



Ingeniería sostenible

ANTEPROYECTO DE AUTOCONSUMO PARA CEIP NADAL CAMPANER ARROM

Proyecto nº	2020/908AN
Cliente	Ajuntament de Costitx
Fecha	07/10/2020
Ubicación	Calle Rafel Horrach SN

Probal

C/Major nº 24 Costitx

info@probal.es

616 549 052

Índice

1.1 Peticionario 4

1.2 Objeto del anteproyecto 4

1.3 Alcance del proyecto 4

1.4 Descripción general de las instalaciones..... 4

1.5 Descripción de las obras a realizar 5

1.6 Rentabilidad 6

Mediciones 7

Anexo 1 Planos y esquemas 8

1.1 Peticionario

El petitionerio de este proyecto de autoconsumo el ayuntamiento de Costitx, ubicado en la Plaza Mare de Deu nº15, en el término municipal de Costitx.

Esta acción está incluida en el Pla d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC) del Ayuntamiento de Costitx, una actividad financiada por el Departament de Promoció Econòmica i Desenvolupament Local del Consell de Mallorca.

1.2 Objeto del anteproyecto

Este anteproyecto tiene como objetivo establecer las características que se describirán en proyecto final. El diseño, calculo y dimensionado para la ampliación de una instalación de autoconsumo en el CEIP Nadal Campaner Arrom

El objeto del proyecto es describir las principales características técnicas y de funcionamiento de la instalación de energía solar fotovoltaica de autoconsumo, asociada a un suministro de baja tensión existente, sirviendo de base para la ejecución de esta, contando para ello, y dando cumplimiento a la legislación vigente. Y así mismo solicitar a la Administración, la autorización legal necesaria para proceder a su instalación y puesta en marcha.

El objetivo del proyecto es la obtención de energía mediante formas de producción ecológicas, duraderas, deslocalizadas y rentables.

Según el Real Decreto 44/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. En su artículo 4. Clasificación de modalidades de autoconsumo, la instalación fotovoltaica pertenece a:

Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor.

1.3 Alcance del proyecto

El Ayuntamiento de Costitx el día 5 de junio de 2020, adjudica a Antoni Servera Llull y Juan Carlos Bergas, para la realización del proyecto de autoconsumo solar fotovoltaico del Ayuntamiento, ubicado en la plaza Mare de Deu de Costitx, aceptando el presupuesto entregado, siendo de contrato menor, y aprobado el gasto del proyecto.

1.4 Descripción general de las instalaciones.

El edificio se compone de planta baja y una planta sobre la rasante, actualmente se usa de escuela de educación infantil y primaria. Dicho edificio ya cuenta con una instalación autoconsumo existente con 51 módulos fotovoltaicos de 310W 72 células policristalinos, con una potencia pico de 15,81kW, y un inversor KOSTAL PIKO 15 trifásico de 15kW de potencia.

Tensiones:

Tensión monofásica en corriente alterna 230v.

Tensión trifásica en corriente alterna 400v.

Tensión en corriente continua del campo solar 630.3v

Se prevé la instalación de 15 módulos fotovoltaicos de 400w obteniendo una potencia pico de 6000w, un inversor de red Kostal PIKO 5.5 o similar, es un inversor trifasico, apto para exteriores con dispositivo de desconexión CC integrado, un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo y la estructura coplanar para los módulos solares, esta estructura deberá soportar las inclemencias del tiempo, y el viento, estará montada sobre unos apoyos de hormigón que eviten su movimiento.

1.5 Descripción de las obras a realizar

Se dispone la realización de un proyecto de autoconsumo solar fotovoltaico, instalando paneles solares en la zona de terrazas de la parte oeste del edificio con orientación sur, la instalación se realizará en las terrazas actualmente sin uso, tampoco tienen acceso por personal no autorizado, por lo que es una ubicación ideal. La superficie de la terraza donde se instalarán los paneles es de unos 45m² aproximadamente.

Se instalará un sistema fotovoltaico trifásico de autoconsumo de 5,5Kw. Con una inclinación estimada de 45º orientación SUR.

Con un inversor hibrido con la posibilidad de conectar baterías. No obstante, el proyecto final puede verse modificado.

Salidas

Localización

Provincia	Islas Baleares
-----------	----------------

Potencia

Potencia contratada	60,00 kW
Potencia máxima instalable	15,00 kWn
Potencia pico paneles	16,50 kWp

Inclinación óptima

Inclinación óptima de los paneles	30,85 °
Inclinación comercial	30,00 °
Orientación de los paneles	SUR

Producción anual

Energía anual producida	20.624,88 kWh
Energía media mensual	1.718,74 kWh/mes

Producción anual

Consumo anual de red actual	27.864,00 kWh
Consumo mensual actual de red	2.322,00 kWh
Consumo anual con FV	7.239,12 kWh
Consumo mensual con FV	603,26 kWh
Aportación FV	74,02%

Parámetros económicos

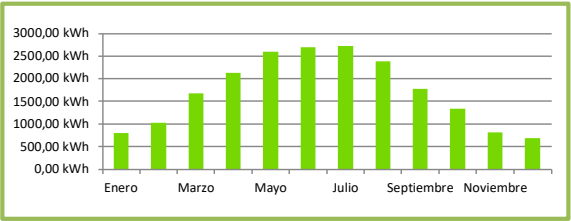
Ahorro anual	2.091,36 €
Ahorro mensual medio	174,28 €
Inversión	6.720,00 €
Ingresos totales	44.832,98 €
VAN	20.661,95 €
TIR	0,82 €

A 25 años

Producción en 25 años	485.838,73 kWh
Estimación € en 25 años	42.333 €

Año tipo

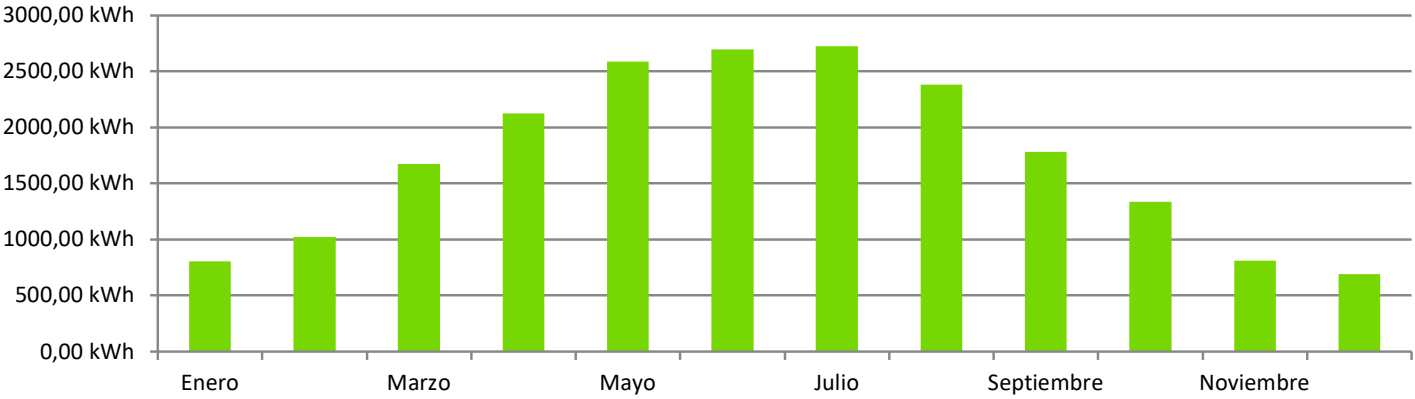
Enero	805,18 kWh
Febrero	1023,32 kWh
Marzo	1671,00 kWh
Abril	2126,45 kWh
Mayo	2587,07 kWh
Junio	2695,20 kWh
Julio	2726,03 kWh
Agosto	2378,04 kWh
Septiembre	1778,80 kWh
Octubre	1333,61 kWh
Noviembre	811,14 kWh
Diciembre	689,05 kWh



