

Memoria Técnica

SOM ENERGIA VALENCIA 1

Planta solar fotovoltaica de 30kW conectada a red en Utiel (Valencia)



ÍNDICE

0. RESUMEN	4
1. MEMORIA	5
1.1 ANTECEDENTES	7
1.2 OBJETO	8
1.3 NORMATIVA LEGAL APLICABLE	8
1.4 MEMORIA DESCRIPTIVA	9
1.4.1 Descripción general del sistema	9
1.4.2 Descripción de la cubierta	10
1.4.3 Módulos fotovoltaicos	11
1.4.4 Inversores	11
1.4.5 Sistema de montaje	11
1.4.6 Contadores, Protecciones y Cableado	12
2. ANEXOS	13
2.1 EQUIPAMIENTO	15
2.1.1 Módulos fotovoltaicos	15
2.1.2 Inversores	16
2.2 BALANCE ENERGÉTICO	17
3 PLANOS	18
3.1. - PLANO 1. SITUACIÓN	20
3.2 - PLANO 2. DISTRIBUCIÓN MÓDULOS	21
3.3. - PLANO 3. ESQUEMA UNIFILAR	22

0. RESUMEN

0 RESUMEN

Promotor	Ecooo
Tipo de Instalación	Planta solar fotovoltaica conectada a la Red de Baja Tensión para venta de la energía eléctrica generada a la compañía distribuidora.
Año puesta en funcionamiento	2010
Emplazamiento	Polígono Industrial El Nuevo Tollo 33, Utiel (Valencia)
Potencia instalada	34.560 Wp
Potencia nominal	30 kW
Módulos fotovoltaicos	192 módulos Suntech, STP180S de 180 Wp
Inversores	1 inversor Solarmax 30C, de 30 KW
Estructura soporte	Aluminio
Protecciones, cableado y medida	Según legislación vigente
Estimación energía producida	52.704 kWh/año
Estimación energía producida por cada kWp	1.525 kWh/kWp
Estimación emisiones evitadas	43 tCO ₂ /año

1. MEMORIA

1.1. - ANTECEDENTES

1.2. - OBJETO

1.3. - NORMATIVA LEGAL APLICABLE

1.4. - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.4.1 Descripción general del sistema

1.4.2 Descripción de la cubierta

1.4.3 Módulos Fotovoltaicos

1.4.4 Inversores

1.4.5 Sistema de montaje

1.4.6 Contadores, Protecciones y Cableado

1 MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES

La mayor exigencia social de respeto al medio ambiente, la necesidad de reducir el alto nivel de dependencia energética de nuestra economía, y las políticas energéticas establecidas por la Unión Europea referentes a incrementar la penetración de energías renovables hasta un 20% en el año 2020 con respecto al consumo final bruto de energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a las de 1990 en el mismo año, ha provocado en España de manera significativa la penetración de las energías renovables.

Los Reales Decretos 436/04 y 661/07 introdujeron un modelo retributivo que incentivó que en 2008 se incrementara la potencia fotovoltaica en 2.378 MW y, como consecuencia, se definiera un nuevo marco a través del Real Decreto 1578/08 que establece un registro y un cupo anual de 500 MW.

El sector de la energía solar fotovoltaica aportó en 2008 más de 1.216,5 millones de € al PIB de España, convirtiéndose en la segunda tecnología de generación según este criterio. El crecimiento de la potencia instalada respecto a esta tecnología fue exponencial, pasando de 687 MW en 2007 a 3.065 MW en 2008, lo que supone un aumento de casi 5 veces, habiéndose realizado un esfuerzo inversor considerable. El crecimiento de la potencia instalada de energía solar fotovoltaica en 2008 supuso que se superasen los objetivos establecidos en el PER, siendo la única tecnología renovable que lo ha conseguido.

El marco regulatorio definido en el Real Decreto 1578/08 incentiva especialmente las instalaciones que estén ubicadas en cubiertas o fachadas de construcciones fijas, cerradas, hechas de materiales resistentes, dedicadas a usos residencial, de servicios, comercial o industrial, incluidas las de carácter agropecuario.

El Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos fija las condiciones de retribución de la planta fotovoltaica.

1.2 OBJETO

El objeto de esta memoria es definir las principales características técnicas para la realización de un sistema de generación y venta de energía eléctrica mediante una planta de energía solar fotovoltaica conectada a la red de baja tensión.

La potencia nominal entregada a la red será de 30kW, siendo la potencia total instalada del campo solar de 34.560Wp.

1.3 NORMATIVA LEGAL APLICABLE

En la actualidad la normativa de aplicación a instalaciones solares fotovoltaicas es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 (BOE 224 de 18 de septiembre de 2002)
- Real Decreto 1565/2010 de 19 de noviembre por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto-ley 14/2010 de 23 de diciembre por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre sobre conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y ordenanzas municipales.
- Para el caso de integración en edificios se tendrá en cuenta el Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.4 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.4.1 Descripción general del sistema

La superficie del planeta Tierra está expuesta a una radiación solar procedente del **Sol**. La energía contenida en esta radiación es lo que llamamos energía solar y es la que vamos a aprovechar en este caso para generar electricidad.

El elemento fundamental de una planta fotovoltaica es el **módulo solar**. Se trata de un conjunto de células fotovoltaicas que transforman la radiación solar directamente en electricidad. La cantidad de electricidad producida va a depender de la irradiación solar recibida, de la latitud, de la temperatura ambiente, etc.

Una gran ventaja de la tecnología fotovoltaica es que es modular, es decir, que podemos acoplar tantos módulos como queramos para alcanzar la potencia deseada. La única limitación va a ser la superficie de la que se disponga. Por eso, se hace necesario instalar una **estructura** de aluminio que soporte los módulos.

La electricidad producida por un generador fotovoltaico es en corriente continua. Para verterla a la Red Eléctrica es necesario transformarla previamente en una corriente alterna. Para ello, se utiliza un aparato llamado **inversor**. Según el diseño de la instalación, unas veces se utilizará un único inversor para toda la planta fotovoltaica y otras veces se utilizarán varios conectados en cadena.

Por último, hay que contabilizar la energía vertida a la Red, a fin de poder facturarla. Ello es posible con la instalación de un **contador** de salida que contabiliza la energía que se vierte a la Red.

Todos estos elementos están conectados mediante el correspondiente **cableado** y protegidos de fallos con una serie de **protecciones** ubicadas en diferentes cajas.

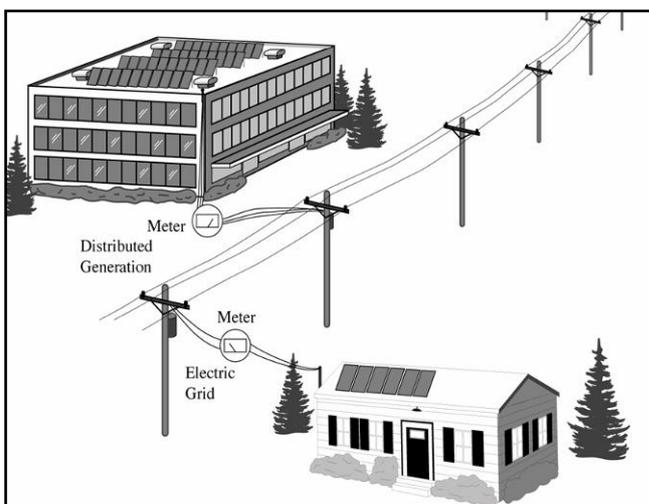


Fig. 1 – Esquema de plantas fotovoltaicas conectadas a Red.

1.4.2 Descripción de la cubierta

La instalación objeto de este proyecto ocupará la cubierta de una nave situada en Utiel (Valencia). La cubierta es a dos aguas orientadas al este-oeste, con una inclinación de 17º, de estructura metálica de chapa grecada.

La instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta supondrá una carga añadida a la estructura de la nave. De acuerdo al proyecto arquitectónico de la nave se considera que el comportamiento de la estructura en esta nueva situación es adecuado puesto que:

1. Las solicitaciones se resisten con los coeficientes de seguridad prescritos por el actual marco normativo: CTE (Código Técnico de la Edificación).
2. Las deformaciones están limitadas según prescribe el mismo marco normativo: CTE.

