



Energía para un mundo
más consciente



FOTOVOLTAICA



www.temper.es

RENOVABLES



CRADY

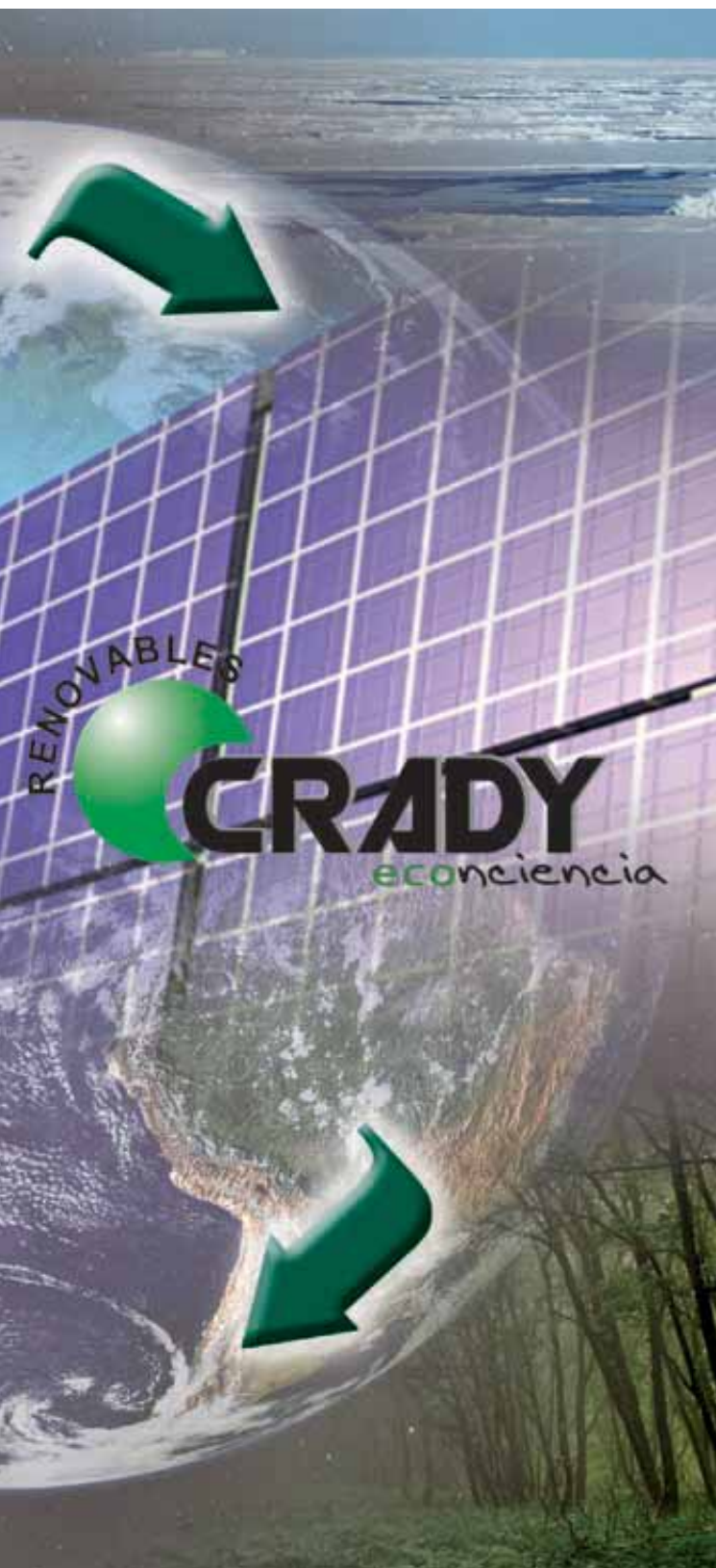
econciencia

■ INTRODUCCIÓN

Las limitaciones en las reservas de combustibles fósiles unidas a la creciente preocupación por el cambio climático nos hace replantearnos las diferentes políticas energéticas en dos sentidos; por un lado, promoviendo el uso de energías renovables y, por otro, haciendo más eficientes las fuentes de generación tradicionales, combinándolas entre sí de una forma racional contribuyendo a la diversificación energética y asegurando el abastecimiento.

Energías Renovables	Energías Convencionales
Consideraciones Medioambientales	
Las energías renovables no producen emisiones de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera	Las energías producidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) si los producen
Las energías renovables son inagotables.	La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medio ambiente.
Consideraciones estratégicas	
Las energías renovables son autóctonas.	los combustibles fósiles existen sólo en un número limitado de países.
Las energías renovables evitan la dependencia exterior.	Los combustibles fósiles aumentan las importaciones energéticas en la UE.
Consideraciones socioeconómicas	
Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales.	Las energías tradicionales crean muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio.
Las energías renovables contribuyen decisivamente al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en zonas rurales.	Las energías tradicionales se sitúan en general cerca de zonas muy desarrolladas.
Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias.	Las energías tradicionales utilizan en su gran mayoría tecnología importada.



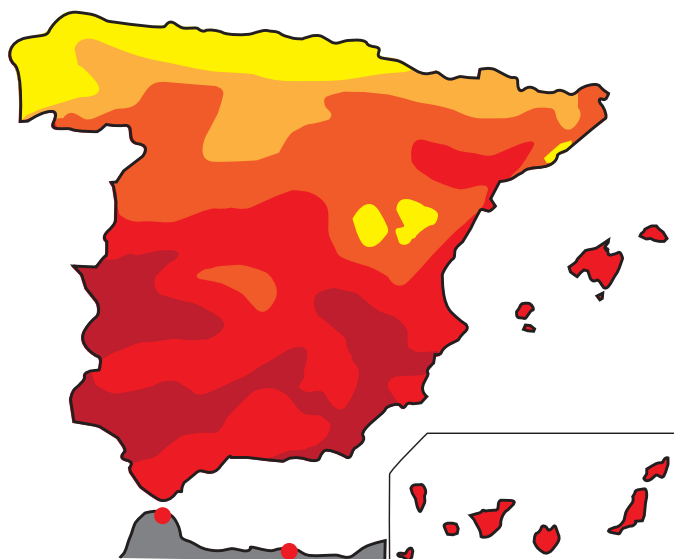
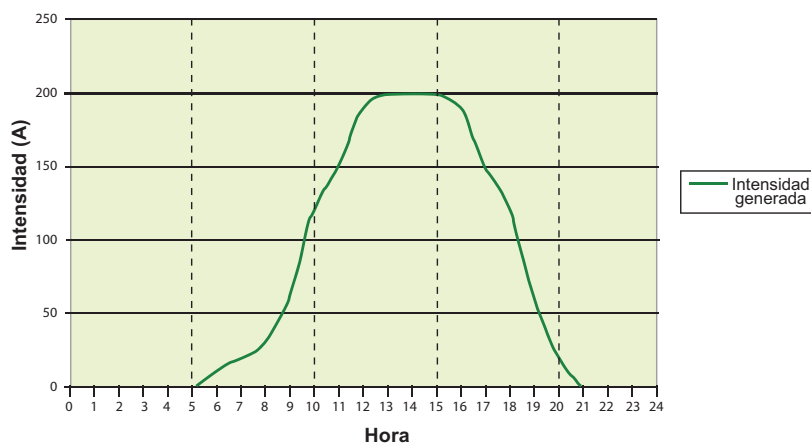


La energía solar fotovoltaica representa un sector de gran importancia, debido a la capacidad de transformar la radiación solar que incide sobre la superficie terrestre en energía eléctrica, sin tener incidencia en el medioambiente. Una vez que no toda la radiación solar va a ser aprovechada debemos de optimizar la recibida mediante un adecuado calculo de la instalación.