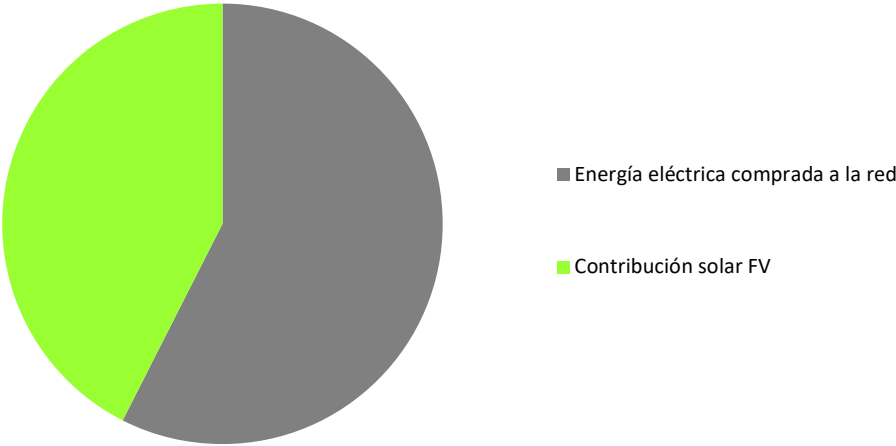
Ahorros ecológicos

Emisiones de CO2 (kg ahorrados)	8249,95 kg
Emisiones de SOx (kg ahorrados)	60,69 kg

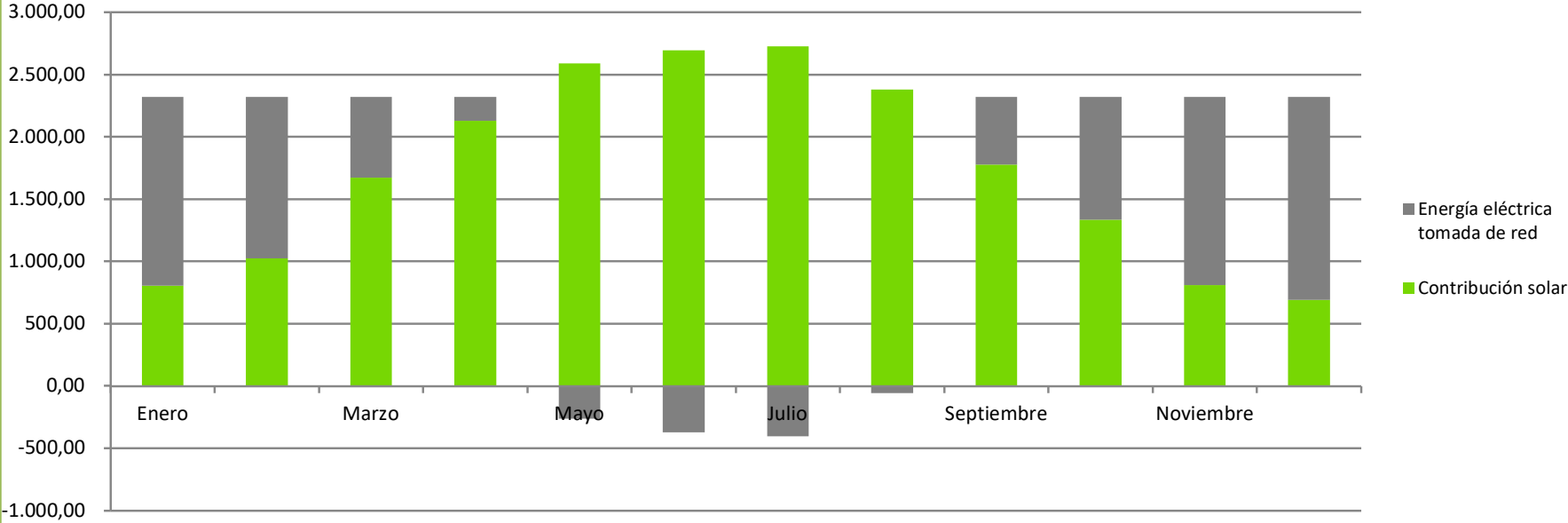
Producción fotovoltaica mensual



Contribución solar FV



Consumo eléctrico y contribución solar



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN SOLAR									
01.01	Ud Panel solar 400W Mono-Perc								
	Suministro e instalación de panel solar MONO PERC de 400w monocristalino de alta eficiencia , incluye mano de obra, conectores MC4 y pequeño mateeial necesario para su instalación, no incluye estructura metalica.						15,00	243,98	3.659,70
01.02	Ud Inversor 5.5kW trifasico								
	Suministro e instalación de inversor trifásico de 5,5kW marca Kosta modelo PIKO 5.5, incluye mano de obra y pequeño material necesario para su instalación.						1,00	1.708,00	1.708,00
01.03	Ud Contacor bidireccional 63A								
	Suministro e instalación de contador bidireccional Fronius Smart Metter o similar, 63A, que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo. Incluye mano de obra y pequeña material necesario para su instalación.						1,00	340,07	340,07
01.04	Ud Estructura coplanar 5 paneles								
	Suministro e instalación de estructura metalica sobre cubierta plana, para 5 paneles solares, incluye mano de obra y pequeño material necesario para su instalación. NOTA: NO INCLUYE OBRA CIVIL						3,00	331,17	993,51
01.05	Ud Cableado electrico								
	Suministro e instalación de cableado de los módulos fotovoltaicos, línea de 2x6mm ZZ-F cat Eca, en canalización en tubo H de 25mm, incluye mano de obra y pequeña material necesario para su instalación.						1,00	107,00	107,00
TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN SOLAR.....									6.808,28
TOTAL.....									6.808,28

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIÓN SOLAR	6.808,28	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6.808,28	
	21,00 % I.V.A.	1.429,74	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	8.238,02	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	8.238,02	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

Costitx, a 14 de octubre de 2020.

