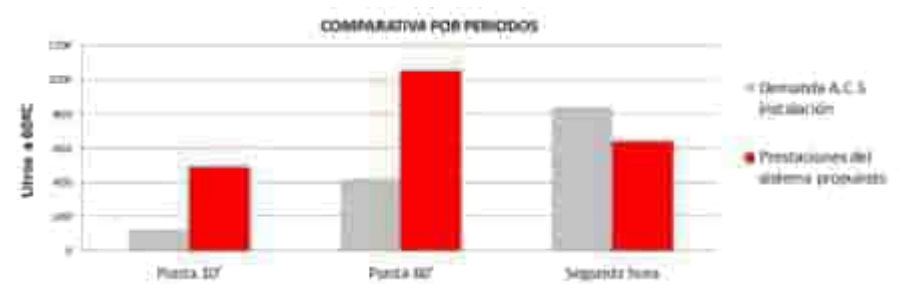


Gráfico1

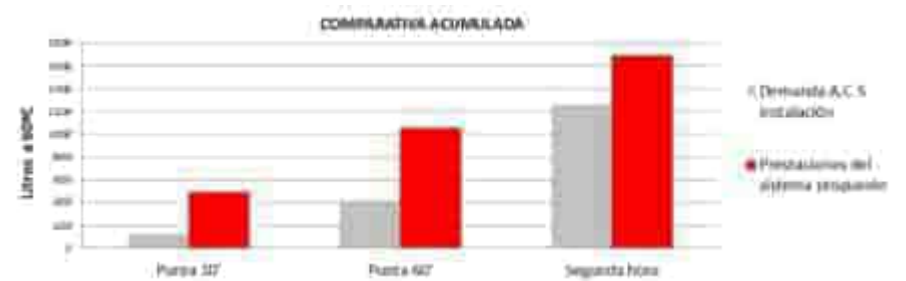


Gráfico2

# Especificaciones técnicas

**EL VERDADERO VALOR DE GEN360 ES REUNIR LAS ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS EN UNA SOLUCIÓN INTEGRAL PARA MAXIMIZAR LA EFICIENCIA.**

## ¿QUÉ HACE AL GEN360 TAN DIFERENTE TÉCNICAMENTE?\*

- ▶ **Mantenimiento desde la cabina** conforme a EN 81-20 & 50, hasta 1,75 m/s
- ▶ **Disponible altura de hueco reducida y foso reducido de forma simultánea\*\***
- ▶ **Cadena de seguridades totalmente electrónica** inspirada en los sectores aeroespacial y automovilístico
- ▶ **Conectividad digital** – Solución Otis ONE IoT nativa
- ▶ **Operación de rescate remoto** + baterías de emergencia
- ▶ **Múltiples capacidades de servicio remoto** asistido por expertos de Otis
- ▶ **Cámaras de cabina y de hueco** para el diagnóstico remoto
- ▶ **Sistema electrónico CANBus** y sensores enviando datos en tiempo real para un rendimiento óptimo
- ▶ **Conexión de vídeo bidireccional 24/7 en directo**, con un agente de Otis en caso necesario, mediante la pantalla eView en cabina
- ▶ **Llamada remota con la aplicación eCall y las soluciones API**
- ▶ **Actualización remota de software**

\* El foso reducido requiere de medidas compensatorias y autorización de Industria.

## CONVIERTIENDO CADA RELLANO EN UNA OBRA MAESTRA

Con Gen360 puede diseñar a medida cada rellano, para que complemente perfectamente su edificio. Elija entre una gran variedad de nuevos diseños de elementos de piso y funciones. Explore todas las posibilidades de diseño con nuestra sencilla herramienta de diseño gratuita, OtisCreate.



\*Las características disponibles pueden variar según la normativa local. Por favor, póngase en contacto con su representante de ventas para más información.

## CONFORMIDAD CON CÓDIGO EN

- ▶ EN 81-20 & 50 y EN 81-21
- ▶ EN 81-28
- ▶ EN 81-58 múltiples opciones, hasta E120
- ▶ EN 81-70 opcional
- ▶ EN 81-71 categoría 1 opcional
- ▶ EN 81-72 opcional
- ▶ EN 81-77 categoría 1 opcional

## SISTEMA DE TRACCIÓN

- ▶ Sistema de cintas de acero recubiertas de poliuretano Otis: 20 años de fiabilidad demostrada en más de 1.000.000 unidades instaladas
- ▶ Máquina sin engranajes con motor síncrono de imanes permanentes
- ▶ Diseño radial de poca inercia con rodamientos sellados de por vida
- ▶ Configuración underslung 2:1 con suspensión e impulsión inferior bajo cabina
- ▶ Monitorización 24/7 de las cintas con Pulse

## SISTEMA DE CONTROL

- ▶ Sistema de microprocesador modular
- ▶ APRS (sistema de posicionamiento absoluto)
- ▶ PESSRAL (sistema electrónico programable en aplicaciones relativas a la seguridad en el ascensor)
- ▶ ESA (accionador electrónico del paracaídas)
- ▶ Sistema de baja tensión LVA

## SISTEMA DE DRIVE

- ▶ Bucle cerrado, frecuencia variable
- ▶ Tecnología regenerativa estándar «ReGen drive» de Otis
- ▶ Hasta 150 arranques / hora
- ▶ Precisión de parada de +/- 3 mm

## SISTEMA IOT

- ▶ Placas electrónicas Otis ONE
- ▶ Hasta 20 sensores
- ▶ Monitorización del estado del ascensor cada 20 segundos

## PUERTA DE PISO

- ▶ Estándar de fabricación PrimaPlus de Otis
- ▶ Apertura de hasta 1.100 mm de ancho y 2.200 mm de alto

## PUERTA DE CABINA

- ▶ Estándar de operador Otis Glíde
- ▶ Hasta 240 arranques / hora como pico



## AYUDANDO AL PLANETA

Gen360 cuenta, además, con la mejor clasificación energética de su clase. El consumo de energía por día del Gen360 corresponde a una eficiencia de **clase A** según ISO 25745.

Considerando un ascensor para 630 Kg, 1 m/s, con 5 paradas y con categoría de uso 2. Lo que es mejor para el planeta.

Para más información, por favor, consulte nuestra **Declaración medioambiental del producto Gen360**.

Conforme a EPD con estándar EN 15804.

Energy Efficiency Class

**A**

ISO 25745

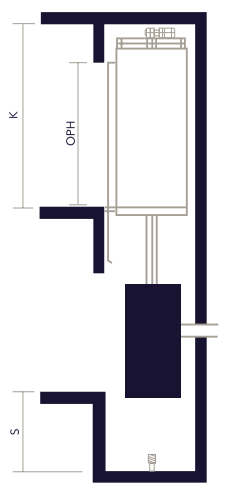
# Dimensiones principales

		PARÁMETRO	UD.	DIMENSIONES DE CABINA ESTÁNDAR								
<b>CAPACIDAD DE CARGA</b>		DL	[kg]	320		400		450		525	630	700
<b>NÚMERO DE PASAJEROS</b>		NBPAS	-	4		5		6		7	8	9
<b>DIMENSIONES</b>		-	-	Profunda	Estándar	Profunda	Estándar	Estándar	Profunda	Profunda	Profunda	Profunda
<b>TIPO DE CABINA</b>		CARTYPE	-	4D	4S	5D	5S	6S	6D	7D	8D	9D
<b>VELOCIDAD</b>		V	[m/s]	1 / 1.6 / 1.75								
<b>DIMENSIONES MÍNIMAS DE HUECO</b>	Ancho	HW	[mm]	1310 (TLD700)	1360 (TLD700)	1350 (TLD700)	1510 (TLD700)	1515 (TLD800)	1515 (TLD850)	1510 (TLD900)	1600 (TLD800)	1600 (TLD900)
	Profundidad	WTW	[mm]	1350	1300	1450	1350	1500	1550	1600	1650	1670
<b>NOTAS:</b> TFF: Familia de marco total RFF: Familia de marco reducido												
<b>DIMENSIONES DE CABINA</b>	Ancho	CW	[mm]	800	840	840	1000	1000		1000	1100	1130
	Profundidad	CD	[mm]	1100	1050	1200	1100	1250	1300	1350	1400	1420
<b>APERTURA DE PUERTAS</b>	Alto	CH	[mm]	2100	2200	2300 (solo OP=800)		2100		2200	2300 (solo OPH=2100)	
	Alto	OPH	[mm]	2000		2000		2100		2000	2100	
<b>APERTURA DE PUERTAS</b>	Telescópicas de 2 hojas (TLD)			700		700		800		800		
	Apertura 900 central 2 hojas (CLD)	OP	[mm]			800		800				800
<b>BARANDILLA DE SEGURIDAD</b>		-	[mm]	No es necesaria barandilla con mantenimiento desde el interior de la cabina 900 o 1100 para mantenimiento desde el techo de cabina								
<b>ALTURA DE HUECO</b>	Techo reducido			CH+400								
	Techo estándar	K	[mm]	CH+1220	CH+2177	CH+1220	CH+2177	CH+1220				
<b>FOSO</b>	Estándar	S	[mm]	1380		930						
	Reducido			320 (si el receso es de 5 mm) 345 (si el receso es de 30 mm)								
<b>NÚMERO MÁXIMO DE PARADAS *</b>		N	-	14 a 1m/s		24 a 1.6m/s & 1.75m/s						
<b>RECORRIDO MÁXIMO</b>		R	[m]	45 a 1m/s		75 a 1.6m/s & 1.75m/s						
<b>ASCENSORES EN GRUPO</b>		GROUP	-	Hasta 3								
<b>CONTRAPESO</b>		CWT	-	Con o sin contrapeso hasta 1m/s, sin contrapeso en otras velocidades								
<b>VOLTAJE</b>		VOLT	[V]	380 - 400 - 415								
<b>FRECUENCIA</b>		FREQ	[Hz]	50 - 60								

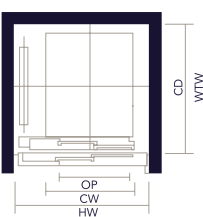
\* Por favor contacte con su representante de ventas para especificaciones más detalladas, dependiendo de las configuraciones.

DIMENSIONES DE CABINA ESTÁNDAR					D. VARIABLES DE CABINA
800	900	1000 1 embarque 1020 2 embarques	1000		225 a 1000
10	12		13		3 a 13
Ancha	Ancha	Profunda	Estándar	Ancha	Variable
10W	12W	13D	13S	13W	VAR
					1 (obligatorio hasta 5 pas.) / 1.6 / 1.75
1895 (TLD900) 1960 (RFF CLD900) 1970 (TFF CLD900) 2075 (CLD1000) 2150 (CLD1100)	1945 (TLD900) 1960 (RFF CLD900) 1970 (TFF CLD900) 2125 (CLD1000) 2150 (CLD1100)	1600 (TLD800) 1600 (TLD900) 1780 (RFF CLD800) 1960 (RFF CLD900) 1970 (TFF CLD900)	1945 (TLD800) 1945 (TLD900) 1945 (CLD800) 1960 (CLD900)	2145 (TLD800) 2145 (TLD900) 2145 (CLD800) 2145 (CLD900) 2255 (CLD1000) 2400 (CLD1100)	1302 a 2222
1650	1750	2350	1850	1650	1120 - 2915
1760	1910	2510	2010	1810	1390 - 2510
1350	1400	1100	1400	1600	De 800 a 1600 con techo reducido De 780 a 1600 con techo estándar tramos de 10 mm
1400	1500	2100	1600	1400	De 870 a 2100 con techo reducido De 800 a 2100 con techo estándar tramos de 10 mm
					2100 2200 2300 (solo OPH=2100)
					2000 2100 2200 (solo OP=1000/1100)
900	900 1000 1100	800 900 1000	800 900	800 900	700 (solo OPH=2000) 750 (solo OPH=2000) 800 850 (solo OPH=2000) 900
900 1000 1100	900 1000 1100	900	800 900	800 900 1000 1100	700 (solo OPH=2000) 800 800 900
					No es necesaria barandilla con mantenimiento desde el interior de la cabina 900 o 1100 para mantenimiento desde el techo de cabina
					CH+400
					CH+1220
					Por defecto CH+1220 Depende de CW y CD*
					930
					Por defecto 930 Depende de CW y CD*
					320 (si el receso es de 5 mm) 345 (si el receso es de 30 mm)
					14 a 1m/s 24 a 1.6m/s & 1.75m/s
					45 a 1m/s 75 a 1.6m/s & 1.75m/s
					Hasta 3
					Con o sin contrapeso hasta 1m/s, sin contrapeso en otras velocidades
					380 - 400 - 415
					50 - 60

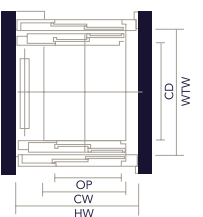
Sección vertical



Una entrada con puerta telescópica



Dos entradas con puerta telescópica





# Heradesign®

## Datos de producto

Heradesign® *fine*

## Datos de producto

### Heradesign® *fine*

Placa acústica de 1 capa de viruta de madera ligada con magnesita (ancho de fibra 2 mm).

Estructura de superficie característica, recomendada en la bioconstrucción.

#### Variaciones de colores

La textura naturalmente característica de la viruta de madera se presta de manera excelente como superficie para la composición creativa de colores. Existe una gama de colores prácticamente ilimitada.

¡Se puede elegir prácticamente cualquier tonalidad de los sistemas de color usuales, como RAL o NCS!

blanco similar a RAL 9010	beige tono natural 13	Colores pastel	Colores pigmentados	Colores metalizados	Colores especiales
●	●	●	●	●	●

#### Campos de utilización

Como bases y revestimientos de paredes decorativas y acústicamente eficaces para espacios interiores y espacios exteriores cubiertos, que no estén expuestos directamente a agentes meteorológicos como lluvia o sustancias nocivas.

#### Límites de aplicación

- Vano máximo 625 mm.
- Apropiado para recintos con una humedad relativa del aire constante de hasta el 90%. En aplicaciones con una humedad relativa del aire constante superior al 80% se recomienda recurrir a un asesoramiento en materia de física de construcción.

Medida nominal [mm]	600 x 600, 625 x 625, 1200 x 600, 1250 x 625		
Espesor [mm]	15	25	35
Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	8,2	12,4	16,3
Valor de absorción acústica $\alpha_w$ hasta 0,90			
Comportamiento al fuego según EN 13501-1: <b>B-s1, d0</b>			
Código de identificación: WW-EN 13168-L3-W2-T2-S3-P2-CS(10)200-CI3			
ABZ Homologación General de la Inspección de Construcción Alemana: Z-23.15-1562			
Declaración de prestaciones n.º.: KA-0698-HADF-13-01			
Declaración de prestaciones en <a href="http://www.knaufamf-dop.com">www.knaufamf-dop.com</a>			

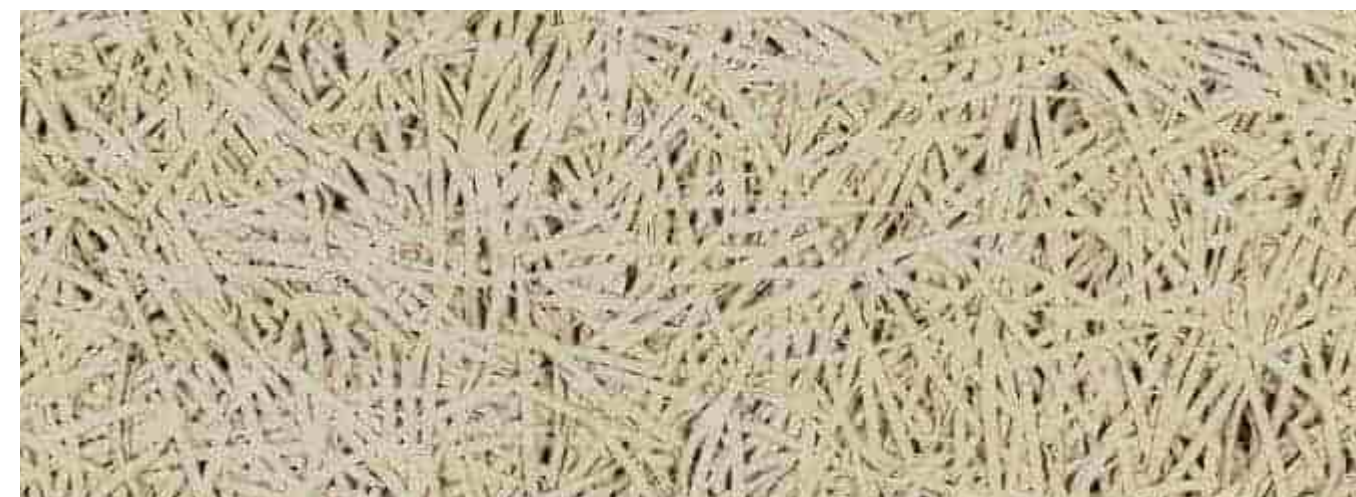
#### Montaje

El montaje de las placas acústicas de Heradesign pertenece al ramo de ampliación de interiores y únicamente debe llevarse a cabo en condiciones de humedad y temperatura controladas. Todos los proyectos de construcción que puedan ocasionar polvo deberán haber sido finalizados antes de iniciar el montaje.

Almacenar las placas en plano y protegerlas contra la humedad y la suciedad. El embalaje no protege los productos contra la lluvia. Respete las correspondientes directrices de uso, montaje y almacenamiento para las placas acústicas de Heradesign.

#### Indicaciones especiales

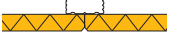






- Pueden existir discrepancias en la tonalidad, en lo tocante al catálogo de colores y la percepción cromática, debido a la rugosidad de la superficie de las fibras y las placas.
- Tolerancia de producción respecto de la medida nominal: L3, W2, T2:  $\pm 1$  mm, para longitudes > 1200 mm L3:  $\pm 2$  mm
- Se recomienda una lámina (espesor < 30  $\mu$ m) de protección contra desprendimiento en las bases de lana mineral.
- Máximas variaciones dimensionales en atmósfera estandarizada de 23 °C/50% de humedad relativa del aire:  $\pm 1\%$



La presente información de producto corresponde al estado actual de desarrollo de nuestros productos y pierde toda validez en el momento de la aparición de una nueva edición. Asegúrese de utilizar siempre la edición más reciente de esta información. En casos individuales de carácter especial no se garantiza la idoneidad del producto. La garantía y la responsabilidad se rigen en el momento del suministro por nuestras condiciones comerciales generales. Todos los datos indicados sin compromiso. Versión 10/2015 - JB







# Vista general de peritajes

## Resistencia a impactos de pelota según DIN 18032/Parte 3

Techo					
Construcción/Objeto de prueba	Descripción	Institución examinadora	Peritaje nº.	Resultado	
	Espesor: 25 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos Perfil CD 27 x 60 x 0,6 mm Distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 6000 000-23/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3 o clase 1A según EN 13964 Anexo D
	Espesor: 25 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01 Variante Plus	Montaje con tornillos, montaje longitudinal Perfil CD 27 x 60 x 0,6 mm Distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 6 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 7763 000-17/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3 o clase 1A según EN 13964 Anexo D
	Espesor: 25 mm Formato: 1200 x 600 Canto: AK-01	Montaje con tornillos Dimensiones de los listones de madera 60 x 30 mm Distancia entre ejes ≤ 600 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 6000 000-6/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3 o clase 1A según EN 13964 Anexo D
	Espesor: 25 mm Formato: 1200 x 600 Canto: AK-01 Variante Plus	Montaje con tornillos, montaje longitudinal Dimensiones de los listones de madera 60 x 30 mm Distancia entre ejes ≤ 600 mm Fijación: 6 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 7763 000-6/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3 o clase 1A según EN 13964 Anexo D
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos Perfil CD 27 x 60 x 0,6 mm Distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 6000 000-26/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: SY-02	Perfiles de soporte Heradesign Perfil principal: Medida axial 900 mm Perfiles portantes: Medida axial 625 mm	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 1248 000-11/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3 o clase 1A según EN 13964 Anexo D
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos Dimensiones de los listones de madera 60 x 30 mm, distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 1248 000-18/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3 o clase 1A según EN 13964 Anexo D

# Vista general de peritajes

## Resistencia a impactos de pelota según DIN 18032/Parte 3

Pared					
Construcción/Objeto de prueba	Descripción	Institución examinadora	Peritaje nº.	Resultado	
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: SY-02	Perfiles de soporte Heradesign Perfil principal: Medida axial 900 mm Perfiles portantes: Medida axial 600 mm	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 1248 000/10/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3
	Espesor: 25 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos, listones en cruz Listones de madera 60 x 30 mm Distancia entre ejes ≤ 300 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 6000 000/14/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3
	Espesor: 25 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos, listones sencillos Listones de madera 60 x 30 mm Distancia entre ejes ≤ 300 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 7763 000/9/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos, emparrillado en cruz Perfil CD 27 x 60 x 0,6 mm Distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 6000 000/8/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos, listones sencillos Perfil CD 27 x 60 x 0,6 mm Distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 7254 000/04/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3
	Espesor: 35 mm Formato: 1250 x 625 Canto: AK-01	Montaje con tornillos, emparrillado en cruz Listones de madera 60 x 30 mm Distancia entre ejes ≤ 625 mm Fijación: 9 unidades/placa tornillos Heradesign	Forschungs- und Materialprüfanstalt Baden-Württemberg, FMPA Stuttgart	902 6000 000/07/Sc/Whr	«a prueba de impactos de pelota» según DIN 18032/Parte 3

# Vista general de peritajes

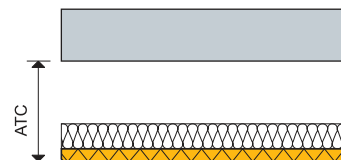
## Valores de absorción acústica

Objeto de prueba				Peritaje			Grados de absorción acústica $\alpha$									Clase
Tipo de placa	Espesor [mm]	ATC <sup>1)</sup> [mm]	Relleno posterior		Institución examinadora/ País	Nº.	Fecha	Frecuencias (Hz), $\alpha_p$					Rango completo			
			[mm]	Tipo <sup>2)</sup>				125	250	500	1000	2000	4000	NRC <sup>3)</sup>	$\alpha_w$	
<b>sin relleno posterior</b>																
Heradesign fine	15	15			SRL	6000	01.03.10	0,05	0,10	0,20	0,45	0,90	0,60	0,40	0,30 (H)	D
Heradesign fine	15	45			A/TGM Viena	TM TGM 11233_23	15.12.08	0,10	0,20	0,60	0,75	0,55	0,75	0,50 (MH)	D	
Heradesign fine	15	115			Fraunhofer	P-BA 125/2009	15.12.09	0,15	0,50	0,80	0,55	0,50	0,70	0,55 (MH)	D	
Heradesign fine	15	215			Fraunhofer	P-BA 131/2009	15.12.09	0,35	0,70	0,65	0,45	0,55	0,75	0,55 (LH)	D	
Heradesign fine	25	25			SRL	5998	01.03.10	0,05	0,15	0,35	0,95	0,75	0,80	0,55	0,40 (MH)	D
Heradesign fine	25	125			Fraunhofer	P-BA 115/2009	15.12.09	0,15	0,55	0,85	0,60	0,70	0,65	0,70	C	
Heradesign fine, Montaje por inserción	25	200			SRL	5989	01.03.10	0,30	0,70	0,65	0,55	0,75	0,85	0,70	0,65 (LH)	C
Heradesign fine	25	225			Fraunhofer	P-BA 126/2009	15.12.09	0,45	0,75	0,60	0,55	0,75	0,80	0,60 (LH)	C	
Heradesign fine	35	35			SRL	6021	15.03.10	0,10	0,25	0,55	1,00	0,70	0,90	0,65	0,55 (MH)	D
Heradesign fine	35	135			Fraunhofer	P-BA 122/2009	15.12.09	0,20	0,70	0,80	0,60	0,80	0,80	0,70	C	
<b>relleno posterior con lana mineral</b>																
Heradesign fine	15	40	25	DP-9	SRL	6001	01.03.10	0,10	0,50	1,00	0,85	0,65	0,75	0,80	0,70 (M)	C
Heradesign fine	15	45	30	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_22	15.12.08	0,15	0,65	1,00	0,75	0,65	0,80	0,75 (M)	C	
Heradesign fine	15	115	30	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_18	15.12.08	0,40	0,90	0,90	0,65	0,65	0,80	0,70 (L)	C	
Heradesign fine	15	290	40	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_09	15.12.08	0,60	0,85	0,80	0,75	0,65	0,80	0,75 (L)	C	
Heradesign fine, Montaje con tornillos	15	200	50	DP-5	SRL	6007	01.03.10	0,65	1,00	1,00	0,95	0,80	1,00	0,90 (L)	A	
Heradesign fine	25	50	25	DP-9	SRL	6002	01.03.10	0,15	0,75	1,00	0,75	0,80	0,80	0,85	0,80	B
Heradesign fine	25	55	30	DP-9	MBBM	TM M84 565_75	20.05.11	0,20	0,80	1,00	0,75	0,70	0,85	0,85	0,75 (LM)	C
Heradesign fine, Montaje por inserción	25	200	25	DP-9	SRL	5996	40238,00	0,45	0,90	0,95	0,85	0,85	0,90	0,90	0,90	A
Heradesign fine	25	85	30	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_20	15.12.08	0,40	0,90	0,90	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80 (L)	B
Heradesign fine, Montaje por inserción	25	200	50	DP-5	SRL	5997	01.03.10	0,55	0,95	0,95	0,80	0,80	0,85	0,90	0,85 (L)	B
Heradesign fine	25	125	60	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_14	15.12.08	0,55	1,00	0,80	0,75	0,80	0,80	0,80	0,80 (L)	B
Heradesign fine + 20 $\mu$ m lámina de PE	25	225	60	DP-5	Fraunhofer	P-BA 129/2009	15.12.09	0,55	0,85	0,80	0,80	0,80	0,85	0,80 (L)	B	
Heradesign fine	25	105	80	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_19	15.12.08	0,70	1,00	0,80	0,75	0,80	0,80	0,80 (L)	B	
Heradesign fine	25	200	100	DP-5	MBBM	TM M84 565/85	27.05.11	0,85	1,00	0,85	0,65	0,75	0,85	0,80	0,75 (L)	C
Heradesign fine	25	225	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/19	28.01.10	0,85	0,90	0,90	0,75	0,75	0,85	0,85	0,80 (L)	B
Heradesign fine + 30 mm de rendija de aire	25	255	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/22	28.01.10	0,85	0,95	0,85	0,70	0,80	0,85	0,85	0,80 (L)	B
Heradesign fine + 30 mm de rendija de aire + 43 $\mu$ m de lámina de PE	25	255	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/26	28.01.10	0,80	0,85	0,80	0,75	0,85	0,85	0,80	0,80 (L)	B
Heradesign fine + 43 $\mu$ m de lámina de PE	25	225	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/20	28.01.10	0,70	0,80	0,90	0,80	0,85	0,85	0,85	0,85	B
Heradesign fine + 30 mm de rendija de aire, + 43 $\mu$ m de lámina de PE + lana mineral	25	255	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/23	28.01.10	0,80	0,90	0,85	0,70	0,80	0,85	0,85	0,80 (L)	B
Heradesign fine + 0,47 mm de Hygrodiode	25	225	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/21	28.01.10	0,60	0,70	0,85	0,80	0,90	0,80	0,80	0,85	B
Heradesign fine + 30 mm de rendija de aire + 0,47 mm de Hygrodiode + lana mineral	25	255	200	DP-5	MBBM	TM M84 565/24	28.01.10	0,80	0,90	0,80	0,80	0,75	0,85	0,80	0,80 (L)	B
Heradesign fine + 20 $\mu$ m lámina de PE	25	225	200	DP-5	Fraunhofer	P-BA 132/2009	15.12.09	0,70	0,85	0,85	0,75	0,75	0,85	0,80	0,80 (L)	B
Heradesign fine	35	65	25	DP-9	SRL	6044	15.03.10	0,25	0,75	1,00	0,80	0,95	0,90	0,90	0,90	A
Heradesign fine	35	65	30	DP-5	TGM	TM TGM 10656_7	18.06.03	0,20	0,70	1,00	0,75	0,80	0,90	0,80	B	
Heradesign fine	35	200	40	DP-9	SRL	6031	15.03.10	0,65	1,00	0,90	0,80	0,95	0,90	0,95	0,90 (L)	A
Heradesign fine	35	320	40	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_10	15.12.08	0,65	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90	0,80	0,85	B
Heradesign fine	35	95	60	DP-5	Fraunhofer	P-BA 124/2009	15.12.09	0,60	1,00	0,80	0,70	0,85	0,80	0,80	0,80 (L)	B
Heradesign fine	35	135	60	DP-4	A/TGM Viena	TM TGM 11233_17	15.12.08	0,60	1,00	0,85	0,75	0,85	0,85	0,85	0,85 (L)	B
Heradesign fine	35	235	60	DP-5	Fraunhofer	P-BA 130/2009	15.12.09	0,70	0,90	0,75	0,75	0,88	0,89	0,80 (L)	B	

