HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

VISADO
COII
ANDALUCÍA ORIENTAL
16/09/2008
EMA0800089

Instituciones

Firma institución:

Firmado Electrónicamente
Colegio Oficial
Ingenieros Industriales
Andalucía Oriental
Delegación de Málaga
Firmado Electrónicamente

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: FEDERICO MARÍN DÍEZ
Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL
Número colegiado/a: 1371
Firma colegiado/a:

Firmado digitalmente por Federico Marin Diez
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Federico Marin Diez, sn=Marin Diez, givenName=Federico, c=ES, o=Colegio Oficial Ingenieros Industriales Andalucía Oriental, ou=Ingeniero Industrial, title=Colegiado Delegacion Malaga nº 1371, email=marin.ingenieros@gmail.com, serialNumber=44575824F
Fecha: 2008.09.15 10:56:11 +02'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

PLANTAS FOTOVOLTAICAS EN LOS LABORATORIOS AGROALIMENTARIOS DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA

LABORATORIO DE SANTA FE

Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

ANEXO A PROYECTO

Ingeniero Industrial: Federico Marín Díez

Colegiado: 1371

Colegio Ingenieros Industriales Andalucía Oriental

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

INDICE

1 OBJETO DEL ANEXO 3
2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA 4
2.1 PANELES. 4
2.2 INVERSORES. 4
2.3 CAJAS DE CONEXIÓN 4
2.4 CABLES 5
2.5 PROTECCIONES ELÉCTRICAS 5
3 CÁLCULOS 6
3.1 PRODUCCIÓN 6
3.2 SECCIONES 8
4 FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES 10
4.1 PANELES 10
4.2 INVERSORES. 12
4.3 STRING CONTROL 19
4.4 ESTRUCTURAS. 22
5 PRESUPUESTO 29
6 PLANOS 30

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

1 OBJETO DEL ANEXO

El presente ANEXO modifica el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA EN EL LABORATORIO AGROALIMENTARIO DE SANTA FE DE LA EMPRESA PÚBLICA DE DESARROLLO AGRARIO Y PESQUERO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, con visado electrónico **EMA0800089** de fecha 20 de febrero de 2008 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Málaga, debido a los condicionantes estructurales y técnicos en la ejecución de los trabajos.

La planta se integrará sobre un parking de intemperie de nueva construcción en la que se ha introducido las hipótesis de carga de peso propio de la instalación. La cubierta está formada por placa metálica trapezoidal de 5 m de ancho, con inclinación 10º orientado al sur. Consta de 3 filas de aparcamientos de 20 metros con pórticos cada 5 m.

Se instalará sobre una estructura de marca HILTI compuesta de largueros, para salvar la ondulación de la cubierta, y travesaños donde se fijarán las placas mediante grapas de aluminio.

Por condicionantes de superficie disponible se instalarán 231 placas de la marca ISOFOTON IS170/12, dando lugar a una potencia pico de 39.270 Wp. Las características técnicas se recogen en el siguiente punto, y su distribución en los planos.

Por condicionantes eficiencia energética y disponibilidad en el mercado, se instalará un inversor centralizado de la marca FRONIUS IG 500. Las características técnicas se recogen en el siguiente punto, y su ubicación en los planos.

Para optimizar el control de la producción, se ha decidido la instalación de un sistema de control de *string* para monitorizar y detectar anomalías en cada *string* independientemente de la marca FRONIUS STRING CONTROL. Las características técnicas se recogen en el siguiente punto.

Para la telegestión de la producción de la planta se instalará el sistema de registro de datos FRONIUS DATALOGER. Las características técnicas se recogen en las fichas técnicas y se instalará junto al inversor.

La protección del sistema se realizará mediante un interruptor magnetotérmico diferencial tipo MERLIN GUERIN NG125.

La línea de evacuación se realizará en media tensión conforme a lo indicado por la compañía eléctrica en su escrito ref. F1147 del 11 de marzo de 2008, e indican la necesidad de realizar un estudio y proyecto para la línea de evacuación en su escrito ref. 394-2008/EI-1 del 27 de mayo de 2008. En dicho proyecto se recogerá la línea de evacuación desde la caja de protecciones hasta el centro elevador.

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA

A continuación se detallan los valores nominales de los componentes de la planta para realizar los cálculos de diseño.

2.1 PANELES.

Las características nominales de los paneles ISOFOTON IS170/12 son:

- Potencia máxima (P_{max}): 170 +/- 3% Wp
- Corriente de máxima potencia (I_{max}):: 9,66 A
- Tensión de máxima potencia (V_{max}):: 17,60 V
- Corriente de cortocircuito (I_{sc}): 10,16 A
- Tensión de circuito abierto (V_{oc}): 22,1 V
- TONC (800 W / m2, 20º C, AM 1.5, 1 m / s): 47º
- Coeficiente de tensión (Beta2) = - 0,3697 %/ºC
- Coeficiente de corriente (Alfa2) = 0,0362 %/ºC
- Coeficiente de variación de la potencia con la temperatura: 0,51 % / ºC,
- Tensión máxima del sistema: 760 V.

2.2 INVERSORES.

Las características nominales de los inversores FRONIUS IG 500 son:
ENTRADA:

- Gama de tensión MPP: 210 - 420 V
- Tensión máx. de entrada (a 1000 W/m^2; -10°C): 530 V
- Intensidad máx.: 205 A

SALIDA:

- Potencia nominal: 40 Kw
- Potencia máx. de salida: 40 kW
- Rendimiento máx.: 94,3 %
- Tensión de red / frecuencia: 3NPE~400 V / 50 Hz
- Coeficiente de distorsión no lineal: < 5 %
- Coeficiente de potencia: 1

2.3 CAJAS DE CONEXIÓN

Las características nominales de los FRONIUS STRING CONTROL son:

- Nº de canales de medida: 10
- Corriente máxima de entrada: 125 A
- Corriente máxima por canal de medida: 25 A
- Corriente máxima por String: 20 A
- Tensión máxima: 530 V.

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

2.4 CABLES

Los cables utilizados en la instalación son:
Cable de continua:

- Paneles – String Control: RV-K 0,6/1 kV 1x4 (Cu)
- String Control – Inversor: RV-K 0,6/1 kV 1x35 (Cu)

2.5 PROTECCIONES ELÉCTRICAS.

Las características nominales de las protecciones MERLIN GUERIN NG125 son:

Inversor – Contador:
INTERRUTOR AUTOMÁTICO/MÓDULO FUGAS DE TIERRA VIGI NG 125:
Corriente nominal: 80 A
Tensión funcionamiento: 500 Vca
Tensión de aislamiento: 690 V
Corriente residual: 300 mA (ajustable)

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

3 CÁLCULOS

3.1 PRODUCCIÓN

Para el cálculo de la irradiación y de la producción de energía se ha tomado el método de cálculo de:

Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)
Geographical Assessment of Solar Resource and Performance of Photovoltaic Technology European Commission, DG - Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Renewable Energies Unit.

Para la estimación de la producción de la energía definimos primero el ángulo de inclinación en base a la orientación de los paneles y posteriormente utilizaremos las tablas de irradiación global para esta inclinación y orientación.

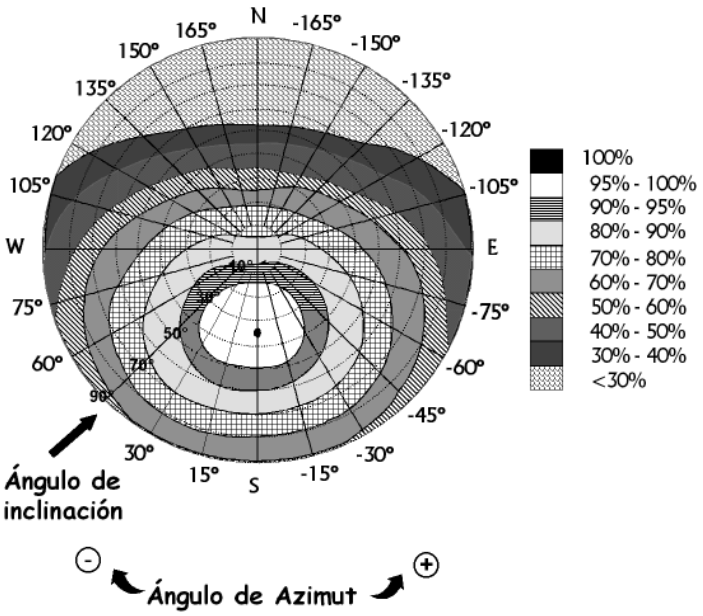
Según el sistema de cálculo del IDAE para la inclinación óptima para una orientación de los paneles fuera del eje norte – sur, con los datos siguientes:

- Desviación de los paneles: 0º Sur
- Latitud: 38º

La inclinación óptima de los paneles es:

- **Inclinación: 10º, dada por la cubierta del parking**
- Pérdidas previstas por orientación: 5%, dentro de los límites del IDAE.