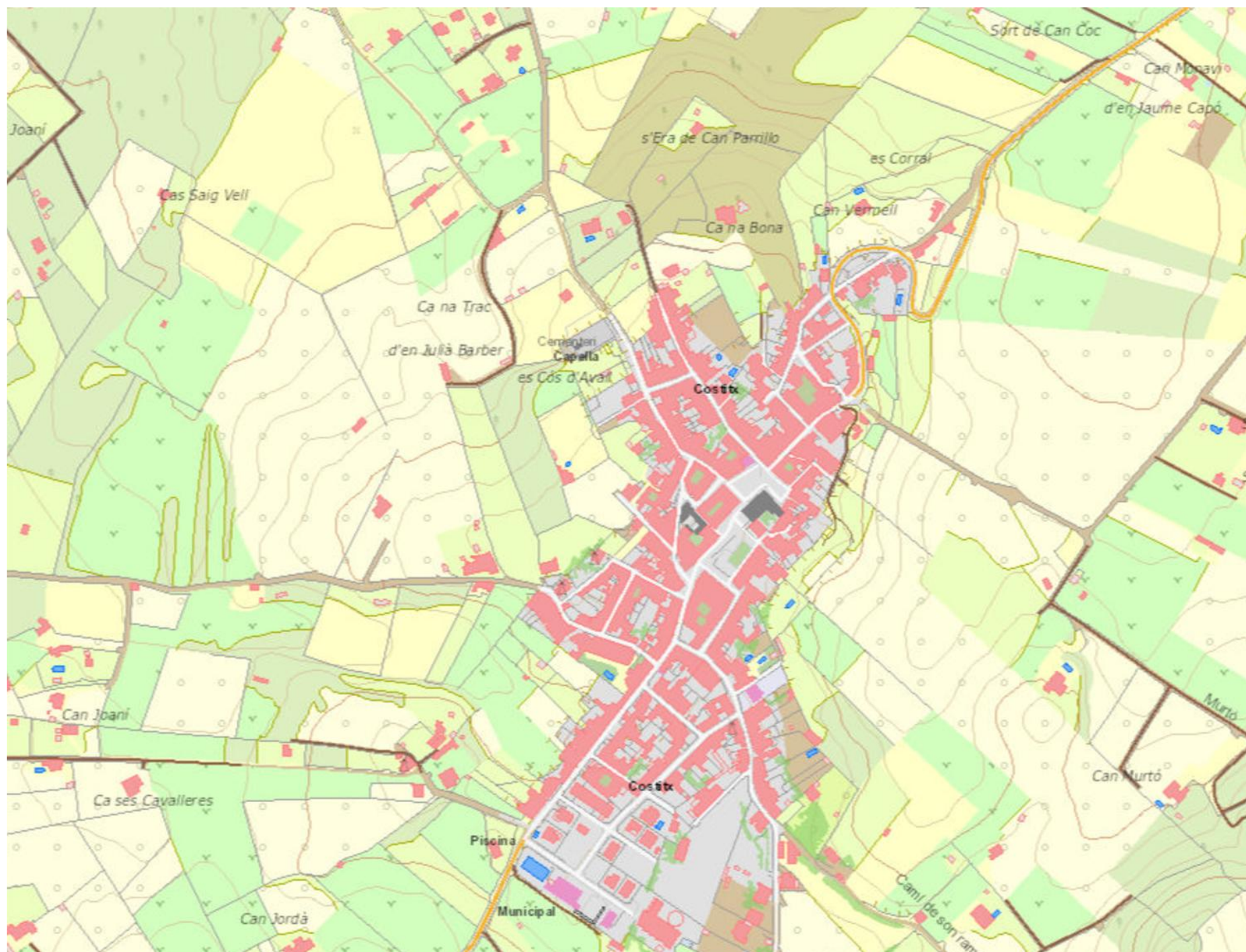
El promotor

La dirección facultativa

Anexo 1 Planos y esquemas

Índice

- Plano ubicación
- Plano emplazamiento



ESCALA 1/5000

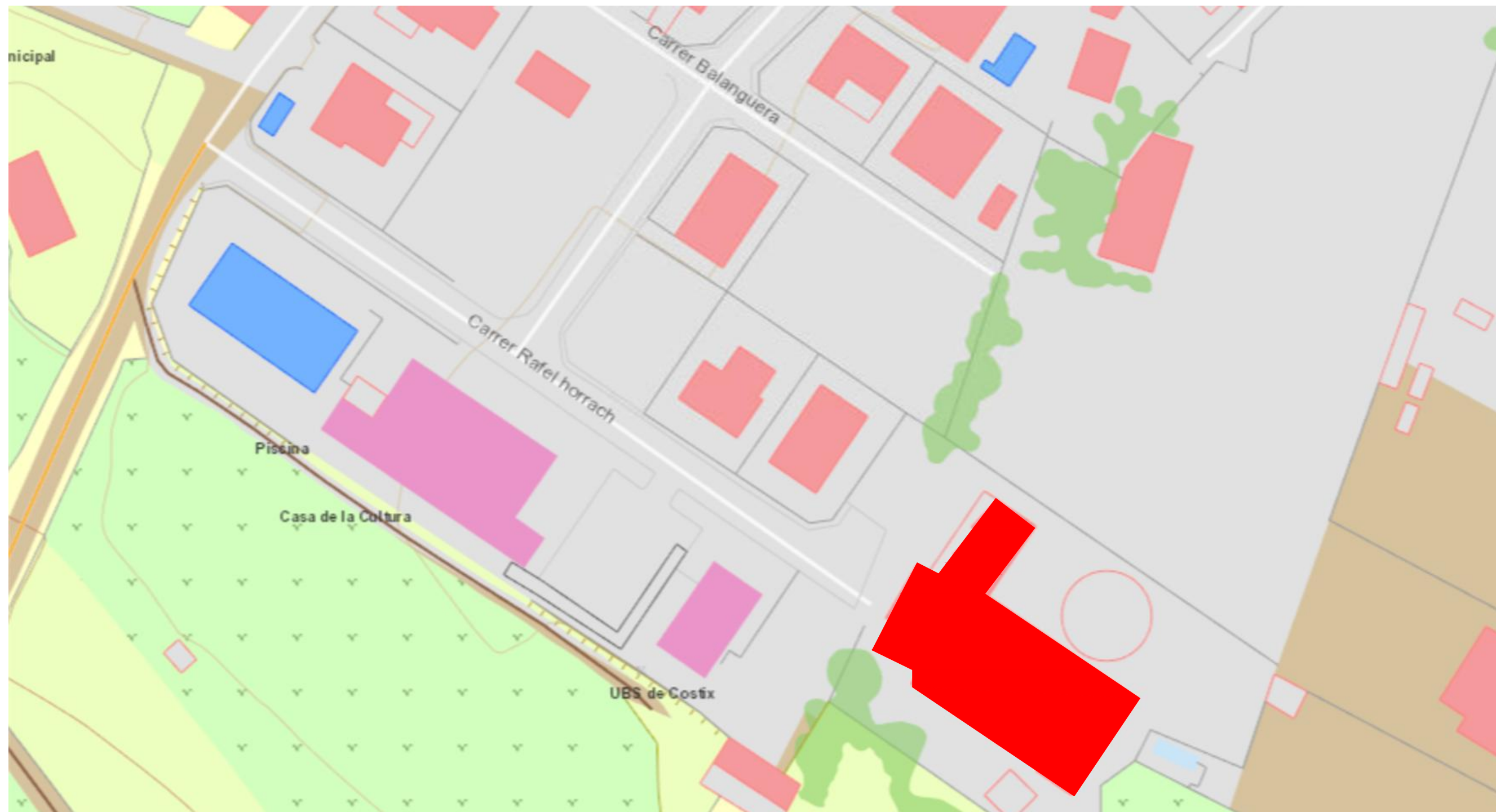


Probal Ingeniería
e instalaciones
www.probal.es

PROPIETARIO
AJUNTAMENT DE COSTITX
EMPLAZAMIENTO
C/ RAFEL HORRACH SN
TÍTULO DEL PLANO
Plano de situación

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	14/10/2020			INGENIERO INDUSTRIAL
ING_2020_908AN				
Autoconsumo CEIP Nadal				
Campaner Arrom				
ESCALA	FORMATO	CÓDIGO PLANO		
NA	A3	ING_2020_908AN_ST		
		Proyecto Instalación-Esquema Revisión		

Antonio Servera Lluís, Col. N°870



 Probal Ingeniería e instalaciones www.probal.es	PROPIETARIO	Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción	INGENIERO INDUSTRIAL	
	AJUNTAMENT DE COSTITX	DOCUMENTO	FECHA		14/10/2020			
	EMPLAZAMIENTO	ING_2020_908AN						
	C/ RAFEL HORRACH SN	Autoconsumo CEIP Nadal Campaner Arrom						
	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FORMATO	CÓDIGO PLANO		Proyecto Instalación-Esquema.Revisión		
	1/1000	A3	ING_2020_002_EM					
							Antonio Servera Llull, Col. Nº870	