<sup>1)</sup> ATC: Altura total de la construcción: del canto inferior del techo inacabado hasta el canto inferior de la placa acústica Heradesign

<sup>2)</sup> Tipo: DP-4: Densidad aparente = 40 kg/m<sup>3</sup>  
 DP-5: Densidad aparente = 50 kg/m<sup>3</sup>  
 DP-9: Densidad aparente = 90 kg/m<sup>3</sup>

<sup>3)</sup> Valor NRC: valor medio de  $\alpha_p$  de las frecuencias (250 + 500 + 1000 + 2000):4, redondeado al incremento siguiente 0,05



# Vista general de peritajes

## Tiempo de resistencia al fuego

Construcción	Descripción	Clasificación	Acreditación	Hoja informativa técnica
	Heradesign fine, 25 mm Construcción: atornillado a perfil CD y suspendido con 2 x 50 mm base DP-9 GS 2 x 50 mm	EI 30 (a←b)	Informe de ensayo nº. 3223/831/2008 MPA Braunschweig RFA	TM 01/10
	Heradesign fine, 25 mm Construcción: atornillado en listones de madera 80/50 bajo techo de hormigón, con base Heralan DP-5, 50 mm	EI 30 (a←b)	Informe de ensayo nº. MA39-VFA 2005-0549,01 A	TM 08/10
	Heradesign fine, 25 mm Construcción: atornillado en listones de madera y suspendido con 2 x 50 mm base DP-9 GS	EI 30 (a←b)	Informe de ensayo nº. 3090/312/14 MPA Braunschweig RFA	TM 22/14

## Diferencia normalizada de nivel acústico en flancos según DIN EN ISO 10848-2:2006

Construcción	Descripción	Clasificación	Acreditación	Hoja informativa técnica
	Heradesign fine, 25 mm en sistema de carriles en T como montaje por inserción suspendido 700 mm con base Heralan DP-5, 40 mm y sin mamparo de absorción en la zona de la pared de separación	Dn,f,w = 35 dB	P-BA 144-2009 Fecha: 15.12.2010	TM-SA-03
	Heradesign fine, 25 mm en sistema de carriles en T como montaje por inserción suspendido 400 mm con base Heralan DP-5, 40 mm y sin mamparo de absorción en la zona de la pared de separación	Dn,f,w = 35 dB	P-BA 141-2009 Fecha: 15.12.2010	TM-SA-04
	Heradesign fine, 25 mm sobre perfil CD, 60 x 27 x 0,6 mm suspendido, altura de suspensión 700 mm con base Heralan DP-5, 40 mm y sin mamparo de absorción en la zona de la pared de separación	Dn,f,w = 35 dB	P-BA 140-2009 Fecha: 15.12.2010	TM-SA-05
	Heradesign fine, 25 mm en sistema de carriles en T como montaje por inserción suspendido 700 mm con base Heralan DP-5, 40 mm con mamparo de absorción en la zona de la pared de separación	Dn,f,w = 55 dB	P-BA 143-2009 Fecha: 15.12.2009	TM-SA-06



**P1500**  
**P2000**



0.01










Please consult us for detailed informations

# Soluciones de Ingeniería para Aplicaciones Específicas

Cablofil de Legrand es la mejor opción para la administración y manejo de cables en todos los tipos de construcción, las soluciones han sido especialmente diseñadas para reducir el tiempo de instalación y crear instalaciones rentables. Para ideas específicas de instalación, visite nuestro sitio web: [www.legrand.com.co/cablofil](http://www.legrand.com.co/cablofil)



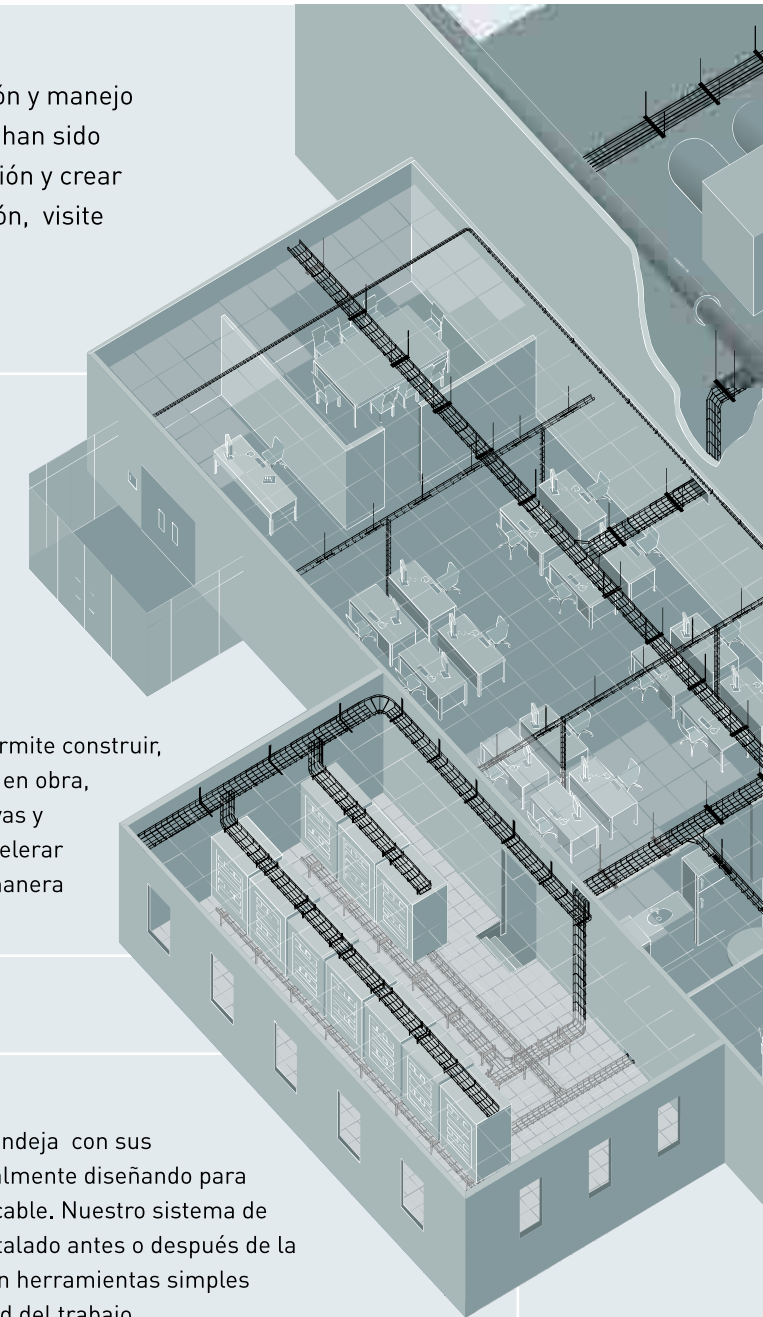
## CUARTO DE COMUNICACIONES

Cablofil de Legrand es la bandeja portacable tipo malla especialmente diseñada para espacios reducidos/difíciles, por lo general asociados con instalaciones en armarios de comunicación. La bandeja permite construir, con herramientas sencillas y en obra, las rutas del cable como curvas y cambios de dirección para acelerar el tiempo de instalación de manera rápida y segura.



## PISO FALSO

Nuestro sistema de bandeja con sus accesorios fue especialmente diseñado para la administración del cable. Nuestro sistema de bandeja puede ser instalado antes o después de la instalación del piso con herramientas simples permitiendo flexibilidad del trabajo.



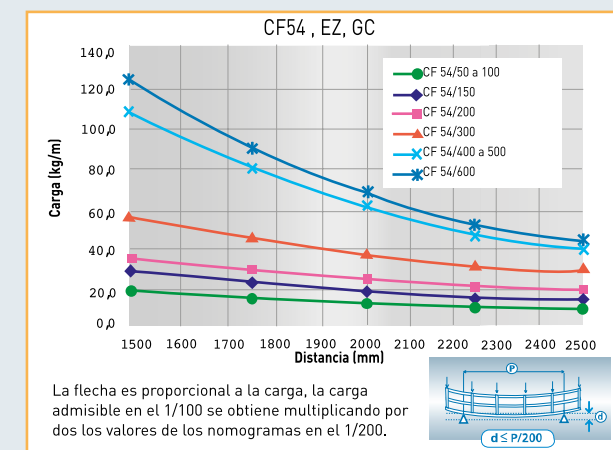
## Resistencia mecánica

La función principal de un sistema portacables consiste ante todo en proporcionar un soporte de cables eficaz, resistente y duradero.

Las características mecánicas de todos los productos y accesorios son sometidas a unas pruebas según las exigencias más estrictas de la norma internacional CEI 61537.

### ■ CARGA PRÁCTICA DE SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS PORTACABLES

La carga admisible, que se indica en los catálogos, corresponde a la carga garantizada que puede ser soportada por CABLOFIL. Se trata de una carga que se distribuye uniformemente y se expresa en daN/m. La norma autoriza una flecha de 1/100 de la separación entre soportes. CABLOFIL es más exigente y la limita a 1/200, una garantía de seguridad y de estética. Así, para una separación entre soportes de 2 metros, mientras que la norma autoriza una flecha de 20 mm, CABLOFIL limita voluntariamente la flecha a 10 mm.



### ■ PRUEBAS DE CARGA : CONFIGURACIÓN DE LA PRUEBA SEGÚN LA NORMA CEI 61537

Cada referencia de los sistemas portacables se ha probado con la configuración requerida, con uniones situadas en 1/5 de la separación entre soportes. La flecha se mide en la parte central de la separación entre soportes. La carga práctica de seguridad (CPS) es el valor más desfavorable entre:

- La carga que crea una flecha igual al 1/200.
- La carga de ruptura dividida por 1,7 si la flecha de 1/200 no provoca daños.



### ■ CARGA PRÁCTICA DE SEGURIDAD DE LOS SOPORTES

Los soportes de pared se caracterizan por su carga admisible (en daN). Los soportes colgantes se caracterizan por su par de torsión admisibles (en daN.m). Todos los soportes CABLOFIL se han probado con arreglo a la norma CEI 61537 y cumplen sus indicaciones.



"F" es la carga (en daN) que se aplica al soporte. "d" es la distancia entre el eje del soporte colgante y la carga. "M" es el momento (en daN.m) que se aplica al soporte colgante.

Reglas de cálculo:

$F_{total} = F_1 + F_2 + F_3 < \text{carga admisible del soporte colgante}$

$M_{total} = F_1.d_1 + F_3.d_3 - F_2.d_2 < \text{par admisible del soporte colgante.}$

### ■ SEGURIDAD



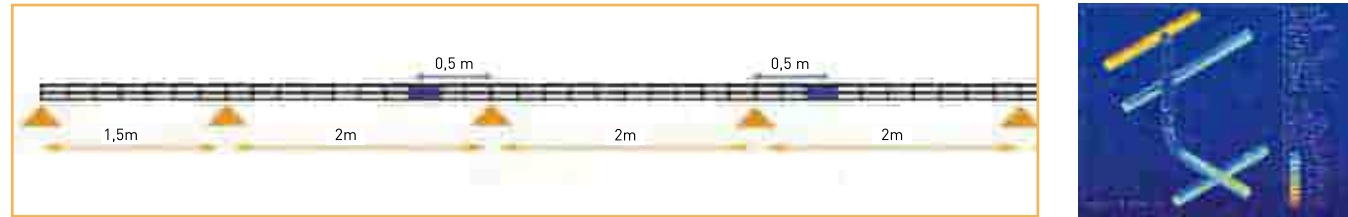
En caso de sobrecarga importante, la estructura de la rejilla se deforma en hamaca.

CABLOFIL es exclusivamente un soporte de cables y en ningún caso se debe utilizar para caminar sobre el.

# Metales y tratamientos de superficie

## ■ P2000

> **Exclusividad : 25% de ahorro con P2000 (separación entre soportes de 2 metros a plena capacidad)**  
Elegir la separación exclusiva de CABLOFIL con 2 metros entre soportes permite ahorrar hasta un 25% de los soportes tanto en la compra como en la instalación respecto a la separación tradicional de 1,5 m.



Para obtener este resultado, el primer tramo se limita voluntariamente a 1,5 metros y, después, la separación entre soportes es de 2 metros. Así, las uniones se encuentran siempre a una distancia de 0,5 m de un soporte, es decir, muy cerca de la distancia óptima (0,4 m). El uso de esta configuración, combinado con el control de la penetración de la soldadura de las bandejas, garantiza una distancia de 2 metros en la gama estrella de CABLOFIL (CF 54 de 50 mm a 500 mm de anchura).

## ■ UBICACIÓN DE LAS UNIONES (caso general válido para todos los soportes)

Para optimizar el rendimiento de la instalación, la elección de las uniones es tan importante como la de su ubicación en el tramo. Las uniones CABLOFIL se han diseñado y probado para brindar rendimientos mecánicos y eléctricos elevados. Con el fin de sacar provecho de esto plenamente, conviene respetar las recomendaciones siguientes:

**Óptima**

L/5

100% de PRESTACIONES.  
Colocar la unión a L/5ª es la mejor solución.

**Posible**

L/2

Sin embargo, 70% de PRESTACIONES.  
El coeficiente que se debe aplicar a la carga admisible si la colocación de uniones se realiza en L/2 es de 0,7.

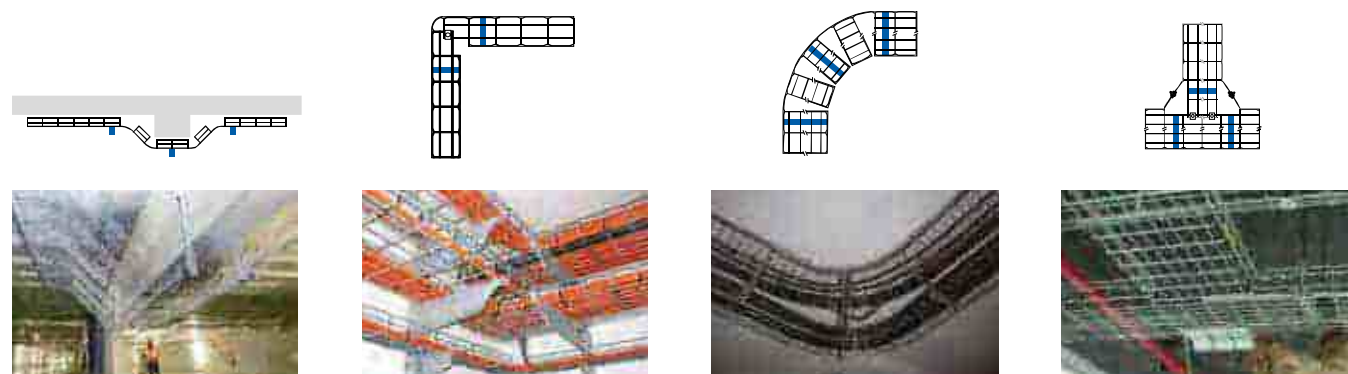
**Prohibida**

Nunca se debe superponer la unión y el soporte.

## ■ UBICACIÓN DE LOS SOPORTES

Cambios de niveles y de direcciones:

Los soportes deben ser colocados antes de cada punto de inflexión en la trayectoria del sistema portacables. Se recomienda colocar un soporte en la entrada y en la salida de las curvas en ángulo recto. Para los codos con un gran radio, se debe prever la instalación de un soporte de refuerzo en la parte central de la curva.



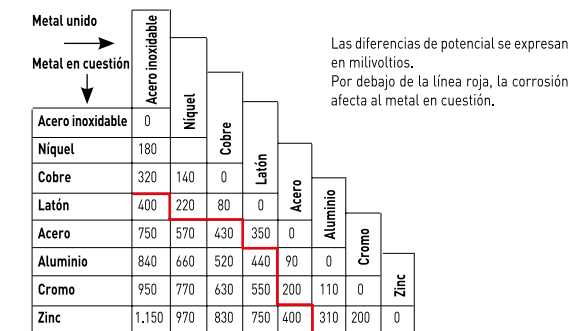
Es un problema recurrente de todas las aplicaciones metálicas: una corrosión fuera de control puede suponer una deterioración del rendimiento y reducir la duración de la instalación.

Los sistemas portacables están básicamente expuestos a la corrosión atmosférica. Así pues, el ambiente en el cual se encuentra el sistema portacables es el criterio preponderante en la elección del tratamiento de superficie o del tipo de acero.

La corrosión atmosférica de los metales es una reacción química entre el hierro del acero y el oxígeno del aire o del agua (condensación de la humedad, lluvia o salpicaduras). El resultado es la aparición del compuesto químico  $Fe(OH)_3$ , más conocido como óxido.



## ■ CORROSIÓN GALVÁNICA



La corrosión resulta de un fenómeno electroquímico debido a la diferencia de potencial existente entre distintos metales, o entre un metal y las impurezas que contiene, cuando se conectan eléctricamente. Hay que tener en cuenta este fenómeno para una óptima elección de los soportes, la tornillería y los bornes de puesta a tierra, y asegúrese de la compatibilidad de los tratamientos de superficie:

Sistemas portacables	Accesorios
EZ/	= EZ/GS
GC	= GC/DC
304L	= 304L & 316L
316L	= 316L

## ■ ACEROS REVESTIDOS

La protección galvánica de los aceros es un procedimiento de sacrificio. El zinc, al entrar en contacto con el agente oxidante, se transforma en hidroxicarbonato de zinc (blanco) y, de este modo, protege el acero.

	GS	EZ	GC	DC	304L	316L
○ Recomendado						
◆ Posible						
Instalación interior, ambiente normal	○	○				
Instalación exterior, ambiente urbano	◆	◆	○	○		
Industrias químicas, ambiente explosivos nitrados, fotografía, decoración			◆	◆		○
Ambiente marino, agresivo, sulfuroso (concentración débil)			◆	◆		○
Ambiente ácido o alcalino			◆	◆	◆	○
Ambiente alimentario					○	○
Ambiente halogenado					◆	○

**GS: galvanización continua antes de fabricación por el procedimiento Sendzimir**

Norma (rejilla): EN 10244-2

Norma GS (accesorios): EN 10327

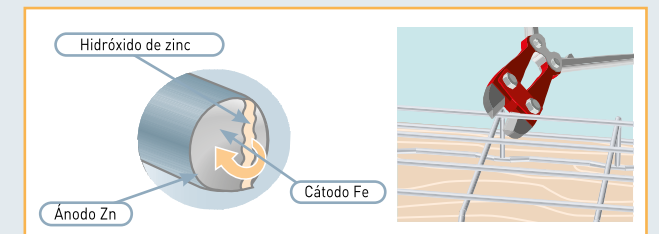
Antes de la fabricación, se aplica un revestimiento de zinc a las bandejas de acero mediante inmersión continua. Tras este proceso, el aspecto de las piezas es liso y gris.

## ■ EZ Electrozincado después de fabricación

Norma EN 12329

Los sistemas portacables, fabricados a partir de bandejas de acero al carbón, se decapan y se sumergen en un electrolito que contiene zinc. El paso de una corriente eléctrica provoca el electrozincado. Se obtiene un aspecto liso, gris más o menos azulado y más o menos brillante en función del pH del baño electrolítico utilizado. El color y el brillo no repercuten ni positivamente ni negativamente en la resistencia a la corrosión del revestimiento.

## > Protección continua...



Cuando se corta un sistema portacables, el corte de una bandeja no modifica la protección: las cuchillas de la cizalla actúa sobre la capa de zinc y se crea una célula galvánica protectora.



En tinajas y silos



Soldados en bancadas

### ■ SISTEMA ADAPTABLE

Con su amplia gama y los múltiples accesorios sin tornillo, CABLOFIL no necesita piezas específicas y se adapta rápidamente a cualquier tipo de montaje.

### ■ SERVICIO DE PRIMERA CLASE

CABLOFIL, líder mundial en sistemas portacables de bandeja, fabrica los productos elegidos por los grandes nombres del sector agroalimentario y está rápidamente disponible para el usuario, tanto en las obras como en la distribución.

Los ingenieros especializados aconsejan en la elección de las gamas y el modo de instalación, e incluso diseñan junto al ingeniero una solución específica.



### ■ DURABILIDAD GARANTIZADA

CABLOFIL ofrece dos gamas de aceros inoxidables bajos en carbono 304L y 316L, decapados y pasivados después la fabricación, que se identifican a la perfección mediante clips.

La elevada resistencia de estas aleaciones frente a la corrosión como consecuencia de procesos o soluciones limpiadoras garantiza una instalación duradera y permanente.



## Compatibilidad electromagnética

Para entender la CEM se debe estudiar el fenómeno de la contaminación electromagnética entre una fuente de perturbaciones y su víctima.

### ■ FENÓMENO

Las perturbaciones electromagnéticas son las que emite una fuente que contamina a una víctima. El medio de transmisión de las perturbaciones electromagnéticas es llamado acoplamiento. Los problemas de CEM solo aparecen cuando los tres actores, fuente, acoplamiento y víctima, confluyen. Para conseguir una buena CEM simplemente consiste en suprimir o en disminuir la influencia de uno de estos tres agentes.

**Un sistema portacables metálico, si presenta una excelente continuidad eléctrica y si está integrada en la red equipotencial de masa de la instalación, disminuye el impacto del acoplamiento y participa de este modo a la correcta CEM de la instalación eléctrica.**



**Ejemplo de fuentes:** variadores de frecuencias, teléfonos móviles, rayos, cables de energía...

**Ejemplo de víctimas:** informática, equipos, cables de datos...

### ■ LAS REGLAS DE ORO

Respetar el principio de separación de los cables de energía y de datos\*

[norma EN 50174-2]



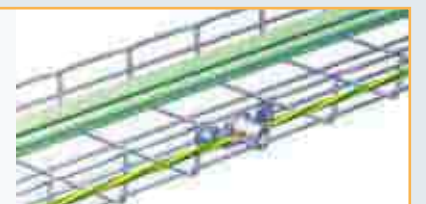
Cruzar los diferentes grupos de cables y circuitos en ángulo recto



Garantizar la continuidad eléctrica: sistemas portacables metálicos y uniones



Conectar los sistemas portacables a una red de masa (cada 15 o 20 m)



\*En la norma EN 50174-2 se especifican las distancias de separación en función del tipo de cables de datos, de la cantidad de cables de energía y del tipo de sistema portacables. De forma predeterminada, la distancia de 20 cm que se recomienda en la versión anterior de la norma es una indicación sencilla y razonable. Los detalles concretos están disponibles previa petición a nuestro servicio técnico.

### ■ LA SOLUCIÓN CABLOFIL®

- Su estructura abierta facilita el control de la disposición de los cables.
- Su facilidad de colocación y su estructura metálica garantizan una excelente continuidad eléctrica en todos los casos: uniones, curvas, cambios de nivel, paso de paredes, etc.
- Su estructura abierta disminuye los fenómenos de diafonía.

### ■ PRUEBAS CEM

Las pruebas, realizadas por dos laboratorios independientes y acreditados, AEMC Medidas y CETIM, demuestran la contribución positiva de CABLOFIL a la CEM de la instalación.

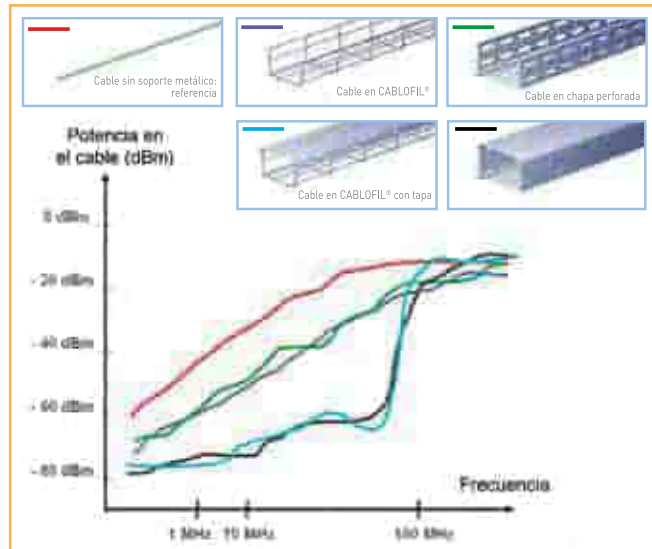


**El sistema portacables metálico CABLOFIL®, a la red de puesta a tierra, participa en la obtención de un excelente nivel de CEM en una instalación eléctrica.**

## ■ CONFIGURACIÓN DE LA 1ª PRUEBA:

### Cable de datos en un campo electromagnético externo

Un cable de datos (UTP de categoría 5e), colocado en una cámara anecoica aislada, se somete a un campo electromagnético severo artificial que simula perturbaciones electromagnéticas. Cada sección del sistema portacables, conectada a la tierra, se somete a prueba:



### > Resultados e interpretaciones:

La simple comparación de las medidas de las diferentes configuraciones de sistemas portacables, varillas electrosoldadas y chapa, con y sin tapa, cuantifica la contribución a la CEM de la sección.

**Estas pruebas demuestran que los sistemas portacables de rejilla y chapa ofrecen el mismo efecto "jaula de Faraday".**

Estas pruebas muestran que solo cuenta:

- Utilizar un sistema portacables metálico
- Conectar a la tierra el sistema portacables
- Utilizar eventualmente una tapa



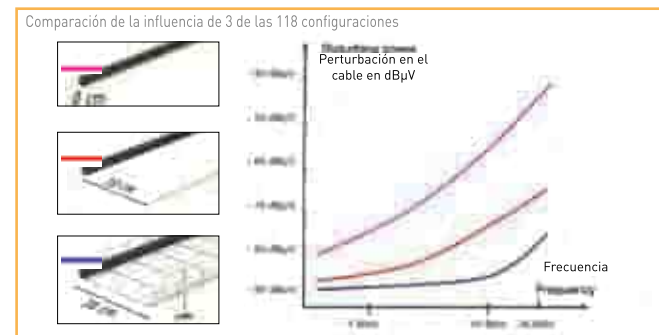
Los sistemas portacables no metálicos (PVC, material compuesto) no son eficaces frente a las perturbaciones electromagnéticas.

## ■ CONFIGURACIÓN DE LA 2ª PRUEBA:

### Cables de datos paralelos a un cable de energía

Un cable de datos UTP de categoría 6, colocado en una cámara anecoica aislada, se somete a un campo electromagnético generado por un cable de energía. Se estudian los parámetros siguientes:

- Conexión a la tierra del sistema portacables
  - Distancia de separación: 0, 10, 20, 30 cm
  - Tipo de sistema portacables: rejilla, chapa perforada, chapa ciega con tapa
  - Sistemas portacables separados
  - Sistemas portacables comunes con o sin separadores
- Se sometieron a prueba un total de 118 configuraciones.



### > Resultados e interpretaciones:

**Esta segunda serie de pruebas confirma el efecto atenuador de los sistemas portacables metálicos (bandeja, con o sin tapa).**

Estas pruebas confirman que, para conseguir una buena CEM, se debe:

- Utilizar un sistema portacables metálico
  - Conectar el sistema portacables a la tierra de la instalación
- Estas pruebas indican la importancia de los criterios siguientes:
- Respetar las distancias de separación
  - Utilizar dos sistemas portacables diferentes
  - Separar las redes mediante un separador adecuado



Jamás compartir un canal entre cables de energía y cables de datos

## Continuidad eléctrica

Noción fundamental necesaria para la seguridad de las personas y los bienes, la continuidad eléctrica participa también en la correcta CEM de una instalación eléctrica.