Se adjunta el gráfico para la comprobación de la inclinación:



Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

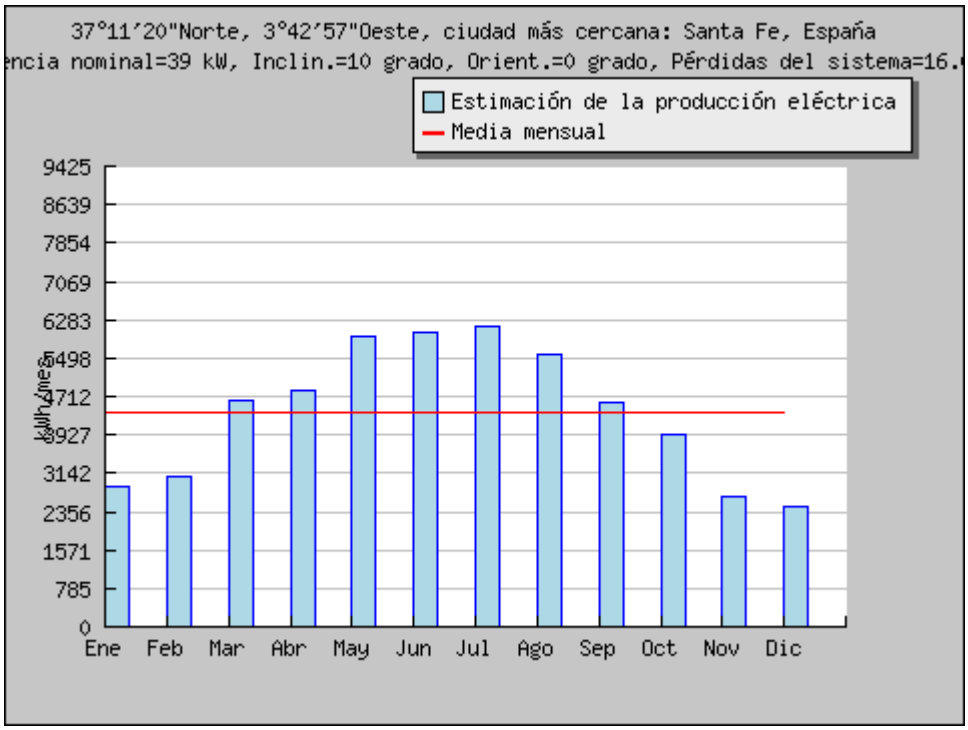
Las hipótesis de cálculo realizadas para la estimación de la producción de la planta son:

- Potencia pico del sistema de FV: 46.41 kW (silicio cristalino)
- Inclinación de los módulos: 30.0°
- Orientación (acimutal) de los módulos: 37.0° (Oeste)
- Pérdidas estimadas debido a la temperatura: 9.4% (utilizando los datos locales de la temperatura ambiente)
- Pérdidas estimadas debido a efectos angulares de reflectancia: 3.1%
- Otras pérdidas (cables, inversor, etc.): 16.0%
- Pérdidas combinadas del sistema FV: 28.5%

Producción de electricidad FV por: Potencia nominal=39.3 kW, Pérdidas del sistema=16.0%		
	Inclin.=10 grado, Orient.=0 grado	
Mes	**Producción mensual (kWh)**	**Producción diaria (kWh)**
Ene	2888	93
Feb	3089	110
Mar	4635	150
Abr	4853	162
May	5946	192
Jun	6044	201
Jul	6149	198
Ago	5558	179
Sep	4605	153
Oct	3917	126
Nov	2646	88
Dic	2448	79
Media annual	**4398**	**145**
Producción total anual (kWh)		**52780**

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089



3.2 SECCIONES

Para el cálculo del cableado eléctrico se va a emplear el criterio de caída de tensión, para limitar la caída de la misma a un 1,5% tal y como se establece en el *artículo 5 de la ITC-BT-40 del Reglamento electrotécnico de Baja Tensión*, y el criterio térmico, que limita la intensidad máxima admisible por el cable. Los cables de conexión estarán dimensionados para una intensidad de 125% de la máxima intensidad de la línea, tal y como se establece en el artículo citado. Estas consideraciones se tendrán en cuenta tanto para el cableado de continua como el de alterna.

La configuración de la planta marca:
11 rangos con 21 paneles en serie, cuyas características se muestran en las especificaciones técnicas

$$\Delta V = \frac{2 * I_{L,CC} * \rho * L}{S}$$

siendo:

ρ = *resistividad del cobre* = $0{,}01725 \frac{\Omega * mm^2}{m}$

L = longitud del cable en metros
S = sección del cable en mm²
$I_{L,CC}$ = *Intensidad de la línea en amperios*

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

Los resultados se muestran en la tabla adjunta:

			ISOFOTON IS-170/12				Distancia recorrida por cable serie en fija (m)=					17		
Intensidad de maxima potencia del panel (A)=					9,66			Sección cable serie fija (mm2)=				4		
Tension de maxima potencia del panel (V)=					17,6									
	Numero de paneles en serie=				21									
Numero de grupo de paneles en paralelo=					11									
			PARTE CC PANELES-CUADRO SC				PARTE CC CAJA SC-INVERSORES							
Propietario	Caja SC	String	Distancia paneles-SC (m)	Sección cable CU serie	Caída de tensión (V) MC	Caída de tensión (%) MC	Distancia MC-INV (m)	Caída acumulada MC	Mínima sección Cu de cálculo INV	Mínima sección Cu estándar INV	Sección elegida INV	I < Imax	Caída de tensión (V) INV	Caída de tensión (%) INV
1	1	1	13	4	2,59	0,70	44	2,85	33,8	35	35	SI	5,45	1,47
1	1	2	15	4	2,76	0,75	44	2,85	33,8	35	35	SI	5,45	1,47
1	1	3	16	4	2,85	0,77	44	2,85	33,8	35	35	SI	5,45	1,47
1	1	4	7	4	2,07	0,56	44	2,85	33,8	35	35	SI	5,45	1,47
1	1	5	9	4	2,24	0,61	44	2,85	33,8	35	35	SI	5,45	1,47
1	1	6	11	4	2,42	0,65	44	2,85	33,8	35	35	SI	5,45	1,47
1	1	7	10	4	2,33	0,63	44	2,33	23,6	25	35	SI	4,50	1,22
1	2	8	8	4	2,16	0,58	44	2,33	23,6	25	35	SI	4,50	1,22
1	2	9	6	4	1,98	0,54	44	2,33	23,6	25	35	SI	4,50	1,22
1	2	10	10	4	2,33	0,63	44	2,33	23,6	25	35	SI	4,50	1,22
1	2	11	10	4	2,33	0,63	44	2,33	23,6	25	35	SI	4,50	1,22

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

4 FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

4.1 PANELES

el sol al servicio del hombre

CA: PARQUE TECNOLÓGICO ANDALUCIA (PTA) C/ Severo Ochoa, 50. 29590 Málaga (España) Tel: +34 951 23 35 00 Email: isofoton.m@isofoto
IA COMERCIAL: ISOFOTÓN C/ Montalbán, 9. 28014 Madrid (España) Tel: +34 91 414 78 00 Fax: +34 91 414 79 00 Email: isofoton@isofoto

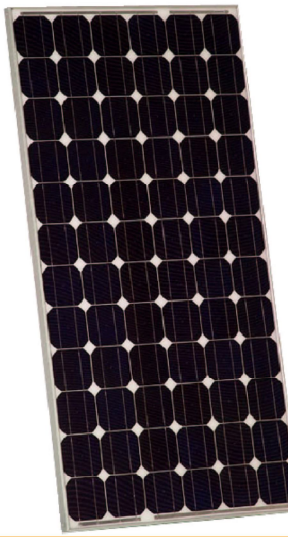
MÓDULO FOTOVOLTAICO IS-170 / 12

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

DIMENSIONES	1.590 x 790 x 39,5 mm
PESO	14,4 Kg
CONDICIONES DE EMBALAJE	26 módulos por caja
TAMAÑO CAJA EMBALAJE	1650 x 850 x 1220 mm

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (1.000 W / m², 25º C célula, AM 1.5)

POTENCIA MÁXIMA ($P_{MÁX.}$)	170 Wp +/- 3%
CORRIENTE DE MÁXIMA POTENCIA ($I_{MÁX.}$)	9,66 A
TENSIÓN DE MÁXIMA POTENCIA ($V_{MÁX.}$)	17,6 V
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO (I_{SC})	10,36 A
TENSIÓN DE CIRCUITO ABIERTO (V_{OC})	22,1 V
TONC (800 W / m², 20º C, AM 1.5, 1 m / s)	47º C
MÁXIMO VALOR DEL FUSIBLE EN SERIE	20 A
TENSIÓN MÁXIMA DEL SISTEMA	760 V



CAJA DE CONEXIÓN

CAJAS DE CONEXIÓN	2 x IP 65 con diodo de bypass
TERMINAL DE CONEXIÓN	Bornera atornillable con posibilidad de soldadura
CABLES (*)	1 metro (+); 1 metro (-); 4 mm²

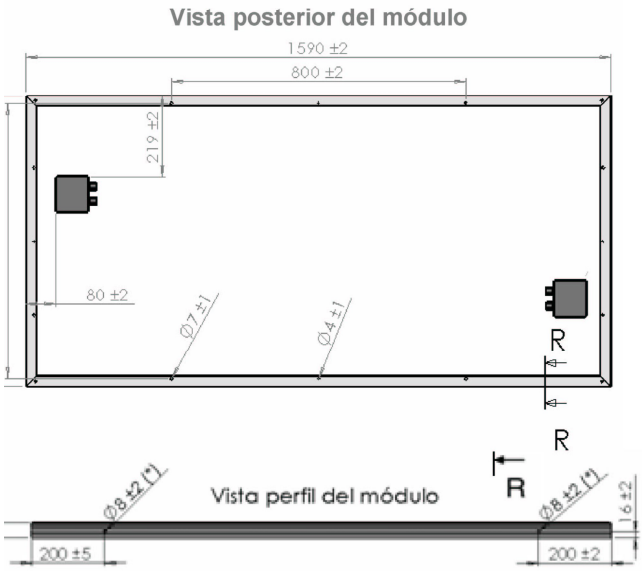
(*) Multicontact MC4 opcional. Medidas estándares. En caso de necesitarse otras medidas, por favor, póngase en contacto con Isofotón

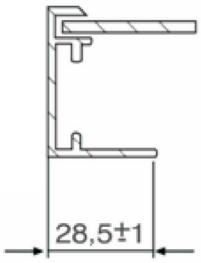
Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

TIPO DE CÉLULA: Si MONOCRISTALINO, TEXTURADA Y CON CAPA ANTIRREFLEXIVA	125 x 125 mm
CONTACTOS	Contactos redundantes, múltiples, en cada célula
Nº DE CÉLULAS EN SERIE	36
Nº DE CÉLULAS EN PARALELO	2
LAMINADO	EVA (etilen – vinil acetato)
CARA POSTERIOR	Protegida con Tedlar de varias capas
CARA FRONTAL	Vidrio templado y microestructurado de alta transmisividad
MARCO	Aluminio anodizado
SISTEMA DE ANTIRROBO (*)	Sí
TOMA DE TIERRA	Sí
CERTIFICACIONES	IEC 61215 Edición 2 y Clase II mediante certificado TÜV; CE

DIMENSIONES





Sección R-R

• La cota longitudinal y transversal no incluye la proyecc
máxima de la cabeza de los remaches.