Panel solar monocristalino PERC 400W de alto rendimiento

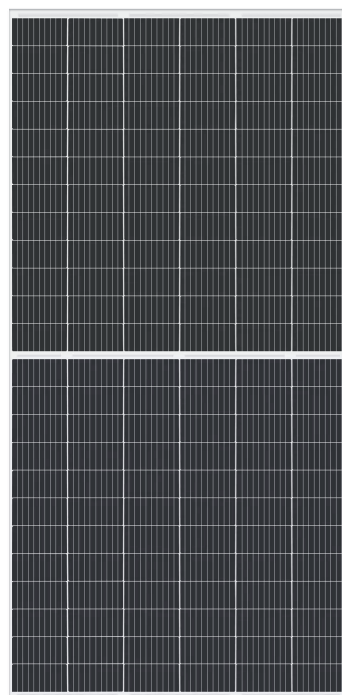
- 19.89% eficiencia, 9 busbar y tecnología split cell
- 400W de potencia, indicado para instalaciones fotovoltaicas de alto rendimiento
- Calidad de fabricación y certificación

Serie Aurora Split Cell : menos pérdidas de corriente y sombras

La tecnología Split Cell usa células más cortas que los paneles convencionales, conectadas internamente en dos series de strings (double panel). Esto permite reducir las pérdidas por corriente y que en caso de sombras estas no anulen la totalidad de la producción del panel.

Garantías

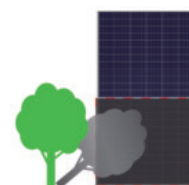
- 10 años por producto defectuoso en material y fabricación
- 10 años al 91.2% de la salida de potencia mínima garantizada
- 25 años al 80.7% de la salida de potencia mínima garantizada



400W
potencia

19.89%
eficiencia

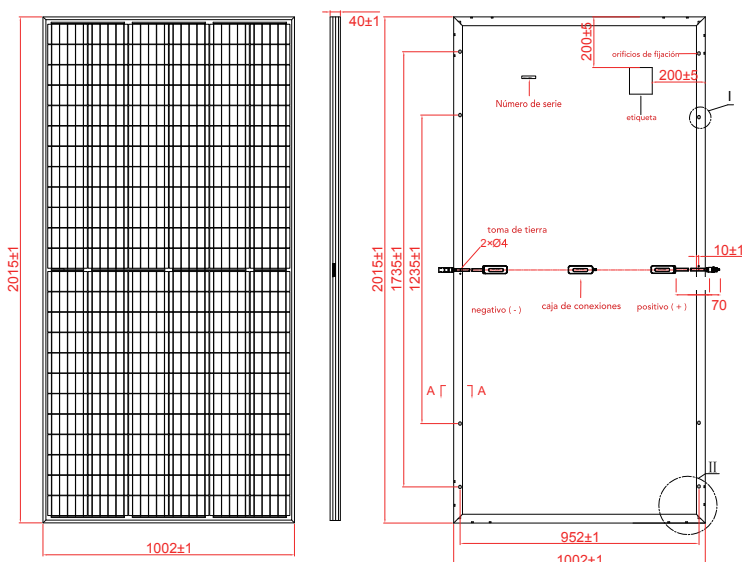
MONO
PERC 144 células



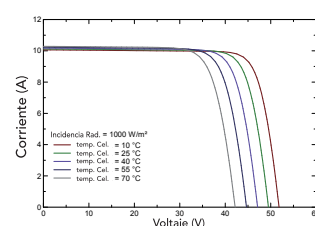
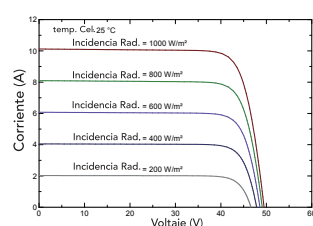
Especificaciones

Modelo	SR - M672400HL
Potencia máxima (Pmax)	400W
Tensión de potencia máx. (Vmp)	41.73V
Tensión de corriente máx. (Imp)	9.59A
Tensión de circuito abierto (Voc)	49.89V
Corriente de cortocircuito (Isc)	10.27A
Eficiencia de módulo (%)	19.89%
Máxima tensión del sistema (V)	DC1000
Coef. de temp Pmax (%/°C)	-0.387 %/°C
Coef. de temp Voc (%/°C)	-0.282 %/°C
Coef. de temp Isc (%/°C)	+0.041 %/°C
Temperatura de trabajo (°C)	-40~+85°C
NOCT	45±2°C
Tolerancia	(0,+3)
Tipo de célula	Monocristalina
Nº de células	144 (158.75 x 79.375mm)
Tipo de conectores	MMC4 Compatible
Peso (kg)	22.4 kg
Dimensiones (mm)	2008x1002x40 mm

Ficha técnica testeada según STC, STC:AM 1.5, 1000W/m², 25°C.



Curva I-V





03/2013

ES

Smart
connections.

Ficha Técnica

Inversor PIKO

3.0 | 3.6 | 4.2 | 5.5 | 7.0 | 8.3 | 10.1

Índice

4	Resumen de especificaciones técnicas
	Inversores monofásicos
5	Inversor PIKO 3.0
5	Inversor PIKO 3.6
	Inversores trifásicos
6	Inversor PIKO 4.2
6	Inversor PIKO 5.5
7	Inversor PIKO 7.0
7	Inversor PIKO 8.3
7	Inversor PIKO 10.1
8	Referencias por país de los inversores PIKO
8	Normas y directivas para los inversores PIKO
9	Límites de desconexión específicos de cada país
10	Glosario

Resumen de especificaciones técnicas

	PIKO 3.0*	PIKO 3.6	PIKO 4.2	PIKO 5.5	PIKO 7.0 ¹	PIKO 8.3 ¹	PIKO 10.1 ¹
Lado de entrada (CC)							
Número de entradas de CC/ Número de seguidores de PMP	1/1	2/2	2/2	3/3	2/2	2/2	3/3
Potencia máx. CC recomendada	5-10 % por encima de potencia nominal CA ²						
Tensión de entrada CC máx. (tensión en circuito abierto)	950V						
Tensión de entrada CC mín.	180V						
Corriente de entrada CC máx.	9A	9A/13A ³		9A	12,5A/25A ³		
Corriente de entrada CC máx. en conexión en paralelo	–	13A		–	25A		
Lado de salida (CA)							
Número de fases de inyección	1		3				
Tensión de red CA	1/N/PE, AC, 230V		3/N/PE, AC, 230/400V				
Corriente de salida CA máx.	13,1 A	15,7 A	6,1 A	8 A	10,2A	12 A	14,5A
Corriente de cortocircuito	21,6A		10,2A		21 A		
Potencia nominal (cosφ = 1)	3.000 W	3.600 W (ES: 3.300W, PT: 3.300W)	4.200 W (UK: 4.000W, PT1: 3.680W, PT2: 3.450W)	5.500 W (ES: 5.000W, PT: 5.000W)	7.000 W	8.300 W	10.000 W
Potencia aparente máx. CA (cosφ, adj)	3.000 VA	3.600 VA	4.200 VA	5.500 VA	7.000 VA	8.300 VA	10.000 VA
Coeficiente de rendimiento máximo	95,7 %	95,8 %	96,5 %	96,2 %	97,0 %	97,0 %	97,0 %
Coeficiente de rendimiento europeo	95,0 %	95,1 %	95,4 %	95,7 %	96,3 %	96,3 %	96,4 %
Frecuencia nominal	50Hz						
Consumo propio de noche	Inversor < 1 W, Tarjeta de comunicación < 1,7 W						
Clase de protección	I						
Categoría de sobretensión	DC: II/ AC: III						
Topología	Sin transformador						
Rango de ajuste del factor de potencia cosφ _{AC,r}	0,95 capacitivo ... 1 ... 0,95 inductivo		0,9 capacitivo ... 1 ... 0,9 inductivo				
Tipo de monitorización de red	De acuerdo con la normativa de cada país						
Protección contra polarización inversa	Diodos de cortocircuito lado CC						
Protección para las personas	RCCB Tipo B 30mA						
Condiciones de uso, grado de protección IP según IEC 60529	interior y exterior, IP 55						
Temperatura ambiente	-20° ... 60° C						
Humedad del aire	0 ... 95 %						
Refrigeración	Ventilador controlado						
Interfaces de comunicación	Ethernet RJ45 (2x con tarjeta de comunicación 2, switch integrado incluido), RS485,S0,4x entradas analógicas						
Nivel acústico máx.	< 33 dB(A)				Ventilador 25% -> 33 dB(A) Ventilador 50% -> 41 dB(A) Ventilador 75 ... 100% -> 46 dB(A)		
Tipo de conector en el lado de entrada	MC 4						
Tipo de conector en el lado de salida	Regleta de bornes con mecanismo de resorte						
Dimensiones (ancho x profundo x alto)	420x211x350 mm				520x230x450 mm		
Peso	19,8 kg	20 kg	20,5 kg	21,1 kg	33 kg	33 kg	34 kg
Interruptor - CC	Dispositivo electrónico de desconexión integrado						
Garantía	5 años (opcional: 10 / 20 años)						