Las **instalaciones fotovoltaicas** constan de paneles solares que captan la energía del sol transformándola en corriente eléctrica, DC en función de los siguientes conceptos:

- Irradiación, energía incidente en una superficie por unidad de superficie y cierto periodo de tiempo (kWh/m²).
- Irradiancia, densidad de potencia incidente en una superficie (kW/m²)

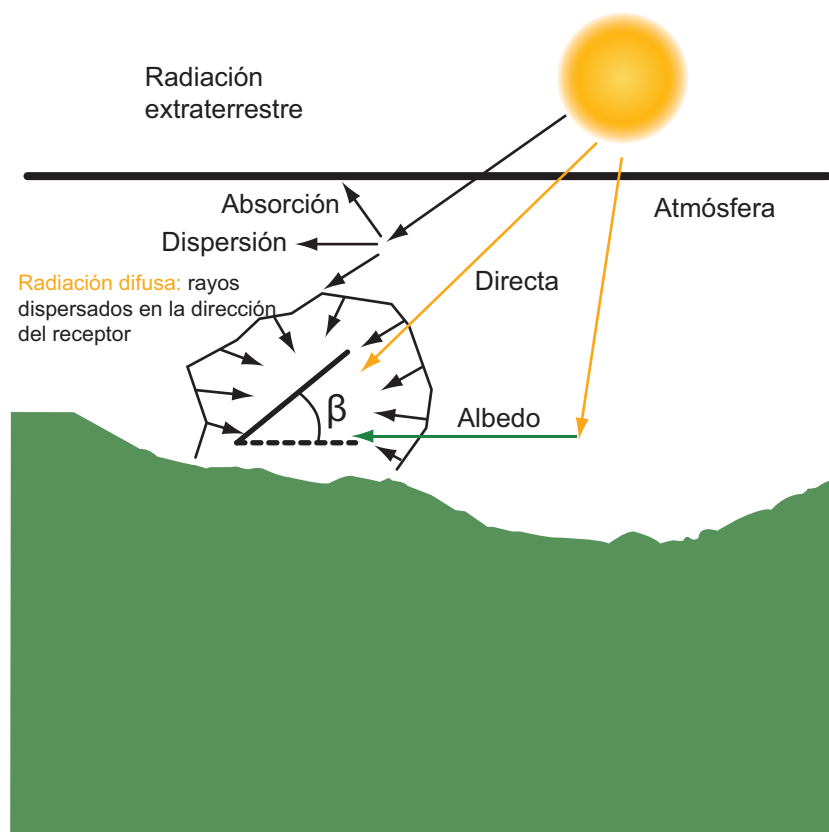
Intensidad en función de la franja



INM. Generado a partir de isolinias de radiación solar global anual sobre superficie horizontal

Yellow	Zona I : $H < 3,8$
Light Orange	Zona II: $3,8 < H < 4,2$
Orange	Zona III: $4,2 < H < 4,6$
Red	Zona IV: $4,6 < H < 5,0$
Dark Red	Zona V: $H > 5,0$
H se mide en kWh/ m ²	

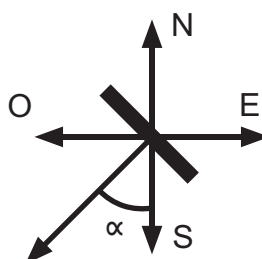
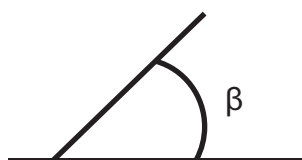
No toda la radiación solar puede ser aprovechada, ya que solamente llega a la superficie terrestre el 51% de la radiación que llega a la parte superior de la atmósfera, el 26% es dispersado como radiación difusa y el 25% llega directamente a la superficie.



Una vez visto que no toda la radiación solar va a ser aprovechada debemos de optimizar la recibida mediante un adecuado calculo de la orientación e inclinación de la instalación.

$$\alpha = 0^\circ, \beta_{opt}$$

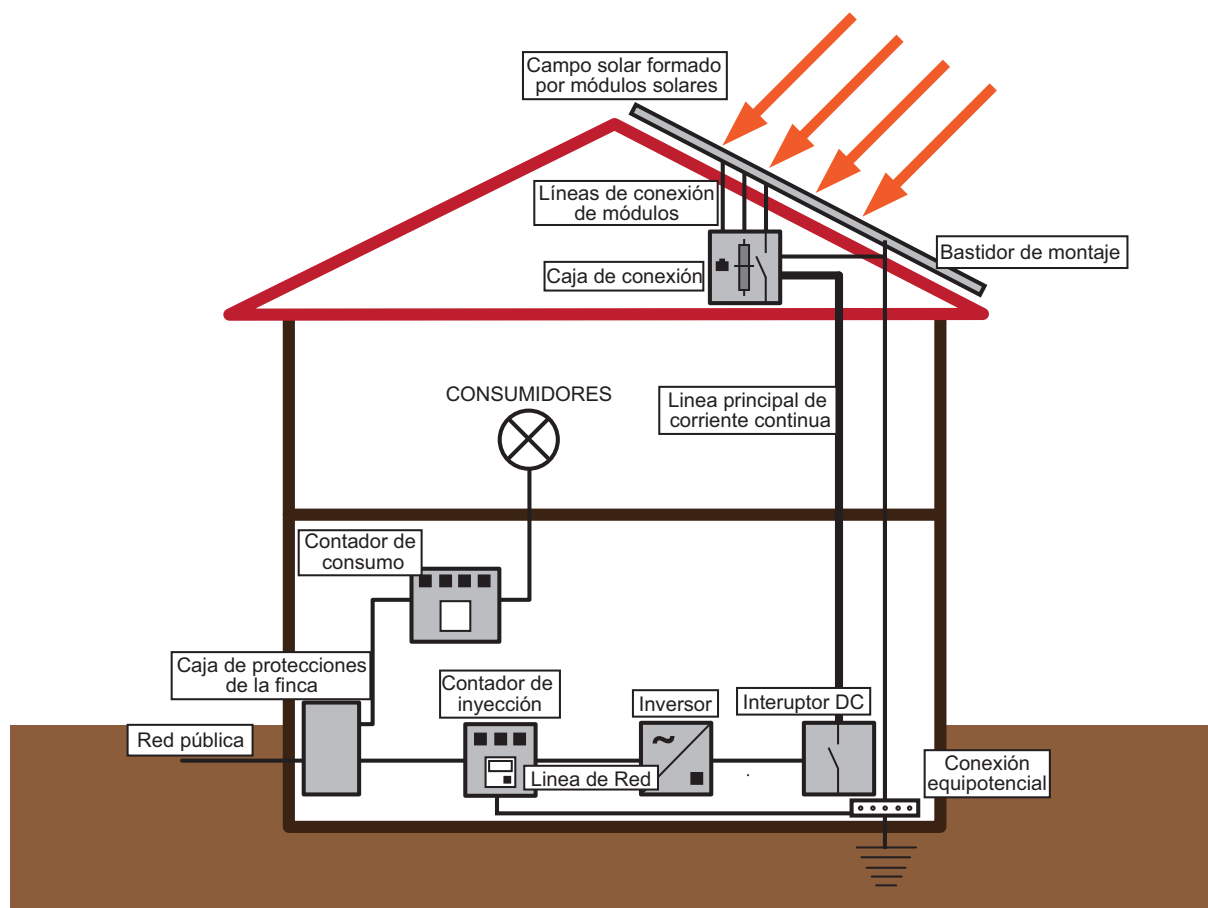
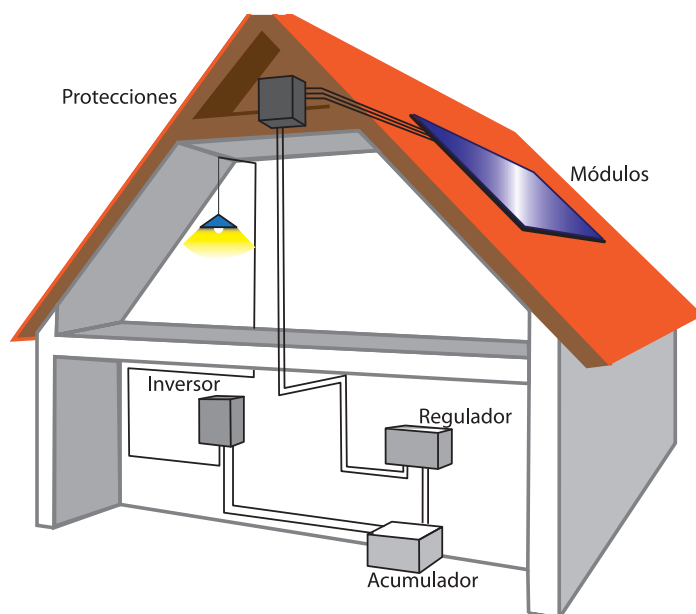
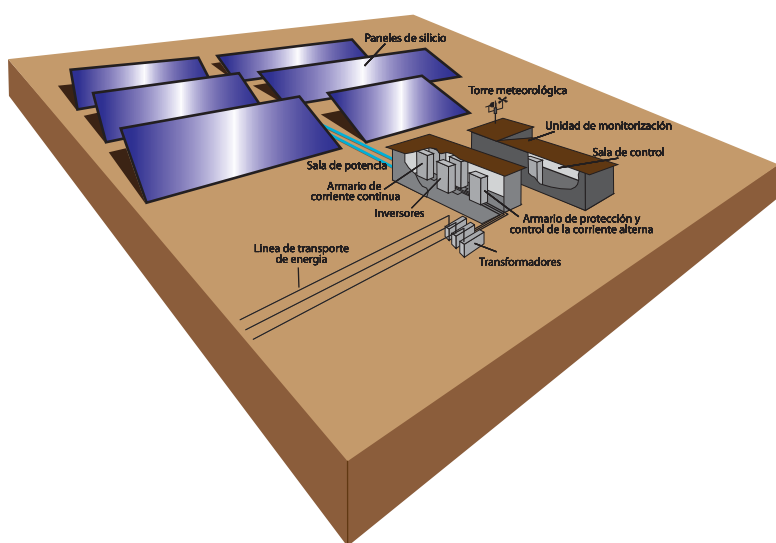
Periodo de diseño	β_{opt}	$K = \frac{G_{dm}(\alpha=0, \beta_{opt})}{G_{dm}(0)}$
Diciembre	$\varnothing + 10$	1,7
Julio	$\varnothing + 20$	1
Anual	$\varnothing - 10$	1,15