OBSERVACIONES

Todos los módulos Isofotón están garantizados por 25 años (garantía de potencia). Para conocer más detalles, por favor, visite www.isofoton.c

Todas las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Para conocer más detalles, por favor, visite www.isofoton.com

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

4.2 INVERSORES.

EL CONVERTIDOR CENTRAL FRONIUS IG

Todos los FRONIUS IG cumplen con todos los reglamentos y normas necesarias. Encontrará información más detallada y los certificados en www.fronius.com, en "Downloads". Todos los FRONIUS IG cuentan naturalmente con el distintivo CE.

DATOS DE ENTRADA	FRONIUS IG 400	FRONIUS IG 500
Gama de tensión MPP	210 - 420 V	210 - 420 V
Tensión máx. de entrada (a 1000 W/m²; -10°C)	530 V	530 V
Potencia del generador fotovoltaico	32 kWp - 42 kWp	40 kWp - 52 kWp
Corriente máx. de entrada	164 A	205 A

DATOS DE SALIDA	FRONIUS IG 400	FRONIUS IG 500
Potencia nominal	32 kW	40 kW
Potencia máx. de salida	32 kW	40 kW
Rendimiento máx.	94,3 %	94,3 %
Rendimiento Euro	93,4 %	93,5 %
Tensión de red / frecuencia	3NPE~400 V / 50 Hz	
Coeficiente de distorsión no lineal	< 5 %	
Coeficiente de potencia	1	
Consumo propio de noche	9 W	

DATOS GENERALES	FRONIUS IG 400	FRONIUS IG 500
Dimensiones (l x a x h) (opcional)	600 x 600 x 2367 mm (600 x 600 x 2235 mm)	
Peso	245 kg	265 kg
Ventilación	ventilación forzada regulada	
Variantes de la carcasa (opcional)	IP 20 (IP 44)	
Gama de temperatura ambiente	de -20°C a 50°C	
Humedad ambiental permitida	de 0 a 95 %	

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN	FRONIUS IG 400	FRONIUS IG 500
Medición de aislamiento DC	Aviso con R_{ISO} < 500k Ohm	
Comportamiento con sobrecarga DC	desplazamiento de punto de funcionamiento dinámico	

STRING CONTROL	
Núm. máximo de series	25
Corriente de entrada máx.	125 A
Corriente de entrada máx. por serie	25 A
Conexiones (CC entrada)	MC, Tyco
Conexiones (CC salida)	M8 terminal
Conexiones DatCom	2x RJ 45
Condiciones ambientales	de -20°C a 40°C
Tipo de protección	IP 45
Tensión máx.	530 V
Alimentación	12 V cc
Dimensiones (l x a x h)	416 x 415 x 179 mm
Peso	6 kg

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
A 4600 Wels-Thalheim, Günter-Fronius-Straße 1
E-Mail: PV@fronius.com
www.fronius.com

El texto y las ilustraciones se corresponden a las características técnicas en el momento de la impresión. Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones.
Queda prohibida la copia, parcial o total, o la reproducción de cualquier otra forma de este documento sin la autorización por escrito de Fronius International GmbH.

40,0006,2450 (2/05)

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

REGULACIONES DEL INVERSOR CENTRAL

FRONIUS INTERNATIONAL GmbH, Günter Fronius Strasse 1, A-4600 Wels, Austria

declara que en los Inversores centrales

FRONIUS IG 300, FRONIUS IG400 y FRONIUS IG500

con el Setup ESP, han sido ajustados los siguientes parámetros para el control de la red de acuerdo a las normas requeridas en España.

EL RELÉ DE MEDICIÓN Y CONTROL CM – MPS DEL FABRICANTE ABB

parámetros del aparato	valores límites
Tensión de red	195V – 253V
Desequilibrio entre las fases	15%
Tiempo de reconexión del inversor de relé	2 seg.

CONTROL DE LA RED DE LAS ETAPAS DE POTENCIA

parámetros del aparato	valores límites
frecuencia de red	49,0Hz – 51,0Hz
Tiempo de reconexión del inversor central	180 seg. de más

Wels, 03 de enero de 2006

Fronius International GmbH
Division Solar Electronics

Christoph Panhuber
Head of Solar Electronics Division

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

CERTIFICADO

Para inversores en sistemas PV conectados a la red eléctrica

FRONIUS INTERNATIONAL GmbH, Gunter Fronius Strasse 1,
A-4600 Wels, Austria,

certifica que sus inversores fotovoltaicos FRONIUS IG 400 y 500 presentan las siguientes características:

- Disponen de un interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49 - 51 Hz).
- Disponen de protección interna de máxima y mínima tensión (251 - 197V).
- Disponen de protección funcionamiento anti-isla.
- El software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no es accesible al usuario.
- Disponen de relé/contactor de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y con posibilidad de rearme automático a los tres minutos de la normalización del suministro de la red.
- Disponen de un transformador, que asegura una separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red.
- Disponen de un vigilante de aislamiento a tierra en la parte de continua.

Los inversores FRONIUS IG 400 y 500 cumplen con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:

- Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- "Directrices técnicas para la operación en paralelo de instalaciones de generación de energía fotovoltaica con la red de baja frecuencia de la compañía de abastecimiento de electricidad", publicada por la Asociación de Empresas Eléctricas de Austria.
- "Directrices para la operación en paralelo de instalaciones de generación de energía fotovoltaica con la red de baja frecuencia de la compañía de abastecimiento de electricidad", publicada por la Asociación de Empresas Eléctricas de Alemania.
- "Requisitos de seguridad para instalaciones de generación de energía fotovoltaica" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la medida en la que estas directrices conciernen a los inversores de corriente.
- Directriz 89/336/EWG, sobre compatibilidad electromagnética.

Wels, 25 abril 2005

Fronius International GmbH
Division Solar Electronics

Christoph Panhuber

Head of Division Solar Electronics

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

CERTIFICADO FRONIUS IG

FRONIUS INTERNATIONAL GmbH, Günter Fronius Strasse 1, A-4600 Wels, Austria

Certifica que los inversores fotovoltaicos para conexión a red

FRONIUS IG 400

FRONIUS IG 500

proporcionan una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y la instalación fotovoltaica (de acuerdo a lo especificado en el artículo 12 del Real Decreto 1663/2000 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión), mediante la incorporación de un transformador de aislamiento.

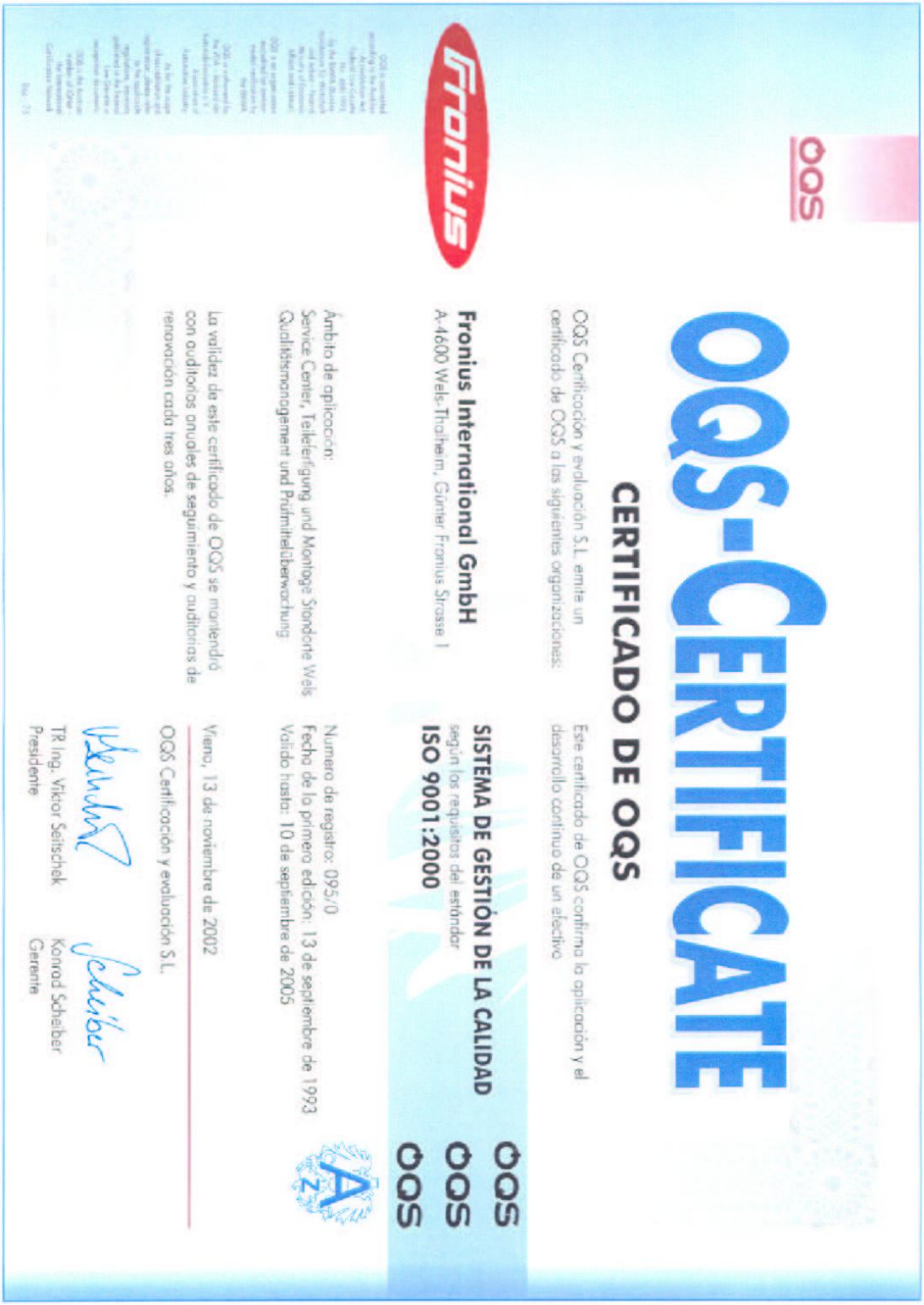
Wels, 2005-06-09

Fronius International GmbH
Division Solar Electronics

Christoph Panhuber
Head of Division Solar Electronics

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089



OQS

OQS-CERTIFICATE

CERTIFICADO DE OQS

OQS Certificación y evaluación S.L. emite un certificado de OQS a las siguientes organizaciones:

Este certificado de OQS confirma la aplicación y el desarrollo continuo de un efectivo

Fronius International GmbH
A-4600 Wels-Thalheim, Günter Fronius Strasse 1

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
según los requisitos del estándar
ISO 9001:2000

OQS
OQS
OQS

Ámbito de aplicación:
Service Center, Teileerfügung und Montage Standorte Wels
Qualitätsmanagement und Prüfmittelüberwachung

Numero de registro: 095/0
Fecha de la primera edición: 13 de septiembre de 1993
Válido hasta: 10 de septiembre de 2005

La validez de este certificado de OQS se mantendrá con auditorías anuales de seguimiento y auditorías de renovación cada tres años.