¹ este inversor está disponible en dos variantes: con o sin detección de arcos eléctricos

² dependiendo de temperatura ambiente e irradiación solar

³ con conexión en paralelo de dos seguidores PMP

* antes FW 5.00

Inversor PIKO 3.0 | 3.6

- Inyección monofásica
- Conversión sin transformador
- Posibilidad de ampliación de la corriente de entrada
- Circuito integrado para autoconsumo
- Dispositivo electrónico de desconexión de CC integrado
- Datalogger integrado y web server para sistema de monitorización
- Varias interfaces de comunicación incluidas de serie: Ethernet, RS485, S0, 4x entradas analógicas

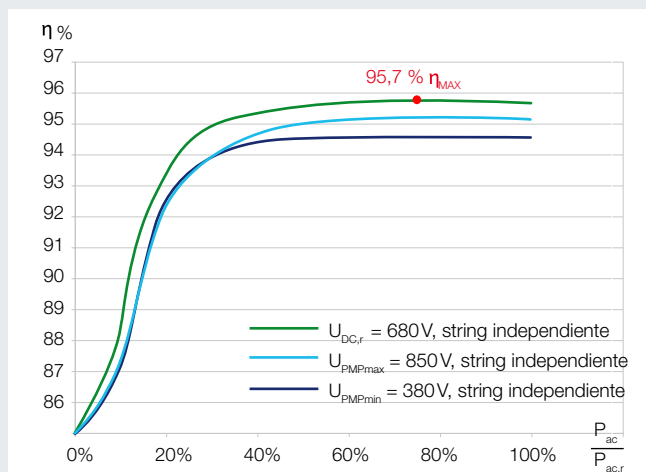


* antes FW 5.00

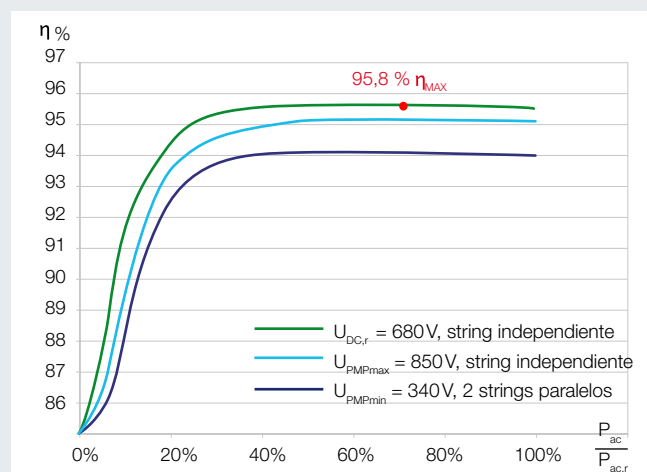
Datos técnicos

		PIKO 3.0*	PIKO 3.6
Lado de entrada (CC)			
Número de entradas de CC/Número de seguidores de PMP		1 / 1	2 / 2
Tensión de entrada CC máx. (tensión en circuito abierto)	U_{DCmax}	950V	950V
Tensión de entrada CC mín.	U_{DCmin}	180V	180V
Tensión de entrada CC en el arranque	$U_{DCstart}$	180V	180V
Tensión nominal de entrada	$U_{DC,r}$	680V	680V
Tensión PMP máx.	U_{PMPmax}	850V	850V
Tensión PMP mín. del inversor en funcionamiento con un seguidor	U_{PMPmin}	380V	440V
Tensión PMP mín. del inversor, en funcionamiento con dos seguidores o en paralelo	U_{PMPmin}	—	340V
Corriente de entrada CC máx.	I_{DCmax}	9A	9A
Corriente nominal de entrada CC	$I_{DC,r}$	8A	8A
Corriente de entrada CC máx. en conexión en paralelo	$I_{DCmax,p}$	—	13A
Lado de salida (CA)			
Número de fases de inyección		1	1
Tensión de red CA	$U_{AC,r}$	1/N/PE, AC, 230V	
Corriente de salida CA máx.	I_{ACmax}	13,1A	15,7A
Corriente de cortocircuito	I_{sc}	21,6A	21,6A
Potencia nominal ($\cos\phi = 1$)	$P_{AC,r}$	3.000W	3.600W (ES: 3.300W, PT: 3.300W)
Potencia aparente máx. CA ($\cos\phi$, adj)	S_{AC}	3.000VA	3.600VA
Factor de potencia $\cos\phi_{ACr}$		0,95 capacitivo ... 1 ... 0,95 inductivo	
Coefficiente de rendimiento máximo	η_{max}	95,7 %	95,8 %
Coefficiente de rendimiento europeo	η_{EU}	95,0 %	95,1 %
Frecuencia nominal	f_r	50Hz	50Hz

Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 3.0



Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 3.6



Inversor PIKO 4.2 | 5.5

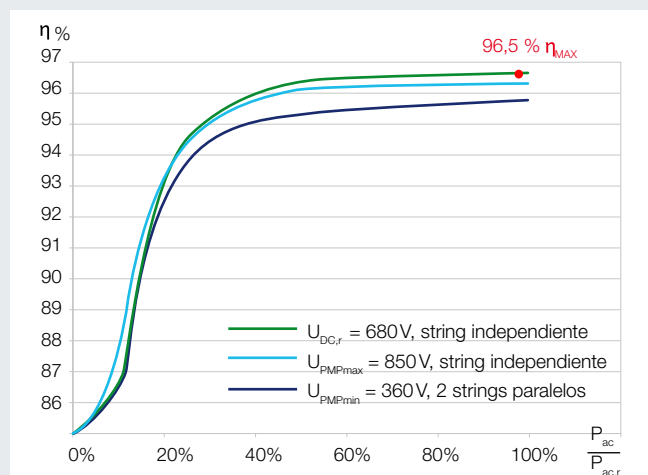
- Inyección trifásica
- Conversión sin transformador
- Posibilidad de ampliación de la corriente de entrada (PIKO 4.2)
- Tres seguidores de PMP independientes (PIKO 5.5)
- Circuito integrado para autoconsumo
- Dispositivo electrónico de desconexión de CC integrado
- Datalogger integrado y web server para sistema de monitorización
- Varias interfaces de comunicación incluidas de serie: Ethernet, RS485, S0, 4x entradas analógicas