### ■ DEFINICIÓN

La continuidad eléctrica de un sistema es la aptitud de este para conducir la corriente eléctrica. Cada sistema se caracteriza por su resistencia R.  
Si  $R = 00$ : el sistema es un conductor perfecto  
Si R es infinito: el sistema es un aislante perfecto  
Cuanto más débil es la resistencia de un sistema, mejor es su continuidad eléctrica.

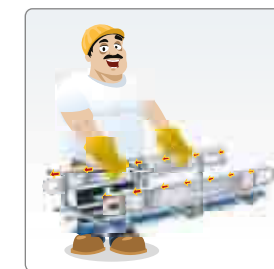
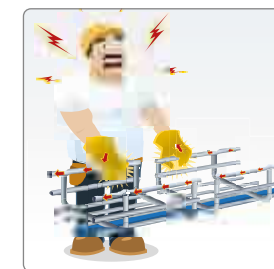
### ■ INTERÉS DE UNA EXCELENTE CONTINUIDAD ELÉCTRICA

Poner a un mismo potencial eléctrico cada elemento del sistema portacables permite evacuar las corrientes de defecto eventuales, y por lo tanto:

Garantizar la seguridad de las personas y los bienes: evitando todo riesgo de electrocución

Sin uniones = PELIGRO

Uniones = SEGURIDAD



Contribuir a la correcta CEM de una instalación: aislando de la corriente el flujo de ruido causado por las perturbaciones

Perturbación electromagnética



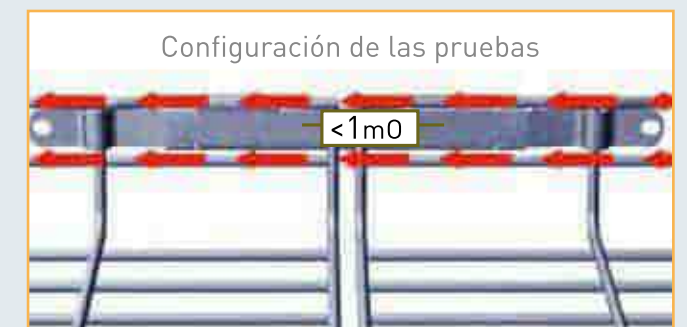
La estructura metálica del sistema portacables absorbe una parte de las perturbaciones electromagnéticas y las transforma en flujo de ruido

### ■ CONTINUIDAD ELÉCTRICA PROBADA CABLOFIL

Comprobados, los elementos de CABLOFIL sobrepasan las exigencias de la norma CEI 61 537, que impone una resistencia máxima del sistema portacables de 5 mΩ /m.

#### Uniones CABLOFIL

La norma CEI 61 537 impone a la unión una resistencia máxima de 50 mΩ. La prueba consiste en hacer pasar una corriente eléctrica → en el sistema (sistema portacables + uniones) y en medir la resistencia de la unión □



### ■ RESULTADO DE LAS PRUEBAS

0,82 mΩ de promedio para las uniones CABLOFIL, es decir, de 50 a 80 veces mejor que la exigencia normativa. Todas las uniones CABLOFIL han sido probadas y homologadas.

Los resultados completos de estas pruebas están disponibles por simple petición a nuestro servicio técnico.



Atención, los sistemas portacables metálicos revestidos con epoxico no conducen la corriente.

## Puesta a tierra

**Noción indisociable de la continuidad eléctrica, la puesta a tierra<sup>(1)</sup> de una instalación es necesaria y obligatoria para la seguridad de los bienes y las personas. Además, contribuye de manera eficaz a la CEM.**

<sup>(1)</sup> también se llama "red de masa"

### DEFINICIÓN

La red de puesta a tierra se constituye por el conjunto de las partes metálicas de un edificio conectadas entre ellas: viguetas, canalizaciones, sistemas portacables metálicos, armazones metálicos de los aparatos, tantos elementos que tienen que estar conectados entre ellos para asegurar la equipotencialidad de la red de puesta a tierra.

### VENTAJAS DE UNA RED EQUIPOTENCIAL DE PUESTA A TIERRA

La red equipotencial de puesta a tierra funciona como un sistema de canalizaciones que evacua las eventuales corrientes de defecto y las corrientes parásitas hasta la tierra.

Esto permite:

- Proteger a las personas y los bienes.
- Obtener un nivel de rendimiento CEM satisfactorio.

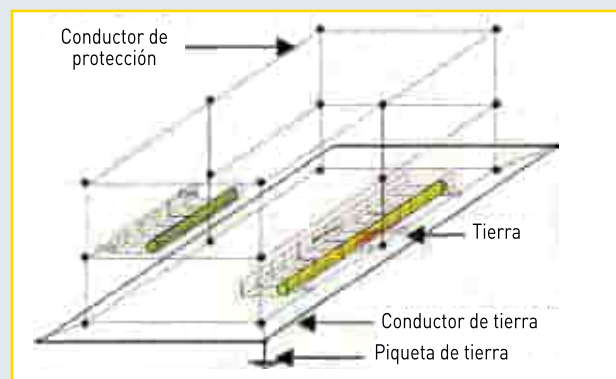
### CABLOFIL® INTEGRADO EN LA RED DE TIERRA

Para sacar provecho de las ventajas de seguridad y de CEM, los sistemas portacables metálicos deben estar conectados a la tierra de la instalación cada 15 metros.

Para una longitud inferior a 15 metros, hay que conectar los sistemas portacables metálicos a la tierra en cada extremidad.

En efecto, para evacuar convenientemente las corrientes eventuales de defecto y de ruido, se tiene que cerrar el circuito eléctrico realizado por el sistema portacables.

Papel del conductor de protección: el conductor de protección es un medio sencillo y eficaz para conectar el sistema portacables a la red de tierra.



### ACCESORIOS APROPIADOS

Antes de nada, el instalador tiene que determinar la sección del conductor de protección. CABLOFIL propone una amplia gama de accesorios adaptados:



**Grifequip:** conector de aluminio que permite una conexión a la tierra sencilla y económica para un conductor de protección de sección de 6 a 35 mm<sup>2</sup>.



**Grifequip 2:** Fácil de instalar y con doble seguridad en los conductores de protecciones de 6 a 35 mm<sup>2</sup> de sección.



**Borne bimetal:** conector bimetalúrico para una conexión a la tierra segura y duradera para conductores de protección de 16, 35 y 50 mm<sup>2</sup>.



**Soporte de borne + borne bimetal:** para una conexión a la tierra según las especificaciones técnicas más exigentes.

## Cables de energía

**El transporte de electricidad provoca pérdidas por calentamiento. La estructura abierta de CABLOFIL® limita este calentamiento y genera un ahorro sustancial en los costos de explotación.**

### CONSTATACIÓN

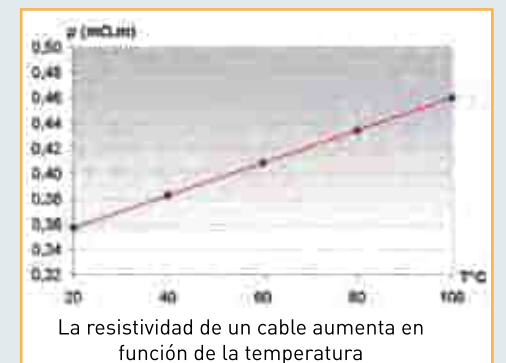
Cuando pasa corriente eléctrica, el alma del cable de cobre o de aluminio se calienta. La liberación de calor, llamada efecto Joule, es debida a la resistividad del material, que tiene esta propiedad de oponerse al paso de una corriente eléctrica.

Esta resistividad aumenta con la temperatura. La liberación de calor, si es limitada, aumenta la temperatura ambiente y, por lo tanto, la resistividad y la resistencia. Se tiene que proporcionar más potencia y gastar energía para obtener el paso de corriente deseado.

La resistencia R de un conductor (cable) es proporcional a la resistividad  $\rho$  del material, a la sección S, y a la longitud L.

$$R = \rho \times \frac{L}{S}$$

Potencia P disipada por el efecto Joule:  $P = R \times I^2$  donde I es la intensidad de la corriente.



### SOLUCIONES

- Aumentar la sección de los cables para disminuir su resistencia.
- Ventilar los cables para limitar su calentamiento.

Con una estructura abierta al 90%, CABLOFIL es la solución más cercana de un cable al aire libre, y en muchos casos, las normas lo consideran como tal. La norma internacional CEI 60 364 proporciona indicaciones prácticas acerca de la sección de los cables que se tienen que utilizar en función del modo de colocación.

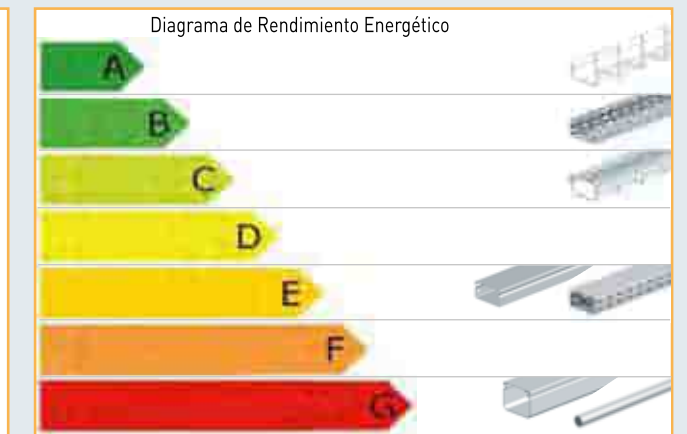
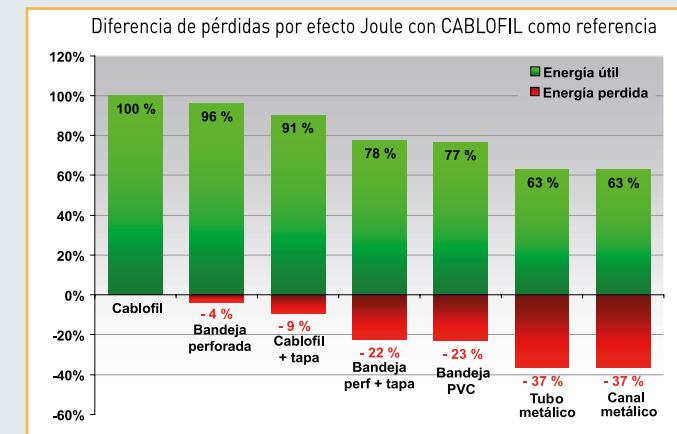


### PRUEBAS COMPARATIVAS DE GANANCIA ENERGÉTICA

Para comparar la contribución de los distintos tipos de sistemas portacables para el rendimiento de los cables, se realizan las siguientes pruebas en el LCIE (Laboratorio Central de las Industrias Eléctricas).

Los cables de energía están alimentados por una corriente constante. Se compara el consumo energético de las distintas configuraciones. Los resultados de las pruebas de los distintos consumos sustanciales entre sistemas abiertos y sistemas cerrados.

El siguiente gráfico muestra el sobreconsumo eléctrico generado por la elección del sistema (hasta el 37%).



A pesar de los equipos de protección eléctrica de las redes, aún existen riesgos humanos y materiales relacionados con el transporte de la energía. CABLOFIL® integra el dominio de estos riesgos con soportes de cables adaptados y eficaces.

### ■ EL CORTOCIRCUITO

Un cortocircuito es el resultado de una conexión accidental entre dos puntos de un circuito eléctrico con distinto potencial.

Es peligroso para la seguridad de los bienes y de las personas.

Según donde se ubica, puede alcanzar una intensidad muy alta y suele ser el origen de incendios.

Causas principales de los cortocircuitos:

- deterioro de los aislantes por envejecimiento, desgaste o choque mecánico
- ruptura de un conductor
- caída o introducción de una herramienta conductora en un circuito

### ■ PRUEBAS DE CORTOCIRCUITO

Para aceptar la tensión mecánica de CABLOFIL en frente de las limitaciones generadas por un cortocircuito, se realizan pruebas en un laboratorio independiente reconocido: DAMSTRA. Las pruebas consisten en crear un primer cortocircuito que produce una repulsión mutua y electromagnética entre los cables de energía.

El sistema portacables se somete a unas limitaciones mecánicas muy fuertes durante un pequeño instante (cerca de un segundo). El proceso se repite para demostrar la integridad estructural de CABLOFIL y su capacidad de sufrir otro cortocircuito. Finalmente, se practican pruebas adicionales en medio húmedo para verificar la perfecta integridad de los cables.

Las distintas pruebas se realizan con 3 niveles sucesivos de corrientes de cortocircuito:

- 70 kA, equivalente a una fuerza de repulsión de 1300 daN
- 100 kA, equivalente a una fuerza de repulsión de 2700 daN
- 130 kA, equivalente a una fuerza de repulsión de 4500 daN

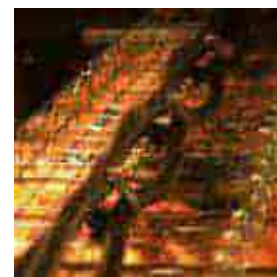


Material utilizado: CF105/450 de 3 metros, unión a 1/5° del aumento con 5 uniones rápidas y un aumento de 1,5 metros.

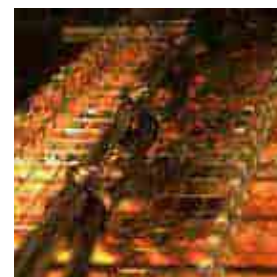
Configuración del sistema: 3 cables de potencia monoconductores de 38 mm de diámetro se unen con anillos de ajuste cada 600 mm.



Antes de la prueba



Durante la prueba



Después de la prueba

### ■ CONCLUSIÓN

Las pruebas muestran una ausencia de deformación residual del sistema portacables, cuya estructura de rejilla compuesta de varillas electrosoldadas absorbe los límites físicos de una corriente de cortocircuito importante.

La integridad y la posición de los cables se mantienen, la disponibilidad de la red se conserva.

Video disponible en: [www.legrand.com.co/cablofil](http://www.legrand.com.co/cablofil)



Prueba Intensidad	Prueba 1	Prueba 2
70 ka	✓	✓
100 ka	✓	✓
130 ka	✓	✓

## Eficiencia DATA cabling

El dominio de la complejidad y la gestión de las instalaciones Data requiere un cableado eficaz y evolutivo.

De acuerdo con las normas, CABLOFIL® facilita el diseño, la organización, la distribución y la seguridad de los distintos sistemas de cableado.

### ■ SEGURIDAD E INTEGRIDAD DE LOS DATOS

Para conservar las características de transmisión de los cables de datos, es necesario respetar la funda de los cables, la geometría de su sección y ejercer limitaciones mecánicas medidas a partir de la instalación.



Los cables tienen que ser colocados con mucho cuidado en los sistemas portacables en lugar de ser tirados; el uso de los accesorios dedicados como el FAS-ROLLER limita los efectos de torsión y los rozamientos.

El borde de seguridad soldado en T de CABLOFIL y la forma redondeada de los cables aseguran la colocación de los cables.

En capas o en masos, es necesario apretar los cables con moderación (sin herramientas). CABLOFIL recomienda el uso de los sistemas FASTIE o CABLOGRIP.

Por su flexibilidad natural, CABLOFIL respeta los radios de curvatura recomendados por los constructores. Para las salidas de cables, el accesorio DEV100 garantiza un radio mínimo de 50 mm.

La estructura mecánica del sistema portacables y su perfecta continuidad eléctrica integrada a una red de masa de calidad, luchan de manera eficaz contra las perturbaciones electromagnéticas.



### ■ MANTENIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La transparencia de CABLOFIL facilita la identificación, la distribución y el control de las redes. El espacio disponible para añadir nuevos cables es visible y está accesible.



La localización de los circuitos gracias a clips de identificación o con un revestimiento epoxico acelera la instalación de las redes.

### ■ DOMINIO DE LOS COSTOS

CABLOFIL, económico a su adquisición y rápido de colocar, se instala en todas las configuraciones, falsos suelos, falsos techos, gabinetes de cableado, respetando a los presupuestos de inversión.

La adaptabilidad del sistema abierto reduce los costos de mantenimiento.



## Cables de fibra óptica

El desarrollo de las fibras ópticas nace directamente de la demanda creciente de intercambios de datos rápidos entre los distintos terminales. Su inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas y sus características de transmisión de la señal hacen que sea el soporte ideal de las transmisiones con caudal alto.

### DEFINICIÓN

La fibra óptica es un cable de cristal muy delgado en el núcleo del cual viaja un flujo luminoso, que envía los datos digitales.

El factor de transmisión de una fibra óptica, proporcionado en decibelios (dB), define la calidad de la transmisión de los datos.

### TIPOS DE FIBRA ÓPTICA

#### > Fibra óptica monomodo

El núcleo es muy fino y permite una propagación del flujo luminoso casi en línea recta. Este tipo de fibra se utiliza mucho para servicios de telecomunicaciones, conexiones de distancias muy amplias (varios km), y en los backbones (literalmente "espinas dorsales": centro neurálgico de una red de alto caudal).

Categorías	OS1
Diámetro	9/125 µm
Caudal	≤ 10 Gbits/s
Pasabanda	≥ 25 Gbits.km

#### > Fibra óptica multimodo con salto de índice

El núcleo es más amplio comparado con la vaina. Este tipo de fibra es muy eficaz en las distancias cortas, pero se utiliza poco.

#### > Fibra óptica multimodo con gradiente de índice

El núcleo y la vaina constituyen capas de cristales sucesivas. Se utiliza mucho para las distancias medias, las redes locales y las secciones principales en los edificios.

Categorías	OM1	OM2	OM3
Diámetro	62,5/125 µm	62,5/125 µm, 50/125 µm	50/125 µm
Caudal	De 100 Mbits/s a 1 Gbits/s	≤ 1 Gbits/s	≤ 10 Gbits/s
Pasabanda a 850 nm	200 MHz.km	500 MHz.km	1500 MHz.km
Pasabanda a 1350 nm	500 MHz.km	500 MHz.km	500 MHz.km

### COMPOSICIÓN DE UN CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Las ondas ópticas se propagan en el núcleo óptico, de silicio, de cuarzo fundido o de plástico. El diámetro del núcleo varía de 50 µm a 200 µm.



La vaina óptica limita las ondas ópticas en el núcleo: el rayo de luz se propaga mediante reflexiones sucesivas de las paredes formadas por la vaina óptica.



El revestimiento de protección, generalmente una capa de plástico de 25 a 1000 micras, confiere a la fibra unas propiedades mecánicas notables.

### VENTAJAS

- El modo de transmisión más fiable y más seguro
- Caudal de información muy alto, hasta 100 Gb/s
- Atenuación débil de la señal: transporte sobre largas distancias (válido para la fibra multimodo)
- Inmunidad contra las interferencias electromagnéticas
- Ninguna radiación electromagnética
- Discreción de la conexión e inviolabilidad
- Resistencia a la corrosión

## Cables de datos en cobre

El desarrollo de las tecnologías de cables de datos se acelera y el uso de las redes de alto caudal se expande a un ritmo exponencial. CABLOFIL® se ha impuesto de manera natural como el soporte ideal de los cables de datos en cobre (cables coaxiales y pares trenzados).

### NUEVOS ESTÁNDARES PARA NUEVOS RENDIMIENTOS

Una categoría caracteriza el nivel de rendimiento de un solo componente: un cable, un conector o incluso un cordón. Por ejemplo, un cable será marcado "cat. 6" si pasa con éxito las pruebas requeridas por la categoría 6.

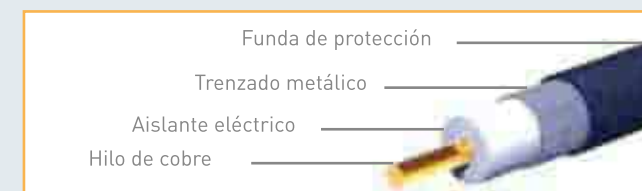
Una clase caracteriza el nivel de rendimiento de una conexión formada por varios componentes (por ejemplo, cable + conector). La clase no sirve para caracterizar un componente, sino para definir el nivel de rendimiento de una instalación.

Categoría	Clase	Caudal	Frecuencia
Cat 5	D	≤ 100 Mbits/s	100 Mhz
Cat 5e	D	≤ 100 Mbits/s	155 Mhz
Cat 6	E	≤ 1 Gbits/s	250 Mhz
Cat 6a	Ea	≤ 10 Gbits/s	500 Mhz
Cat 7	F	≤ 10 Gbits/s	600 Mhz
Cat 7a	Fa	≤ 10 Gbits/s	1000 Mhz

Cuando se establecen las especificaciones técnicas, es necesario concretar el tipo de aplicación que se desea obtener, así como la categoría de los componentes que hay que instalar.

### CABLE COAXIAL

Poco costosos y fáciles de manipular, los cables coaxiales blindados se utilizan en la informática, en la industria y en la instrumentación, para transmitir señales rápidas, digitales y de bajo nivel.



### PAR TRENZADO

Este tipo de cable es el más extendido en la telefonía y para la informática en las redes locales. Los pares, constituidos por 2 hilos de cobre trenzados entre ellos, están aislados unos de otros mediante un plástico y sellados por una funda.

**U/UTP** Unshielded Twisted Pair: pares trenzados no apantallados con una funda no blindada. El más utilizado en todo el mundo y el más económico.

**F/UTP** Foiled Twisted Pair: pares trenzados con una funda blindada. Sobretodo se utiliza en Francia

**S/FTP o S-STP** Screened Shielded Twisted Pair: pares trenzados y apantallados en una funda blindada. Especialmente se utiliza en Alemania.



Para que sea eficaz contra las perturbaciones electromagnéticas, el blindaje de los cables FTP y SFTP tiene que estar conectado a la tierra por cada una de sus extremidades.



## ■ FIABILIDAD Y DURABILIDAD

Las dos mayores preocupaciones del usuario son la fiabilidad y la durabilidad de las instalaciones. Para medir la contribución positiva de CABLOFIL®, aún cuando está sobrecargado de cables, se ha realizado una campaña de pruebas.

### > Pruebas independientes

La finalidad es entender en detalle los efectos positivos a corto o a largo plazo del uso de CABLOFIL para cables Cat 5e y Cat 6 frente a un soporte tradicional con fondo plano. CABLOFIL ha hecho probar sus sistemas portacables por el laboratorio Intertek Testing Services, división de ETL, líder mundial en servicio de pruebas, inspecciones y certificaciones.

### > Medidas

Para las dos siguientes pruebas, los parámetros de características de los cables (NEXT, FLEX, LCL, Atenuación, Return Loss...) se miden en distintas configuraciones. El parámetro principal que se retiene para realizar las comparaciones es el Return Loss (debilitamiento de reflexión): se trata de determinar la regularidad de impedancia del cable. Cada irregularidad provoca un retorno de la señal hacia su fuente.

### > Prueba de fiabilidad bajo carga

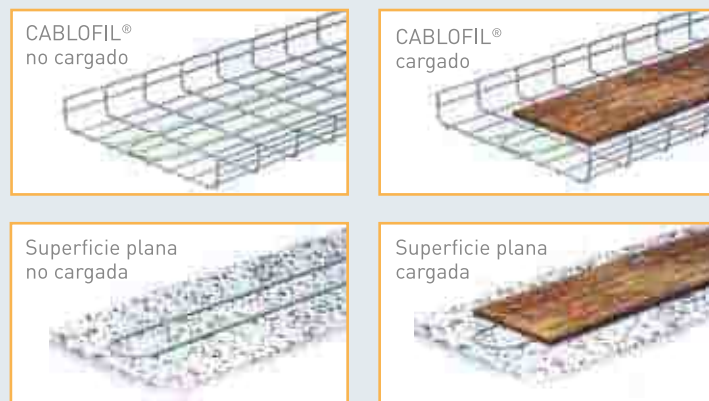
90 metros de cables Cat 5e y Cat 6 se prueban sin carga, y luego se someten a una limitación mecánica, equivalente a una masa de 40 cables apilados. La comparación de las medidas de Return Loss de cada configuración determina la influencia del soporte.

#### Resultados:

Las pruebas muestran que para un cable de Categoría 5e o de Categoría 6 sometido a una carga de 40 cables que reposan en él, no hay ninguna diferencia de comportamiento importante entre el sistema portacables CABLOFIL y un soporte con fondo plano.

### > Prueba de durabilidad bajo carga

Para conocer la evolución en el tiempo de una instalación de cables de datos, se realizan las mismas pruebas con una simulación de envejecimiento de 15 años, inspirada en normas militares drásticas: los cables y su soporte se someten a 200 ciclos de fuertes variaciones de temperaturas (de -40°C a +85°C) durante un periodo de 2 semanas.



**Resultados:** El cable que reposa en CABLOFIL, sistema abierto y ventilado, obtiene mejores resultados de rendimiento que un sistema con fondo plano y cerrado en el que el calor no se puede disipar. Los resultados detallados están disponibles por simple petición a nuestro servicio técnico.

## Aspectos normativos

La fabricación y la utilización de los sistemas portacables responde a una reglamentación estricta y precisa. CABLOFIL® trabaja sobre las normas en vigor y asegura la conformidad de sus productos.

### Diferencia entre una directiva y una norma

Una directiva define la línea de conducta a seguir teniendo en cuenta un dominio en las exigencias relativas a bienes y personas, pero no explica concretamente como cumplirla: este es el papel que tienen las normas.

### ■ LAS DIRECTIVAS

Las directivas que se aplican directamente a los sistemas portacables son las siguientes:

- La Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE denominada "DBT", anteriormente 73/23/CEE
- La Directiva 93/68/CEE, llamada "Marcado CE"

### > La directiva "DBT"

La Directiva de Baja Tensión (DBT) 2006/95/CE armoniza las legislaciones de los Estados miembros y cubre los bienes de consumo y de equipo destinados a ser utilizados en los siguientes límites de tensión:

- De 50 a 1000 Voltios en corriente alterna
- De 75 a 1500 Voltios en corriente continua

### > La directiva "Marcado CE"

La directiva 93/68/CEE, conocida como Directiva "Marcado CE", modifica la Directiva de Baja Tensión para los asuntos relativos a los procedimientos de evaluación y marcado de la conformidad.

### ■ LA DIRECTIVA RoHS

La directiva 2002/95/CE (Restriction of Hazardous Substances), llamada RoHS pretende limitar el uso de seis sustancias peligrosas (plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos (PBB) y polibromodifeniléteros (PBDE)). Entró en vigor el 1 de julio de 2006.

Los sistemas portacables se excluyen del campo de esta directiva, sin embargo, los productos CABLOFIL no contienen ninguna de las sustancias que apunta esta directiva.

### > Directiva CEM 89/336/CEE abrogada por la Directiva 2004/108/CE

La Directiva CEM 2004/108/CE afecta exclusivamente a los elementos activos (es decir, cruzados por una corriente o sometidos a una tensión).

El sistema portacables, que es por definición un elemento pasivo, no se ve afectado por esta directiva. Sin embargo, conectado correctamente a la red de masa, el sistema portacables metálico contribuye de manera positiva a la correcta CEM de la instalación.



## ■ NORMAS

La norma CEI 61 537, "sistemas portacables y sistemas de escalera de cables para instalaciones eléctricas", define las características de los sistemas portacables.

### > La norma CEI 61 537

Esta norma define las configuraciones de las pruebas mecánicas que se tienen que realizar en los sistemas portacables, los soportes de pared, los soportes colgantes y demás accesorios. También define las exigencias y metodologías de pruebas de continuidad eléctrica que tienen que satisfacer los sistemas portacables y las uniones.



Todos los rendimientos mecánicos y eléctricos de la gama CABLOFIL® se han probado siguiendo los métodos de prueba que se describen en esta norma.

## ■ EL MERCADO CE

La norma CEI 61 537 de los sistemas portacables es la norma "producto" que define las prescripciones y pruebas para los sistemas portacables y de escaleras para cables. Como única norma armonizada a nivel europeo, es la referencia para marcar CE en los productos, como lo pide la DBT.