■ INSTALACIONES TIPO

Cada panel proporciona una tensión comprendida entre 30 y 60 Vcc por lo que se unen en serie para que la tensión de salida se encuentre en un rango de 500-700 Vcc constantes en función de los siguientes conceptos:

Cada panel proporciona una intensidad que varía con la irradiación solar que recibe y se sitúa entre 4 y 7 A, para aumentar la intensidad los grupos de paneles conectados en serie se agrupan en paralelo hasta alcanzar los 250/300 A y son conducidos al inversor.

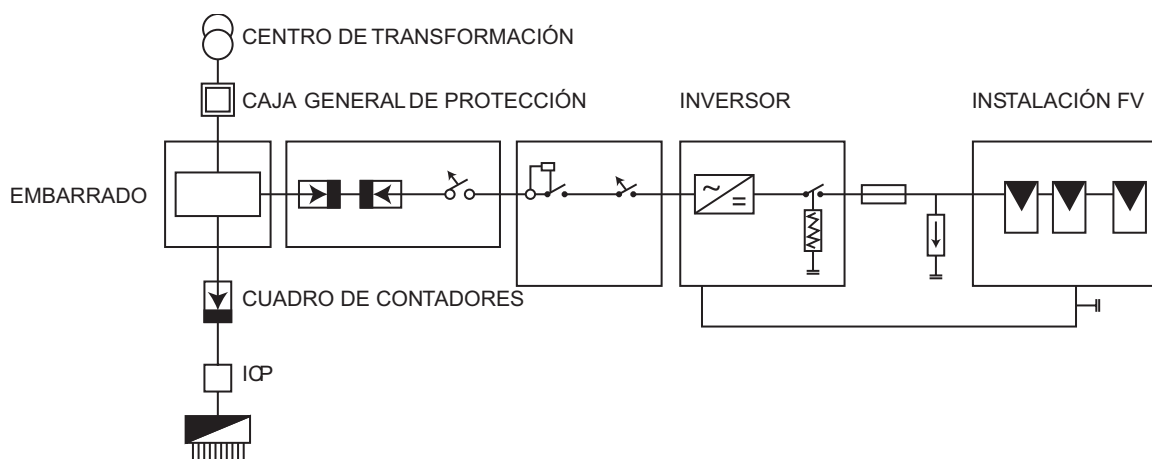


■ CONEXIONES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN BT

Las Conexiones de las instalaciones fotovoltaicas a la red en Baja Tensión se encuentran reguladas por las siguientes normativas:

- RD 1663/2000 sobre conexiones de instalaciones FV a la red de BT
- ITC-40 del REBT. Instalaciones generadoras de BT.
- RD 661/2007 que regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- UNE 61727 Sistemas FV. Características de la interfaz de conexión a la red.
- UNE 61173 Protección contra las sobretensiones de los sistemas FV productores de energía.

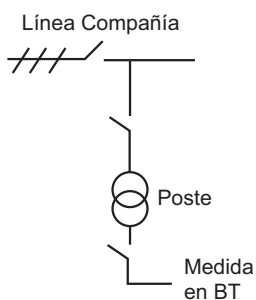
Se podrán interconectar instalaciones FV en BT siempre que la suma de potencias nominales no excedan los 100 kVA. Además la suma de las potencias de las instalaciones en régimen especial conectadas a una línea de BT no podrá superar la mitad de la capacidad de transporte de dicha línea en el punto de conexión.



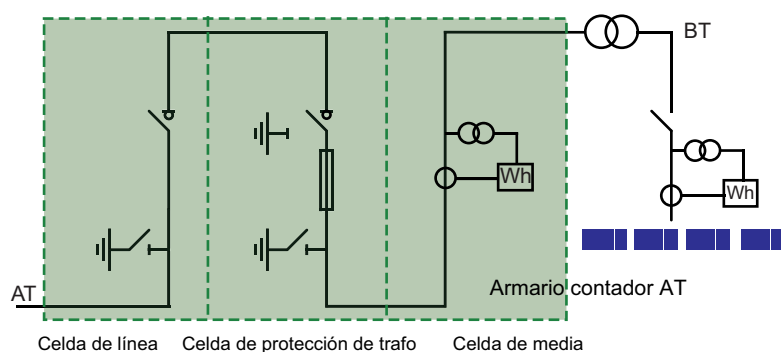
■ CONEXIONES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN AT

La conexión de las instalaciones fotovoltaicas en Alta Tensión se realiza en función de la potencia de la misma:

- CT Aéreos, para conexiones de instalaciones hasta 100 kW y potencia de transformadores de hasta 160 kVA.



- CT interior, en envoltorios tradicionales de hormigón con celda, trafo, cuadro de BT y medida en alta.



■ ENVOLVENTES DE CORRIENTE CONTINUA

ENVOLVENTES PARA LA PROTECCIÓN DE MÓDULOS FV. NIVEL 1

Las envolventes de Nivel 1 se han desarrollado de acuerdo a la norma UNE EN 60.439-3 "Conjuntos de aparamenta de baja tensión" con el objetivo de realizar la agrupación en paralelo de los paneles integrados en un soporte, protegiendo electricamente la instalación de las sobretensiones y sobreintensidades.