Viena, 13 de noviembre de 2002

OQS Certificación y evaluación S.L.

TR Ing. Víktor Seitschek
Presidente

Konrad Scheiber
Gerente

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

Declaration - Over Voltage Protection

Seite 1/1
Datum 13.11.02
Zeichen D. Aitzet.

Declaration- Fronius IG series' over voltage protection

Dear Sirs,

In this document the company FRONIUS International GmbH declares that the PV- inverters of the

Fronius IG series

have a passive protection against over voltages located on the AC and DC terminals, as well as an over voltage limiter. In this way, the damages caused by an indirect thunder strike will be prevented.

Moreover, in the absence of any national or local norms that require an external over-voltage limiter, the producer allows to install the inverter without any external over voltage limiter on the DC and AC sides.

FRONIUS suggests in general not to earth the array if there are no national or local norms that explicitly require it.

FRONIUS International GmbH&Co KG
Solar Electronics Director

Dipl. Ing. Christoph Panhuber

01/2002

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE 2005
EC-DECLARATION OF CONFORMITY 2005
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ DE LA CE, 2005

Wels-Thalheim, 2005-06-23

La empresa | Manufacturer | La compagnie

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
Günter Fronius Straße 1, A-4600 Wels-Thalheim

declara bajo responsabilidad exclusiva
que el siguiente producto:

IG 400/500
inversor solar

al que se refiere la presente declaración,
coincide con las siguientes directivas, o bien,
normas:

Directiva 73/23/CEE
Medios de servicio eléctricos
Directiva sobre baja tensión

Directiva 89/336/CEE
Compatibilidad electromagnética

Directiva 93/68/CEE
Marcado CE

Normas europeas
EN 50 178
EN 61 000-6-2
EN 61 000-6-4

La empresa anteriormente indicada tiene a disposición
las documentaciones como justificación del cumplimiento de los objetivos de seguridad y de las principales exigencias de protección para su revisión.

Hereby certifies on it´s sole responsibility that the following product:

IG 400/500
Photovoltaic-inverter

which is explicitly referred to by this Declaration meet the following directives and standard(s):

Directive 73/23/EEC
Electrical Apparatus
Low Voltage Directive

Directive 89/336/EEC
Electromag. compatibility

Directive 93/68/EEC
CE marking

European Standard
EN 50 178
EN 61 000-6-2
EN 61 000-6-4

Documentation evidencing conformity with the requirements of the Directives is kept available for inspection at the above Manufacture´s.

se déclare seule responsable du fait que le produit suivant:

IG 400/500
Onduleur solaire

qui est l'objet de la présente déclaration correspondent aux suivantes directives et normes:

Directive 73/23/CEE
Outillages électriques
Directive de basse tension

Directive 89/336/CEE
Électromag. compatibilité

Directive 93/68/CEE
Identification CE

Norme européenne
EN 50 178
EN 61 000-6-2
EN 61 000-6-4

En tant que preuve de la satisfaction
des demandes de sécurité la documentation peut être consultée chez la compagnie susmentionnée.

CE 2005

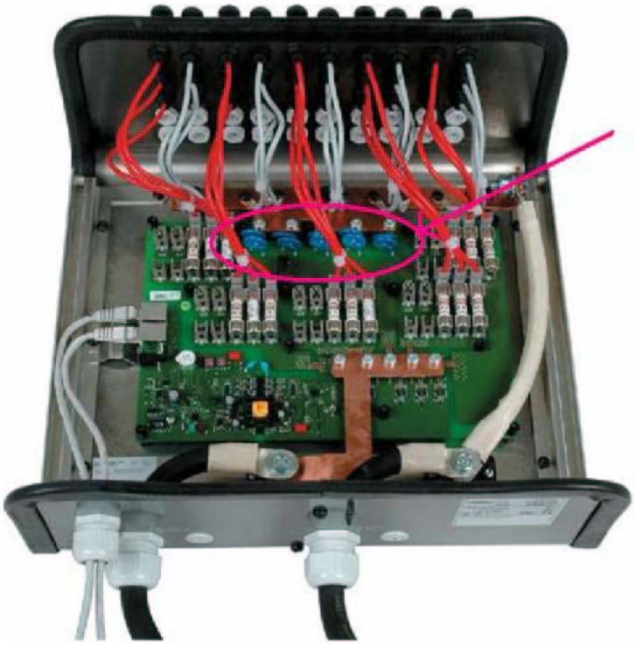
ppa. Mag.Ing. H.Hackl

67

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

4.3 STRING CONTROL.



Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

FRONIUS STRING CONTROL & INDUSTRIAL FUSES

Very large numbers of module strings are switched in parallel particularly in larger PV systems. This fact makes it difficult to detect a fault in an individual string. For this reason and to make things easier Fronius has developed the FRONIUS String Control...

FRONIUS STRING CONTROL

The FRONIUS String Control is a component of the FRONIUS IG DatCom, which can monitor up to 25 strings. It is possible to keep an eye on the function of up to 5,000 strings by combining up to 200 boxes.

Every single connection is protected with its own DC fuse. If one of the strings is faulty, it is easy for the engineer to detect which string is not functioning and trace the cause. As a result there is nothing to stand in the way of reliable energy production.

TECHNICAL DATA OF FRONIUS STRING CONTROL

ELECTRICAL DATA	
Number of strings (selectable)	10 / 15 / 20 / 25
Number of measuring channels	5
Max. input current	125 A
Max. input current per measuring channel	25 A
Max. input current per string	20 A
Max. voltage	530 V_{DC}

FRONIUS String Control open (with fuses)

GENERAL DATA	
Connections (DC in)	MC3, MC4, Tyco
Connections (DC out) Cable fitting M32	M10 cable lug
Connections DatCom Cable fitting M25	2 x RJ 45
Connections DC overvoltage protection Termination screwing M16	M10 cable lug
Ambient conditions	-20 to + 40 °C
Dimensions (l x w x h)	416 x 415 x 179 mm
Weight	6 kg
Degree of protection	IP 45
Class of protection	2
Power supply	12V_{DC}
Fronius Art. No.	**4,240,110**

→ **Note:** The fuses required are **NOT** included. Please use commercially available industrial fuses that are approved for the direct voltage of the strings. Every fuse should be selected so that its rated current is at least 1.5 times the short-circuit amperage of the string to be protected.

10.2006 1/2

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

FRONIUS STRING CONTROL & INDUSTRIAL FUSES

INDUSTRIAL FUSES FOR DIRECT VOLTAGE

When selecting fuses please pay attention both to their appropriate rated current and also to their dimensions and dielectric strength.

TECHNICAL DATA OF INDUSTRIAL FUSES

Diameter	10,3 mm
Length	35 – 38 mm
Type	KLKD
Rated voltage	600 V_{DC}
Rated current	0.1 to 30 A *)