Hoy, todos los sistemas portacables y accesorios de CABLOFIL cumplen las normas europeas. Para identificar este cumplimiento, los productos se marcan con el logotipo **CE**.

## ■ CERTIFICACIONES DE CABLOFIL®



# Resistencia al fuego

La seguridad, una de las principales preocupaciones de todos, pasa por el conocimiento del comportamiento de los equipos eléctricos frente al fuego. El sistema portacables CABLOFIL® es un sistema que se ha probado con éxito y cumple todos los requisitos de la seguridad contra incendios.

## ■ NORMA DIN 4102-12

La norma alemana DIN 4102-12 es la referencia. Todavía no existe una norma europea sobre la resistencia al fuego. En esta norma se especifica que el sistema completo de sistemas portacables, accesorios y cables se debe haber probado en un horno con una longitud mínima de 3 m, durante un periodo de 30, 60 o 90 minutos a una temperatura de hasta 1.000 °C.



Duración	Homologación
>30 min	E 30
> 60 min	E 60
>90 min	E 90

El objetivo de la prueba consiste en validar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico y garantizar que los datos vitales (iluminación de emergencia, ventiladores, salidas de emergencia, alarma de incendios...) resisten el tiempo necesario para organizar el rescate en caso de incendio.

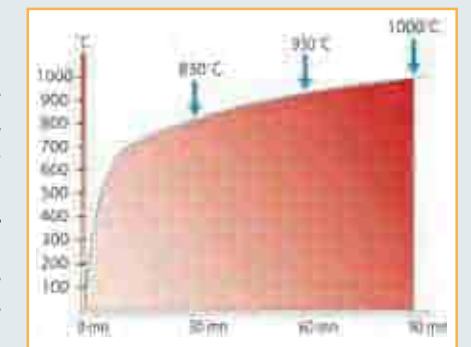
## ■ LABORATORIOS INDEPENDIENTES RECONOCIDOS

El laboratorio Institut für Baustoffe, Massivbau & Brandschutz (IBMB) y el laboratorio FIRES son organismos reconocidos para realizar las pruebas y emitir los certificados correspondientes. Cuidando de que las condiciones de las pruebas descritas en la norma 4102-12 fueran respetadas.

## ■ CONFIGURACIÓN DE LAS PRUEBAS

Los productos estándar de CABLOFIL han pasado con éxito las pruebas sin tener que desarrollar una costosa gama específica. Las configuraciones que utiliza CABLOFIL son soluciones con dos alcances (1.250 mm y 1.500 mm) y con una carga máxima admisible que oscila entre 2 kg/m y 20 kg/m. El incremento de la temperatura se efectúa siguiendo la curva de temperatura (ETK) que define la norma DIN 4102-12.

La prueba E90 no califica un sistema portacables de forma intrínseca, sino la asociación de CABLOFIL con un modelo y un fabricante de cables determinado. Esto no solo muestra la complejidad, sino también la pertinencia de estas pruebas en las que ya se han probado con éxito diversos tipos de cables. Las pruebas se realizan sobre pares de cables.



Es normal que, después de la prueba, el aspecto del sistema portacables sea sorprendente. Las propiedades mecánicas de los cables y sistemas portacables se han visto alteradas, pero han cumplido su función: garantizar que la instalación resiste a lo largo de un periodo determinado.



Antes de la prueba



Durante la prueba



Después de la prueba

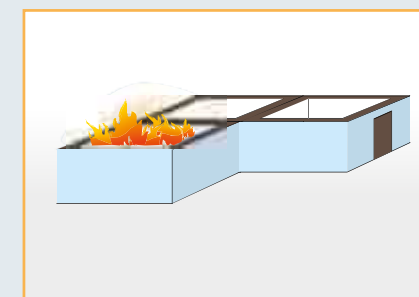
**CABLOFIL® cuenta con la certificación E90 para numerosas configuraciones que cubren las necesidades del transporte de datos vinculados a la seguridad de bienes y personas en caso de incendio. A continuación se recogen nueve configuraciones representativas de las más de veinte probadas.**

Cargas ligeras		
 CF54/50 EZ	 CF54/50 EZ	 CF30/100 EZ
Cargas medias		
 CF54/100→200 EZ GC 304L 316L	 CF54/50→400 EZ CF30/200 EZ	 CF54/100→300 EZ GC 304L 316L
Cargas pesadas		
 CF54/300 EZ CF105/400 EZ	 CF54/100→400 EZ GC 304L 316L	 CF54/100→400 EZ GC 304L 316L

## Protección contra incendios

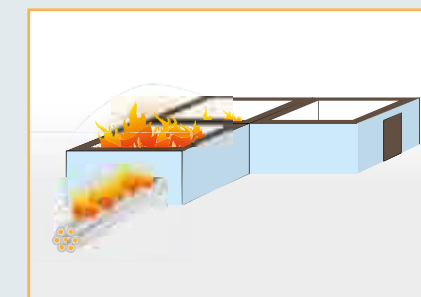
El control del riesgo de incendio salva muchas vidas y evita considerables daños materiales. La prevención de los incendios es el componente esencial de las instalaciones eléctricas. El objetivo de los diseñadores especializados consiste en asegurar estas instalaciones respetando las reglas de la protección pasiva.

### ■ LAS REGLAS DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



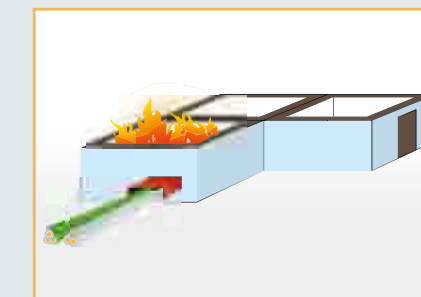
#### Clasificar las distintas zonas.

El confinamiento del fuego limita su propagación en el conjunto del edificio.



#### Detener la propagación del fuego,

favorecida por las aperturas en la pared y la inflamabilidad de la vaina de los cables. Una verdadera red neurálgica, los cables extienden el incendio por todo el edificio.



#### Restablecer la estanqueidad de los compartimentos de las distintas zonas.

La integridad de una pared cortafuegos cruzada por cables eléctricos tiene que estar obligatoriamente restablecida mediante un producto cortafuego de un grado superior o igual al de la dicha pared.

### ■ SOLUCIONES

#### > Cortafuego tradicionales:

espumas y pastas cortafuego. Tienen el inconveniente que para añadir cables necesitan destruir la capa calafateada. A falta de su reconstrucción, no cumple a la integridad y la conformidad requerida.

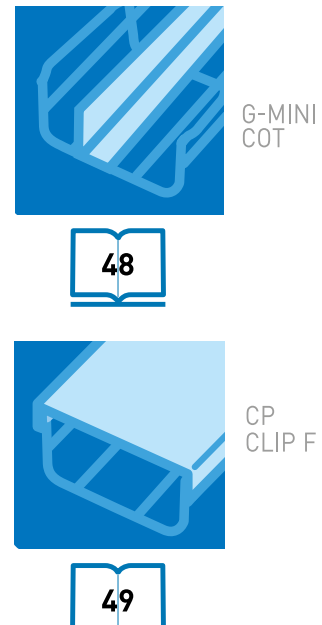
#### > El sistema cortafuego EZ-Path, una innovación de CABLOFIL.



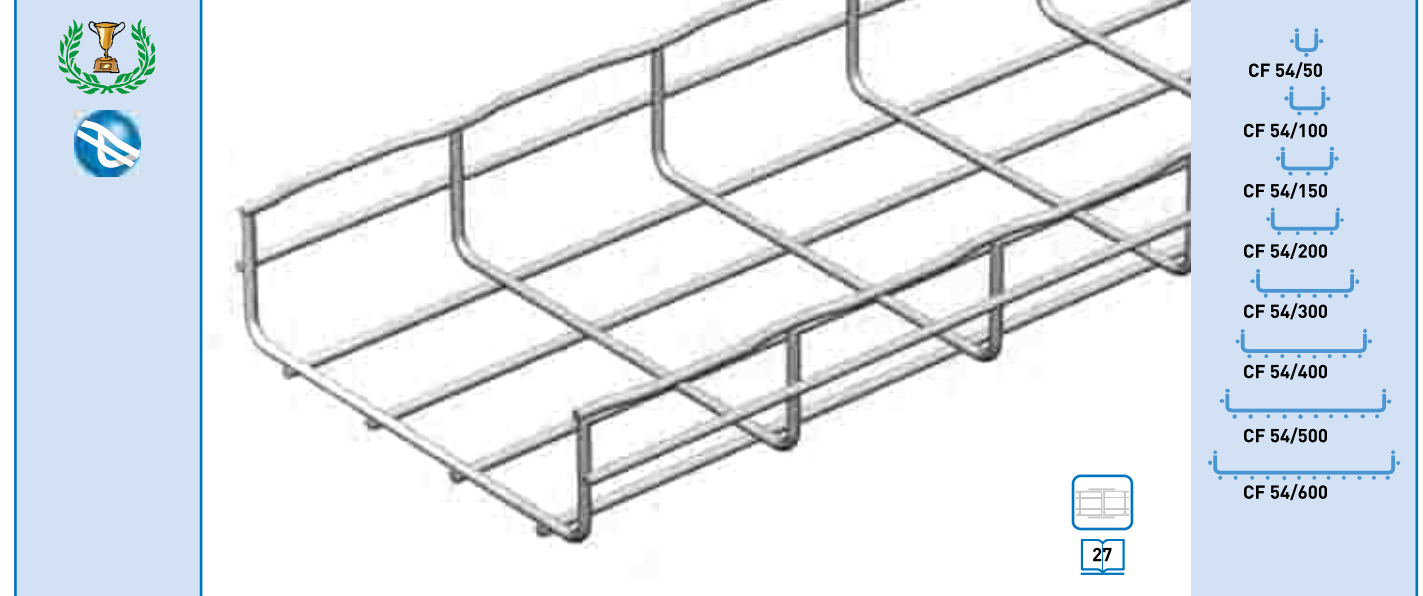
No conforme



Conforme

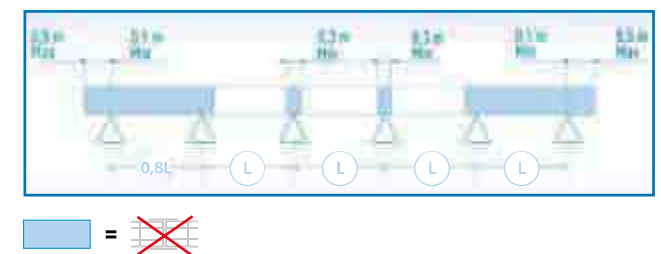
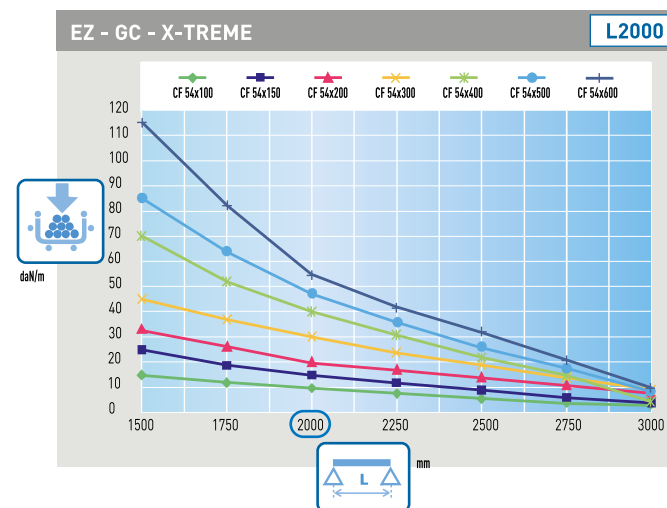


CF 54  $\downarrow$  54 mm  $\rightarrow$  50  $\rightarrow$  600 mm  $\rightarrow$  3 m

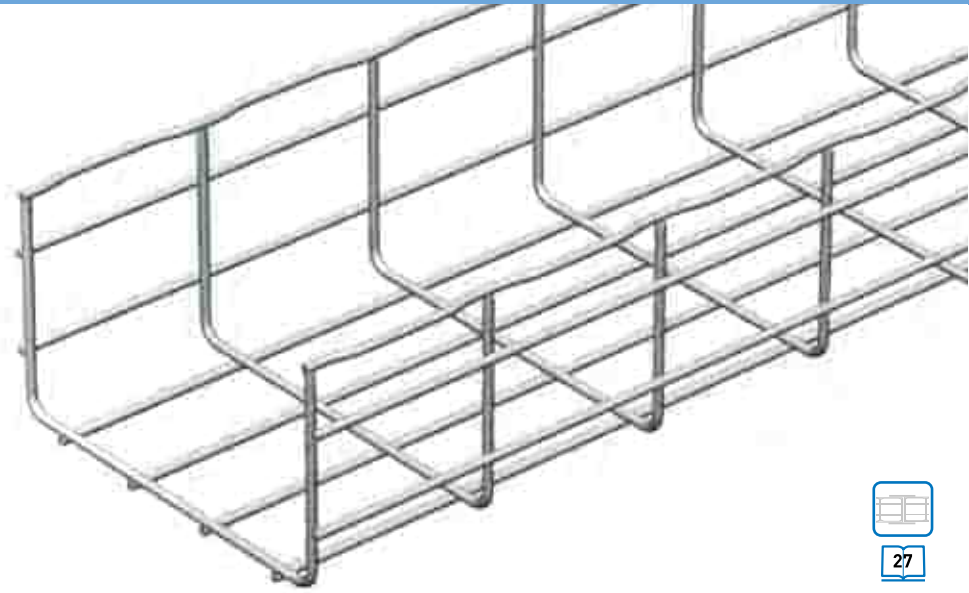


CF 54	l mm	kg/m	EZ	GC	X-TREME	304L	316L
	50	0,61	CM000061	CM000063	CM000066	CM000068	CM000064
	100	0,76	CM000071	CM000073	CM000076	CM000078	CM000074
	150	1,01	CM000081	CM000083	CM000086	CM000088	CM000084
	200	1,32	CM000091	CM000093	CM000096	CM000098	CM000094
	300	1,99	CM000101	CM000103	CM000106	CM000108	CM000104
	400	2,97	CM000201	CM000203	CM000206	CM000208	CM000204
	500	3,37	CM000301	CM000303	CM000306	CM000308	CM000304
	600	3,79	CM000401	CM000403	CM000406	CM000408	CM000404

	EDRN	ED275	CE25/CE30/BTRCC 6x20	KITASSVS	KITINOX
p.51	✓	✓	✓	✓	✓



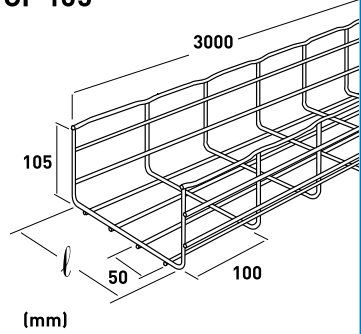
**CF 105**  $\downarrow$  105 mm  $\curvearrowright$  100  $\rightarrow$  600 mm  $\rightleftarrows$  3 m



- CF 105/100
- CF 105/150
- CF 105/200
- CF 105/300
- CF 105/400
- CF 105/500
- CF 105/600



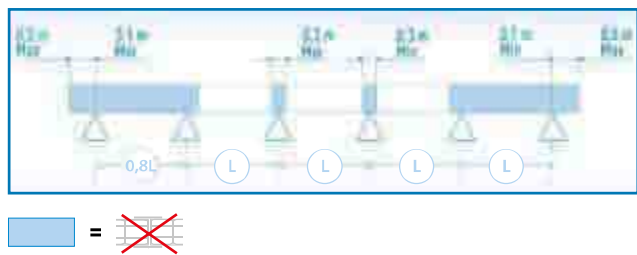
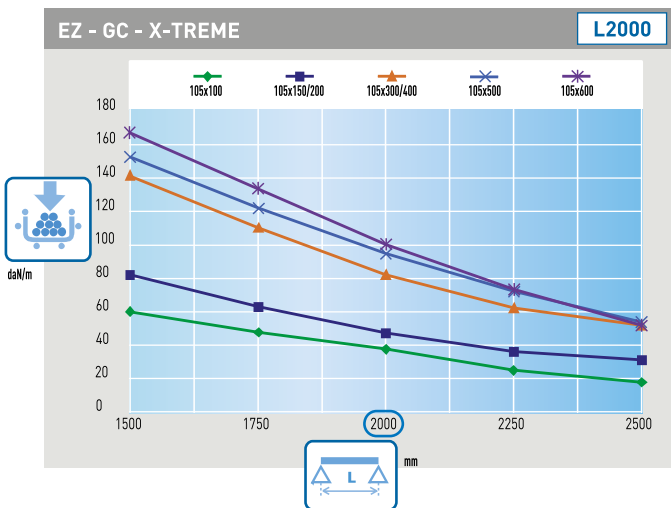
**CF 105**



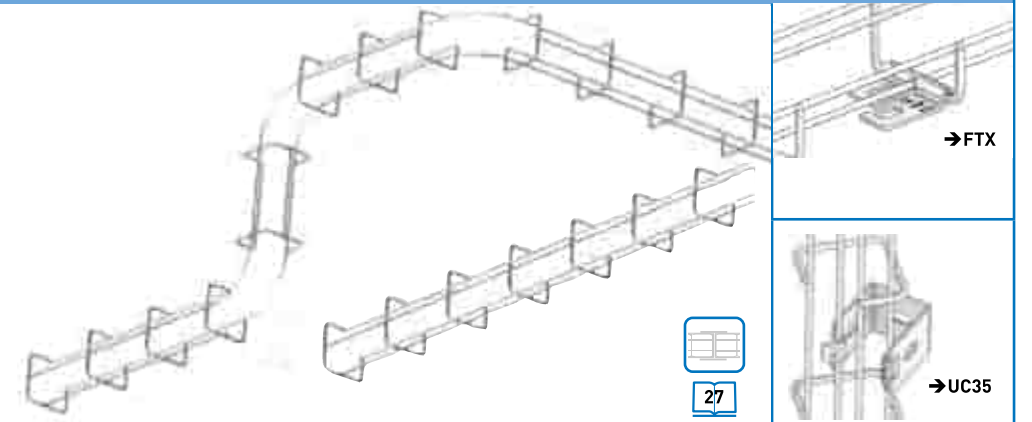
	mm	kg/m	EZ	GC	X-TREME	304L	316L
CF 105/100	100	1,32	CM000891	CM000893	CM000896	CM000898	CM000894
CF 105/150	150	1,69	CM000901	CM000903	CM000906	CM000908	CM000904
CF 105/200	200	1,99	CM000911	CM000913	CM000916	CM000918	CM000914
CF 105/300	300	2,96	CM000921	CM000923	CM000926	CM000928	CM000924
CF 105/400	400	3,37	CM000931	CM000933	CM000936	CM000938	CM000934
CF 105/500	500	3,78	CM000941	CM000943	CM000946	CM000948	CM000944
CF 105/600	600	4,19	CM001031	CM001033	CM001036	CM001038	CM001034



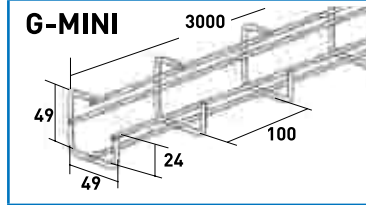
	EDRN	ED275	CE25/CE30/BTRCC 6x20	KITASSVS	KITINOX
	✓	✓	✓	✓	✓



**G-MINI**  $\downarrow$  50 mm  $\curvearrowright$  50 mm  $\rightleftarrows$  3 m



**G-MINI**

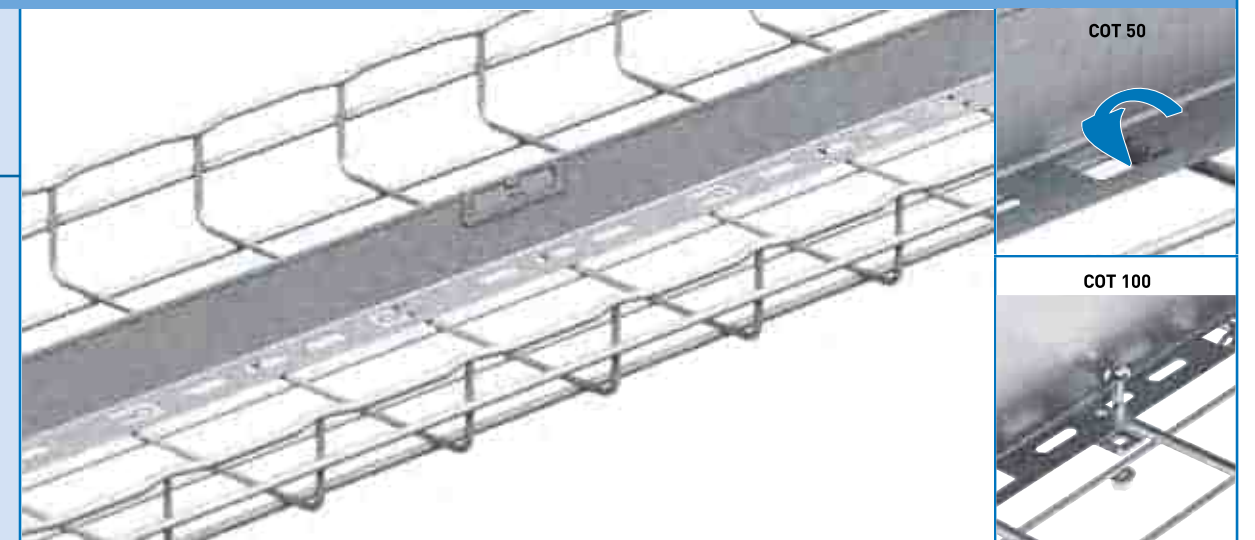


	kg/m	EZ	X-TREME	304L	316L
G-MINI	0,40	CM430 111	-	-	CM430 114



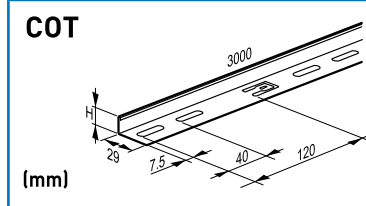
	EDRN	ED275	CE25/CE30/BTRCC 6x20	KITASSVS	KITINOX	EAC
		✓	✓	✓	✓	

**COT**  $\downarrow$  CF54 - CF105  $\curvearrowright$  100  $\rightarrow$  600 mm  $\rightleftarrows$  3 m



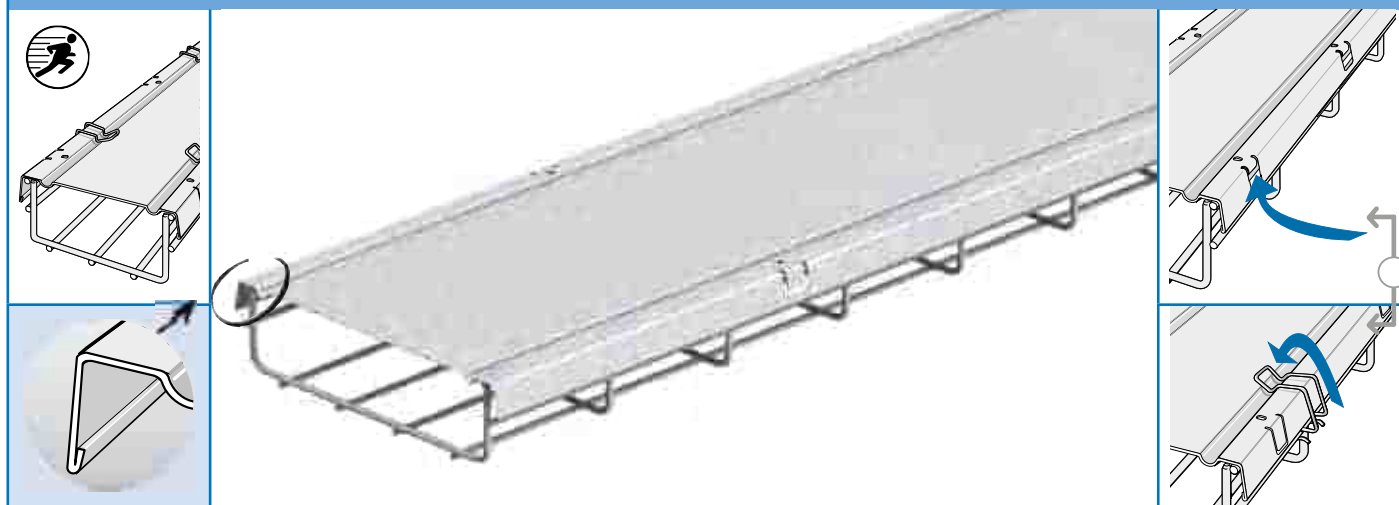
- CF 54 COT 50
- CF 105 COT 100

**COT**



	H mm	kg/m	GS	X-TREME	304L	316L
COT 50	48	0,5	CM923020	CM923023	CM923028	CM923024
COT 100	96	0,9	CM923040	CM923043	CM923048	CM923044
COT J	-	-	CM923050	-	-	CM923054