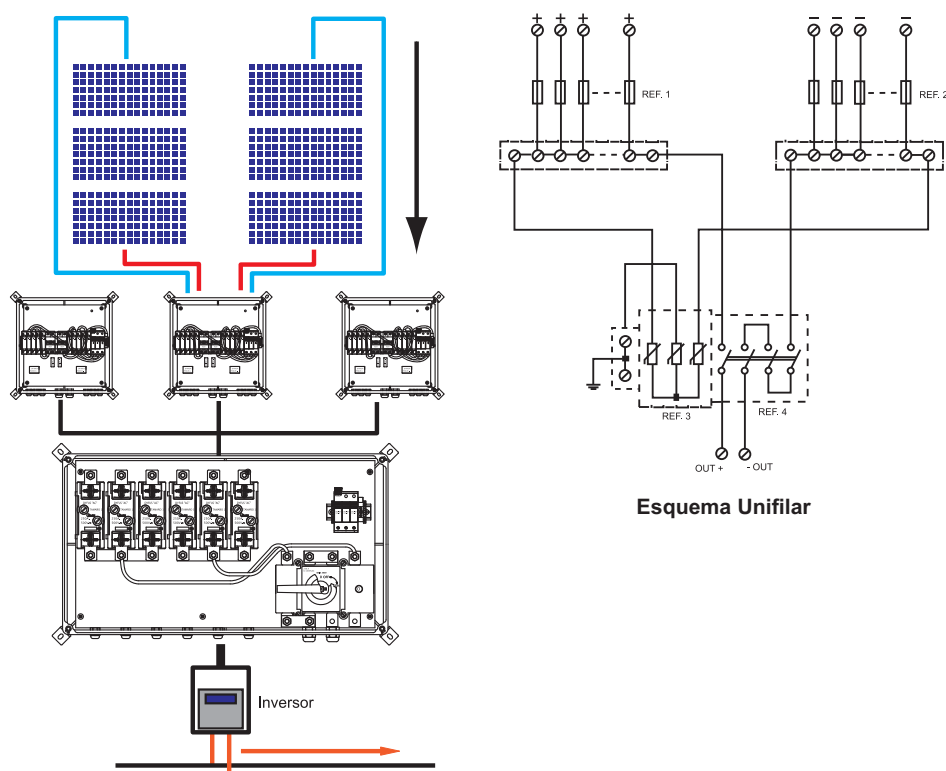
Los equipos están equipados con fusibles protegiendo el polo positivo y negativo, protecciones contra sobretensiones e interruptor de corte en carga que permite interrumpir la generación de las agrupaciones de strings sin afectar al resto.

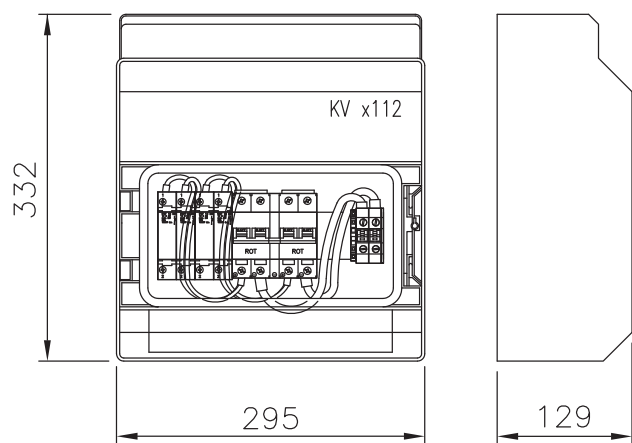
Las envolventes desarrolladas a continuación son una muestra de las distintas posibilidades de ejecución de las mismas, ya que en función de las necesidades las envolventes de Nivel 1 se pueden ensamblar en:

- Cajas para automáticos CA-90.
- Envolventes modulares Combiester
- Armarios de superficie con tejadillo.

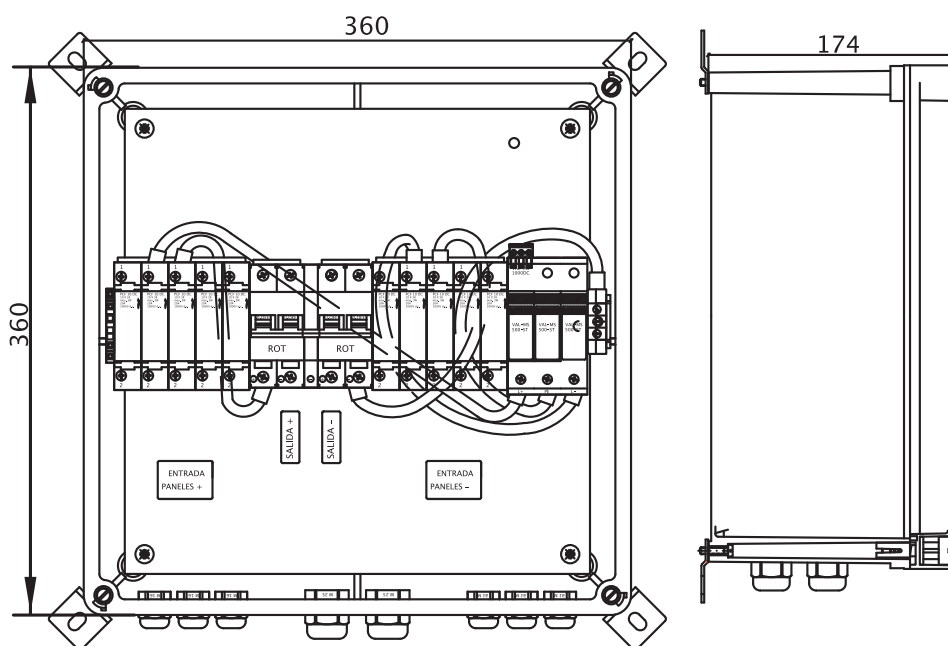
Características técnicas.

- Bases portafusibles ZRM-0 20 A 1000 Vcc.
- Protección contra sobretensiones.
- Interruptor de corte en carga hasta 185 A.
- Grado de protección IP 65 según UNE 20324.
- Grado de protección contra impactos mecánicos IK 10 según UNE EN 50102.

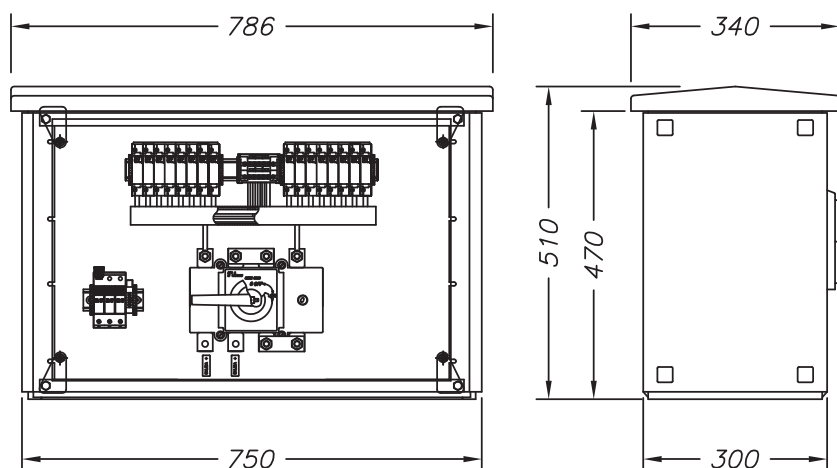




Nivel	Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
1	CR-SOLAR 9112 2S	0195056	8432710950566	750V, FUS.10x38, Prot.sobretensiones	1
1	CR-SOLAR 9224 4S	0195057	8432710950573	750V, FUS.10x38, Prot.sobretensiones	1



Nivel	Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
1	CR-SOLAR PX-44 4S	0195015	8432710950153	750V, FUS.10x38, Prot.sobretensiones, Combiester 360x360x174	1
1	CR-SOLAR PX-66 10S	0195055	8432710950559	750V, FUS.10x38, Prot.sobretensiones, Combiester 540x540x174	1



Nivel	Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
1	CR-SOLAR 5075 8S	0195058	8432710950580	750V, FUS.10x38, Prot.sobretensiones,Arm. Intemperie 500x750x300	1
1	CR-SOLAR 5075 12S	0195059	8432710950597	750V, FUS.10x38, Prot.sobretensiones,Arm. Intemperie 500x750x300	1

ENVOLVENTES PARA LA PROTECCIÓN DE LAS ENTRADAS AL INVERSOR. NIVEL 2.