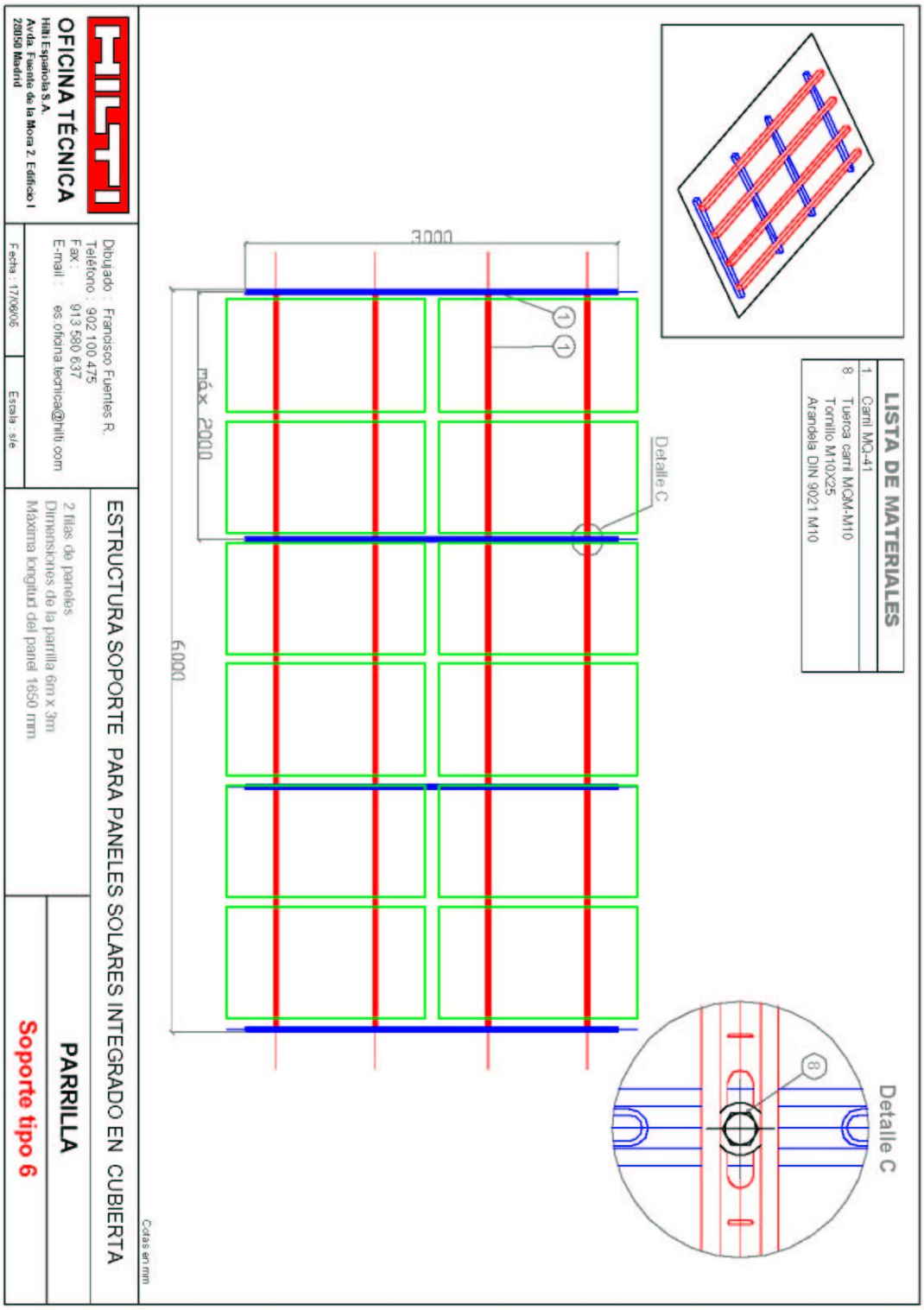
***) Fuses available from Fronius:**

Rated current 5 A	**Fronius Art. No.**	**41,0007,0205**
Rated current 10 A	**Fronius Art. No.**	**41,0007,0207**
Rated current 20 A	**Fronius Art. No.**	**41,0007,0200**

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

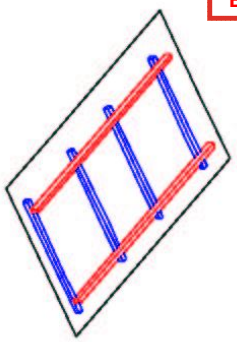
VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

4.4 ESTRUCTURAS.



Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089



HIPÓTESIS DE CÁLCULO

1. Cargas consideradas

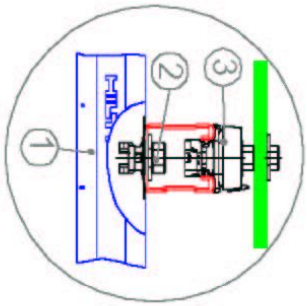
- Peso propio del panel: 15 Kp/m²
- Sobrecarga de viento según norma NBE-AE-88
  - Velocidad del viento considerada : 102 Km/h
  - Presión dinámica del viento: 60 Kp/m²
  - Coeficiente eólico 1,2
- Carga total considerada 75Kp/m²

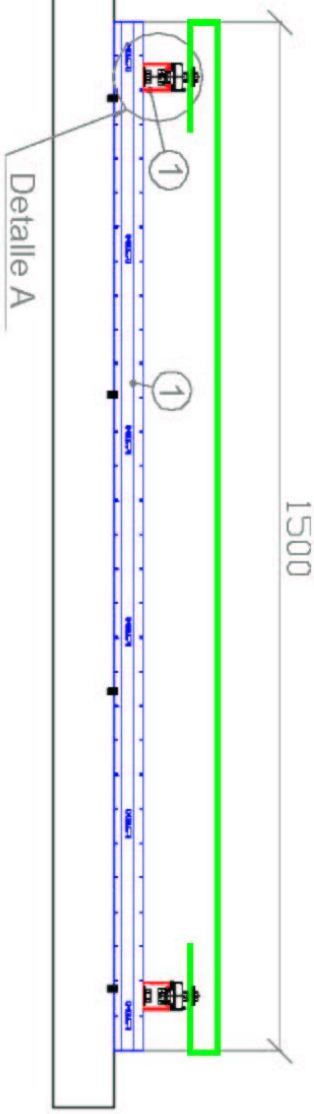
2. Material base

- Según cubierta

LISTA DE MATERIALES

1. Carril MQ-41
2. Tuerca carril MQM-M10
   Tornillo M10X25
   Arandela DIN 9021 M10
3. Placa tuerca QUICK MQA-Q8
   Tornillo M8X40
   Arandela DIN 125 M8
   Tuerca M8





Cotas en mm

HILTI
OFICINA TÉCNICA
Hilti Española S.A.
Avda. Fuente de la Mora 2. Edificio I
28050 Madrid

Dibujado : Francisco Fuentes R.
Teléfono : 902 100 475
Fax : 913 580 637
E-mail : es.oficina.tecnica@hilti.com

Fecha : 16/06/06
Escala : s/e

ESTRUCTURA SOPORTE PARA PANELES SOLARES INTEGRADO EN CUBIERTA

1 fila de paneles
Dimensiones de la parrilla 6m x 1,5m
Máxima longitud del panel 1650 mm

VISTA LATERAL

Soporte tipo 5

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

Nuestra Ref. TPM

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Confirmación de esperanza de vida

En cuanto a los Proyectos Solares de HILTI Española, S.A. como fabricante de productos Hilti y proveedor de accesorios de apoyo utilizados y vendidos como Productos de Instalación de Sistemas de Apoyo tal y como se describe en el Anexo 1 ("Sistema") confirmamos que la esperanza de vida del sistema suministrado para estos Proyectos Solares es de 25 años del calendario a partir de la fecha de entrega del Sistema, teniendo en cuenta que los productos se instalen estrictamente de acuerdo con la operación, emplazamiento, instalación y demás instrucciones de tipo técnico de Hilti y que todas las demás condiciones establecidas en las especificaciones (por ejemplo: criterios de diseño,…) y en esta declaración se respetan rigurosamente durante la vida del Sistema, en particular con respecto al control periódico y el mantenimiento así como al uso previsto bajo condiciones climáticas normales en el campo de aplicación.

Esta confirmación con respecto a la esperanza de vida se basa en pruebas intensivas de interior y exterior y no constituye garantía alguna.

Por favor, lea atentamente:
Con respecto a la condición de la aplicación, pertenece a las categorías de corrosión C2 y C3 conforme a la Normativa Europea ISO 12944-2. Los productos galvanizados por inmersión (galvanizado por inmersión con una capa de zinc de unos 45 micrones de espesor) están básicamente bien adecuados para un período de vida de 25 años en ambas categorías. Si las comprobaciones visuales periódicas muestran que aparece óxido rojo las condiciones de aplicación superan la agresividad C3, por lo tanto, es necesario el mantenimiento, por ejemplo, repintando con una capa plástica adecuada (por ejemplo, una capa de epoxi).

Para los productos chapados en zinc (13, respectivamente, con una capa de zinc de 20 micrones), que se utilizan para la categoría de corrosión C1 (aplicaciones de interior en seco), el mantenimiento para reponer la protección frente a la corrosión es necesario si aparece óxido rojo.

Hilti Sociedad Anónima

Klemens Spiegel
Director de Calidad
BA Fijación y Protección

Gerald Feder
Director de Materiales y Mecánica
Investigación Corporativa

Mª. TERESA ÁLVAREZ PRIEGO
Intérprete Jurado de Inglés
San Pedro el Verde, 29 - 41
Teléf. 925 318 439
45004 TOLEDO (ESPAÑA)

Certificación:
Doña Mª. Teresa Álvarez Priego, Intérprete Jurado de Inglés, certifica que la que antecede es traducción fiel y completa al ESPAÑOL de un documento redactado en INGLÉS
En Toledo, a 30 de 01 de 07
FIRMA

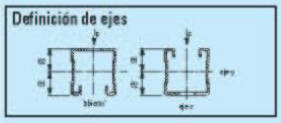
Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

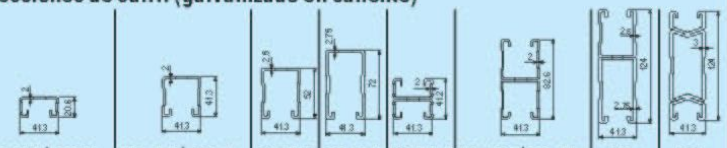
Sistema de Instalación MQ

Datos técnicos

Definición de ejes



Secciones de carril (galvanizado en caliente)



		MQ-21-F	MQ-21-HDG plus	MQ-41-F	MQ-41-HDG plus	MQ-52-F	MQ-72-F	MQ-21D-F	MQ-41D-F	MQ-41D-HDG plus	MQ-52-72D-F	MQ-124XD-F
Espesor de la sección	t [mm]	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.75	2.0	2.0	2.0	2.5/2.75	3.0
Area de la sección	A [mm²]	165.3	165.3	245.1	245.1	352.1	492.8	330.6	490.3	490.3	844.9	1237.2
Peso del carril	[kg/m]	1.48	1.48	2.13	2.13	3.01	4.20	2.97	4.29	4.29	7.26	10.09
Longitudes	[m]	3/6	6	3/6	6	3/6	3/6	3/6	3/6	6	6	6
Material												
Carga permitida	$\sigma_{zul.}$ [N/mm²]	152.6	188.3	152.6	175.3	152.6	152.6	152.6	152.6	175.3	152.6	152.6
Espesor de galvanizado (HDG plus), 70 µm			●		●					●		
Espesor de galvanizado, 45 µm		●		●		●	●	●	●		●	●
Propiedades mecánicas												
Eje Y												
Eje de gravedad "abierto" [1]	e_1 [mm]	10.84	10.84	21.13	21.13	26.67	36.79	20.60	41.30	41.30	62.02	62.00
Eje de gravedad	e_2 [mm]	9.76	9.76	20.17	20.17	25.33	35.22	20.60	41.30	41.30	61.99	62.00
Momento de inercia	I_y [cm⁴]	0.92	0.92	5.37	5.37	11.41	28.70	4.98	30.69	30.69	115.41	188.04
Módulo resistente "abierto"	W_{y1} [cm³]	0.85	0.85	2.54	2.54	4.28	7.80	2.42	7.43	7.43	18.61	30.33
Módulo resistente	W_{y2} [cm³]	0.94	0.94	2.66	2.66	4.50	8.15	2.42	7.43	7.43	18.62	30.33
Radio de giro	i_y [cm]	0.74	0.74	1.48	1.48	1.80	2.41	1.23	2.50	2.50	3.70	3.90
Momento flector [2]	M_y [Nm]	129.1	159.4	388.1	445.9	652.7	1190.4	369.0	1133.9	1302.5	2839.8	4628.1
Eje Z												
Momento de inercia	I_z [cm⁴]	4.39	4.39	7.33	7.33	10.79	15.40	8.78	14.67	14.67	26.13	31.62
Módulo resistente	W_z [cm³]	2.13	2.13	3.55	3.55	5.23	7.46	4.25	7.10	7.10	12.65	15.31
Radio de giro	i_z [cm]	1.63	1.63	1.73	1.73	1.75	1.77	1.63	1.73	1.73	1.76	1.60

Selección de la sección del carril:
- Los siguientes valores de carga, se refieren a una carga puntual F (kN), colocada en L/2.
- Para otras distribuciones de la carga, se puede considerar la suma de todas ellas como una puntual F(kN)colocada en L/2.
- Esta tabla es solo aproximada para un cálculo rápido. Se ha tenido en cuenta el peso propio del carril.
- Para las longitudes máximas señaladas en la tabla L(cm) no se supera la tensión máxima del acero $\sigma_{zul.}$ = 160N/mm², ni la flecha máxima del carril L/200.