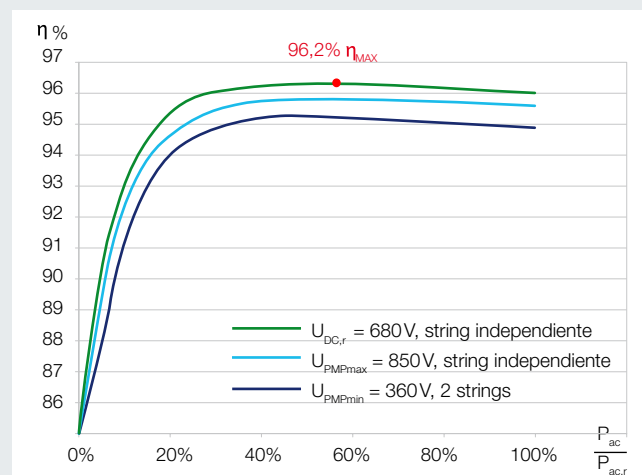
Datos técnicos

		PIKO 4.2	PIKO 5.5
Lado de entrada (CC)			
Número de entradas de CC/Número de seguidores de PMP		2/2	3/3
Tensión de entrada CC máx. (tensión en circuito abierto)	U_{DCmax}	950V	950V
Tensión de entrada CC mín.	U_{DCmin}	180V	180V
Tensión de entrada CC en el arranque	$U_{DCstart}$	180V	180V
Tensión nominal de entrada	$U_{DC,r}$	680V	680V
Tensión PMP máx.	U_{PMPmax}	850V	850V
Tensión PMP mín. del inversor en funcionamiento con un seguidor	U_{PMPmin}	500V	660V
Tensión PMP mín. del inversor, en funcionamiento con dos seguidores o en paralelo	U_{PMPmin}	360V	360V
Corriente de entrada CC máx.	I_{DCmax}	9A	9A
Corriente nominal de entrada CC	$I_{DC,r}$	8A	8A
Corriente de entrada CC máx. en conexión en paralelo	$I_{DCmax,p}$	13A	–
Lado de salida (CA)			
Número de fases de inyección		3	3
Tensión de red CA	$U_{AC,r}$	3/N/PE, AC, 230V / 400V	
Corriente de salida CA máx.	I_{ACmax}	6,1A	8A
Corriente de cortocircuito	I_{sc}	10,2A	10,2A
Potencia nominal ($\cos\phi = 1$)	$P_{AC,r}$	4.200W (UK: 4.000W, PT1: 3.680W, PT2: 3.450W)	5.500W (ES: 5.000W, PT: 5.000W)
Potencia aparente máx. CA ($\cos\phi$, adj)	S_{AC}	4.200VA	5.500VA
Factor de potencia $\cos\phi_{ACr}$		0,9 capacitivo ... 1 ... 0,9 inductivo	
Coefficiente de rendimiento máximo	η_{max}	96,5 %	96,2 %
Coefficiente de rendimiento europeo	η_{EU}	95,4 %	95,7 %
Frecuencia nominal	f_r	50Hz	50Hz

Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 4.2



Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 5.5



Inversor PIKO 7.0 | 8.3 | 10.1

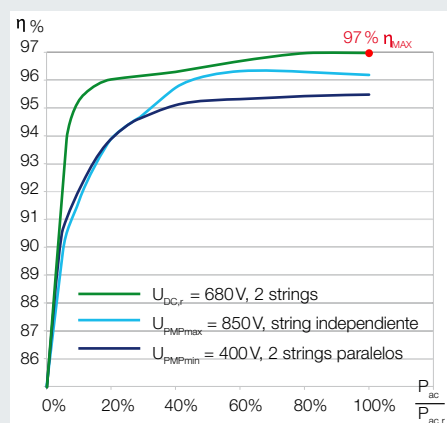
- Inyección trifásica; conversión sin transformador
- Posibilidad de ampliación de la corriente de entrada
- Con o sin detección de arcos eléctricos
- Tres seguidores de PMP independientes (PIKO 10.1)
- Circuito integrado para autoconsumo
- Dispositivo electrónico de desconexión de CC integrado
- Datalogger integrado y web server para sistema de monitorización
- Varias interfaces de comunicación incluidas de serie: Ethernet, RS485, S0, 4x entradas analógicas
- Display gráfico con teclado



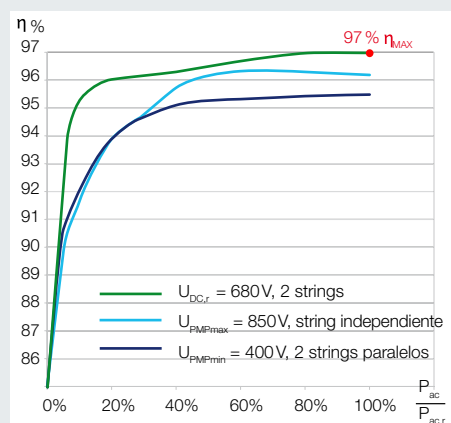
Datos técnicos

		PIKO 7.0	PIKO 8.3	PIKO 10.1
Lado de entrada (CC)				
Número de entradas de CC/Número de seguidores de PMP		2/2	2/2	3/3
Tensión de entrada CC máx. (tensión en circuito abierto)	U_{DCmax}	950V	950V	950V
Tensión de entrada CC mín.	U_{DCmin}	180V	180V	180V
Tensión de entrada CC en el arranque	$U_{DCstart}$	180V	180V	180V
Tensión nominal de entrada	$U_{DC,r}$	680V	680V	680V
Tensión PMP máx.	U_{PMPmax}	850V	850V	850V
Tensión PMP mín. del inversor en funcionamiento con un seguidor	U_{PMPmin}	no se recomienda		
Tensión PMP mín. del inversor, en funcionamiento con dos seguidores o en paralelo	U_{PMPmin}	400V	400V	420V
Corriente de entrada CC máx.	I_{DCmax}	12,5A	12,5A	12,5A
Corriente nominal de entrada CC	$I_{DC,r}$	11,5A	11,5A	11,5A
Corriente de entrada CC máx. en conexión en paralelo	$I_{DCmax,p}$	25A	25A	25A
Lado de salida (CA)				
Número de fases de inyección		3	3	3
Tensión de red CA	$U_{AC,r}$	3/N/PE, AC, 230V / 400V		
Corriente de salida CA máx.	I_{ACmax}	10,2A	12A	14,5A
Corriente de cortocircuito	I_{sc}	21A	21A	21A
Potencia nominal ($\cos\phi = 1$)	$P_{AC,r}$	7.000W	8.300W	10.000W
Potencia aparente máx. CA ($\cos\phi$, adj)	S_{AC}	7.000VA	8.300VA	10.000VA
Factor de potencia $\cos\phi_{PACr}$		0,9 capacitivo ... 1 ... 0,9 inductivo		
Coefficiente de rendimiento máximo	η_{max}	97,0 %	97,0 %	97,0 %
Coefficiente de rendimiento europeo	η_{EU}	96,3 %	96,3 %	96,4 %
Frecuencia nominal	f_r	50Hz	50Hz	50Hz