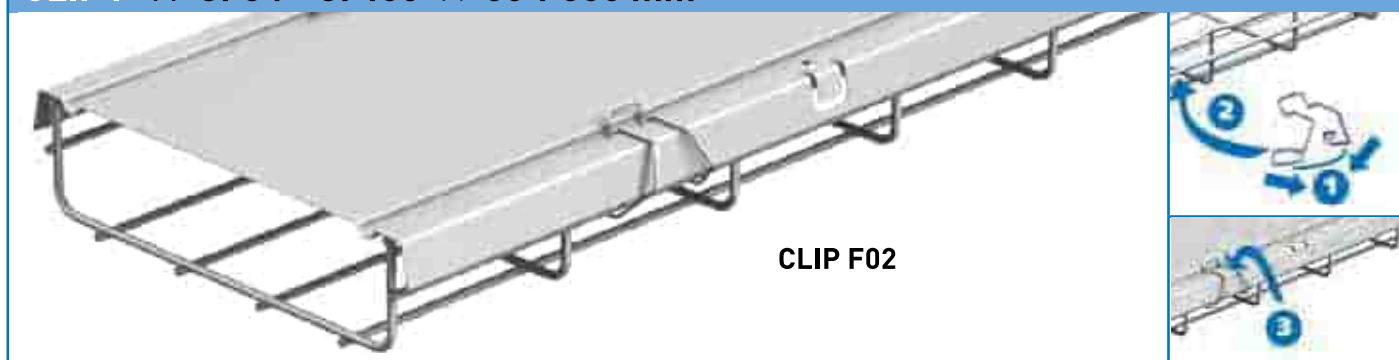
CP CF54 - CF105 50 → 600 mm



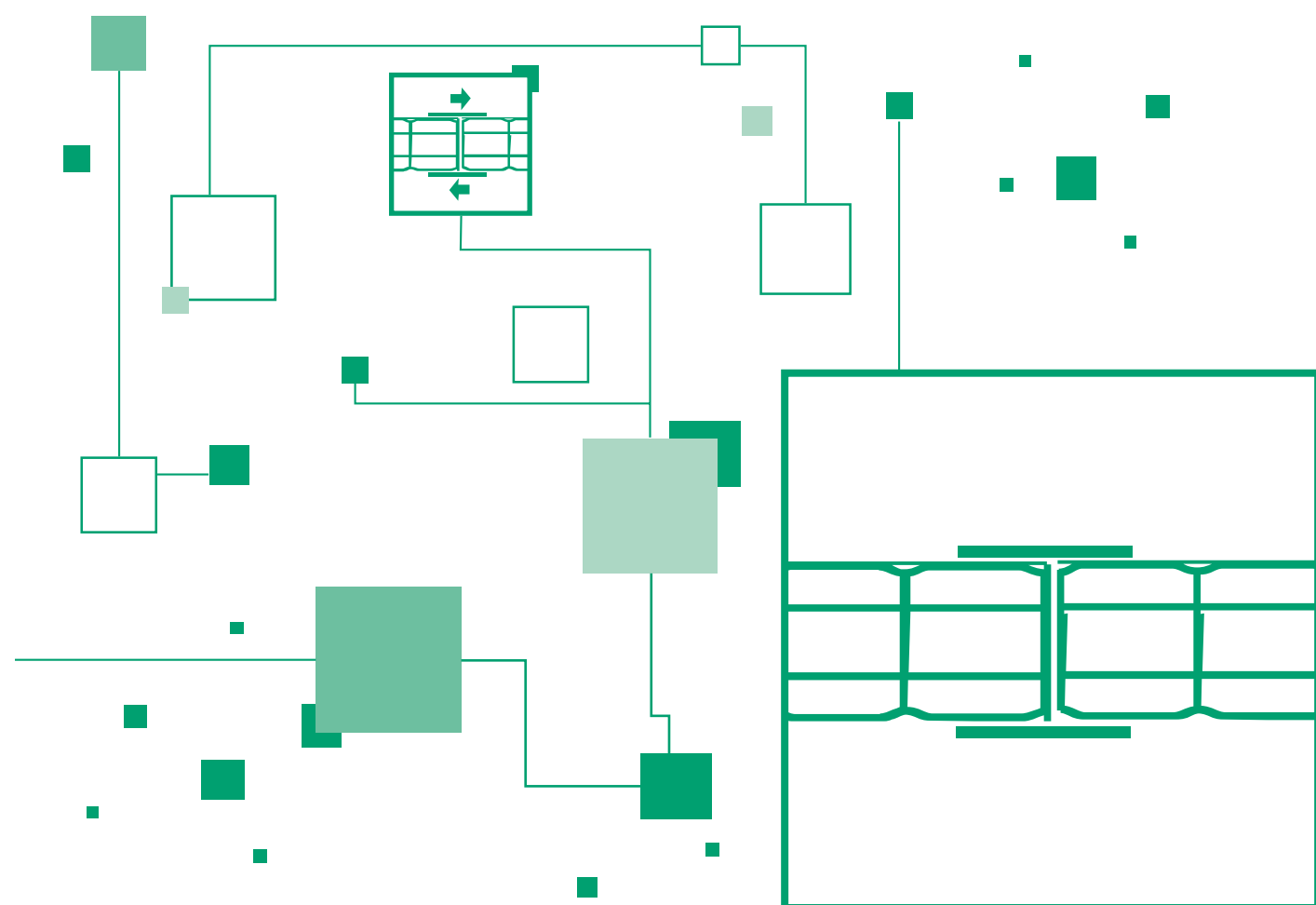
CP	CP 1x2m	mm	L mm	kg/m	GS	X-TREME	304L	316L
CP 50		71	2000	0,4	CM646010	CM350664	-	CM646014
CP 100		121	2000	0,7	CM646020	CM350665	CM646028	CM646024
CP 150		171	2000	1,1	CM646030	CM350666	-	CM646034
CP 200		221	2000	1,4	CM646040	CM350667	-	CM646044
CP 300		322	2000	2,0	CM646050	CM350668	-	CM646054
CP 400		425	2000	3,5	CM646060	CM350669	-	CM646064
CP 500		525	2000	4,3	CM646070	CM350671	-	CM646074
CP 600		625	2000	5,0	CM646080	CM350672	-	CM646084

(mm)

CLIP F CF54 - CF105 50 → 600 mm

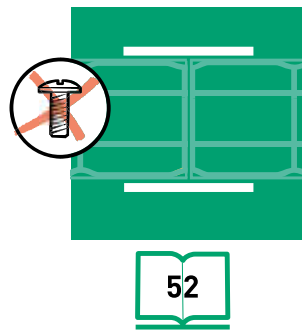


CLIP F02	CLIP F02	mm	L mm	kg/m	GS	X-TREME	304L	INOX
CLIP F02 2 m CP = 6 x CLIP F02 1 m CVN = 4 x CLIP F02				25	CM646200	-	-	CM646204



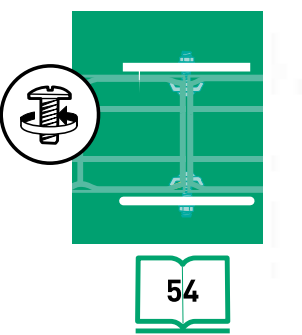
**Couplers**  
**Uniones**  
**Verbinder**  
**Eclissages**  
**Соединители**  
**连接件**  
**カプラー**  
**وصلات تثبيت**

**Łączniki**  
**Spojky**  
**Spojky**  
**İnnâdire**  
**Összekötők**  
**Spojnice**  
**Spaanje spojnicama**  
**Кабелни канали и закрепване**



**FAST COUPLERS**  
 UNIONS RAPIDES  
 SCHNELLEBINDER  
 ECUSAGE RAPIDE  
 БЫСТРОЕ СОЕДИНЕНИЕ  
 快速连接器  
 スピード・コネクタ  
 عاتق سريعة  
 ТИПОВИ МОНТАЖ  
 WYCHŁOPKI  
 WYCHŁOPKI  
 ECUSAGE RAPIDE  
 ÖYNEK ÖZGECİTİMİ  
 HITVE SPONICE  
 БИЗКО СПАЈАЊЕ СПОНИРАМА  
 快速连接器

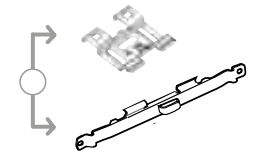
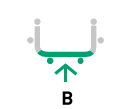
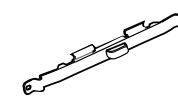
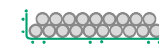
EDRN..... 52  
 FASLOCK AUTO..... 53



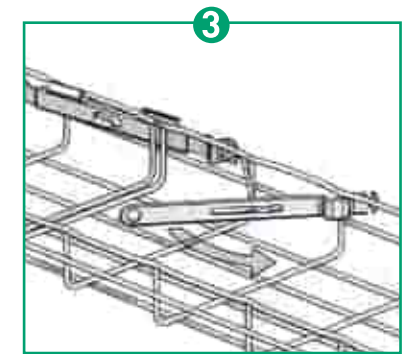
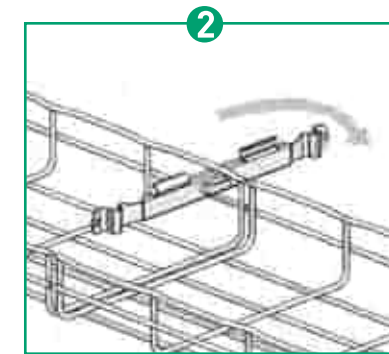
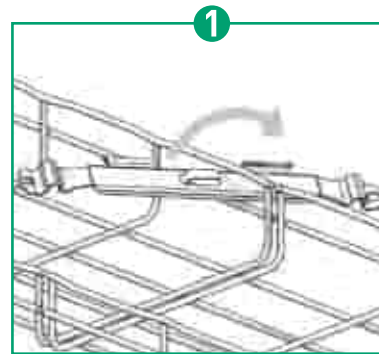
**BOLTED COUPLERS**  
 UNIONS CON TORILLON  
 VERBINDUNG MIT SCHRAUBEN  
 ECUSAGE BOULONNE  
 СОЕДИНЕНИЕ БОЛТАМИ  
 螺栓连接器  
 螺栓连接器  
 عاتق مسمكة  
 ПОКЛОЦЕНЕ ШРУБОВЕ  
 ŠROUBOVANÉ SPONKY  
 ŠROUPOVANÉ (ŠROUPOVÉ) SPONKY  
 ECUSAGE CU ȘURUBURI  
 CSAVAROS ÖZGECİTİMİ  
 SPONICE POKLOČNE S ŠROVNÍMI  
 СПАЈАЊЕ СПОНИРА С ШРОМКА  
 KAVETİM KAVİTİMİLE S KAVİTİMİ

ED 275..... 54  
 CE 25 - CE 30..... 55

**EDRN** **CF54 - CF105** **50 x 600 mm**



mm	50		100		150		200		300		400 x 500		600	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
CF54	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	2	2	2	3
CF105			2	1	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3



EDRN	EDRN CLEEDRN	50	EZ	XTREME	304L	INOX
			CM558241	CM558246	-	CM558244
		1	CM558260	-	-	-



**FASLOCK AUTO**  $\downarrow$   $\uparrow$  CF54 - CF105  $\leftarrow$   $\rightarrow$  100 x 600 mm

**FASLOCK S**  $\leftarrow$   $\rightarrow$  100  $\leftarrow$   $\rightarrow$  200 mm  
**FASLOCK XL**  $\leftarrow$   $\rightarrow$  300  $\leftarrow$   $\rightarrow$  600 mm

(mm)

FASLOCK S	25	25	CM558340	CM558346	-	CM558344
FASLOCK XL	25	25	CM558320	CM558326	-	CM558324

**ED 275**  $\downarrow$   $\uparrow$  CF54 - CF105  $\leftarrow$   $\rightarrow$  50 x 600 mm

CF 54-400 + ED 275 + KITASSVS

**ED 275** 1x

**ED 275** 1

$\rightarrow$  96

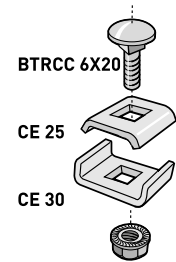
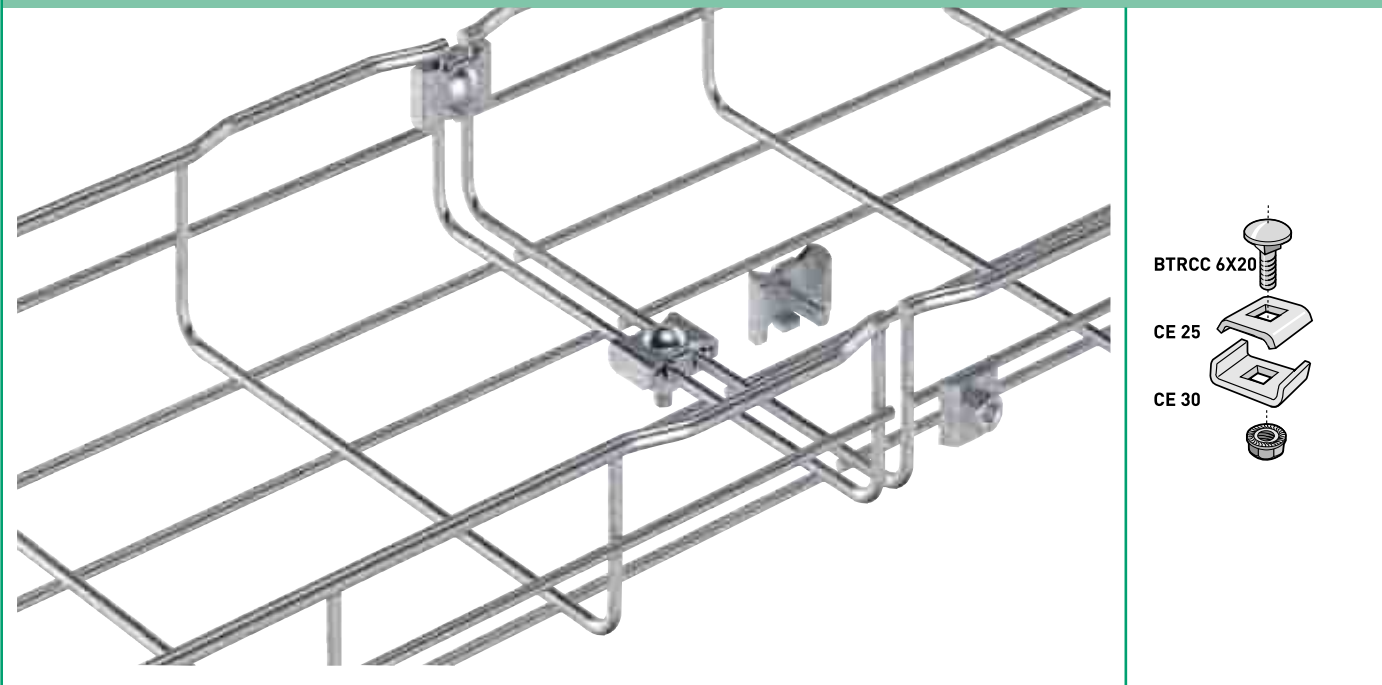
ED 275	50	50	-	558 221	-	-	558 224

KITFIXVS	50	100	50	350 571	350 405	350 428	-
KITINOX	50	-	-	-	-	-	558 954
KITASSVS	50	-	-	350 427	-	-	-

<b>ED 275</b>		ED 275						
			50	-	558 221	-	-	558 224
<b>KITFIXVS</b>		CE25VS EEC 6 KITFIXVS = CE25VS+EEC 6	50	-	-	350 571	-	-
			100	-	-	350 405	-	-
			50	-	-	350 428	-	-
<b>KITINOX</b>		KITINOX	50	-	-	-	-	558 954
<b>KITASSVS</b>		KITASSVS	50	-	-	350 427	-	-

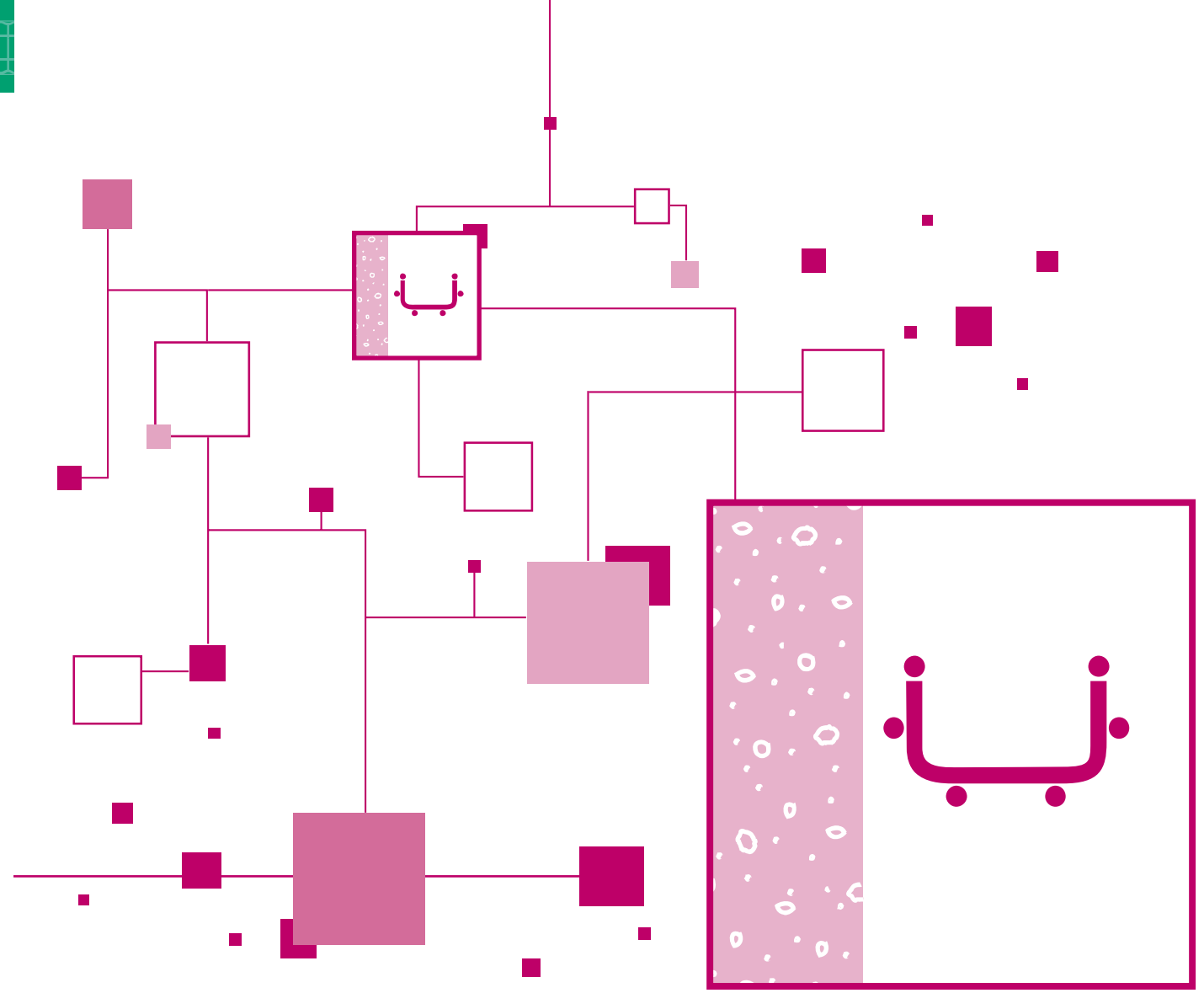


CE 25 - CE 30  $\leftrightarrow$  CF54 - CF105  $\leftrightarrow$  50  $\times$  600 mm

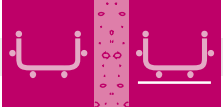


mm $\leftrightarrow$	50		100		150		200		300		400		500		600	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
CF54	2	0	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3
CF105			2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	3	

CE 25 - CE 30 - BTRCC		Kit	50	GS	EZ	XTREME	304L	316L
CE 25 CE 30 BTRCC	CE 25 CE 30 BTRCC 6x20 KITASSTR = CE25+CE30+BTRCC							
		50	CM558041	-	CM350 570	CM558048	CM558044	
		100	-	CM801 011	CM350 402	CM801 018	CM801 014	
		50	CM558081	-	CM350 424	-	-	
CE 25 VS - CE 30 - EEC6		KITINOX	50	-	-	-	-	CM558954
KITINOX CE 25 VS CE 30 VS								



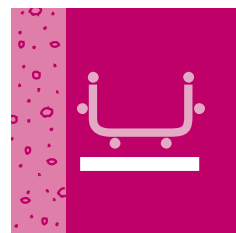
Instalación mural



58

LIGHT DUTY  
CARGAS LIGERAS  
LEICHTE BELASTUNG  
CHARGES LEGERES  
СЛАБАЯ НАГРУЗКА  
轻承载力  
荷重小  
حمولات خفيفة  
LEKKIE ZAWIESZENIA  
LEHKE ZATÍŽENÍ  
L'AHKÉ ZATAŽENIE  
ELEMENTE USOARE  
KIS TEHERBÍRÁSÚ  
LAHKE OBREMENTIVJE  
LAGANA OPTEREČENJA  
ЛЕКИ ТОВАРИ

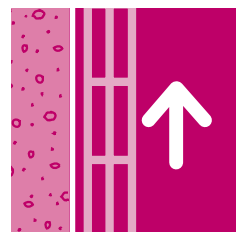
CM 50XL ..... 58



58

MEDIUM DUTY  
CARGAS MEDIAS  
MITTLERE BELASTUNG  
CHARGES MOYENNES  
СРЕДНЯЯ НАГРУЗКА  
中度承载力  
荷重中  
حمولات متوسطة  
ŚREDNIA WYTRZYMAŁOŚĆ  
STŘEDNÍ ZATÍŽENÍ  
STREDNÉ ZATAŽENIE  
SUSPENSIE MEDIE  
KÖZEPES TEHERBÍRÁSÚ  
SREDNJE OBREMENTIVJE  
SREDNJA OPTEREČENJA  
СРЕДНИ ТОВАРИ

CSN ..... 58  
CB ..... 59



60

HORIZONTAL OR VERTICAL EDGE  
SOBRE CANTOS O SUBIDA VERTICAL  
MONTAGEN ODER STEIGETRASSEN  
SUR CHANT OU REMONTÉE VERTICALE  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ИЛИ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МОНТАЖ  
水平或垂直安裝  
垂直ケーブルケース  
على حرف أو سكة عمودية  
MONTAŻ PIONOWY LUB POZIOMY  
NOSNÍK PRO HORIZONTÁLNÍ CI VERTIKÁLNÍ VEDENÍ  
NOSNÍK PRE HORIZONTÁLNE ALEBO VERTIKÁLNE VEDENIE  
IN CÂMP SAU URCAȚ ÎN PLAN VERTICAL  
VÍZSZINTES, (VAGY FÜGGŐLEGES SZERELÉSI) MÓDSZEREK  
ROBNO ALI VERTIKALNA DVIGANJA  
RUBNO Ili VERTIKALNO PODIZANJE  
НА РЪБ ИЛИ ВЕРТИКАЛНО

CM 50XL .....60

**CM 50XL** **CF54** - **50**  $\times$  **100 mm**

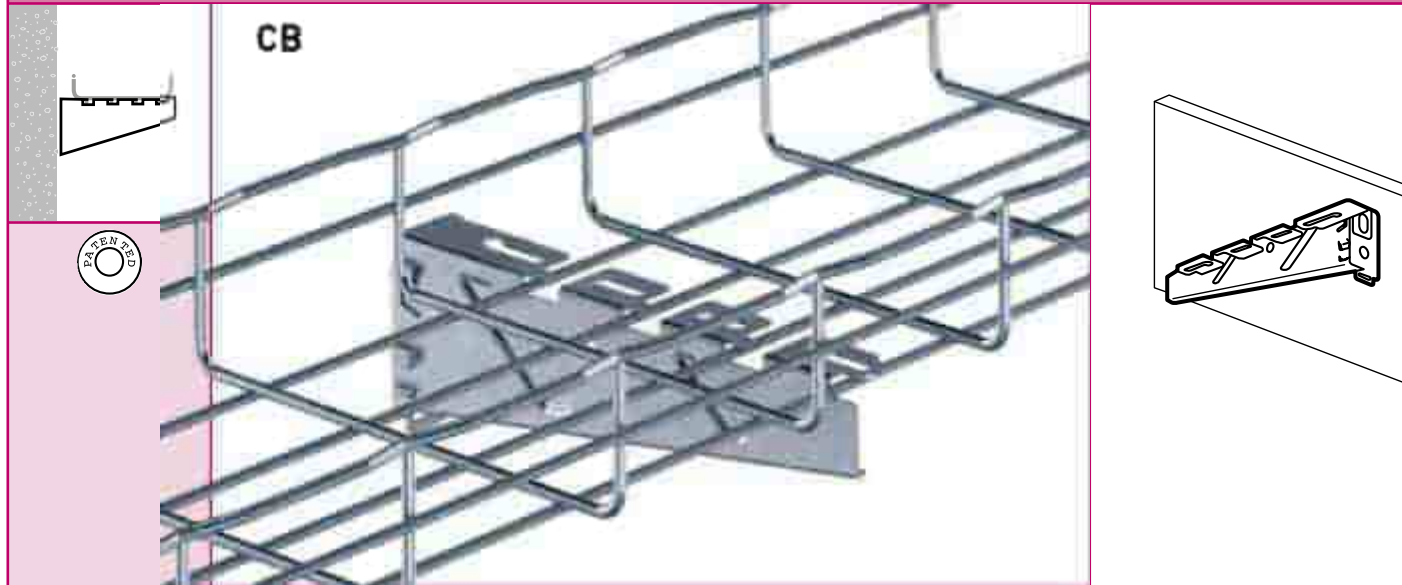
<b>CM 50XL</b>	<b>daN</b>	<b>GS</b>	<b>X-TREME</b>	<b>304L</b>	<b>316L</b>
60	60	CM586130	CM586133	CM586138	CM586134

**CSN** **CF30 - CF54** **100**  $\times$  **300 mm**

<b>CSN</b>	<b>L1 mm</b>	<b>daN</b>	<b>GS</b>	<b>GC</b>	<b>304L</b>	<b>316L</b>
CSN 100	178	130	CM556100	CM556103	CM556108	CM556104
CSN 150	228	110	CM556110	CM556113	CM556118	CM556114
CSN 200	278	85	CM556120	CM556123	CM556128	CM556124
CSN 300	378	73	CM556130	CM556133	CM556138	CM556134



**CB**  $\downarrow$   $\uparrow$  CF54 - CF105  $\downarrow$   $\uparrow$  100  $\times$  600 mm



**CB50 -> CB400**

	L mm	H mm	F daN	GS	XTREME	304L	316L
CB50	80,7	71,4	80	CM350800	-	-	CM350804
CB100	130,7	71,4	110	CM350810	CM350816	-	CM350814
CB150	180,7	74,8	100	CM350820	CM350826	-	CM350824
CB200	230,7	74,8	110	CM350830	CM350846	-	CM350834
CB300	334,7	88,4	150	CM350840	CM350856	-	CM350844
CB400	484,7	102	150	CM350850	CM350866	-	CM350854

**CB 500 -> CB600**

CB500	534,7	136,9	200	CM350860	CM350876	-	CM350864
CB600	637,7	136,9	160	CM350870	CM350806	-	CM350874

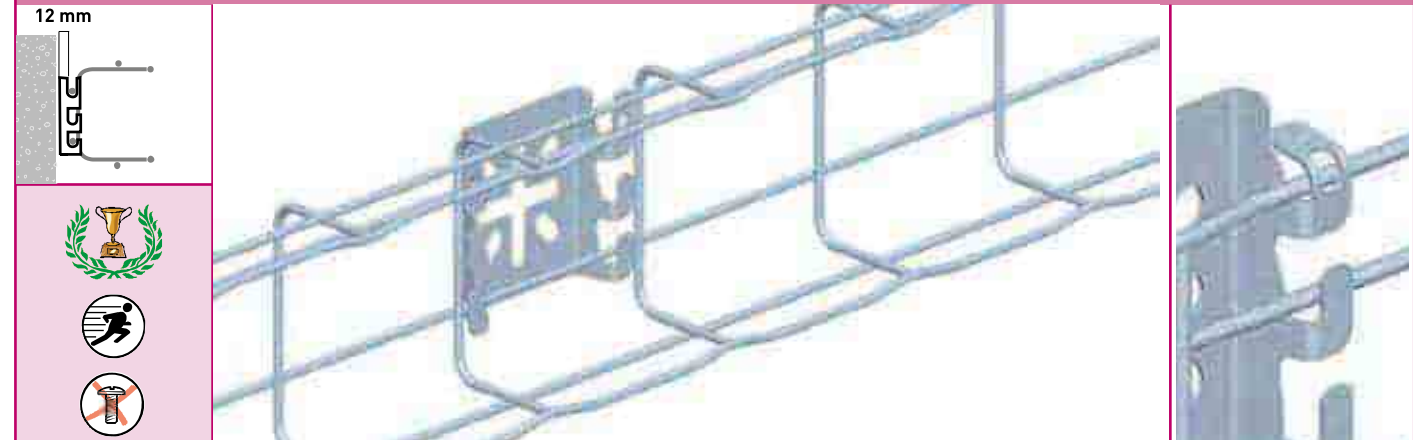
**RCSN**  $\downarrow$   $\uparrow$  CF54 - CF105  $\downarrow$   $\uparrow$  100  $\times$  600 mm



**RCSN**

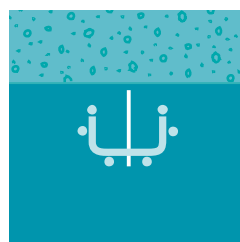
	L mm	F daN	GS	GC	304L	316L
RCSN 3000	3000	100	CM013030	CM013033	CM013038	CM013034

**CM 50XL**  $\downarrow$   $\uparrow$  CF54 - CF105  $\downarrow$   $\uparrow$  100  $\times$  600 mm



**CM 50XL**

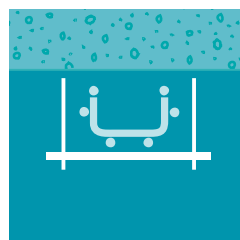
	F daN	GS	XTREME	304L	316L
CM 50XL	60	CM586130	CM586133	CM586138	CM586134



64

CENTRAL HANGERS  
SUSPENSIÓN CENTRAL  
ZENTRALE AUFHÄNGUNG  
SUSPENSION CENTRALE  
ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПОДВЕСЫ  
中央吊  
センター・サスペンション  
تعليق مركزي  
MOCOWANIE CENTRALNE  
STŘEDOVÉ ZÁVĚSY  
STREDOVÉ ZÁVESY  
SUSPENSIE CENTRALA  
KÖZPONTI FELFÜGGESZTÉS  
SREDINSKO OBEŠENJE  
SREDIŠNJE VJEŠANJE  
ЦЕНТРАЛНО ОКАЧВАНЕ