Longitud máxima, L (cm) / flecha máxima f (mm) [3]

F (kN)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)	L (cm)	f (mm)
0.25	133	6.7	133	6.7	306	15.3	306	15.3	419	20.9	599	29.9	288	14.4	614	30.7	614	30.7	936	46.8	1034	51.7
0.50	95	4.8	95	4.8	226	11.3	226	11.3	321	16.0	482	24.1	216	10.8	496	24.8	496	24.8	821	41.0	938	46.9
0.75	68	2.6	78	3.9	187	9.3	187	9.3	268	13.4	411	20.5	179	9.0	424	21.2	424	21.2	735	36.8	861	43.0
1.00	51	1.5	63	2.8	153	6.8	163	8.1	235	11.7	364	18.2	145	6.2	375	18.8	375	18.8	670	33.5	797	39.9
1.25	41	<1	51	1.8	123	4.4	141	6.6	204	9.5	329	16.5	116	4.1	340	17.0	340	17.0	618	30.9	745	37.2
1.50	34	<1	42	1.2	103	3.1	118	4.6	171	6.8	303	15.1	97	2.9	291	12.7	313	15.6	576	28.8	701	35.0
1.75	29	<1	36	<1	88	2.3	101	3.4	147	5.0	264	11.7	84	2.1	252	9.6	288	14.1	541	27.0	663	33.1
2.00	26	<1	32	<1	77	1.7	89	2.6	129	3.9	233	9.1	73	1.6	222	7.5	254	11.0	511	25.6	630	31.5
2.25	23	<1	28	<1	69	1.4	79	2.1	115	3.1	208	7.3	65	1.3	198	6.0	227	8.9	470	22.2	601	30.1
2.50	20	<1	25	<1	62	1.1	71	1.7	104	2.5	188	6.0	59	1.0	179	4.9	205	7.3	428	18.7	576	28.8
2.75	19	<1	23	<1	56	<1	65	1.4	94	2.1	171	5.0	53	<1	163	4.1	187	6.1	393	15.8	554	27.7
3.00	17	<1	21	<1	52	<1	59	1.2	87	1.8	157	4.2	49	<1	150	3.5	172	5.1	363	13.6	534	26.7
3.50	15	<1	18	<1	44	<1	51	<1	74	1.3	135	3.1	-	-	129	2.6	148	3.8	315	10.3	495	24.3
4.00	13	<1	16	<1	39	<1	44	<1	65	<1	118	2.4	-	-	113	2.0	129	2.9	277	8.1	439	19.4
4.50	11	<1	14	<1	34	<1	39	<1	58	<1	105	1.9	-	-	100	1.6	115	2.3	248	6.5	394	15.8
5.00	10	<1	12	<1	31	<1	36	<1	52	<1	95	1.5	-	-	90	1.3	104	1.9	224	5.3	358	13.1
6.00	8	<1	10	<1	26	<1	30	<1	43	<1	79	1.1	-	-	75	<1	87	1.3	187	3.7	301	9.4
7.00	7	<1	9	<1	22	<1	25	<1	37	<1	68	<1	-	-	-	-	-	-	161	2.8	260	7.0
8.00	6	<1	7	<1	19	<1	22	<1	32	<1	59	<1	-	-	-	-	-	-	141	2.1	228	5.4

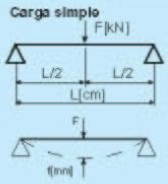
Ejemplo de selección:
- 1.0 kN (=100 kg) deberán ir soportados por un carril que tenga un ancho L = 100 cm (con una carga puntual colocada en L/2).

Solución:
- Seleccione la línea que muestra la carga, F = 1.0 kN.
- Se pueden usar los carriles MQ-41-F al MQ-124XD-F porque su ancho de tramo permitido (valor tabulado) es menor o igual al tramo necesario, L = 100 cm.

[1] El menor de los valores (W_{ly}, W_{lz}) es decisivo para calcular el momento ($W_y = I_y/e$ e $W_z = I_z/e_z$).
[2] Momento admisible $M_y = \sigma_{zul.} \cdot$ mín. (W_y, W_z)

Conversion	kp	kg	N	kN
1 kp	–	1	10	0.01
1 kg	1	–	10	0.01
1 N	0.1	0.1	–	0.001
1 kN	100	100	1000	–

Carga simple



2.2.3

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

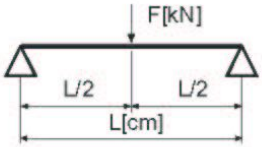
HILTI

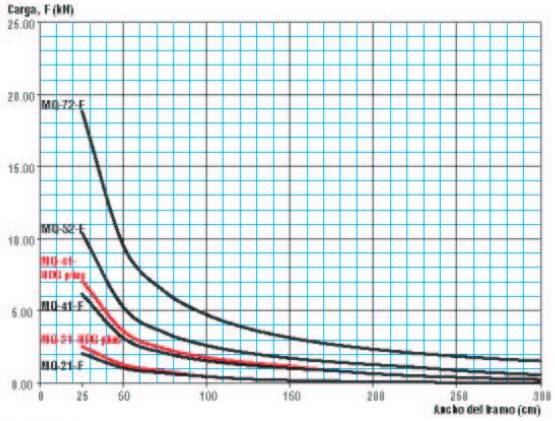
Sistema de Instalación MQ

Diagrama de selección de los carriles (galvanizados en caliente)

un solo tramo (apoyado en ambos lados) con una carga puntual F(kN) colocada en L/2.

Todos los valores se han calculado para una carga permitida de σau (consulte los datos técnicos para conocer la sección del carril) y una deflexión de L/200.





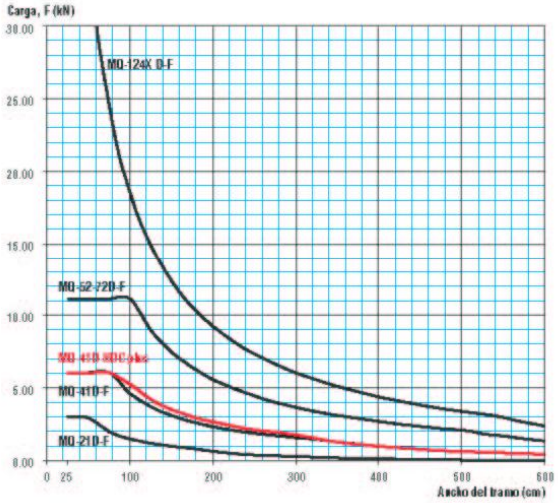
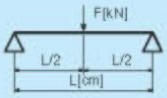


Tabla de selección de carriles (galvanizados en caliente)

Un solo tramo (apoyado en ambos lados) con una carga puntual a mitad del tramo, L/2



Carga máxima, F (kN) / deflexión, f (mm)

Ancho del tramo L (cm)	MQ-21-F		MQ-21-HDG plus		MQ-41-F		MQ-41-HDG plus		MQ-52-F		MQ-72-F		MQ-21 D-F		MQ-41 D-F		MQ-41 D-HDG plus		MQ-52-72 D-F		MQ-124 XD-F	
	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200	F (kN) max.	f (mm) L/200
25	2.05	<1	2.53	<1	6.16	<1	7.08	<1	10.37	0.1	18.93	<1	3.00	<1	6.00	<1	6.00	<1	11.20	<1	73.63	<1
50	1.03	1.4	1.27	1.7	3.09	<1	3.56	<1	5.21	0.6	9.5	<1	2.94	0.7	6.00	<1	6.00	<1	11.20	<1	36.95	<1
75	0.68	3.1	0.82	3.8	2.06	1.6	2.37	1.9	3.47	1.3	6.33	<1	1.96	1.7	6.00	<1	6.00	<1	11.20	<1	24.63	<1
100	0.45	5.0	0.45	5.0	1.54	2.9	1.77	3.3	2.59	2.3	4.74	1.6	1.46	2.9	4.51	1.5	5.19	1.7	11.20	1.0	18.46	1.0
125	0.28	6.3	0.28	6.3	1.23	4.5	1.41	5.2	2.07	3.6	3.78	2.6	1.16	4.6	3.60	2.3	4.14	2.6	9.04	1.5	14.75	1.5
150	0.19	7.5	0.19	7.5	1.02	6.5	1.17	7.4	1.72	5.1	3.14	3.7	0.96	6.6	2.99	3.3	3.44	3.8	7.52	2.2	12.27	2.2
175	0.14	8.8	0.14	8.8	0.86	8.8	0.86	8.8	1.47	7.0	2.68	5.1	0.79	8.8	2.55	4.5	2.94	5.2	6.43	3.0	10.49	3.0
200	0.10	10.0	0.10	10.0	0.65	10.0	0.65	10.0	1.28	9.1	2.34	6.6	0.59	10.0	2.23	5.9	2.56	6.8	5.61	3.9	9.16	3.9
225	0.07	11.3	0.07	11.3	0.51	11.3	0.51	11.3	1.09	11.3	2.07	8.4	0.46	11.3	1.97	7.5	2.27	8.6	4.97	5.0	8.12	5.0
275	0.04	13.8	0.04	13.8	0.32	13.8	0.32	13.8	0.71	13.8	1.68	12.5	0.28	13.8	1.59	11.2	1.84	12.8	4.03	7.4	6.60	7.4
300	0.02	15.0	0.02	15.0	0.26	15.0	0.26	15.0	0.58	15.0	1.53	15.0	0.22	15.0	1.45	13.3	1.64	15.0	3.68	8.8	6.02	8.8