Las envolventes de Nivel 2 se han desarrollado de acuerdo a la norma UNE EN 60.439-3 "Conjuntos de aparamenta de baja tensión" con el objetivo de proteger los inversores.

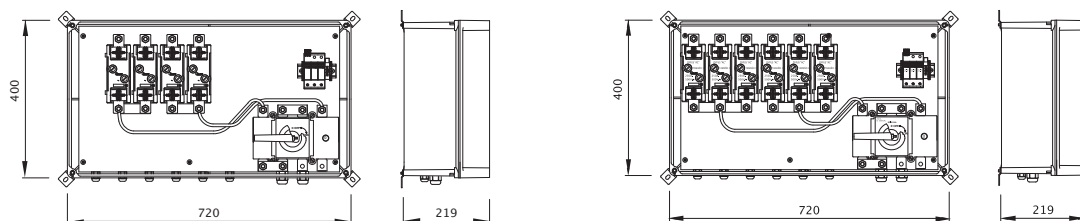
Los equipos están equipados con fusibles protegiendo el polo positivo y negativo e interruptor de corte en carga que permite interrumpir la generación de la instalación o de una zona de la misma.

Las envolventes desarrolladas a continuación son una muestra de las distintas posibilidades de ejecución de las mismas, ya que en función de las necesidades las envolventes de Nivel 2 se pueden ensamblar en:

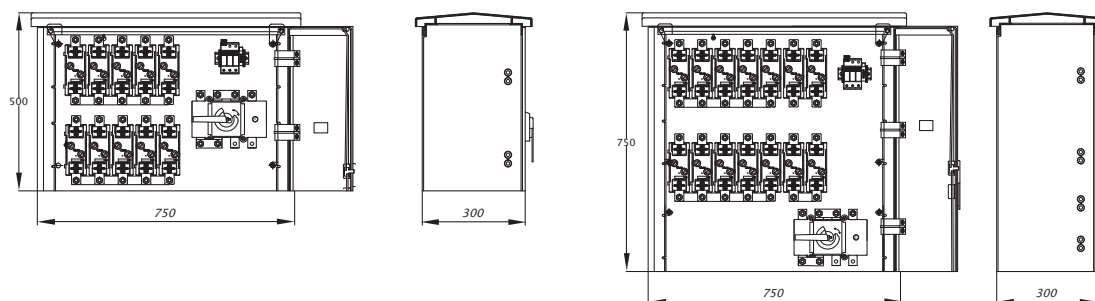
- Envolventes modulares Combiester
- Armarios de superficie con tejadillo.

Características técnicas.

- Bases portafusibles NH-1 160 A 1000 Vcc.
- Interruptor de corte en carga hasta 315 A.
- Grado de protección IP 65 según UNE 20324.
- Grado de protección contra impactos mecánicos IK 10 según UNE EN 50102.



Nivel	Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
2	CR-SOLAR PX-85 2S	0195060	8432710950603	750V, FUS.NH-1, Prot.sobretensiones, Combiester 720x400x215	1
2	CR-SOLAR PX-85 3S	0195061	8432710950610	750V, FUS.NH-1, Prot.sobretensiones, Combiester 720x400x215	1



Nivel	Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
2	CR-SOLAR 5075 5S	0195062	8432710950627	750V, FUS.NH-1, Prot.sobretensiones	1
2	CR-SOLAR 7575 7S	0195063	8432710950627	750V, FUS.NH-1, Prot.sobretensiones	1

■ CAJAS Y ARMARIOS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA PARA LA CONEXIÓN A RED DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.

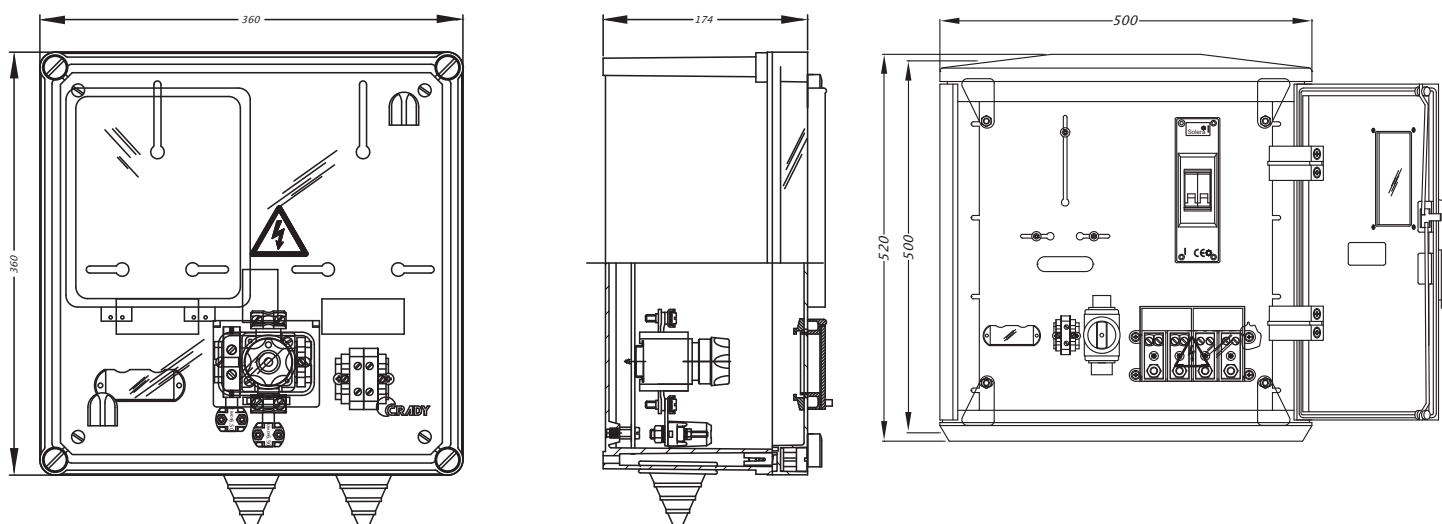
Las cajas y armarios de protección y medida para la conexión a red de instalaciones fotovoltaicas tienen como objeto la protección de la medida de energía en la instalación, estas envolventes se instalan a la salida del inversor y pueden ser utilizadas como el punto de interconexión a la red en baja tensión.

Las envolventes están definidas en función de la potencia generada y el tipo de medida que precisan:

- Hasta 5 kW, monofásica medida directa.
- Desde 5 hasta 43.5 kW, trifásica medida directa.
- Desde 43.5 hasta 100 kW, trifásica medida indirecta.