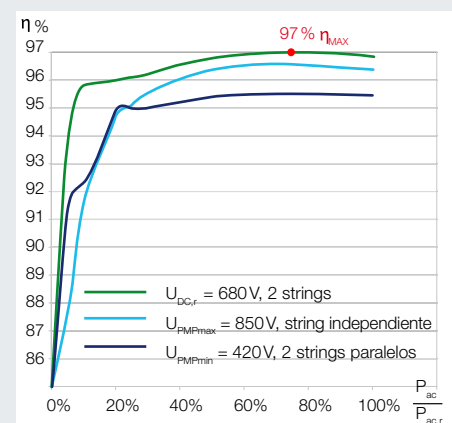
Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 7.0



Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 8.3



Curvas características del coeficiente de rendimiento PIKO 10.1



Referencias de país para inversores PIKO

		PIKO 3.0*	PIKO 3.6	PIKO 4.2	PIKO 5.5	PIKO 7.0	PIKO 8.3	PIKO 10.1
		placa de características: Par/PIB ≥						
DE ¹	Alemania	01.00	02.00	03.04	01.03	–	03.00	01.00
DE NSR	Alemania P(f) ² y cosφ(P) ³	01.09	02.09	03.18	01.19	10.0	03.15	01.16
DE MSR	Alemania incl. LVRT ⁴	–	–	–	–	10.0	03.13	01.12
AT	Austria	01.04	02.04	03.13	01.14	10.0	03.07	01.06
CH	Suiza	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
FR	Francia	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
LU	Luxemburgo	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
BE	Bélgica	01.14	02.14	03.23	01.24	10.03	03.25	01.26
NL	Países Bajos	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
IT	Italia ⁵	01.14	02.14	03.23	01.24	10.03	03.25	01.26
ES	España	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
PT	Portugal	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
GR	Grecia (continente)	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
GR, CY	Grecia (islas), Chipre (UE)	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
CZ	República Checa	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
SI	Eslovenia	01.06	02.06	03.15	01.16	10.0	03.11	01.10
BA, BG, HR, ME, RO, RS, SK, TR	Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Montenegro, Rumania, Serbia, Eslovaquia, Turquía	01.06	02.06	03.15	01.16	10.0	03.11	01.10
UK, MT	Reino Unido, Malta	01.06	02.06	03.18	01.19	–	–	–
DK	Dinamarca	01.14	02.14	03.23	01.24	10.03	03.25	01.26
SE	Suecia	01.09	02.09	03.18	01.19	10.0	03.15	01.16
EE, LV, LT, PL	Estonia, Letonia, Lituania, Polonia	01.09	02.09	03.18	01.19	10.0	03.15	01.16

¹ Solo admisible para inversores instalados en instalaciones fotovoltaicas conectados a la red eléctrica antes del 31.12.2011.

² P(f) = Reducción de potencia en función de la frecuencia

³ cosφ (P) = control de potencia reactiva

⁴ LVRT = Low Voltage Ride Through (solo para tarjeta de comunicación II)

⁵ conforme a CEI 0-21

* antes FW 5.00

Normas y directivas para Inversores PIKO*

DIN VDE 0100-712; IEC 60364-7-712; CEI 64-8/7; DIN EN 61000-3-2:2006; DIN EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005; DIN EN 61000-6-2:2005; DIN EN 61000-6-3:2007; DIN EN 50178:1998; DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2006-02, „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“, 4. Ausgabe 2001; BDEW-TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Ausgabe Juni 2008; VDE-AR-N 4105, „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“; ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009-12, Anhang A (AT); EN 50438:2007; RD 1699/2011; RD 661/2007; C10/11-06.2012; G83/1-1; G59/2; IEC 60947-3:1999 + Corrigendum:1999 + A1:2001 + Corrigendum 1:2001 + A2:2005; DIN EN 60947-3; VDE 0660-107:2006-03; IEC 60364-7-712:2002-05; DIN VDE 0100-712:2006-06; TF 3.2.1; CEI 0-21; CEI 0-16

* Encontrará todos los certificados actuales en www.kostal-solar-electric.com/download-es.

Límites de desconexión específicos de cada país

			U_{ACmax}	$t U_{ACmax}$	U_{ACmin}	$t U_{ACmin}$	f_{max}	$t f_{max}$	f_{min}	$t f_{min}$
			V	s	V	s	Hz	s	Hz	s
DE	Alemania NSR, Alemania MSR		264,5	0,2	184	0,2	51,5	0,2	47,5	0,2
AT	Austria		264,5	0,2	184	0,2	51	0,2	47	0,2
BA, BG, CH, HR, LU, ME, RO, RS, SK, TR	Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Suiza, Croacia, Luxemburgo, Montenegro, Rumania, Serbia, Eslovaquia, Turquía		264,5	0,2	184	0,2	50,2	0,2	47,5	0,2
BE	Bélgica		253	0,1	195,5 (nivel 1) 115 (nivel 2)	1,5 (nivel 1) 0,1 (nivel 2)	50,5	0,1	47,5	0,1
CY	Chipre		264,5	0,5	184	0,5	50,5	0,5	49,5	0,5
CZ	República Checa		264,5	0,2	195,5	0,2	50,5	0,2	49,5	0,2
DK	Dinamarca		259,9	0,2	207	10	52	0,2	47,5	0,2
ES	España	RD 661/ 2007:	253 (nivel 1) 264,5 (nivel 2)	1,5 (nivel 1) 0,2 (nivel 2)	195,5	1,5	51	0,5	48	3
		RD 1699/ 2011:	253 (nivel 1) 264,5 (nivel 2)	1,5 (nivel 1) 0,2 (nivel 2)	195,5	1,5	50,5	0,5	48	3
FR	Francia		264,5	0,2	195,5	0,2	50,2	0,2	47,5	0,2
UK, MT	Reino Unido, Malta	G83/1:	264	1,5	207	1,5	50,5	0,5	47,0	0,5
		G59/2:	253 (nivel 1) 264,5 (nivel 2)	1,0 (nivel 1) 0,5 (nivel 2)	200,1 (nivel 1) 184 (nivel 2)	2,5 (nivel 1) 0,5 (nivel 2)	52,0	0,5	47,0	0,5
GR	Grecia		264,5	0,5	184	0,5	51 (islas) 50,5 (continente)	0,5	47,5 (islas) 49,5 (continente)	0,5
IT	Italia		253 (59.S1) 264,5 (59.S2)	3 (59.S1) 0,2 (59.S2)	195,5 (27.S1) 92 (27.S2)	0,4 (27.S1) 0,2 (27.S2)	50,5 (81>.S1) 51,5 (81>.S2)	0,1 (< 6kW) 1 (> 6kW)	49,5 (81<.S1) 47,5 (81<.S2)	0,1 (<6kW) 4 (> 6kW)
NL	Países Bajos		253	2	184	2	51	2	48	2
EE, LV, LT, PL, PT	Estonia, Letonia, Lituania, Polonia, Portugal		264,5	0,2	195,5	1,5	51	0,5	47	0,5
SE	Suecia		264,5	0,2	195,5 (nivel 1) 207 (nivel 2)	0,2 (nivel 1) 60 (nivel 2)	51	0,5	47	0,5
SI	Eslovenia		264,5	0,2	195	0,2	51	0,2	47	0,5

Glosario

Lado de entrada (CC)

Tensión de entrada CC máx. (tensión en circuito abierto)	U_{DCmax}	Tensión máxima permitida en la entrada CC del inversor.
Tensión de entrada CC mín.	U_{DCmin}	Tensión mínima de entrada que el inversor inyecta en la red.
Tensión de entrada CC en el arranque	$U_{DCstart}$	Tensión de entrada que el inversor comienza a inyectar en la red.
Tensión nominal de entrada	$U_{DC,r}$	Tensión de entrada CC a la que se refieren otras informaciones.
Tensión PMP máx.	U_{PMPmax}	Tensión máxima a la cual el inversor puede proporcionar su potencia nominal CA.
Tensión PMP mín.	U_{PMPmin}	Tensión mínima a la cual el inversor puede proporcionar su potencia nominal CA.
Corriente de entrada CC máx.	I_{DCmax}	La corriente CC máxima a la cual el inversor puede funcionar.
Corriente de entrada CC máx. en conexión en paralelo	$I_{DCmax,p}$	La máxima corriente CC permitida para la conexión en paralelo de dos entradas.