Por tanto, la estructura de la nave puede soportar con la seguridad requerida los paneles fotovoltaicos.



Fig. 2 – Cubierta de la nave industrial

1.4.3 Módulos fotovoltaicos

Los módulos utilizados en la presente instalación son módulos policristalinos de marca SUNTECH modelo STP180S.

La tecnología de fabricación de estos módulos ha superado unas pruebas de homologación muy estrictas que permiten garantizar, por un lado, una gran resistencia a la intemperie y por otro, un elevado aislamiento entre sus partes eléctricamente activas y accesibles externamente. Cumplen las especificaciones de la norma UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino.

1.4.4 Inversores

Los inversores de conexión a red tienen la capacidad de inyectar en la red eléctrica comercial de AC, la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, convirtiendo la señal en perfecta sincronía con la red.

Se ha elegido una configuración en paralelo de 1 inversor central trifásicos de la marca SOLARMAX modelo 30C de 30kW que irá ubicado en el interior de la nave industrial

El inversor SOLARMAX 30C dispone de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado.

Entre las características de funcionamiento podemos citar el seguimiento del punto de máxima potencia (MPP), disposición de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico, a través de transformador de aislamiento toroidal (norma UNE 60742), señal generada perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado, reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión, protecciones frente a fallos de interconexión, fallo en la red eléctrica. En los anexos se pueden encontrar las especificaciones técnicas del inversor elegido.

1.4.5 Sistema de montaje

Uno de los elementos importantes en una instalación fotovoltaica, para asegurar un perfecto aprovechamiento de la radiación solar es la estructura soporte, encargada de sustentar los módulos solares y formar el propio panel, dándole la inclinación más adecuada, en este caso es de 20° respecto al plano horizontal.

La estructura metálica está realizada a base de largueros metálicos paralelos a las correas de la nave, sujetos sobre salvagrecas cogidas a su vez sobre las correas. Los perfiles están realizados en aluminio galvanizado.

La elección de este material se determina de tal forma que cumpla con el Código Técnico de la Edificación, concretamente con el Documento Básico Seguridad Estructural (DB-SE).

1.4.6 Protecciones, contadores y cableado

La instalación cumple con todas las consideraciones técnicas expuestas en el Real Decreto 1699/2011, sobre conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia:

1. **Contador de entrada** al sistema fotovoltaico. Este contador es una exigencia del Real Decreto y su objetivo es contabilizar el posible consumo de energía del generador fotovoltaico, que, en principio, debe ser prácticamente nulo.

2. **Contador de salida** del sistema fotovoltaico. La energía eléctrica que el titular de la instalación facturará a la empresa distribuidora será la diferencia entre la energía eléctrica de salida menos la de entrada a la instalación fotovoltaica. **Nota: Integrando ambas funciones se utilizará un contador electrónico Bidireccional.**

3. **Interruptor general manual**, que será un interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual.

4. **Interruptor automático diferencial**, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte continua de la instalación.

Además, se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

1. Todos los equipos situados a la intemperie tendrán un grado de protección mínimo IP65 y los de interior IP32.
2. Todos los conductores serán de cobre, y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean inferiores al 1% de la tensión de trabajo del sistema en cualquier condición de operación.
3. Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.
4. Los marcos de los módulos y las estructuras soporte se conectarán a la tierra siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.