Equipos de conexión hasta 5 kW

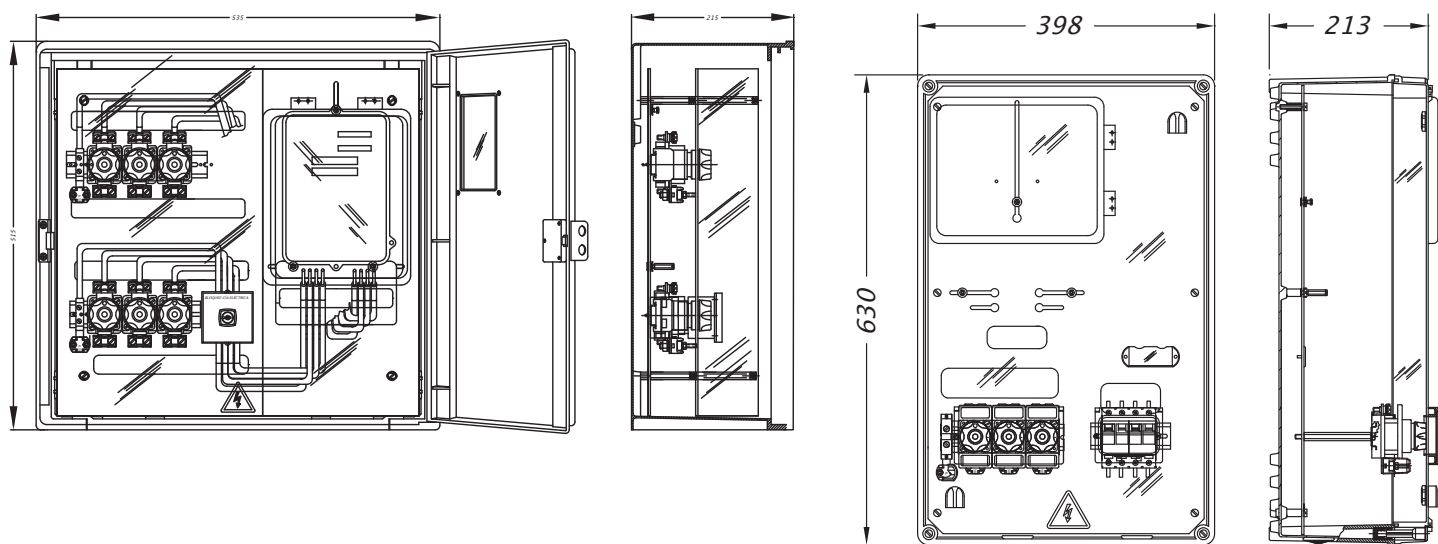
- Instalación en interior o exterior según modelo.
- 2 bases portafusibles 100A
- 2 tomas de neutro.
- Posibilidad de incorporar seccionador de llave 32A, "Bloqueo compañía eléctrica".
- Cable CI2 H07Z, no propagador de incendios y libre de halógenos.



Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
CR-SOLAR Int. IBERDROLA 5kW	0195120	8432710951204	PX-44 (360x360x174), DO3 100A	1
CR-SOLAR Emp. IBERDROLA 5kW	0195121	8432710951211	GLM-1 (460x330x183), DO3 100A	1
CR-SOLAR Ext. IBERDROLA 5kW	0195122	8432710951228	Armario 500x500x300, DO3 100A	1
CR-SOLAR Int. ENDESA 5kW	0195100	8432710951006	PX-44 (360x360x174), ZRB-100	1
CR-SOLAR Emp. ENDESA 5kW	0195101	8432710951013	GLM-1 (460x330x183), ZRB-100	1
CR-SOLAR Ext. ENDESA 5kW	0195102	8432710951020	Armario 500x500x300, ZRB-100	1
CR-SOLAR Int. VIESGO 5kW	0195160	8432710951600	PX-44 (360x360x174), DO3 100A	1
CR-SOLAR Emp. VIESGO 5kW	0195161	8432710951617	GLM-1 (460x330x183), DO3 100A	1
CR-SOLAR Ext. VIESGO 5kW	0195162	8432710951624	Armario 500x500x300, DO3 100A	1
CR-SOLAR Int. UNION FENOSA 5kW	0195140	8432710951402	PX-44 (360x360x174), FS-100	1
CR-SOLAR Ext. UNION FENOSA 5kW	0195141	8432710951419	Armario 500x500x300, FS-100	1

Equipos de conexión de 5 hasta 43,5 kW.

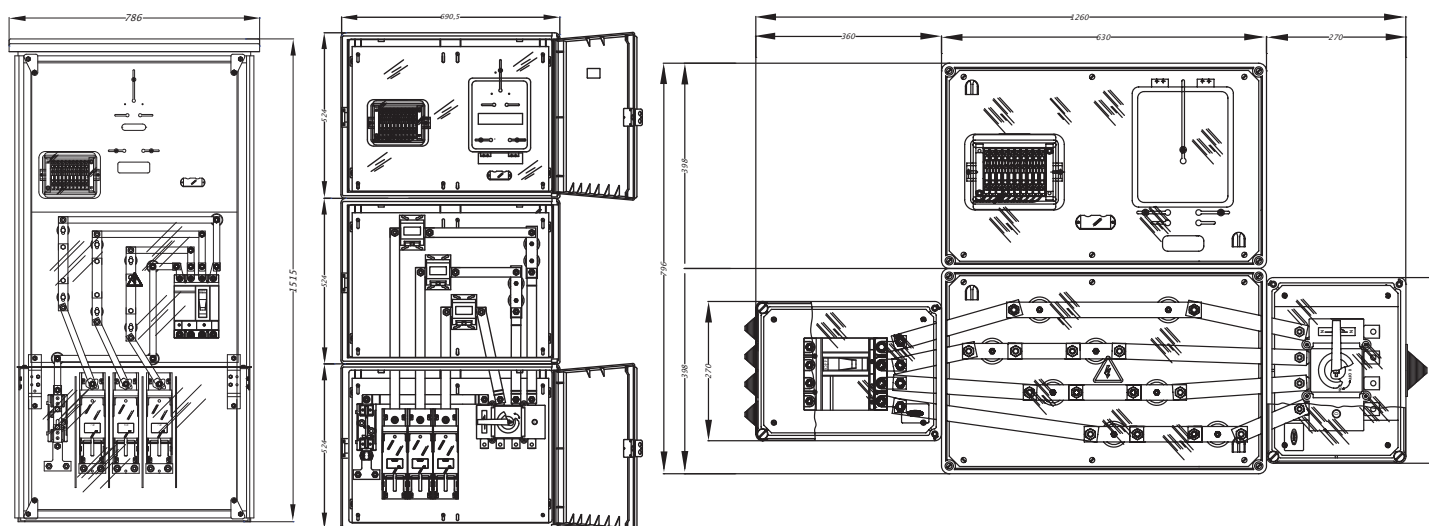
- Instalación en interior o exterior según modelo.
- 6 bases portafusibles 100A
- 2 tomas de neutro
- Posibilidad de incorporar seccionador de llave 40A “Bloqueo compañía eléctrica”.
- Cable CI2 H07Z, no propagador de incendios y libre de halógenos.



Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
CR-SOLAR Int. IBERDROLA 43,5kW	0195123	8432710951235	PX-74 (630x400x219), BUC-00	1
CR-SOLAR Emp. IBERDROLA 43,5kW	0195124	8432710951242	GLM-2 (536x521x231), BUC-00	1
CR-SOLAR Ext. IBERDROLA 43,5kW	0195125	8432710951259	Armario 500x750x300, BUC-00	1
CR-SOLAR Int. ENDESA 43,5kW	0195103	8432710951037	PX-74 (630x400x219), BUC-00	1
CR-SOLAR Emp. ENDESA 43,5kW	0195104	8432710951044	GLM-2 (536x521x231), BUC-00	1
CR-SOLAR Ext. ENDESA 43,5kW	0195105	8432710951051	Armario 500x750x300, BUC-00	1
CR-SOLAR Int. VIESGO 43,5kW	0195163	8432710951631	PX-74 (630x400x219), DO3 100A	1
CR-SOLAR Emp. VIESGO 43,5kW	0195164	8432710951648	GLM-2 (536x521x231), DO3 100A	1
CR-SOLAR Ext. VIESGO 43,5kW	0195165	8432710951655	Armario 500x750x300, DO3 100A	1
CR-SOLAR Int. UNION FENOSA 43,5kW	0195142	8432710951426	PX-74 (630x400x219) FS-80/100	1
CR-SOLAR Ext. UNION FENOSA 43,5kW	0195143	8432710951433	Armario 500x750x300, FS-80/100	1

Equipos de conexión de 43,5 hasta 100 kW

- Instalación en interior o exterior según modelo.
- 3 bases portafusibles BUC-1 (NH-250A)
- Neutro seccionable 250A
- Interruptor de corte en carga o magnetotérmico 160/250A
- Cable CI2 H07Z, no propagador de incendios y libre de halógenos.
- Conexión entre TI y BUC/ICC mediante cable 95 mm² o pletinas de cobre electrolítico.



Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
CR-SOLAR Int. IBERDROLA 100kW	0495126	8432710951266	Combinación de PX, BUC-1, ICC-160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR Emp. IBERDROLA 100kW	0495127	8432710951273	Combinacion GLM-3(1572x690x228), BUC-1, ICC-160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR Ext. IBERDROLA 100kW	0495128	8432710951280	Combinacion Armarios (1572x690x228), BUC-1, ICC-160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR Int. ENDESA 100kW	0495106	8432710951068	Combinación de PX, BUC-1, ICC-160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR Emp. ENDESA 100kW	0495107	8432710951075	Combinacion GLM-3(1572x690x228), BUC-1, ICC-160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR Ext. ENDESA 100kW	0495108	8432710951082	Combinacion Armarios (1572x690x228), BUC-1, ICC-160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR AV-06 VIESGO 100kW	0495166	8432710951662	Armario 750x750x300, TI, conexión modem	1
CR-SOLAR TtEi UNION FENOSA 100kW	0495144	8432710951440	Combinación de PX (1260x800x219), BUC-1, Automatico 160/250, Medida Indirecta	1
CR-SOLAR TtEP UNION FENOSA 100kW	0495145	8432710951457	Armario 1500x750x300, BUC-1, Automatico 160/250A, Medida Indirecta	1

■ CUADROS DE BT PARA INSTALACIONES DE ABONADO



Cuadros de baja tensión en envoltente de poliester.

- Instalación interior
- Envoltente de doble aislamiento
- Intensidad asignada 160/250 A
- Interruptor de corte en carga en cabecera
- Protección mediante bases unipolares NH00/1

Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
CUADRO BT 160A ABONADO (PX-63)	0113589	8432710135895	3-AC-00+ICC-160A en PX-63(540x270)	1
CUADRO BT 250A ABONADO (PX-63)	0113591	8432710135918	3-AC-1+ICC-250A en PX-63(540x270)	1



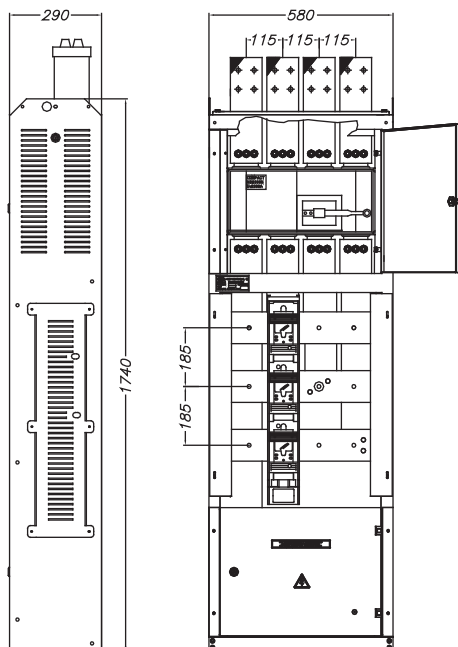
Cuadro abonado 4 salidas con interruptor de corte en carga.

- Instalación interior
- Envoltente metálica tipo AC-4 Unesa
- Intensidad asignada desde 630 hasta 1600 A
- Interruptor de corte en carga en cabecera.
- Protección mediante bases tripolares Distrifus BTVC-00/1/2/3

Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
CUADRO ABONADO 4 SALIDAS 400A INT.CC 1600A	0125120	8432710251205	4BTVC-400+ICC-1600A	1
CUADRO ABONADO 4 SALIDAS 400A INT.CC 1250A	0113700	8432710137004	4BTVC-400+ICC-1250A	1
CUADRO ABONADO 4 SALIDAS 400A INT.CC 1000A	0113594	8432710135949	4BTVC-400+ICC-1000A	1
CUADRO ABONADO 4 SALIDAS 400A INT.CC 800A	0113595	8432710135956	4BTVC-400+ICC-800A	1
CUADRO ABONADO 4 SALIDAS 400A INT.CC 630A	0113581	8432710135819	4BTVC-400+ICC-630A	1

Cuadro abonado 4 salidas con interruptor automático.

- Instalación interior
- Envolvente metálica tipo AC-4 Unesa
- Intensidad asignada desde 630 hasta 1600 A
- Interruptor de corte automático en cabecera.
- Protección mediante bases tripolares Distrifus BTVC-00/1/2/3

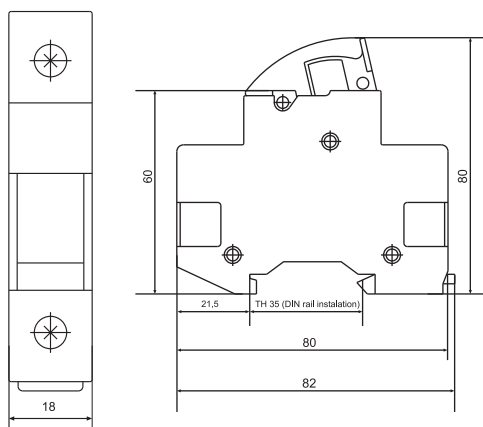


Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
CUADRO ABONADO 4 SALIDAS 400A INT.AUTO 1600A	0113585	8432710135857	4BTVC-400+Int.corte en carga auto 1600A	1
CUADRO ABONADO 2 SALIDAS 400A INT.AUTO 1000A	0113584	8432710135840	4BTVC-400+Int.corte en carga auto 1000A	1
CUADRO ABONADO 2 SALIDAS 400A INT.AUTO 800A	0113583	8432710135833	4BTVC-400+Int.corte en carga auto 800A	1
CUADRO ABONADO 2 SALIDAS 400A INT.AUTO 630A	0113582	8432710135826	4BTVC-400+Int.corte en carga auto 630A	1

■ ACCESORIOS

Base unipolar cerrada “Dyfus ZRM”

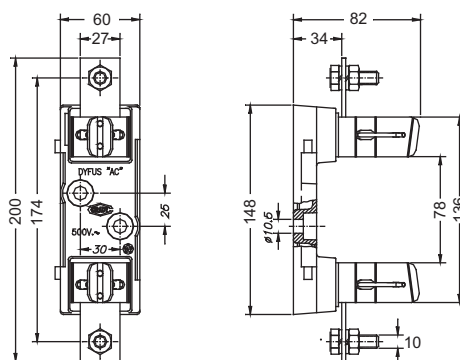
- Base unipolar cerrada seccionable para fusibles cilíndricos de baja tensión.
- Especial para montaje en carril DIN.
- 500 V 25 A corriente alterna.
- 1000 V 20 A corriente continua.



Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
Portafusibles 10x38 F/CARRIL ZRM-0	01 11701	8432710117013	Unipolar. Tamaño fusible 10x38	10

Base unipolar abierta “Dyfus AC”

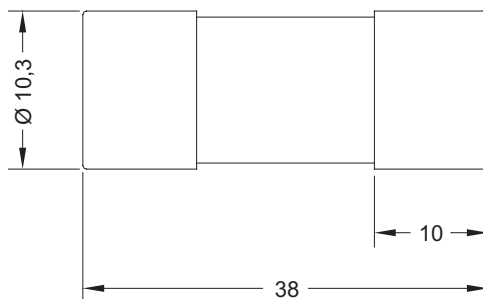
- Base unipolar abierta para fusibles NH de baja tensión
- 500 V 250 A corriente alterna
- 750 V 160 A corriente continua



Referencia	Código	EAN 13	Descripción	Emb.
Portafusibles AC-250 Lira	01 53015	8432710530157	Unipolar. Tamaño fusible NH-1	5

Fusibles Cilíndricos “Dyfus ZR” Clase aR

- Construidos según norma UNE EN 60269-1, 2.1
- Tensión nominal 900 Vcc



Referencia	Código	EAN 13	Emb.
ZR-0 Vcc (10x38) de 2 A	0212945	8432710129450	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 4 A	0212946	8432710129467	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 6 A	0212947	8432710129474	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 8 A	0212948	8432710129481	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 10 A	0212949	8432710129498	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 12 A	0212950	8432710129504	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 16 A	0212951	8432710129511	10
ZR-0 Vcc (10x38) de 20 A	0212952	8432710129528	10

CLIENTE:

OFERTA:

TIPO:

FECHA: 11/03/03

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL A OFERTAR

■ N° DE STRINGS O CADENAS A OFERTAR

■ TENSIÓN A CIRCUITO ABIERTO A 0°C POR STRING

■ INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO POR STRING

■ PROTECCIÓN FUSIBLE POLO POSITIVO

■ PROTECCIÓN FUSIBLE POLO NEGATIVO

SI	NO
----	----

■ PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

SI	NO
----	----

■ GRADO DE PROTECCIÓN DE LA ENVOLVENTE

SI	NO
----	----

■ SECCIÓN ENTRADA

■ SECCIÓN SALIDA

■ ESQUEMA ELECTRÓNICO O PLANO

■ **Altura solar:**

Ángulo que forman los rayos solares sobre la superficie horizontal.

■ **Ángulo acimutal:**

Ángulo formado por la proyección del sol sobre el plano del horizonte con la dirección sur.

■ **Conducción:**

Transferencia de calor a través de la materia por actividad molecular, por choque de unas moléculas con otras, con un flujo desde las temperaturas más altas a las más bajas.

■ **Convención:**

Transferencia de calor por movimiento de masa o circulación dentro de la sustancia, sólo se produce en líquidos y gases donde los átomos y moléculas son libres de moverse en el medio.

■ **Distancia cenital o ángulo cenital:**

Complementario de la altura. Ángulo formado por el rayo con la vertical.

■ **Distancia mínima entre filas:**

Se considera que al mediodía del solsticio de invierno no haya sombras en los captadores.

■ **Equinocios:**

21 Marzo y 21 Septiembre: altura solar alcanza su valor medio en todas las latitudes de la tierra. Al mediodía: $\psi = 90^\circ - \text{ABS (latitud)}$.

■ **$G_{dm}(0)$:**

Irradiación global media diaria mensual sobre superficie horizontal obtenida a partir de:

- Instituto Nacional de Meteorología.
- Organismo autonómico oficial.

■ **$G_{dm}(\alpha, \beta)$:**

Irradiación global media diaria mensual sobre la superficie del generador con un ángulo de inclinación y azimutal dado, calculado a partir de la expresión:

$$G_{dm}(\alpha, \beta) = G_{dm}(0) \cdot K \cdot FI \cdot FS$$

$$K = \frac{G_{dm}(\text{máx})}{G_{dm}(0)}$$

FI: Pérdidas por inclinación-orientación

FS: pérdidas por sombras

■ **Horizonte:**

Lugar geométrico de los puntos con altura cero.

■ **HN:**

Día más largo, noche más corta.

■ **HS:**

Día más largo, noche más corta.

■ **HSP:**

Representa el número de horas de sol durante las cuales si el panel recibiera una irradiancia de 1000 W/m^2 se obtendría la misma energía que la captada en condiciones reales de funcionamiento.

El número HSP viene dado por el cociente de GDM () expresado en kWh/m^2 entre la irradiancia estándar $\text{GCEM} = 1 \text{ kW/m}^2$

■ **Irradiancia:**

Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m^2 .

■ **Irradiación:**

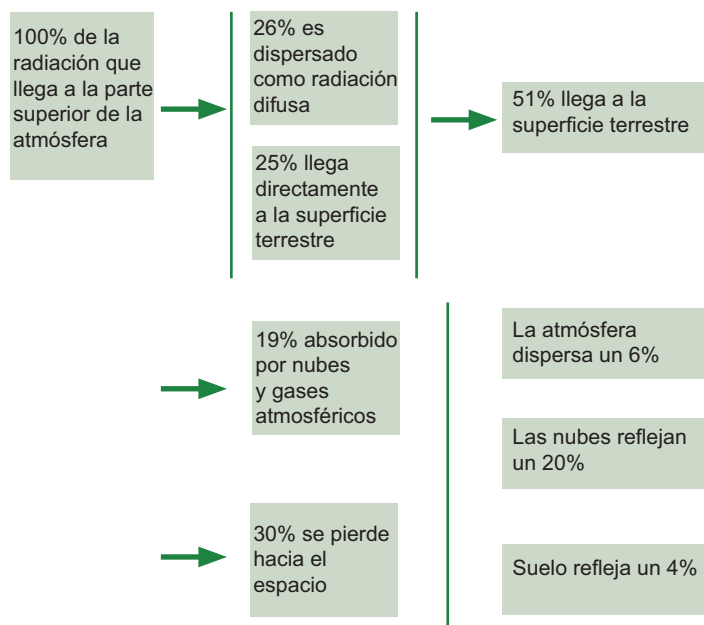
Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en kWh/m^2 .

■ **Ondas Electromagnéticas:**

Perturbación en el espacio y en el tiempo que transmite energía asociada a un campo eléctrico y a un campo magnético mutuamente perpendiculares. Estos campos oscilan temporalmente a medida que se propagan, y pueden describirse matemáticamente descomponiéndolos en armónicos.

■ **Radiación solar entrante:**

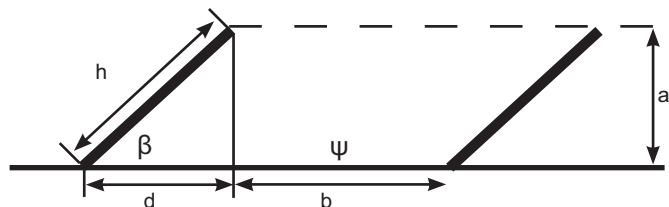
La atmósfera es aproximadamente transparente (no absorbe) a ciertas longitudes de onda y aproximadamente opaca (buen absorbedor) en otras longitudes de onda. Por ejemplo es transparente a la luz visible, que llega a la superficie.



■ Solsticios:

21 Diciembre y 21 Junio, la altura solar varía entre $-23,5^\circ$ y $+23,5^\circ$, respectivamente con respecto a su valor en los equinoccios.

En el solsticio de Invierno $\psi = 90^\circ - \text{ABS}(\text{latitud}) - 23,5^\circ$



$$\tan \psi = a/b \quad b = a/\tan \psi \quad \psi = a/\tan(90 - 43,3^\circ - 23,5^\circ) = 2,33a$$

■ Solsticio de verano:

El sol incide perpendicularmente sobre el Trópico de Cancer.

■ Solsticio de invierno:

El sol incide perpendicularmente sobre el Trópico de Capricornio.



TEMPER, S.A.U.
Polígono Industrial de Granda,
Nave 18
33199 Granda-Siero (Asturias)
info@temper.es

www.temper.es
www.globaltemper.com

*** Consultas Internacionales**
Tfno: +34 985 791 967
Fax: +34 985 985 601

Fax Solicitud de Información: 902 201 303*

Envíe esta solicitud por fax y recibirá por correo la información que precise:

Datos:

Empresa: _____

Actividad: _____

Nombre: _____

Departamento: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____

Población: _____

Provincia: _____

Teléfono: _____

Fax: _____

e-mail: _____

Dirección Web: _____

Comentarios: _____

Desearía recibir información:

☐ Catálogo General Temper

☐ Visión general producto Crady

☐ Cuadros de baja tensión

☐ Bases portafusibles y fusibles

☐ Instalaciones de enlace (especificar compañía) _____

☐ Llamada para concertar cita _____

☐ Otros _____

Distribuidor:



☎ **902 201 292**
☎ **902 201 303**
info@temper.es



Cod.: 01 85009