Lado de salida (CA)

Tensión de salida CA máxima	U_{ACmax}	Tensión CA máxima permitida.
Tensión de salida CA mínima	U_{ACmin}	Tensión de salida CA mínima.
Tensión de red CA	$U_{AC,r}$	Tensión de la red en el punto de conexión con el inversor.
Corriente de salida CA máx.	I_{ACmax}	Corriente máxima que inyecta el inversor.
Corriente de cortocircuito	I_{SC}	Corriente que se produce en el lado CA en caso de un cortocircuito.
Potencia nominal	$P_{AC,r}$	Potencia activa que puede ser suministrada por el inversor de forma continua a $\cos\varphi=1$.
Potencia aparente CA	$S_{AC,r}$	Potencia conectada, que consiste en la potencia activa implementada y potencia reactiva adicional.
Frecuencia nominal	f_r	Frecuencia nominal de red.
Frecuencia de red máxima	f_{max}	Límite máximo de desconexión por frecuencia.
Frecuencia de red mínima	f_{min}	Límite mínimo de desconexión por frecuencia.
Consumo propio de noche	P_L	Potencia consumida de red cuando los módulos no proporcionan suficiente potencia.
Factor de potencia $\cos\varphi_{AC,r}$	$\cos\varphi$	Ratio entre potencia activa y potencia aparente.
Coefficiente de rendimiento máximo	η_{max}	La eficiencia máxima que el inversor puede conseguir.
Coefficiente de rendimiento europeo	η_{EU}	Eficiencia media ponderada.



KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.
Edificio abm
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3
Torre B, despachos 2 y 3
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Valencia
España
Teléfono: +34 961 824 - 930
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL
11, rue Jacques Cartier
78280 Guyancourt
France
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas E.Π.Ε.
47 Steliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080
1st building – 2nd entrance
55535, Pilea, Thessaloniki
Greece / Ελλάδα
Telephone: +30 2310 477 - 550
Fax: +30 2310 477 - 551

KOSTAL Solar Electric Italia Srl
Via Genova, 57
10098 Rivoli (TO)
Italia
Telefono: +39 011 97 82 - 420
Fax: +39 011 97 82 - 432

www.kostal-solar-electric.com

FRONIUS SMART METER

/ Contador bidireccional para registrar el consumo de energía en su hogar



/ El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo de su hogar. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con S0. Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar. Para la solución de almacenaje Fronius Energy Package basada en el Fronius Symo Hybrid, el Fronius Smart Meter permite realizar una gestión sistematizada de los distintos flujos de energía, optimizando así la energía total. Es perfecto para su uso junto al Fronius Symo, Fronius Symo Hybrid, Fronius Galvo y Fronius Datamanager 2.0.

FRONIUS SMART METER

DATOS TÉCNICOS

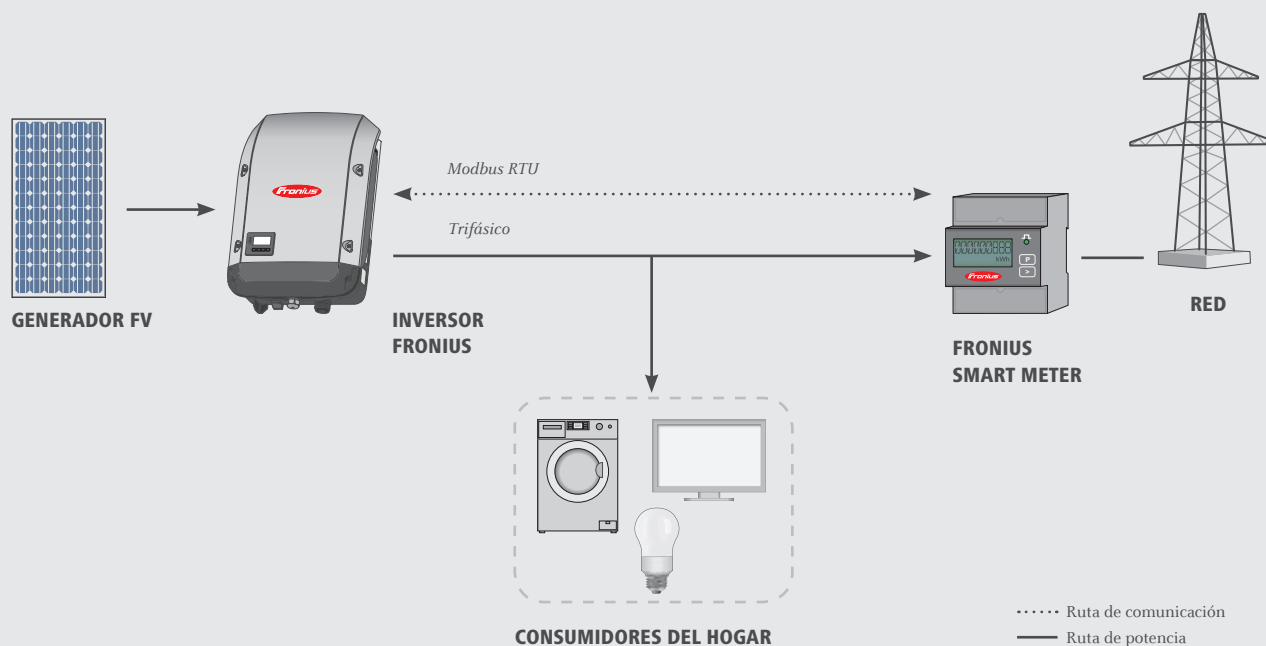
Tensión nominal	400 – 415 V
Máxima corriente	3 x 63 A
Cable transversal de potencia	1 – 16 mm ²
Cable transversal de comunicación	0,05 – 4 mm ²
Instalación	Carril DIN
Carcasa (ancho)	4 módulos DIN 43880 (4-polos)
Clase de precisión	1
Interface	Modbus RTU (RS485)
Display	8 dígitos LCD

VENTAJAS

- / Limitación de potencia remota rápida y precisa
- / Junto con el Fronius Solar.web ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar
- / Optimiza la gestión de energía con la solución de almacenaje Fronius Energy Package



ESQUEMA DE CONFIGURACIÓN



/ El Fronius Smart Meter es compatible con todos los inversores con un Interface RS485 (Modbus RTU). Para los inversores Fronius IG¹⁾, Fronius IG Plus y Fronius CL, funciona con el Fronius Datamanager 2.0 mientras que para el Fronius IG TL, Fronius Agilo y Fronius Agilo TL es necesario utilizar el Fronius Datamanager Box 2.0. El Fronius Smart Meter puede ser instalado en cualquier momento junto con el Fronius Datamanager 2.0, después de la puesta en marcha de un inversor.

¹⁾ No es posible reducir la potencia del inversor.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 850 patentes activas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com

v02 Feb 2014 ES

Fronius España S.L.U.
Parque Industrial La Laguna
Calle Arroyo del Soto 17
28914 Leganés (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

Probal

616 54 90 52

C/Major nº24 Costitx

07 de octubre de 2020

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 870
C.O.E.I.B
Antoni Servera Llull