2. ANEXOS

2.1. - EQUIPAMIENTO

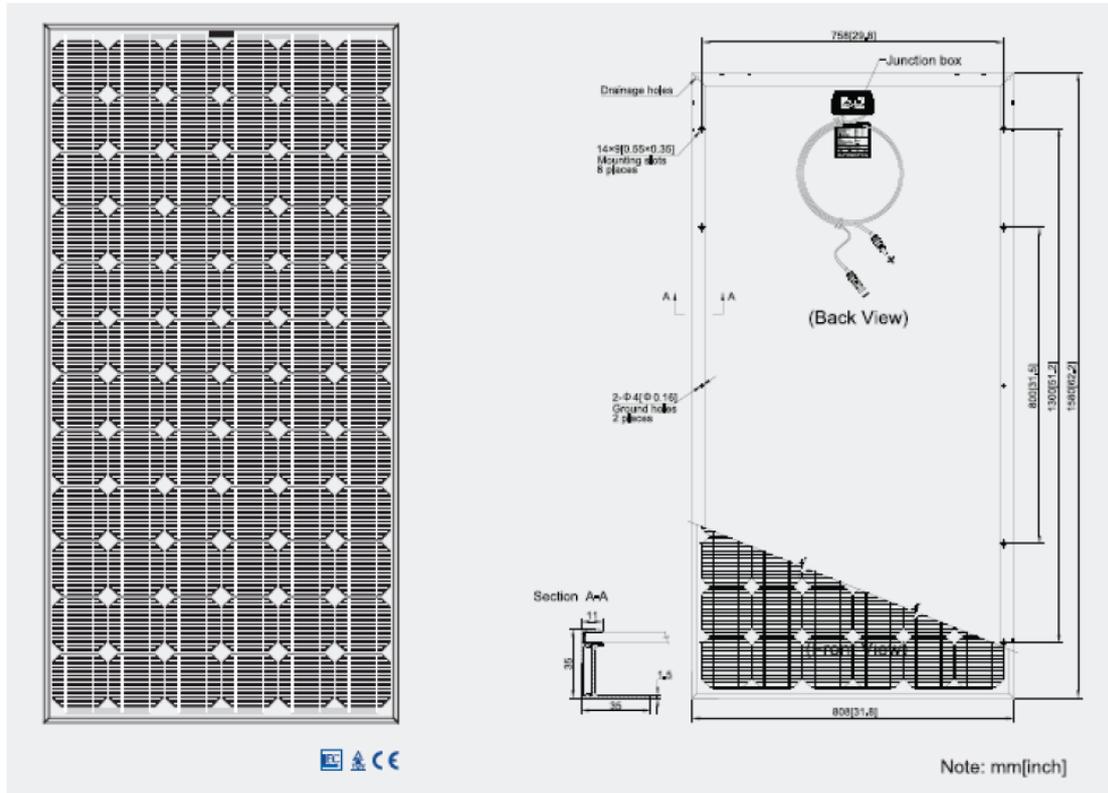
2.1.1 Módulos Fotovoltaicos

2.1.2 Inversores

2.2. - BALANCE ENERGÉTICO

2.1. – EQUIPAMIENTO

2.1.1 Módulos fotovoltaicos



Electrical Characteristics

Model	STP180S-24/Ac	STP175S-24/Ac	STP170S-24/Ac	STP165S-24/Ac
Open-circuit voltage (Voc)	44.8V	44.7V	44.4V	44V
Optimum operating voltage (Vmp)	36V	35.8V	35.6V	35.4V
Short-circuit current (Isc)	5.29A	5.23A	5.15A	5.05A
Optimum operating current (Imp)	5A	4.9A	4.8A	4.66A
Maximum power at STC (Pmax)	180Wp	175Wp	170Wp	165Wp
Operating temperature	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C
Maximum system voltage	1000V DC	1000V DC	1000V DC	1000V DC

STC: Irradiance 1000W/m², Module temperature 25°C, AM=1.5

Temperature Coefficients

NOCT	48°C±2°C
Short-circuit current temperature coefficient	0.017 %/K
Open-circuit voltage temperature coefficient	-0.34 %/K
Peak power temperature coefficient	-0.48 %/K
Power tolerance	±3%

NOCT: Nominal Operating Cell Temperature (data refer to STP165S)

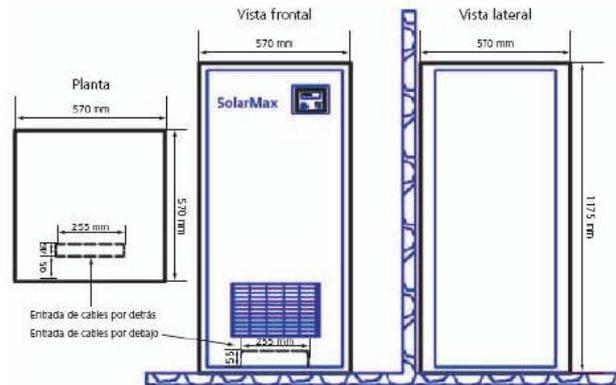
Specifications

Cell	Monocrystalline silicon solar cells 125mm×125mm
No. of cells and connections	72(6×12)
Dimension of module	1580mm×808mm×35mm
Weight	15.5kg