CE 40 - CM 50XL ..... 64

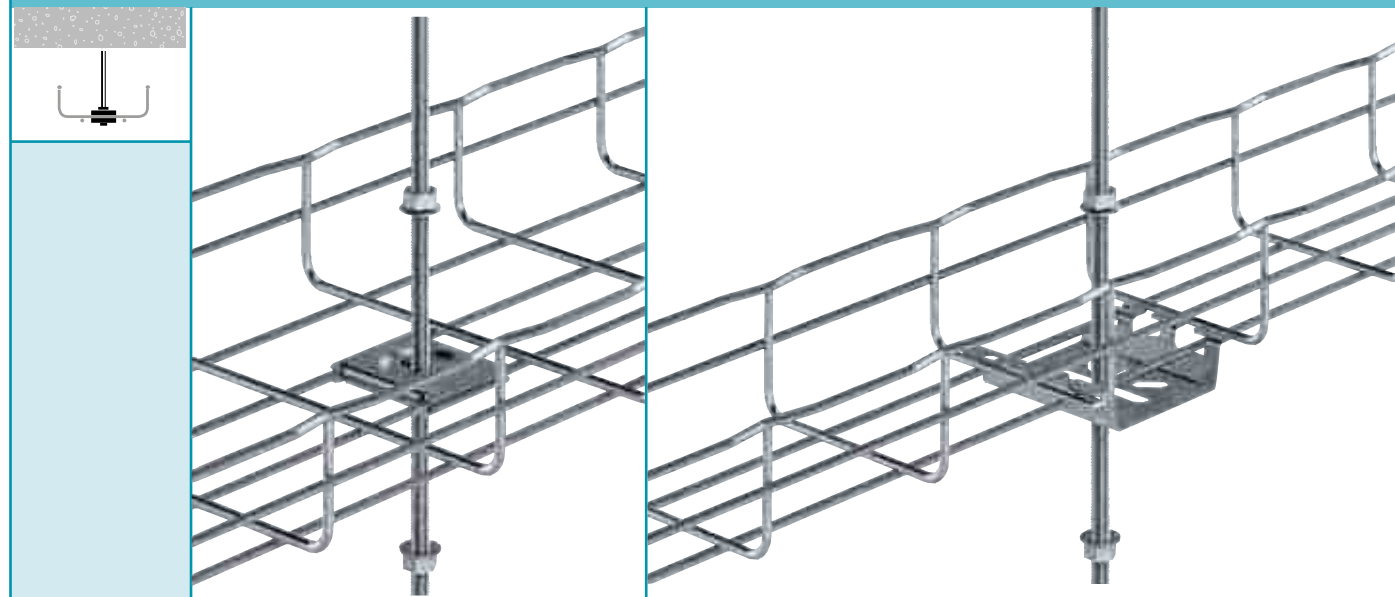


64

TRAPEZE  
EN TRAPÉCIO  
SCHAUKEL-AUFHÄNGUNG  
EN BALANCELLE  
КРЕПЛЕНИЕ К ПОТОЛКУ СО ШПИЛЬКАМИ  
两侧吊  
ゴンドラ型サスペンション  
بشكل علانة  
MONTÁŽ NA DWŮCH PŘETÁCH GWINTOWANYCH  
DVOJITÝ ZÁVĚS  
DVOJITÝ ZÁVES  
IN LEAGAN  
KETTŐS FELFÜGGESZTÉS  
V ZIBANJU  
GIBANJE  
ОКАЧВАНЕ НА ЛЮЛКА

RCSN ..... 64  
R41S ..... 65  
AS ..... 65

CE 40 - CM50XL CF54 100 200 mm

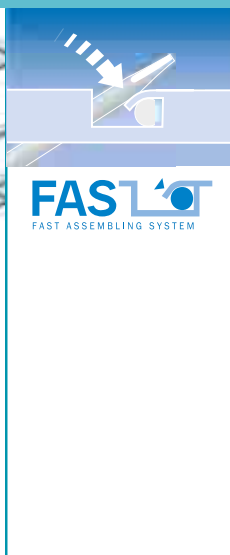


<p><b>CE 40</b></p> <p>(mm)</p>	<p><b>CE 40</b></p>	<p>25</p>	<p>daN</p> <p>100</p>	<p>GS</p> <p>CM558051</p>	<p>PREME</p> <p>CM558056</p>	<p>304L</p> <p>CM558058</p>	<p>316L</p> <p>CM558054</p>
<p><b>CM50XL</b></p> <p>(mm)</p>	<p><b>CM50XL</b></p>	<p>-</p>	<p>15</p>	<p>CM586130</p>	<p>CM586133</p>	<p>CM586138</p>	<p>CM586134</p>

RCSN CF54 - CF105 100 600 mm



<p><b>RCSN</b></p> <p>(mm)</p>	<p><b>RCSN 3000</b></p>	<p>L mm</p> <p>3000</p>	<p>daN</p> <p>100</p>	<p>GS</p> <p>CM013030</p>	<p>GC</p> <p>CM013033</p>	<p>304L</p> <p>CM013038</p>	<p>316L</p> <p>CM013034</p>
--------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------



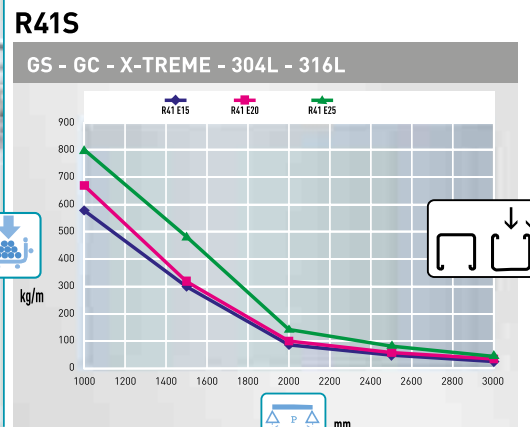
**R41S** CF54 - CF105 100 x 600 mm

**FASTRUT**

L = l + 100 mm

**R41S**

<b>R41S E20</b>	3000	2	-	-	CM343756	-	-
-----------------	------	---	---	---	----------	---	---

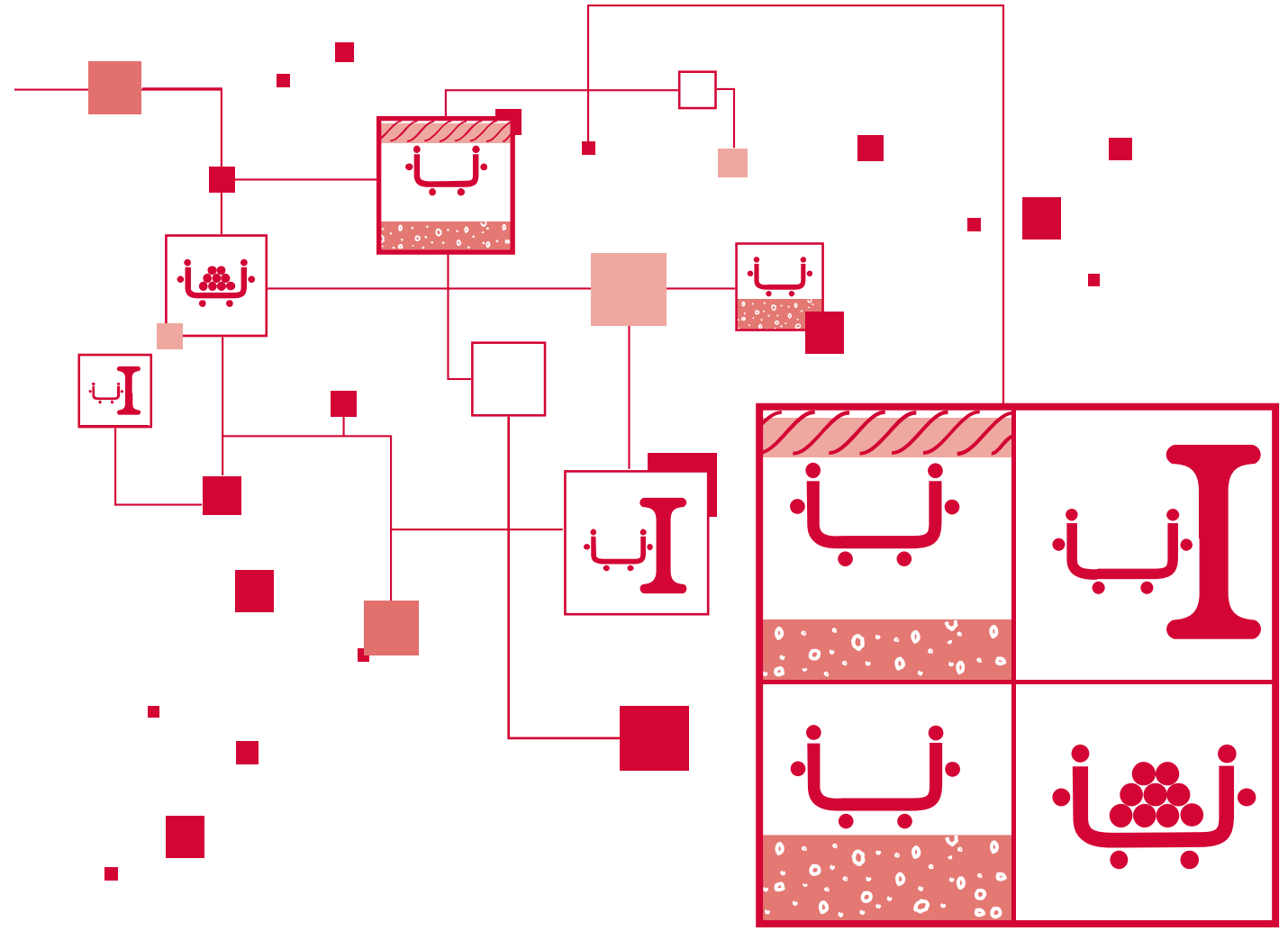


**AS** CF54 - CF105 100 x 600 mm

46 40 34.3

**AS**

(mm)	AS	50	100	GS	X-TREME	304L	316L
				CM350581	CM350582	-	CM350583



Other mountings  
 Otras soluciones  
 Weitere Montagemöglichkeiten  
 Poses diverses  
 Другие виды монтажа  
 其他安裝  
 いろいろな取付  
 تركيبات مختلفة

Inne możliwości mocowania  
 Další možnosti uchycení  
 Dalšie možnosti uchytenia  
 Alte tipuri de instalare  
 Egyéb szerelések  
 Ostale namestitve  
 Razna postavljanja  
 Закрепване на различни места



68

FLOOR MOUNTING  
 INSTALACIÓN EN EL SUELO  
 BODENVERLEGUNG  
 POSE AU SOL  
 МОНАЖ К ПОЛУ  
 接地安装  
 床面取付  
 تركيب على الأرض  
 MOCOWANIE DO PODŁOGI  
 INSTALACE NA PODLAHU  
 INŠTALÁCIA NA PODLAHU  
 INSTALAT LA SOL  
 PADOZATI SZERELÉS  
 NAMEŠTITEV NA TLA  
 POSTAVLJANJE NA TLO  
 ПОСТАВЛЕННЯ НА ПОДА

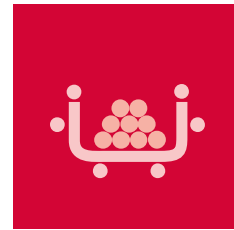
CM 50XL.....	68
RCSN.....	68
FASTRUT 41.....	69
FTX.....	69



70

MOUNTING ON METAL BEAM  
 INSTALACIÓN EN ESTRUCTURA METÁLICA  
 VERLEGUNG AUF EISENPROFILIEN  
 POSE SUR PROFILS METALLIQUES  
 МОНАЖ НА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯХ  
 金属“工”字梁上安装  
 金属面取付  
 تركيب على جوانب معدنية  
 MONTAŻ DO KONSTRUKCJI STALOWYCH  
 INSTALACE NA KOVOVÉ KONSTRUKCE  
 INŠTALÁCIA NA KOVOVÉ KONŠTRUKCIE  
 INSTALARE PE PROFILE METALICE  
 SZERELÉS ACÉLGERENDÁN  
 NAMEŠTITEV NA KOVINSKE PROFILE  
 POSTAVLJANJE NA METALNE PROFILE  
 ПОСТАВЛЕННЯ ВЪРХУ МЕТАЛНИ ПРОФИЛИ

CCKIT.....	70
PA 23.....	70
UFC.....	71



72

SUPPORT FOR SPECIAL PARTS AND DATA ACCESSORIES  
 SOPORTES DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS PARA DATA  
 ABZWEIGDOSENTRÄGER UND ZUBEHÖRTEILE FÜR DATA  
 SUPPORT DE PIÈCES SPÉCIALES ET ACCESSOIRES DATA  
 СУППОРТ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ АКССУАРЫ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КАБЕЛЕЙ  
 电缆安装特殊零件及附件支持  
 特殊取付具および DATA 付属品  
 حامل قطع خاصة ولوازم DATA  
 AKCESORIA DLA KABLI TELETECHNICZNYCH  
 PRÍSLUŠENSTVÍ PRO DATOVÉ KABELY  
 PRÍSLUŠENSTVO PRE DATOVÉ VODICE  
 ACCESORII DATA  
 INFORMATIKA I TARTOZÉKOK  
 NOSILEC POSEBNIH KOSOV IN DODATKOV DATA  
 NOSAČ POSEBNIH DIJELOVA I DODATAKA DATA  
 ПОДПОРА ЗА СПЕЦИАЛНИ ЧАСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ DATA

CE 35.....	72
SBDN.....	72
CM 50.....	73
CM 50 XXL.....	73
SL 50 - SL 100.....	74
FAS ROLLER.....	74
DEV 100.....	75
GRIFEQUIP.....	75
BLF.....	75

CM 50XL CF54 → CF105 100 → 600 mm

12 mm

200 → 300 mm x2  
400 → 600 mm x3

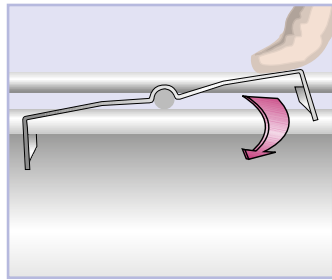
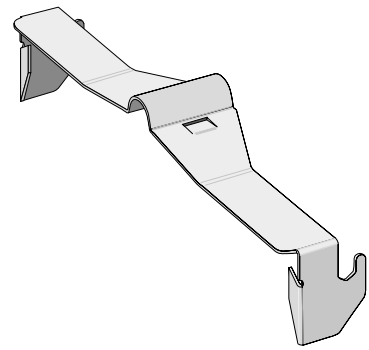
<b>CM 50XL</b>  (mm)	<b>CM 50XL</b>	 <b>daN</b> 100	<b>GS</b> CM586130	<b>X-TREME</b> CM586133	<b>304L</b> CM586138	<b>316L</b> CM586134
----------------------------	----------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------

RCSN CF54 → CF105 100 → 600 mm

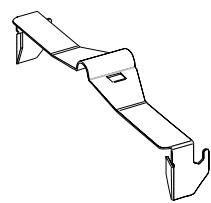
16 mm

<b>RCSN</b>  (mm)	<b>RCSN 3000</b>	 <b>L</b> mm 3000	 <b>daN</b> 100	<b>GS</b> CM013030	<b>GC</b> CM013033	<b>304L</b> CM013038	<b>316L</b> CM013034
-------------------------	------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

**FASTRUT 41**  $\downarrow$   $\downarrow$  **CF54 - CF105**  $\leftarrow$   $\rightarrow$  **100 k 600 mm**



**FASTRUT FS41**



FS 41



50



mm

73

GS

>TREME

DC

304L

316L

-

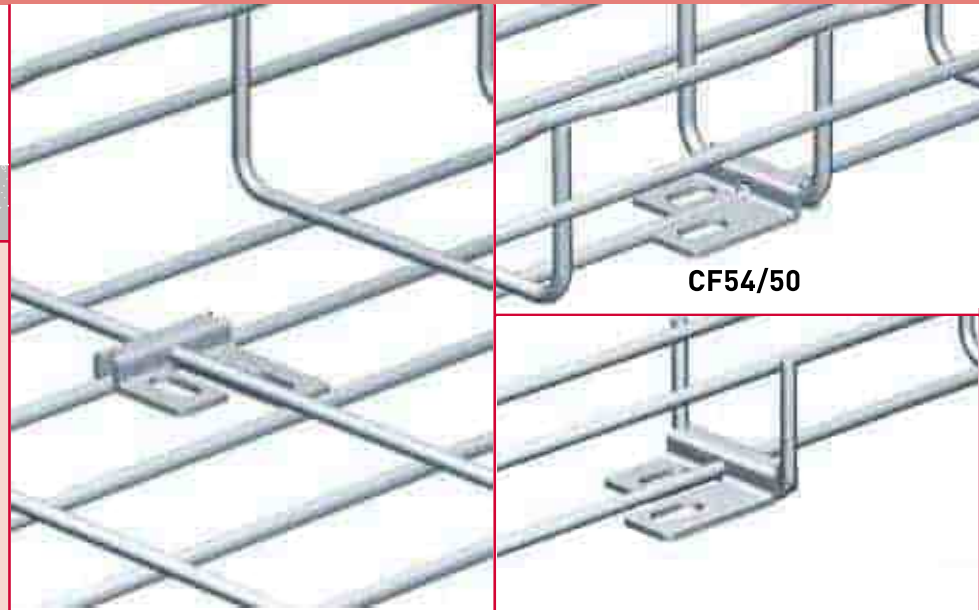
CM599007

CM599007

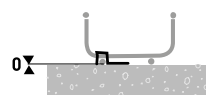
-

CM599004

**FTX**  $\downarrow$   $\downarrow$  **CF54**  $\leftarrow$   $\rightarrow$  **35  $\rightarrow$  600 mm**

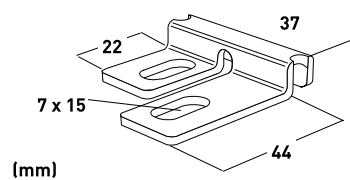


CF54/50



200  $\rightarrow$  300 mm x2  
400  $\rightarrow$  600 mm x3

**FTX**



FTX

GS

>TREME

304L

316L

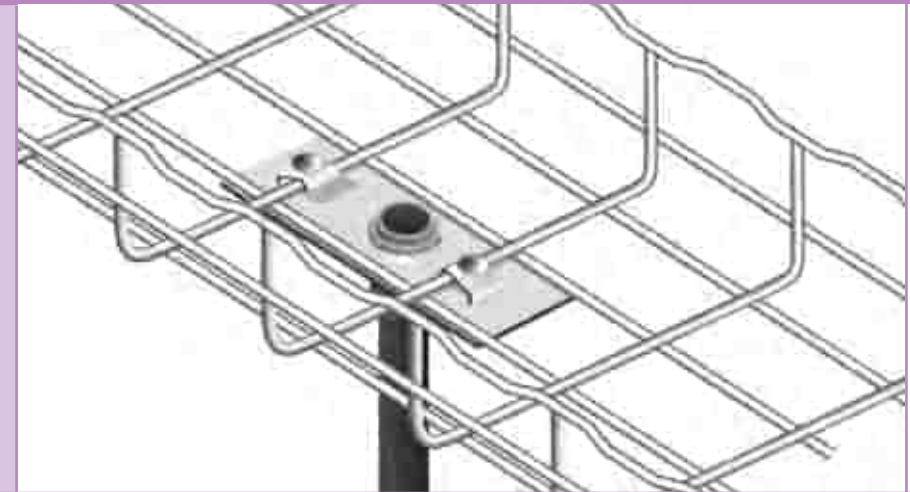
CM586180

CM586183

-

CM586184

**CCKIT**



BTRCC 6x20 x2  
CE 25 x2

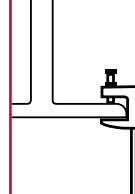
114

**CCKIT**



		DIAMETRO	PESO
		MM	KG
CM943240	Placa derivación CC1KIT (1"), acabado	25,4	0,25
CM943241	Placa derivación CC114KIT (1-1/4"), acabado	31,7	0,24
CM943242	Placa derivación CC112KIT (1-1/2"), acabado	38,1	0,24
CM943243	Placa derivación CC2KIT (2"), acabado	50,8	0,23
CM943244	Placa derivación CC212KIT (2-1/2"), acabado	63,5	0,34
CM943245	Placa derivación CC3KIT (3"), acabado	76,0	0,34

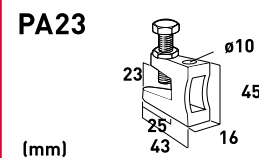
**PA23**  $\downarrow$   $\downarrow$  **CF54  $\rightarrow$  CF105**  $\leftarrow$   $\rightarrow$  **100  $\rightarrow$  600 mm**



HM 10/8/6 x2  
RM 10/8/6 x2  
TF 10/8/6 x1

114

**PA23**



PA23

$\downarrow$  FL  
daN  
1000

EZ  
CM350580

GC

304L

316L

-

-

-



**UFC**  $\downarrow$   $\uparrow$  **CF54 - CF105**  $\curvearrowright$  100  $\rightarrow$  300 mm

x2

UFC	UFC	L mm	F daN	GS	GC	304L	316L
 (mm)		-	-	CM559 220	-	-	-
 (mm)	CSN 100	178	130	CM556100	CM556103	CM556108	CM556104
	CSN 150	228	110	CM556110	CM556113	CM556118	CM556114
	CSN 200	278	85	CM556120	CM556123	CM556128	CM556124
	CSN 300	378	73	CM556130	CM556133	CM556138	CM556134
 (mm)	RCSN 3000	3000	-	CM013 030	CM013 033	CM013 038	CM013 034

**CE 35**  $\downarrow$   $\uparrow$  **CF54 - CF105**  $\curvearrowright$  50  $\rightarrow$  600 mm

**CE 35**

(mm)

**CE 35**

**GS**  
CM558180

**X-TREME**  
CM558187

**304L**  
-

**316L**  
-

**SBDN**  $\downarrow$   $\uparrow$  **CF54  $\rightarrow$  CF105**  $\curvearrowright$  50  $\rightarrow$  600 mm

**SBDN**

(mm)

**SBDN**

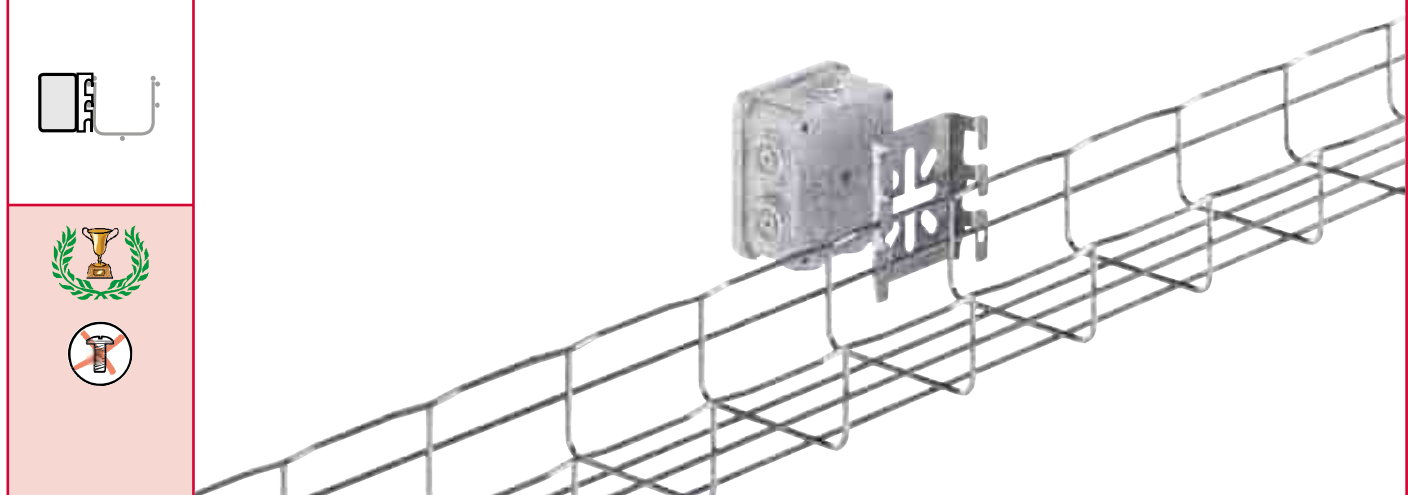
**GS**  
CM350575

**X-TREME**  
CM350576

**304L**  
-

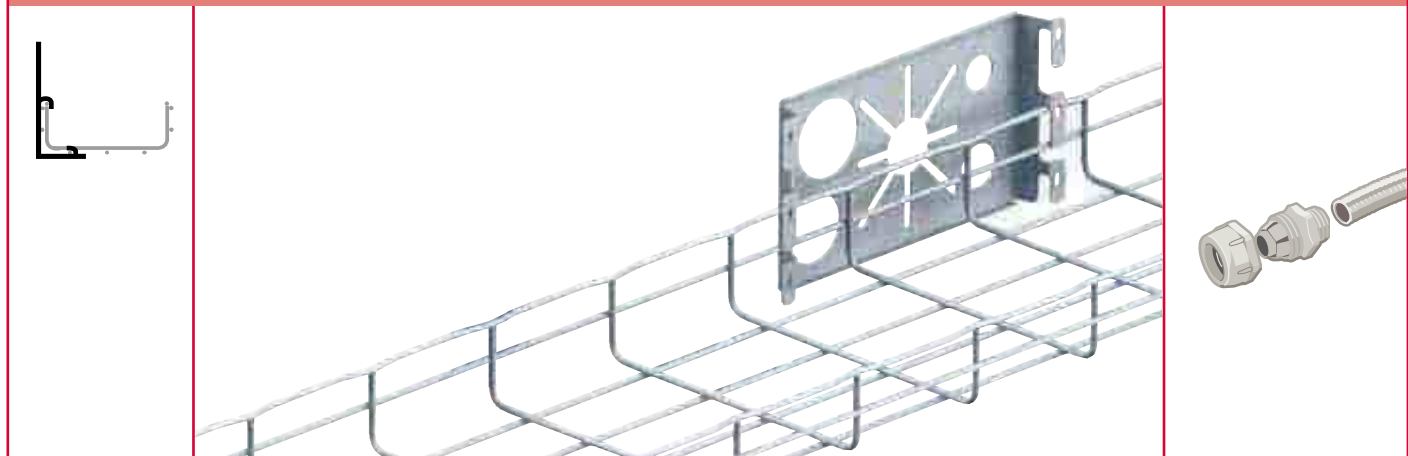
**316L**  
CM350577

**CM 50 - CM50XL - CAT 40**  $\rightarrow$  **CF105** 50  $\rightarrow$  600 mm



<b>CM 50XL</b>  (mm)	<b>CM 50XL</b>	<b>GS</b> CM586130	<b>X-TREME</b> CM586133	<b>304L</b> CM586138	<b>316L</b> CM586134