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

Sistema de Instalación MQ

Datos técnicos de los soportes (galvanizados en caliente)

Soporte	Carril L (mm)	Tipo de carga 1: uniforme F1 [N]		Tipo de carga 2: simple F1 [N]		Tipo de carga 3 F1 [N]		Tipo de carga 4 F2 [N]		Tipo de carga 5 F3 [N]	
		HVZ-R M12 [1]	HST-R M12 [2]	HVZ-R M12 [1]	HST-R M12 [2]	HVZ-R M12 [1]	HST-R M12 [2]	HVZ-R M12 [1]	HST-R M12 [2]	HVZ-R M12 [1]	HST-R M12 [2]
MQK-21/300-F	300	850	850	850	850	420	420	420	420	280	280
MQK-21/450-F	450	500	500	560	560	180	180	280	280	180	180
MQK-41/300-F	300	2560	2560	2560	2560	1280	1280	1280	1280	850	850
MQK-41/450-F	450	1710	1710	1710	1710	850	850	850	850	570	570
MQK-41/600-F	600	1270	1270	1270	1270	620	620	630	630	420	420
MQK-41/1000-F	1000	580	580	750	750	210	210	360	360	220	220
MQK-41/600/4-F	600	1270	1270	1270	1270	620	620	630	630	420	420
MQK-41/1000/4-F	1000	580	580	750	750	210	210	360	360	220	220
MQK-72/450-F	450	5260	2710	5260	2710	2630	1350	2630	1350	1750	900
MQK-72/600-F	600	3930	2020	3930	2020	1970	1010	1960	1010	1310	670
MQK-21 D/300-F	300	2430	2430	2430	2430	1220	1220	1210	1210	810	810
MQK-21 D/450-F	450	1620	1620	1620	1620	810	810	810	810	540	540
MQK-21 D/600-F	600	1210	1210	1210	1210	570	570	600	600	400	400
MQK-41 D/1000-F	1000	2220	1180	2220	1180	1110	590	1110	590	740	390

[1] Capacidad de carga del soporte (capacidad de carga del acero) o con un anclaje HVZ-R M12, la capacidad de carga del soporte se alcanza con el HVZ-R M12.
[2] Capacidad de carga del soporte con anclaje HST-R.
Los valores de carga se han calculado para hormigón C20/25.
Las cargas solo se aplican si los anclajes del soporte están bien colocados y la abertura del carril mira hacia arriba.
Se ha tenido en cuenta el propio peso del soporte.
Las cargas solo se aplican si el soporte se sujeta con anclajes manteniendo las distancias de seguridad a los bordes del material base.
Se debe comprobar por separado que las fuerzas se transmiten al material base respectivo, es decir, acero y hormigón.
Se deben cumplir las pautas de aplicación y aprobación de los anclajes.
En todos los casos se tuvo en cuenta la deflexión (deformación) de L/150 que se midió en el punto de aplicación de la carga.

Anclaje químico HVZ-R

Anclaje HST-R

Datos técnicos de soportes con jabalcón

Soporte	L (mm)	jabalcón	Tipo de carga 1: uniforme F1 [N] [1]	Tipo de carga 2: simple F1 [N] [1]	Tipo de carga 3 F1 [N] [1]	Tipo de carga 4 F2 [N] [1]	Tipo de carga 5 F3 [N] [1]
MQK-21/300-F	300	corto	3450	1710	5750	1340	910
MQK-21/450 -F	450	corto	4420	1140	520	1970	1750
MQK-41/300 -F	300	corto	10370	5170	5750	4050	2760
MQK-41/450-F	450	corto	7670	3450	2390	3830	2550
MQK-41/600-F	600	largo	5540	2580	2840	2510	1890
MQK-41/1000-F	1000	largo	2250	3400	430	1700	1130
MQK-41/600/4-F	600	largo	5540	2580	2840	2510	1890
MQK-41/1000/4-F	1000	largo	2250	3400	430	1700	1130
MQK-72/450-F	450	corto	7660	7660	3830	3830	2550
MQK-72/600-F	600	largo	5680	5680	2840	2840	1890
MQK-21 D/300-F	300	corto	9860	4910	5750	3850	2620
MQK-21 D/450-F	450	corto	7660	3280	2270	3830	2550
MQK-21 D/600-F	600	largo	5260	2450	2840	2390	1870
MQK-41 D/1000-F	1000	largo	3380	3380	1690	1690	1120

[1] Capacidad de carga del soporte (capacidad de carga del acero) o con un anclaje HVZ-R M12, la capacidad de carga del soporte se alcanza con el HVZ-R M12.
Los valores de carga se han calculado para hormigón C20/25.
Se ha tenido en cuenta el propio peso del soporte.
Las cargas solo se aplican si el soporte se sujeta con anclajes manteniendo las distancias de seguridad a los bordes del material base.
Se debe comprobar por separado que las fuerzas se transmiten al material base respectivo, es decir, acero y hormigón.
Se deben cumplir las pautas de aplicación y aprobación de los anclajes.
En todos los casos se tuvo en cuenta la deflexión (deformación) de L/150 que se midió en el punto de aplicación de la carga.

2.2.5

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

Declaración de conformidad
DIN 50049 2.1 (EN 10204)

Hilti Española, empresa certificada según la norma ISO 9001:2000, declara bajo su propia responsabilidad que los **Carriles de montaje MQ-41-HDG plus** que fabrica y comercializa han superado todos los controles internos de fabricación y cumplen con las siguientes directrices y normas vigentes:

- Carriles galvanizados en caliente según DIN EN 10025.
- HDG plus galvanizado en caliente 70 micras.
- MQ-F galvanizado en caliente 45 micras.

Así mismo, este producto cumple con las especificaciones de material y valores de carga que se indican en nuestro manuales y catálogos en vigor, siempre y cuando se instalen según nuestras recomendaciones e instrucciones.

Sergio velarde
Dpto Calidad, Medio Ambiente y Seguridad.

Hilti Española, S.A
Avda.Fuente de la Mora, 2
Edificio 1 I 28050 Madrid
CIF: A28226090

T 902 100 475 I **F** 900 200 417
www.hilti.es

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

5 PRESUPUESTO

Pos.	Uds.		Concepto	P. Unit.	Total
	231,00		Modulo fotovoltaico IS170/12 totalmente montados	758,16 €	175.134,96 €
	1,00		Inversor Fronius IG500 totalmente montado	37.935,06 €	37.935,06 €
	1,00		Instalación eléctrica.	27.392,91 €	26.624,61 €
	1,00		Obra civil	24.000,00 €	24.000,00 €
	1,00		Estructuras.	24.700,00 €	24.700,00 €
	1,00		Sistema de comunicaciones Fronius	590,13 €	590,13 €
	1		Proyecto y Dirección de Obra	14.000,00 €	14.000,00 €

Ejecución material		303.753,06 €
Gastos generales	6%	18.225,18 €
Base imponible		321.978,24 €
I.V.A.	16%	51.516,52 €
PRESUPUESTO TOTAL		**373.494,76 €**

Asciende el proyecto a: trescientos setenta y tres mil cuatrocientos noventa y cuatro euros con setenta y seis céntimos, IVA incluido.

El ingeniero industrial

Fdo.: Federico Marín Díez

Nº Colegiado: 1371

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL
Nº.Colegiado.: 1371
MARIN DIEZ, FEDERICO
VISADO Nº.: EMA0800089
DE FECHA: 16/09/2008
VISADO

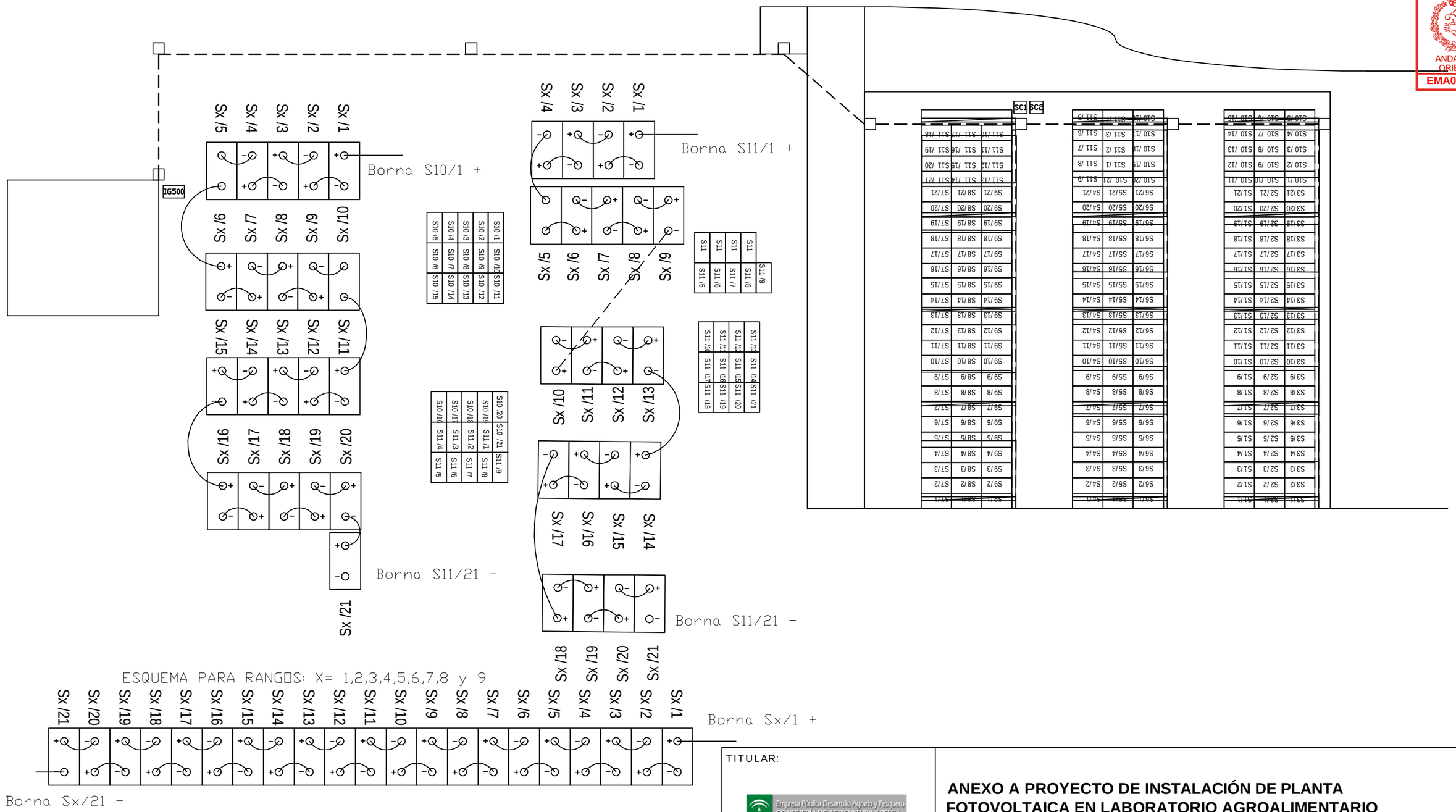
Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
COII
16/09/2008
ANDALUCÍA ORIENTAL
EMA0800089