**CM50XXL**  $\rightarrow$  **CF105** 50  $\rightarrow$  600 mm



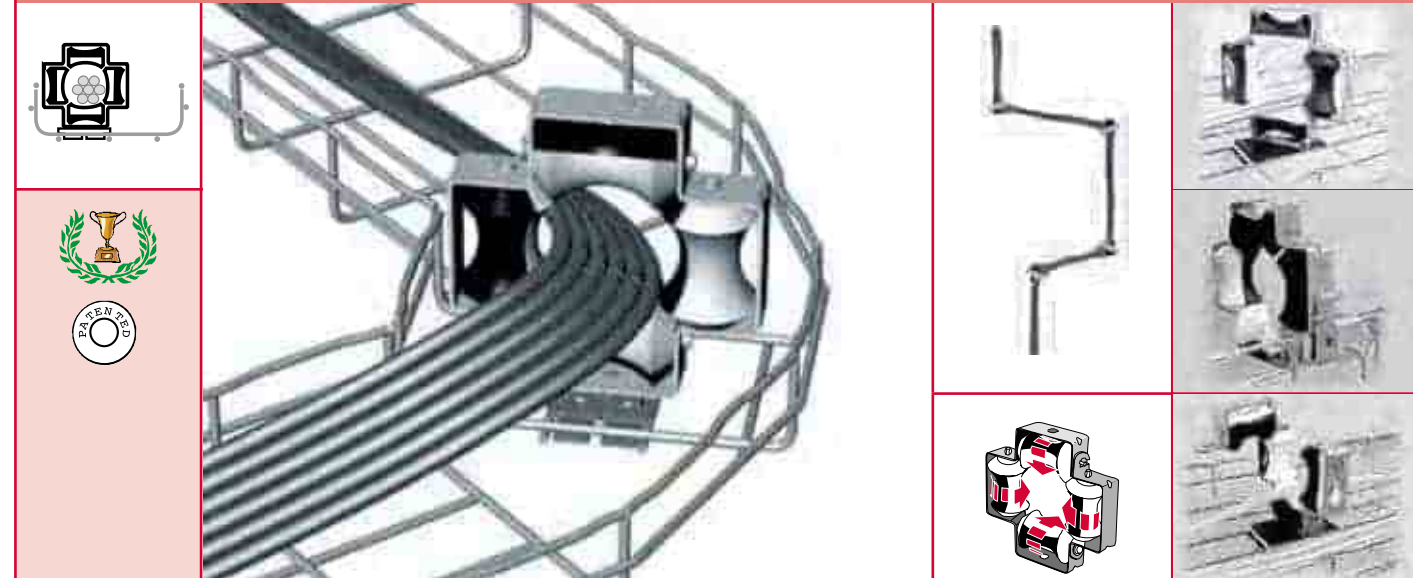
<b>CM50XXL</b>  (mm)	<b>CM50XXL</b>	$\downarrow$ <b>daN</b> 25	<b>GS</b> CM586250	<b>DC</b> CM586257	<b>304L</b> -	<b>316L</b> -

**SL50 - SL100**  $\rightarrow$  **CF105** 50  $\rightarrow$  600 mm



<b>SL100</b> 	<b>SL100</b>	$\downarrow$ <b>daN</b> 50	<b>GS</b> CM585190	<b>HR</b> -	<b>304L</b> -	<b>316L</b> -

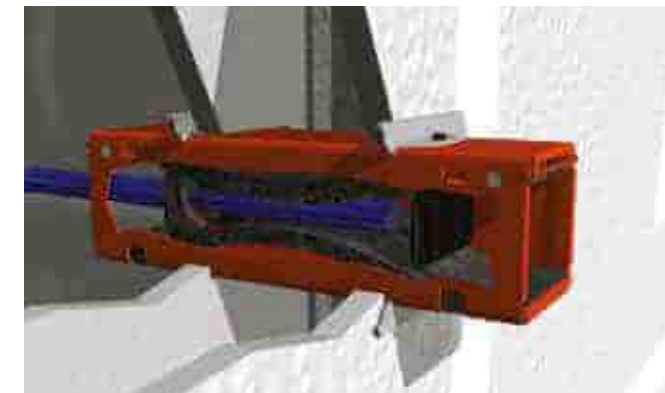
**FAS ROLLER**  $\rightarrow$  **CF105** 50  $\rightarrow$  600 mm



<b>FAS ROLLER</b>  (mm)	<b>FAS ROLLER</b>	$\downarrow$ <b>daN</b> 25	<b>GS</b> CM011100	<b>GC</b> -	<b>304L</b> -	<b>316L</b> -

DEV 100 $\downarrow$ CF54 $\rightarrow$ CF105 $\hookrightarrow$ 100 $\rightarrow$ 600 mm						
 	$\downarrow$ CF54 - CF105 $\hookrightarrow$ $\geq$ 150	$\downarrow$ CF54 - CF105 $\hookrightarrow$ $\geq$ 100				
DEV 100  (mm) 50 11x7 R 50 90	DEV 100 CABLEXIT	$\frac{L}{mm}$ -	<b>GS</b> CM585160	<b>XTREME</b> CM585167	<b>304L</b> -	<b>316L</b> CM585164
GRIFEQUIP $\downarrow$ CF54 - CF105 $\hookrightarrow$ 50 $\rightarrow$ 600 mm						
GRIFEQUIP  $\phi$	GRIFEQUIP	$\frac{mm^2}{mm^2}$ 9 $\rightarrow$ 35	<b>AL</b> CM585327	<b>GC</b> -	<b>304L</b> -	<b>316L</b> -
SCMT  (mm) 30	SCMT	 100	<b>GS</b> CM585080	-	-	-
BLF $\downarrow$ CF54 $\rightarrow$ CF105 $\hookrightarrow$ 50 $\rightarrow$ 600 mm						
BLF  $\frac{mm^2}{mm^2}$ $\rightarrow$ 35	BLF 8/35	$\frac{mm^2}{mm^2}$ $\rightarrow$ 35	<b>CU</b> CM585397	<b>GC</b> -	<b>304L</b> -	<b>316L</b> -

# Cortafuegos EZ Path



No más problemas de propagación del fuego



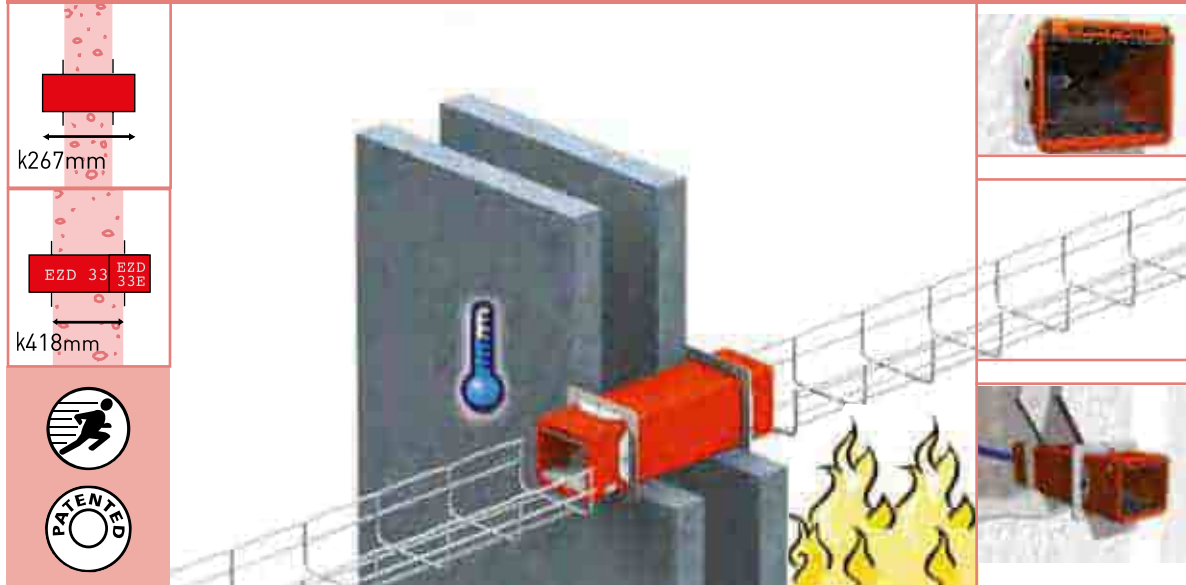
El módulo **cortafuegos EZ Path** es el complemento de la bandeja portacable tipo malla, **Cablofil**, para los problemas de propagación de fuego o humo a través de las perforaciones entre paredes.

Dispone en su interior de dos almohadillas de **material intumescente** que se ajustan inmediatamente a los cables que lo atraviesen; se pueden añadir más cables o cambiar los existentes sin necesidad de manipular el material intumescente.

- Estanqueidad al fuego, humos y gases
- Aislamiento térmico
- Aislamiento acústico de hasta 45 dB






UE	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
<b>EZ Path</b>		
1	CM250018 <b>P</b>	Sello Cortafuego EZD33T.
1	CM250058 <b>P</b>	Sello Cortafuego EZD44T.
1	CM250240 <b>P</b>	Kit de 2 placas de soporte para montaje individual de sello EZD33T.
1	CM250250 <b>P</b>	Kit de 2 placas de soporte para montaje múltiples (1-5) de manera continua de sello EZD44T.
1	CM250140 <b>P</b>	Kit de 2 placas de soporte para montaje múltiples (4) de manera continua de sello EZD33T.
1	CM250130 <b>P</b>	Kit de 2 placas de soporte para montaje múltiples (3) de manera continua de sello EZD33T.
1	CM250170 <b>P</b>	Kit de 2 placas de soporte para montaje múltiples (7) de manera continua de sello EZD33T.
1	CM250370 <b>P</b>	Pasaplaca para montaje vertical de sello EZD44T.

## EZ-Path CF54 - CF105 50→600 mm

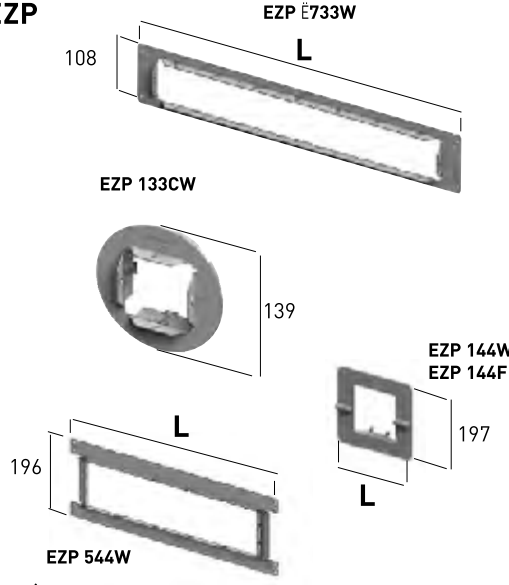




CM250260

### SELLOS CORTAFUEGOS

EZD		H	h	L					Kg	/	CM
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg			
EZD 33T		75	75	267	56	69	1,2	6			CM250018
EZD 44T		114	102	310	78	97	2	4			CM250058

### ACCESORIOS PARA INSTALACIÓN

EZP		k	L			Kg	/	CM
			mm	mm	Kg			
EZP 333WT	EZP E733W	3 x EZD 33	291	0,3	2			CM250130
EZP 433WT		4 x EZD 33	406	0,4	2			CM250140
EZP 733WT		7 x EZD 33	610	0,7	2			CM250170
EZP 133CWT	EZP 133CW	1 x EZD 33	-	0,4	2			CM250240
EZP 144WT	EZP 144W	1 x EZD 44	178	0,7	2			CM250230
EZP 544WT	EZP 144F	1→5 x EZD 44	610	0,5	2			CM250250
EZG 144T		1 x EZD 44	178	0,3	1			CM250260
EZG 444T		4x EZD 44						CM250370*

\* Para conocer acerca de la especificación técnica de la referencia CM250370 o mayor información de las demás referencias, comuníquese con su distribuidor de confianza o con nuestro Contact Center línea gratuita nacional 01 8000 9 10518



Cable tray installation

Instalación de las bandejas

Bearbeitung

Mise en œuvre

Установка кабельных лотков

安装

ケーブルトレイの設置

إجراء التركيب

Montaż tras kablowych

Instalace kabelových lávek

Inštalácia káblových látok

Punere in opera

Kábelpálya szerelés

Izvršitev dela

Primjena

Изпълнение



BTRCC 6x20	100	6	<b>EZ</b> CM801011	<b>GC</b> CM801017	<b>&gt;TREME</b> CM350402	<b>304L</b> CM801018	<b>316L</b> CM801014
COUPFILGM	1	-	-	-	-	-	CM559507

FS41		50	<b>EZ</b> -	<b>GC</b> CM599007	<b>&gt;TREME</b> CM599007	<b>304L</b> -	<b>316L</b> CM599004
------	--	----	----------------	-----------------------	------------------------------	------------------	-------------------------

CE25	50		<b>EZ</b> CM558011	<b>GC</b> CM558013	<b>&gt;TREME</b> CM350569	<b>304L</b> CM558018	<b>316L</b> CM558014
CE30	50		CM558041	CM558043	CM350570	CM558048	CM558044
CE40	25		CM558051	CM558053	CM558056	CM558058	CM558054

KITASSTR		50	<b>EZ</b> CM558081	<b>GC</b> CM558087	<b>&gt;TREME</b> CM350424	<b>304L</b> -	<b>316L</b> -
----------	--	----	-----------------------	-----------------------	------------------------------	------------------	------------------

FASLOCK S		25	<b>EZ</b> CM558340	<b>GC</b> CM558347	<b>&gt;TREME</b> CM558346	<b>304L</b> -	<b>316L</b> CM558344
FASLOCK XL		25	CM558320	CM558327	CM558326	-	CM558324

ED 275	50	275	<b>EZ</b> CM558221	<b>GC</b> CM558223	<b>&gt;TREME</b> CM558226	<b>304L</b> CM558228	<b>316L</b> CM558224
--------	----	-----	-----------------------	-----------------------	------------------------------	-------------------------	-------------------------

Referencia	Familia	Acabado	Página
CM000061	CF 54/50	<b>EZ</b>	46
CM000063	CF 54/50	<b>GC</b>	46
CM000064	CF 54/50	<b>316L</b>	46
CM000071	CF 54/100	<b>EZ</b>	46
CM000073	CF 54/100	<b>GC</b>	46
CM000074	CF 54/100	<b>316L</b>	46
CM000076	CF 54/100	<b>&gt;TREME</b>	46
CM000078	CF 54/100	<b>304L</b>	46
CM000081	CF 54/150	<b>EZ</b>	46
CM000083	CF 54/150	<b>GC</b>	46
CM000084	CF 54/150	<b>316L</b>	46
CM000086	CF 54/150	<b>&gt;TREME</b>	15
CM000088	CF 54/150	<b>304L</b>	15
CM000091	CF 54/200	<b>EZ</b>	46
CM000093	CF 54/200	<b>GC</b>	46
CM000094	CF 54/200	<b>316L</b>	46
CM000096	CF 54/200	<b>&gt;TREME</b>	46
CM000098	CF 54/200	<b>304L</b>	46
CM000101	CF 54/300	<b>EZ</b>	46
CM000103	CF 54/300	<b>GC</b>	46
CM000104	CF 54/300	<b>316L</b>	46
CM000106	CF 54/300	<b>&gt;TREME</b>	46
CM000108	CF 54/300	<b>304L</b>	46
CM000201	CF 54/400	<b>EZ</b>	46
CM000203	CF 54/400	<b>GC</b>	46
CM000204	CF 54/400	<b>316L</b>	46
CM000206	CF 54/400	<b>&gt;TREME</b>	46
CM000208	CF 54/400	<b>304L</b>	46
CM000301	CF 54/500	<b>EZ</b>	15
CM000303	CF 54/500	<b>GC</b>	15
CM000304	CF 54/500	<b>316L</b>	15

Referencia	Familia	Acabado	Página
CM000306	CF 54/500	<b>&gt;TREME</b>	15
CM000308	CF 54/500	<b>304L</b>	15
CM000401	CF 54/600	<b>EZ</b>	15
CM000403	CF 54/600	<b>GC</b>	15
CM000404	CF 54/600	<b>316L</b>	15
CM000406	CF 54/600	<b>&gt;TREME</b>	15
CM000408	CF 54/600	<b>304L</b>	15
CM000891	CF 105/100	<b>EZ</b>	47
CM000893	CF 105/100	<b>GC</b>	47
CM000894	CF 105/100	<b>316L</b>	47
CM000896	CF 105/100	<b>&gt;TREME</b>	47
CM000898	CF 105/100	<b>304L</b>	47
CM000901	CF 105/150	<b>EZ</b>	47
CM000903	CF 105/150	<b>GC</b>	47
CM000904	CF 105/150	<b>316L</b>	47
CM000906	CF 105/150	<b>&gt;TREME</b>	47
CM000908	CF 105/150	<b>304L</b>	47
CM000911	CF 105/200	<b>EZ</b>	47
CM000913	CF 105/200	<b>GC</b>	47
CM000914	CF 105/200	<b>316L</b>	47
CM000916	CF 105/200	<b>&gt;TREME</b>	47
CM000918	CF 105/200	<b>304L</b>	47
CM000921	CF 105/300	<b>EZ</b>	47
CM000923	CF 105/300	<b>GC</b>	47
CM000924	CF 105/300	<b>316L</b>	47
CM000926	CF 105/300	<b>&gt;TREME</b>	47
CM000928	CF 105/300	<b>304L</b>	47
CM000931	CF 105/400	<b>EZ</b>	47
CM000933	CF 105/400	<b>GC</b>	47
CM000934	CF 105/400	<b>316L</b>	47
CM000936	CF 105/400	<b>HR</b>	47

Referencia	Familia	Acabado	Página
CM000938	CF 105/400	<b>304L</b>	47
CM000941	CF 105/500	<b>EZ</b>	47
CM000943	CF 105/500	<b>GC</b>	47
CM000944	CF 105/500	<b>316L</b>	47
CM000946	CF 105/500	<b>HR</b>	47
CM000948	CF 105/500	<b>304L</b>	47
CM001031	CF 105/600	<b>EZ</b>	47
CM001033	CF 105/600	<b>GC</b>	47
CM001034	CF 105/600	<b>316L</b>	47
CM001036	CF 105/600	<b>HR</b>	47
CM001038	CF 105/600	<b>304L</b>	47
CM011100	FAS ROLLER	<b>GS</b>	74
CM013030	RCSN	<b>GS</b>	60, 64, 68, 71
CM013033	RCSN	<b>GC</b>	60, 64, 68, 71
CM013034	RCSN	<b>316L</b>	60, 64, 68, 71
CM013038	RCSN	<b>304L</b>	60, 64, 68, 71
CM250018	EZP		76, 77
CM250058	EZP		76, 77
CM250240	EZP		76, 77
CM250250	EZP		76, 77
CM250140	EZP		76, 77
CM250130	EZP		76, 77
CM250170	EZP		76, 77
CM250370	EZP		76, 77
CM343756	R41S	<b>&gt;TREME</b>	65
CM350402	BTRCC	<b>&gt;TREME</b>	55, 96, 97
CM350405	KITFIXVS	<b>&gt;TREME</b>	54
CM350424	KITASSTR	<b>&gt;TREME</b>	55, 96
CM350427	KITASSVS	<b>&gt;TREME</b>	54
CM350428	KITFIXVS	<b>&gt;TREME</b>	54
CM350569	CE 25	<b>&gt;TREME</b>	55, 96, 97



Referencia	Familia	Acabado	Página
CM350570	CE 30	GS	55, 96, 97
CM350571	KITFIXVS	316L	54
CM350575	SBDN	GS	72
CM350576	SBDN	316L	72
CM350577	SBDN	316L	72
CM350580	PA23	EZ	70
CM350581	AS	GS	65
CM350582	AS	316L	65
CM350583	AS	316L	65
CM350664	CP50	316L	49
CM350665	CP 100	316L	49
CM350666	CP 150	316L	49
CM350667	CP 200	316L	49
CM350668	CP 300	316L	49
CM350669	CP 400	316L	49
CM350671	CP 500	316L	49
CM350672	CP 600	316L	49
CM350800	CB50	GS	59
CM350804	CB50	316L	59
CM350806	CB600	316L	59
CM350810	CB100	GS	59
CM350814	CB100	316L	59
CM350816	CB100	316L	59
CM350820	CB150	GS	59
CM350824	CB150	316L	59
CM350826	CB150	316L	59
CM350830	CB200	GS	59
CM350834	CB200	316L	59
CM350840	CB300	GS	59
CM350844	CB300	316L	59
CM350846	CB200	316L	59

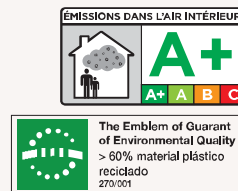
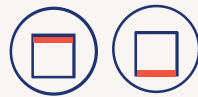
Referencia	Familia	Acabado	Página
CM350850	CB400	GS	59
CM350854	CB400	316L	59
CM350856	CB300	316L	59
CM350860	CB500	GS	59
CM350864	CB500	316L	59
CM350866	CB400	316L	59
CM350870	CB600	GS	59
CM350874	CB600	316L	59
CM350876	CB500	316L	59
CM430111	G-MINI	EZ	48
CM430114	G-MINI	316L	48
CM556100	CSN 100	GS	58, 71
CM556103	CSN 100	GC	58, 71
CM556104	CSN 100	316L	58, 71
CM556108	CSN 100	304L	58, 71
CM556110	CSN 150	GS	58, 71
CM556113	CSN 150	GC	58, 71
CM556114	CSN 150	316L	58, 71
CM556118	CSN 150	304L	58, 71
CM556120	CSN 200	GS	58, 71
CM556123	CSN 200	GC	58, 71
CM556124	CSN 200	316L	58, 71
CM556128	CSN 200	304L	58, 71
CM556130	CSN 300	GS	58, 71
CM556133	CSN 300	GC	58, 71
CM556134	CSN 300	316L	58, 71
CM556138	CSN 300	304L	58, 71
CM558011	CE 25	GS	55, 96, 97
CM558013	CE 25	DC	96, 97
CM558014	CE 25	316L	55, 96, 97
CM558018	CE 25	304L	55, 96, 97

Referencia	Familia	Acabado	Página
CM558041	CE 30	GS	55, 96, 97
CM558043	CE 30	DC	96, 97
CM558044	CE 30	316L	55, 96, 97
CM558048	CE 30	304L	55, 96, 97
CM558051	CE 40	GS	64, 96, 97
CM558053	CE 40	DC	96, 97
CM558054	CE 40	316L	64, 96, 97
CM558056	CE 40	316L	64, 96, 97
CM558058	CE 40	304L	64, 96, 97
CM558081	KITASSTR	GS	55, 96, 97
CM558087	KITASSTR	DC	96, 97
CM558180	CE 35	GS	72
CM558187	CE 35	316L	72
CM558221	ED 275	EZ	54, 96, 97
CM558223	ED 275	DC	96, 97
CM558224	ED 275	316L	54, 96, 97
CM558226	ED 275	316L	96, 97
CM558228	ED 275	304L	96, 97
CM558241	EDRN	EZ	52
CM558244	EDRN	INDX	52
CM558246	EDRN	316L	52
CM558260	EDRN	EZ	52
CM558320	FASLOCK AUTO	GS	53, 96, 97
CM558324	FASLOCK AUTO	316L	53, 96, 97
CM558326	FASLOCK AUTO	316L	53, 96, 97
CM558327	FASLOCK XL	DC	96, 97
CM558340	FASLOCK AUTO	GS	53, 96, 97
CM558344	FASLOCK AUTO	316L	53, 96, 97
CM558346	FASLOCK AUTO	316L	53, 96, 97
CM558347	FASLOCK S	DC	96, 97
CM558954	KITINOX	316L	54, 55

Referencia	Familia	Acabado	Página
CM559220	UFC	GS	71
CM559507	COUPFILGM	316L	80, 96, 97
CM585080	SCMT	GS	75
CM585160	DEV 100	GS	75
CM585164	DEV 100	316L	75
CM585167	DEV 100	316L	75
CM585190	SL5100	GS	74
CM585327	GRIFEQUIP	AL	75
CM585397	BLF	Cu	75
CM586130	CM 50XL	GS	58, 60, 64, 68, 73
CM586133	CM 50XL	316L	58, 60, 64, 68, 73
CM586134	CM 50XL	316L	58, 60, 64, 68, 73
CM586138	CM 50XL	304L	58, 60, 64, 68, 73
CM586180	FTX	GS	69
CM586183	FTX	316L	69
CM586184	FTX	316L	69
CM586250	CM50XXL	GS	73
CM586257	CM50XXL	DC	73
CM599004	FASTRUT 41	316L	69, 96, 97
CM599007	FASTRUT 41	316L	69, 96, 97
CM599007	FASTRUT 41	DC	69, 96, 97
CM599017	FASTRUT FS41	DC	96
CM646010	CP50	GS	49
CM646014	CP50	316L	49
CM646020	CP 100	GS	49
CM646024	CP 100	316L	49
CM646028	CP 100	304L	49
CM646030	CP 150	GS	49
CM646034	CP 150	316L	49
CM646040	CP 200	GS	49
CM646044	CP 200	316L	49
CM646050	CP 300	GS	49

Referencia	Familia	Acabado	Página
CM646054	CP 300	316L	49
CM646060	CP 400	GS	49
CM646064	CP 400	316L	49
CM646070	CP 500	GS	49
CM646074	CP 500	316L	49
CM646080	CP 600	GS	49
CM646084	CP 600	316L	49
CM646200	CLIP F	GS	49
CM646204	CLIP F	INOX	49
CM801011	BTRCC	EZ	55, 96, 97
CM801014	BTRCC	316L	55, 96, 97
CM801017	BTRCC	DC	96, 97
CM801018	BTRCC	304L	55, 96, 97
CM923020	COT50	GS	48
CM923023	COT50	316L	48
CM923024	COT50	316L	48
CM923028	COT50	304L	48
CM923040	COT100	GS	48
CM923043	COT100	316L	48
CM923044	COT100	316L	48
CM923048	COT100	304L	48
CM923050	COT J	GS	48
CM923054	COT J	316L	48
CM943240	CCKIT		70
CM943241	CCKIT		70
CM943242	CCKIT		70
CM943243	CCKIT		70
CM943244	CCKIT		70
CM943245	CCKIT		70





DoP 33XPSN5016111

Panel de poliestireno extruido URSA XPS conforme a la norma UNE EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera. URSA XPS puede utilizarse dentro de un amplio margen de temperaturas que abarca desde -50°C hasta +75°C.

#### Aplicación recomendada

- Cubierta invertida transitable para tráfico rodado.
- Pavimento para tráfico rodado.

#### Características técnicas

Lambda ( $\lambda_{90/90}$ )	espesor $\leq 60$	EN 12667	0,034 W/m·K
Lambda ( $\lambda_{90/90}$ )	espesor $\geq 70$	EN 12939	0,036 W/m·K
Reacción al fuego (Euroclases)		EN 13501-1	E
Resist. a la compresión		EN 826	$\geq 500$ kPa
Fluencia compresión 2% 50 años		EN 1606	$\geq 175$ kPa
Estabilidad dimensional ( $\Delta\epsilon$ ) (70°C 90% humedad)		EN 1604	$\leq 5\%$
Deformación bajo carga y temperatura		EN 1605	$\leq 5\%$
Tolerancia en el espesor		EN 823	T1
Absorción inmersión total		EN 12087	$\leq 0,7\%$
Resistencia hielo deshielo		EN 12091	FTCD1
Densidad nominal aproximada			40 Kg/m <sup>3</sup>
Calor específico aproximado ( $C_p$ )			1450 J/Kg·K

**Código designación espesor 40:** XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)500-DLT(2)5-DS(70,90)-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1  
**espesor  $\geq 50$ :** XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)500-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)175-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1

Panel

Código	Lambda ( $\lambda_{90/90}$ ) W/m·K	Espesor mm	Ancho m	Largo m	Dis.	Ud./Pq	m <sup>2</sup> /Pq	m <sup>2</sup> /palet	Rt m <sup>2</sup> ·K/W
2133764	0,034	40	0,60	1,25	S	9	6,75	94,50	1,20
2137641	0,034	50	0,60	1,25	S	8	6,00	72,00	1,50
2137643	0,034	60	0,60	1,25	S	7	5,25	63,00	1,80
2123854	0,036	70	0,60	1,25	C	6	4,50	54,00	1,95
2137644	0,036	80	0,60	1,25	S	5	3,75	45,00	2,20
2136229	0,036	90	0,60	1,25	C	4	3,00	42,00	2,50
2137645	0,036	100	0,60	1,25	C	4	3,00	36,00	2,80
2132963	0,036	110	0,60	1,25	C	3	2,25	31,50	3,05
2117650	0,036	120	0,60	1,25	C	3	2,25	31,50	3,35

Base técnica	3	
Información general sobre pavimentos en cubiertas	4	
Pavimentos sobre soportes elevadores Elefeet® Accesorios para los soportes elevadores Elefeet®	5 7	
El sistema de rieles de soporte Elefeet® Accesorios para el sistema de rieles de soporte Elefeet®	8 10	
El sistema de rieles de soporte Elefeet® para terrazas de tarima	11	

## GUÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN

# El sistema Elefeet® para suelos técnicos elevados en cubiertas y terrazas





Life on Roofs

2

## Base técnica

Hoy en día, las cubiertas son multifuncionales. Es decir, en las cubiertas se pueden proyectar cualquier uso, como sobre el suelo.