6 PLANOS

1. DISTRIBUCIÓN
2. ESQUEMA DE CONEXIONADO
3. UNIFILAR

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089



TITULAR:

Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

ANEXO A PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA EN LABORATORIO AGROALIMENTARIO DE SANTA FE

TITULO: DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

		NOMBRE	FECHA
ESCALA: 1:200	Dibujado	F.M.D.	AGOSTO-2008
	Comprobado:		

El Ingeniero industrial

Federico Marín Díez. Col. 1371

NÚMERO: 1

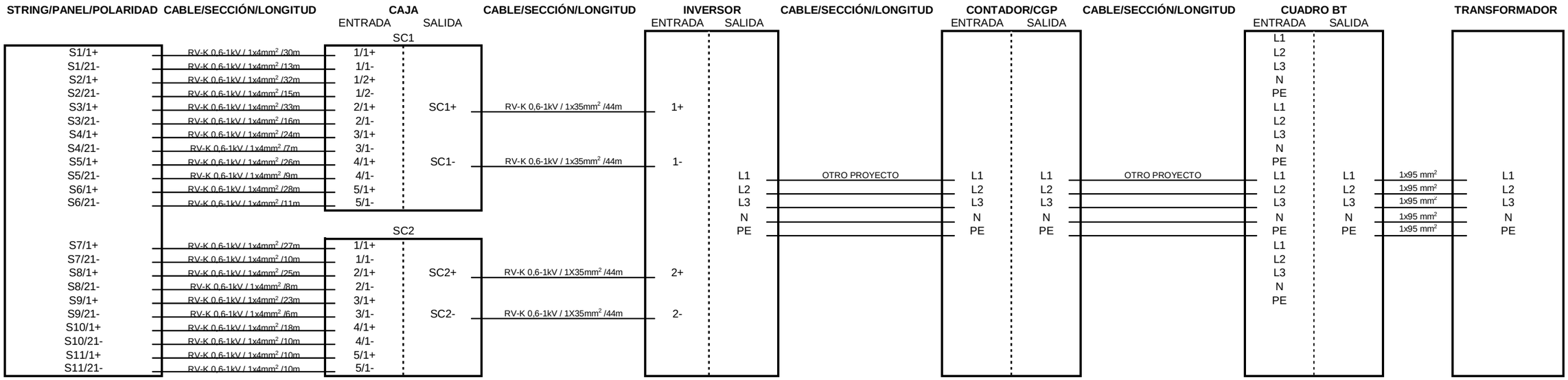
VISADO
CCII
ANDALUCÍA ORIENTAL
16/09/2008
EMA0800089

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL
Nº.Colegiado.: 1371
MARIN DIEZ, FEDERICO
VISADO Nº.: EMA0800089
DE FECHA: 16/09/2008
VISADO

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

VISADO
CCII
ANDALUCÍA ORIENTAL
16/09/2008
EMA0800089

INSTALACION:	SANTA FE
INVERSOR:	FRONIUS IG500
PANEL:	IS-170/12
NÚMERO DE STRINGS:	11
MÓDULOS POR STRING:	21
TOTAL MÓDULOS:	231
POTENCIA PICO:	39270



TITULAR:

Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

ANEXO A PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA EN LABORATORIO AGROALIMENTARIO DE SANTA FE

TITULO: ESQUEMA DE CONEXIONADO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL
Nº.Colegiado.: 1371
MARIN DIEZ, FEDERICO
VISADO Nº.: EMA0800089
DE FECHA: 16/09/2008
VISADO

ESCALA:		NOMBRE	FECHA
S/E	Dibujado:	F.M.D.	AGOSTO-2008
	Comprobado:		

El Ingeniero industrial

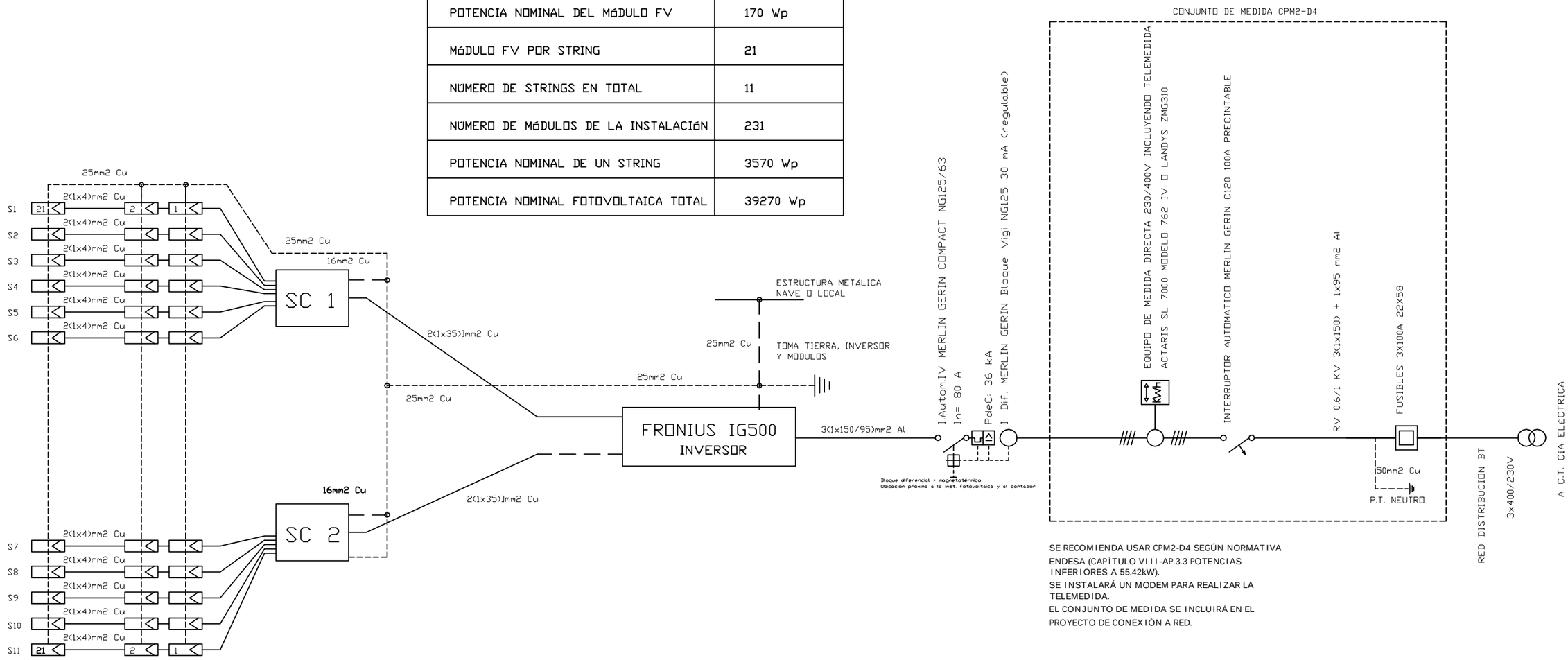
Federico Marín Díez. Col. 1371

NÚMERO: 2

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONEXIÓN A RED BAJA TENSIÓN 40 kW (SANTA FE)

MÓDULO FV	IS-170/12
POTENCIA NOMINAL DEL MÓDULO FV	170 Wp
MÓDULO FV POR STRING	21
NÚMERO DE STRINGS EN TOTAL	11
NÚMERO DE MÓDULOS DE LA INSTALACIÓN	231
POTENCIA NOMINAL DE UN STRING	3570 Wp
POTENCIA NOMINAL FOTOVOLTAICA TOTAL	39270 Wp



SE RECOMIENDA USAR CPM2-D4 SEGÚN NORMATIVA ENDESA (CAPÍTULO VIII-AP.3.3 POTENCIAS INFERIORES A 55.42kW).
SE INSTALARÁ UN MODEM PARA REALIZAR LA TELEMEDIDA.
EL CONJUNTO DE MEDIDA SE INCLUIRÁ EN EL PROYECTO DE CONEXIÓN A RED.

TITULAR:

Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

ANEXO A PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA EN LABORATORIO AGROALIMENTARIO DE SANTA FE

TITULO: ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA: S/E

	NOMBRE	FECHA
Dibujado:	F.M.D.	AGOSTO-2008
Comprobado:		

El Ingeniero industrial

Federico Marín Díez. Col. 1371

NÚMERO: 3

VISADO
CCII
ANDALUCÍA ORIENTAL
16/09/2008
EMA0800089

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL
Nº.Colegiado.: 1371
MARIN DIEZ, FEDERICO
VISADO Nº.: EMA0800089
DE FECHA: 16/09/2008
VISADO

Documento visado electrónicamente con número: EMA0800089