La técnica es decisiva para construir cubiertas transitables para el tráfico peatonal. La presente guía de planificación pretende proporcionar información al respecto.

Símbolo	Tipos de carga	Carga	Cargas adicionales
	<b>Categoría H</b> Una única persona en la cubierta para realizar trabajos de mantenimiento. Por ejemplo, jardineros	Carga puntual 1,0 kN (en el punto más crítico)	DIN EN 1991-1-1
	<b>Categoría Z</b> Edificios residenciales: Azoteas, soportales, galerías, balcones, etc	Carga total 4,0 kN/m <sup>2</sup> Carga puntual 2,0 kN/m <sup>2</sup>	



### Drenaje

A diferencia de las cubiertas ajardinadas, que retienen agua o ralentizan la escorrentía, en las cubiertas transitables, se busca la rápida evacuación del agua pluvial de las superficies.

En el caso de los suelos técnicos elevados para exteriores, las escorrentías superficiales drenan inmediatamente por las juntas abiertas, pero aún así, los sumideros deben ser registrables.

Considerando un coeficiente de escorrentía para superficies pavimentadas de  $C =$  entre 0,8 hasta 1,0, se deben proyectar los puntos de drenajes en dos niveles: en la capa superficial y en la capa de drenaje.

Para más información técnica y otra información, véase el catálogo de la Sociedad de Investigación y Desarrollo del Paisaje (FLL e.V.).

### Pendiente

La "Guía para cubiertas extensivas planas", así como la normativa alemana DIN 18195 indican que para la capa de impermeabilización, una pendiente mínima de 2 % es aconsejable. También se reglamentan aquellos los casos donde se puede construir con una pendiente menor. Cuando se trata de proyectos con una pendiente inferior al 2 %, la calidad de las láminas impermeabilizantes es un factor clave.

Para la construcción de pavimentos asentados sobre soportes elevadores no hace falta prever una pendiente, ya que el agua pluvial puede discurrir por las juntas, de manera que no hay por qué tener que se produzcan charcos de agua en la superficie superior.

En la superficie inferior, en la capa de la impermeabilización, se trabajará sobre una ligera pendiente para evitar el estancamiento del agua y posibles molestias de olores.

Como norma general, se tendrán presente las alturas de conexión cuando se formen las pendientes. Si es posible, las superficies no deben drenar hacia la estructura del edificio. Todas estas consideraciones se tendrán en cuenta en las primeras etapas de planificación del proyecto.



3

## Información general sobre pavimentos en cubiertas

### Instalación sobre lecho de gravillas

El pavimento se instala directamente sobre un lecho de gravillas. Para evitar que el pavimento se desplace es necesario disponer de bordes estables en el perímetro. Por lo general, se recomienda colocar un pavimento enlosado sobre el lecho de gravillas si se desea una combinación de vegetación y zona pavimentada y la capacidad de carga

del forjado lo permite. Para su correcto funcionamiento sobre las gravillas, es recomendable utilizar pavimentos con un espesor mínimo de 4 cm. Con pavimentos con espesores inferiores, se corre el riesgo de rotura durante la instalación o por el uso, debido a su menor masa.



### Colocación sobre soportes elevadores

Los pavimentos sobre soportes elevadores son de fácil encaje, pero requieren unos bordes estables en el perímetro. Sin embargo, los accesorios, no substituyen a los bordes estables.

Se utilizan soportes elevadores para aligerar la cubierta si ésta no tiene suficiente capacidad de carga.

Después de la instalación, sólo hay que tener en cuenta el peso del pavimento como carga estructural ya que el reducido peso propio de los soportes elevadores apenas se considera. Además, se pueden colocar sin problemas instalaciones eléctricas o de fontanería bajo el pavimento.



### Instalación sobre soportes elevadores y rieles de soporte

En el caso de un sistema de rieles sobre soportes elevadores, los soportes de borde sirven para cantear seguramente el pavimento. Aquí no se requiere ningún borde adicional, y se pueden diseñarse bordes abiertos o pavimentos que, por ejemplo, corren hacia la vegetación extensiva y sólo están separados por un perfil de separación. Gracias a la estabilidad y a la distribución efectiva del peso, se pueden pavimentar grandes

distancias ahorrando soportes elevadores. Mediante el uso de espaciadores, la subestructura puede ser construida como un "disco", que, por lo tanto, evitando que el pavimento se mueva apenas. Las placas de soporte son de aplicación flexible, ahorran espacio y permiten diseñar casi cualquier patrón de juntas.



### Posibles tipos de pavimento



**Pavimentos de hormigón**  
Las losas de hormigón sobre soportes elevadores Elefeet® pueden combinarse fácilmente con diferentes elementos, como por ejemplo con rejillas.



**Losas cerámicas**  
Las losas cerámicas se pueden instalar sobre los soportes elevadores Elefeet® si hay un borde estable en el perímetro. O se pueden colocar sobre rieles de soporte en combinación con los accesorios adecuados.



**Láminas de madera**  
En combinación con el sistema de rieles de soporte Elefeet®, se pueden instalar láminas de madera en grandes superficies.

4



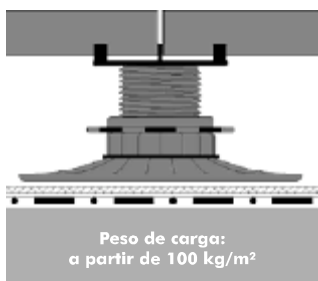
## Pavimentos de losas sobre soportes elevadores Elefeet®

Los soportes elevadores Elefeet® están fabricados en polipropileno y homologados como material de construcción según la normativa alemana DIN 4102, clase B. Están especialmente diseñados para su instalación bajo pavimentos de losas de hormigón o de

pedra natural encajadas por cada lado, con capacidad de carga hasta 600 kg por soporte de acuerdo con la clase de resistencia Z según la normativa EN 1991-1 (balcones, terrazas en cubiertas).

Son regulables en altura para poder corregir posibles desniveles fácilmente. También son idóneos para superficies sin pendiente para asegurar que las bases puedan permanecer secas. Con los separadores de juntas de 3 mm de grosor integrados se consigue un patrón de juntas uniforme en toda la superficie.

Desde 7 a 50 cm aprox.



Pavimento (hormigón, piedra natural, cerámica, o bien láminas de madera) \*

ZinCo Elefeet® (disponible en diferentes alturas)

Elastosave ES 30 en caso necesario, colocar una capa de separación, p. ej. Manta separadora y deslizante TGF 20

Forjado con impermeabilización

\* El grosor del material suele ser para hormigón > 4 cm, para losas de cerámica > 2 cm. Si el fabricante lo aprueba, en algunos casos es posible un menor grosor



Elefeet® E 106

regulable desde 106 hasta 196 mm



Elefeet® E 60

regulable desde 60 hasta 106 mm



Elefeet® E 38

regulable desde 38 hasta 60 mm



Elefeet® E 27

regulable desde 27 hasta 39 mm

5



## La instalación sobre el sistema Elefeet® ofrece ventajas importantes:

- Ajuste exacto de alturas gracias a la arandela de ajuste, incluso protección en caso de rotación inversa
- Una pestaña flexible de retención previene para desenroscar en exceso.
- Drenaje seguro y fiable para pavimentos y cubiertas
- Reducida carga propia – lo único que pesa es el pavimento.
- Juntas abiertas, libres de suciedad y de vegetación indeseada
- Apto para cubiertas sin pendiente, gracias al gran volumen de drenaje en el espacio inferior
- Fácil instalación gracias a la flexibilidad y fácil manejo de los materiales
- Los soportes para bordes permiten fijar y ajustar las losas en los bordes
- Excelente ventilación del pavimento y de la tarima.
- Sin problemas de logística (ni grava, ni mortero) en la instalación
- Soporta cargas de hasta 600 kg/unidad
- Amplio espacio bajo el pavimento para el tendido de instalaciones eléctricas y de fontanería



La forma ovalada de la nueva placa base Elefeet®, permite colocar el soporte elevador hasta el borde de la cubierta. Con un corte de la placa base por la línea marcada se consigue un posicionamiento aún más preciso del soporte en las esquinas.



El ligero pretensado de la placa base, ya introducido en el proceso de fabricación, garantiza un soporte sólido libre de movimientos oscilantes. Esto asegura la estabilidad de los soportes elevadores aún después de colocar el pavimento y el peso adicional.



Por supuesto, se pueden combinar fácilmente diferentes tipos de pavimentos como rejillas y placas de hormigón con los soportes elevadores Elefeet®.

6

## Soportes elevadores Elefeet® y Accesorios



Los elementos de elevación Elefeet® A 12, A 22 y A 67, permiten combinar y acoplar de forma segura diferentes elementos hasta de conseguir la altura deseada hasta aprox. 500 mm.



La nueva herramienta de ajuste permite una fácil regulación y un ajuste preciso de la altura requerida, incluso después de la instalación de las losas.



La arandela amortiguadora adaptada al cabezal de los soportes elevadores Elefeet® asegura el antideslizamiento del pavimento y es idónea para pavimentos de poca grosor.



En los cantos, el soporte para bordes brinda estabilidad evitando que las losas se tambaleen. Los separadores para juntas disponen de ranuras, integradas en la placa superior del soporte elevador, asegurando un patrón uniforme de las juntas.



También en el caso de cuñas de material aislante relativamente grandes o de peldaños de puertas, se puede llevar el pavimento hasta el encuentro con el paramento, gracias al brazo-soporte. En caso de que se coloque una canaleta directamente encima, se puede reducir la altura del desarrollo del encuentro a 5 cm.



Por ejemplo, cuando los bordes de una zona pavimentada no son ortogonales respecto al patrón de colocación de las losas, se utiliza el soporte a inglete para bordes, brindando un apoyo seguro.



7

## Cargas elevadas y condiciones complejas en las cubiertas: el sistema de rieles de soporte Elefeet®

El sistema de rieles de soporte Elefeet® permite una rápida instalación de una subestructura estable para superficies sin bordes fijos.

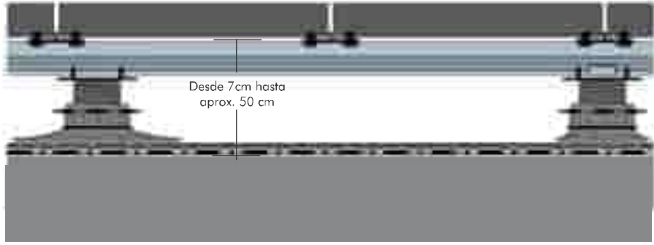
El material del pavimento es indiferente, tanto si el pavimento es de hormigón, cerámica o de madera. La combinación de los elementos elevadores con el sistema de rieles de soporte Elefeet® permite responder a prácticamente cualquier tipo de desafío constructivo. Gracias a la amplia gama de accesorios Elefeet® es posible adaptarse a cualquier diseño, incluso con cargas elevadas.



8

## Ventajas del sistema de rieles de soporte en combinación con los soportes elevadores Elefeet®:

- Ahorro de soportes elevadores con la misma capacidad de carga
- La colocación del pavimento en sí es mucho más rápida
- La conexión de todos los elementos crea una subestructura segura y estable durante el montaje y en funcionamiento
- Subestructura ideal para las capas finas de cerámica
- Subestructura ligera y resistente a la climatización para las terrazas de tarima
- La subestructura se puede reutilizar, por ejemplo, en caso de reemplazar la tarima de madera
- La amplia gama de accesorios simples y flexibles permite crear un borde estable con pavimentos de losas
- Alineación fácil y más rápida (los soportes iniciales y finales se colocan primero, los soportes intermedios se ponen posteriormente)



Pavimento (hormigón, piedra natural, cerámica, o bien tarimas) \*

Riel de soporte ZinCo Elefeet® con placa de soporte

ZinCo Elefeet® con clip de fijación (disponible en varias alturas)

Elastosave ES 30 en caso necesario, colocar una capa de separación, p. ej. Manta separadora y deslizante TGF 20

Forjado con impermeabilización

\* El grosor del material suele ser para hormigón > 4 cm, para losas de cerámica > 2 cm. Si el fabricante lo aprueba, en algunos casos es posible un menor grosor



## Estabilidad sobre cualquier superficie. Accesorios para el sistema de rieles de soporte ZinCo Elefeet®



El clip de fijación en el riel permite el ensamblado fácil del riel en la parte superior de los soportes elevadores Elefeet®.



Los diversos conectores de rieles permiten un montaje simple y estable de la subestructura.



Los escalones, descansillos y otros obstáculos son fáciles de salvar combinando con el "conector de rieles de bajo/alto".



El "espaciador variable" se adapta a cualquier geometría de pavimento deseada y asegura una subestructura segura con dimensiones constantes.



Los dos tipos de "soportes de borde" aseguran la estabilidad hasta el borde. Estos están disponibles para su fijación lateral en el riel y para su fijación en los extremos del riel.



La placa de soporte con separadores de juntas integrados firmemente atornillada al sistema de rieles de soporte evita que las losas se deslicen.

10

## Sistema de rieles de soporte Elefeet®. La subestructura permanente para terrazas de madera



El nuevo sistema de rieles de soporte Elefeet®, junto con los soportes elevadores Elefeet®, proporciona una subestructura perfecta para las terrazas de tarimas de madera o de WPC.



Suministramos los elementos de fijación necesarios para los pavimentos de madera o de WPC coordinados con el resto del pedido.



En la mayoría de los casos, los elementos de fijación se pueden atornillar fácilmente a los rieles y entonces son invisibles.



Dada la flexibilidad del sistema de rieles, es fácil responder a diferentes longitudes de tarimas requeridas, a fin de conseguir unas juntas de tope estables entre las tarimas en toda la superficie.



Las tarimas de madera se pueden fijar fácil y rápidamente al sistema de rieles sin apenas esfuerzo.



La transición entre los diferentes tipos de pavimentos es fácil de realizar con los soportes elevadores Elefeet® y el sistema de rieles de soporte Elefeet®, de una forma estable y sostenible.

## Flexibilidad, cuando es necesaria, porque lo importante es lo que descansa bajo la superficie.

Esta guía técnica de planificación ofrece una visión general sobre soluciones para terrazas y suelos técnicos en cubiertas.

Nuestro departamento técnico y nuestros asesores técnico-comerciales están a su disposición para brindar sus consejos y su apoyo en cualquier fase del proyecto.

¡Cuéntenos su proyecto! Tenemos la experiencia necesaria para hacerlo realidad.

Solicite información en nuestro teléfono 910 059 175.



ZinCo Cubiertas Ecológicas, S.L.  
C/ Velázquez 15, 1º Derecha · 28001 Madrid  
Teléfono 910 059 175 · contacto@zinco-iberica.es  
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

# Caja de Control KS 10/30 / KS 10/30-GR



Caja de control para protección y control de desagües para cubiertas extensivas y cubiertas de gravas. Con elemento(s) elevador(es) también para cubiertas intensivas.



### Características

- Volumen reducido durante el transporte y posición final fija gracias a la instalación por lastrado.
- Modelo de utilidad solicitado
- Aplicable en todos los desagües de hasta 230 mm de diámetro aprox.
- Transitante y resistente a la corrosión
- Ranuras laterales que permiten su uso en la capa de gravas
- Altura deseada con elevadores adicionales
- Posible disponibilidad con tapa de rejilla galvanizada al fuego
- Set de fijación para instalar de modo rápido y fácil

### Datos técnicos

**Caja de Control KS 10/30** Nº art. 4010  
Fabricado con aluminio recubierto de plástico con ranuras laterales para el paso de agua. Tapa de chapa de acero galvanizado y plastificado, desmontable y transitable con dos orificios para asir la tapadera o para fijarla con tornillos.

Color: gris-oscuro  
 Altura: aprox. 10 cm (A)  
 Medidas exteriores de la caja (con bridas recogidas para el transporte): aprox. 30 x 30 cm (T)  
 Medidas caja + bridas extendidas: aprox. 30 x 53 cm (B)  
 Medida abertura interior: aprox. 24 x 24 cm (I)  
 Anchura ranura: aprox. 3 mm  
 Peso: aprox. 2,8 kg

**Caja de Control KS 10/30-GR** Nº art. 4009  
Ídem, pero con tapa de rejilla desmontable galvanizada al fuego  
 Tamaño de malla de rejilla: aprox. 30 x 10 mm  
 Peso: aprox. 3,3 kg

### Accesorios:

Elemento elevador KSA 8/30 Nº art. 4008  
 Elemento elevador KSA 20/30 Nº art. 4020 para elevación gradual del KS 10/30 en 80 mm / 200 mm.  
 Set de fijación Nº art. 9031  
 Consistente en dos orificios para fijaciones fáciles de instalar, para asir la tapa y una llave cuadrada.  
 Disponible también como KS 6/30 con 6 cm de altura: Nº art. 4006

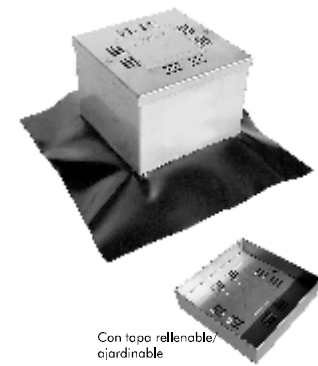
### Ejemplo



### Descripción para la memoria técnica

Cajas de control fabricadas con aluminio recubierto de plástico; tapadera de chapa de acero galvanizado y plastificado o posible disponibilidad con tapa de rejilla galvanizada al fuego; color gris oscuro, con bridas de apoyo extensibles colocadas en los laterales, ranuras laterales de drenaje; altura 10 cm aprox.; capacidad de carga, clase H, según normativa alemana DIN 19599; ranuras según la normativa alemana DIN 1986; suministro e instalación (con set de fijación a petición) sobre el desagüe.  
 Producto: ZinCo Caja de Control KS 10/30 / KS 10/30-GR

# Caja de Control KS 30/30-E (acero inoxidable)



Caja de control en acero inoxidable de alta calidad para protección y control de los desagües y otros componentes de cubiertas intensivas.

### Datos técnicos

**Caja de Control KS 30/30-E** Nº art. 4035  
Fabricado en acero inoxidable, atornillable y resistente a las pisadas con tapa sólida con ranuras para el paso del agua y bases de distribución de las cargas; ranuras laterales para la entrada del agua de drenaje; con solapes de lámina adaptables en altura para el empalme con el filtro del sistema.

Altura: aprox. 30 cm  
 Medidas exteriores de la caja: aprox. 30 x 30 cm  
 Medidas de la abertura interior: aprox. 24 x 24 cm  
 Peso: aprox. 4,0 kg

Bajo el Nº art. 4038 la Caja de Control KS 30/30-E en acero inoxidable es disponible con tapa rellenable/ajardinable con una altura total de 360 mm.

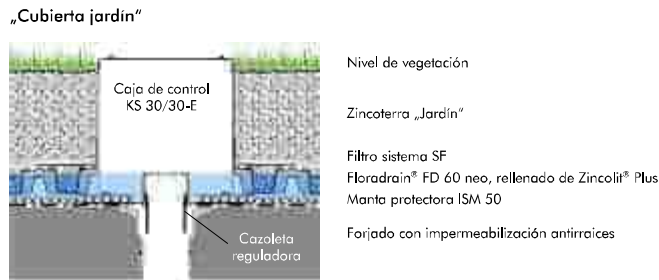
### Accesorios

Elemento de elevación KSA 15/30-E Nº art. 4036  
 Fabricado de acero inoxidable, para elevar la Cajas de Control KS 30/30-E en segmentos.  
 Altura: aprox. 15 cm  
 Peso: aprox. 1,8 kg

### Características

- Adaptable a cualquiera cubierta ajardinada hasta 300 mm de altura
- Piezas de extensión vertical ajustable por módulos
- Resistente a las pisadas
- Acero inoxidable de alta calidad
- Con bases de distribución de las cargas
- Con solapes de lámina para el empalme con el filtro del sistema
- Tapa sólida, resistente a las pisadas, atornillable.
- También disponible con tapa ajardinable/rellenable

### Ejemplo de instalación



### Descripción para la memoria técnica

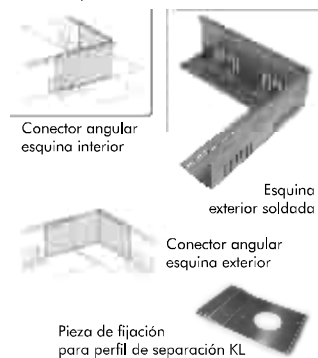
Caja de control de acero inoxidable; con tapa desmontable y atornillable, bases de distribución de las cargas, ranuras laterales y solapes de láminas adaptables en altura; altura aprox. 30 cm; medidas exteriores de la caja aprox. 30 x 30 cm; medidas de la abertura interior aprox. 24 x 24 cm; peso aprox. 4 kg; suministro e instalación en los desagües de la cubierta según las instrucciones del fabricante.  
 Producto: ZinCo Caja de Control KS 30/30-E acero inoxidable



# Perfiles de Separación KL



Perfil angular con ranuras de drenaje en su esquina, fabricado en aluminio extruido, fácil de transportar y puede utilizarse por ambos lados.



### Características

- Perfiles que se pueden utilizar por ambos lados, por lo tanto se puede solucionar el encuentro entre dos alturas con un sólo producto
- Para la separación de sistemas con diferentes alturas o diferentes materiales, respectivamente
- Con ranuras en ambas alas del perfil para el paso vertical y horizontal del agua.
- Para asegurar la alineación de los perfiles, hay disponibilidad de juntas de conexión como accesorios de los perfiles KL 60/80, KL 80/100 y KL 100/120 y juntas de conexión ya incluidas para el perfil KL 140/160
- Las piezas de fijación permiten también su uso en cubiertas con poca pendiente.

### Datos técnicos

**Perfil de separación**  
 Perfil angular de aluminio natural AlMgSi 0,5 F22 para la separación de diferentes sistemas, como por ejemplo franjas de grava, áreas vegetadas, franjas de Zincolit® o similar. Longitud de cada perfil aprox. 2,0 m.

Tipo:	Nº art.:	Altura:	Espesor del material:	Peso:
KL 60/80	7760	aprox. 60/80 mm	aprox. 1,5 mm	1,1 kg/pieza aprox.
KL 80/100	7767	aprox. 80/100 mm	aprox. 1,5 mm	1,7 kg/pieza aprox.
KL 100/120	7765	aprox. 100/120 mm	aprox. 1,8 mm	2,1 kg/pieza aprox.
KL 140/160	7745	aprox. 140/160 mm	aprox. 2,2 mm (valor medio)	4,0 kg/pieza aprox.

### Accesorios:

Juntas de conexión para KL 60/80: Nº art. 7907  
 Juntas de conexión para KL 80/100: Nº art. 7909  
 Juntas de conexión para KL 100/120: Nº art. 7911  
 Juntas de conexión para KL 140/160 (para cortes): Nº art. 7746  
 Conector angular para KL 60/80 (al: 60 mm): Nº art. 7916  
 Conector angular para KL 60/80 (al: 80 mm): Nº art. 7917  
 Conector angular para KL 100/120(al: 100 mm): Nº art. 7918  
 Conector angular para KL 100/120(al: 120 mm): Nº art. 7919  
 Conector angular para KL 140/160 (al=140 mm): Nº art. 7920  
 Conector angular para KL 140/160 (al=160 mm): Nº art. 7921

Hay disponibilidad de esquinas soldadas como elementos prefabricados bajo pedido. (Longitud exterior de las alas aprox. 22 cm x 22 cm)

Pieza de fijación para perfiles de separación KL: Nº art. 7905

### Ejemplo de aplicación



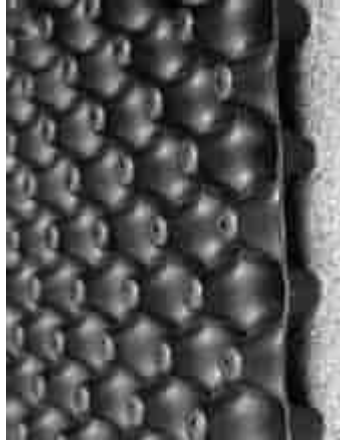
### Descripción para la memoria técnica

Perfil angular de aluminio extruido con ranuras de desagüe en su esquina; con distintos grosores de aluminio (entre 1,5mm y 2,2mm aprox.), en función del tamaño del perfil; longitud aprox. 2,0 m; disponible en distintas alturas en función de la necesidad, entre 60/80 mm y 140/160 mm; deben instalarse alineados según las instrucciones del fabricante; mediante juntas de conexión disponibles (incluidas para KL140/160).  
 Producto: ZinCo Perfil Separación KL 60/80, KL 80/100, KL 100/120, KL140/160



# Ficha técnica Floradrain® FD 40-E

Nº art. 3041



Elemento de drenaje y de retención de agua, en poliolefina reciclada, para ser colocado en cubiertas ajardinadas tanto extensivas como semi-extensivas, con o sin pendiente.

Clips de unión de plástico



## Datos técnicos

### Floradrain® FD 40-E

Elemento de drenaje y retención de agua de poliolefina reciclada embutido a profundidad.

**Material:**

Poliolefina (principalmente polietileno)

**Color:**

gris oscuro

**Altura:**

aprox. 40 mm

**Peso:**

aprox. 1,9 kg/m<sup>2</sup>

**Diámetro de las aperturas de difusión:**

aprox. 2 mm

**Capacidad de retención de agua:**

aprox. 5 l/m<sup>2</sup>

**Volumen de relleno:**

aprox. 17 l/m<sup>2</sup>

**Resistencia a la compresión (10 %**

**de compactación):**

vacío: aprox. 170 kN/m<sup>2</sup>

**relleno de gravilla:**

aprox. 250 kN/m<sup>2</sup>

**Capacidad de drenaje en superficie**

**(EN ISO 12958) (vacío):**

con 1 % de pendiente:

aprox. 1,5 l(s·m)

con 2 % de pendiente:

aprox. 2,1 l(s·m)

con 3 % de pendiente:

aprox. 2,6 l(s·m)

**Dimensiones:**

aprox. 1,00 m x 2,00 m

**Accesorios:**

Clips de unión de plástico

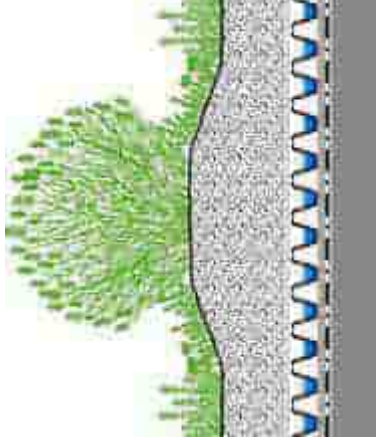
(Se conectan, a presión, en las perforaciones de difusión)

## Características

- Elemento utilizable tanto en cultivos extensivos como semi-extensivos
- Alta capacidad drenante
- También para cubiertas sin pendiente
- Retiene agua incluso en cubiertas con pendiente
- Transitable
- Biológicamente neutral
- Rápido y fácil de instalar
- Clips de unión disponibles como accesorios

## Ejemplo de aplicación

"Cultivos semi-extensivos tipo Plantas Aromáticas según normativa ETA-13/0668"



Nivel de vegetación  
"Plantas aromáticas"

Zincofera "Aromáticas"

Filtro sistema SF

**Floradrain® FD 40-E**

Manta protectora y retenedora SSM 45

Forjado con impermeabilización antirruidos



## Descripción para la memoria

Elemento de drenaje y de retención de agua de poliolefina reciclada; peso aprox. 1,9 kg/m<sup>2</sup>; altura 40 mm; posee cavidades para retener el agua y aperturas de aireación y difusión, además de un sistema de canales multidireccionales por la cara inferior; soporta presiones de 170

kN/m<sup>2</sup> (sin relleno); capacidad de drenaje conforme a la normativa EN ISO 12958; suministro e instalación de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Floradrain® FD 40-E