Output

Cable	LAPP(4.0mm ²)
Asymmetrical Lengths	1200mm(-) and 800mm(+)
Connection	MC Plug Type IV

2.1.2 Inversor



Modelo	SolarMax 30C
Rango de tensiones de entrada (rango MPP)	430 a 800 V
Potencia DC máxima	40 kW
Tensión de entrada máxima	900 V
Corriente de entrada máxima	75 A
Potencia nominal inyectada	29.95 kW
Tensión de salida	3*400 V +10 % / -15 %
Factor de potencia cos phi	> 0.95
Frecuencia de red	50 ± 0.5 Hz
Factor de distorsión	< 3 %
Eficiencia máxima	96 %
Consumo nocturno	2 a 7 W
Temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C
Humedad	0 al 98 % sin condensación
Tipo de seguridad	IP20
Conmutación	PWM (IGBT) con transformador
Normas	EN 50081-1, EN 50082-1, EN 60555-2, CE, sistema de construcción controlado por el TÜV
Visualización	Pantalla LCD retroiluminada de dos líneas
Comunicación de datos (opcional)	Puerto RS485
Dimensiones (ancho x alto x lado)	570 x 1170 x 570 mm
Peso	275 kg
Garantía	2 años (ampliable en opción a 20 años)

2.2. – BALANCE ENERGÉTICO



Photovoltaic Geographical Information System

European Commission
Joint Research Centre
Ispra, Italy

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 39°34'9" North, 1°12'13" West, Elevation: 740 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 34.6 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 9.1% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.7%
Other losses (cables, inverter etc.): 12.4%
Combined PV system losses: 22.6%

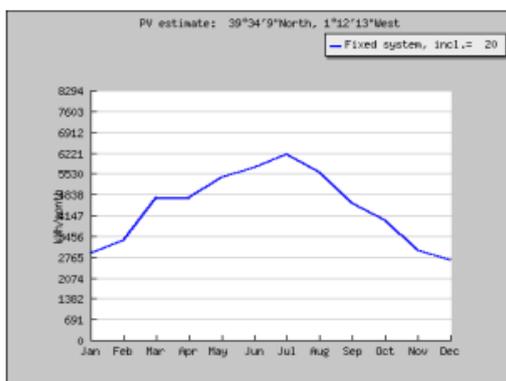
Fixed system: inclination=20 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	92.80	2880	3.26	101
Feb	119.00	3320	4.22	118
Mar	153.00	4750	5.58	173
Apr	158.00	4750	5.88	177
May	175.00	5410	6.63	205
Jun	192.00	5750	7.41	222
Jul	199.00	6160	7.78	241
Aug	180.00	5570	7.03	218
Sep	151.00	4540	5.78	173
Oct	129.00	3990	4.80	149
Nov	99.00	2970	3.55	106
Dec	85.60	2650	3.01	93.2
Year	145.00	4400	5.42	165
Total for year		52700		1980

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

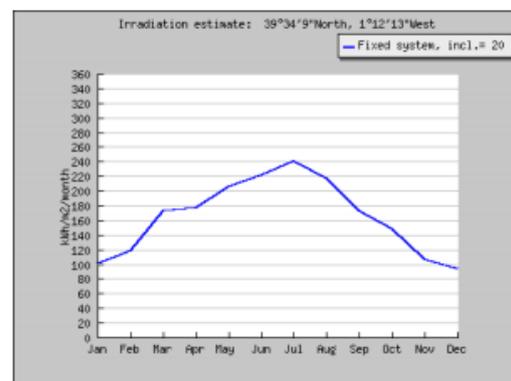
Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)



Monthly energy output from fixed-angle PV system



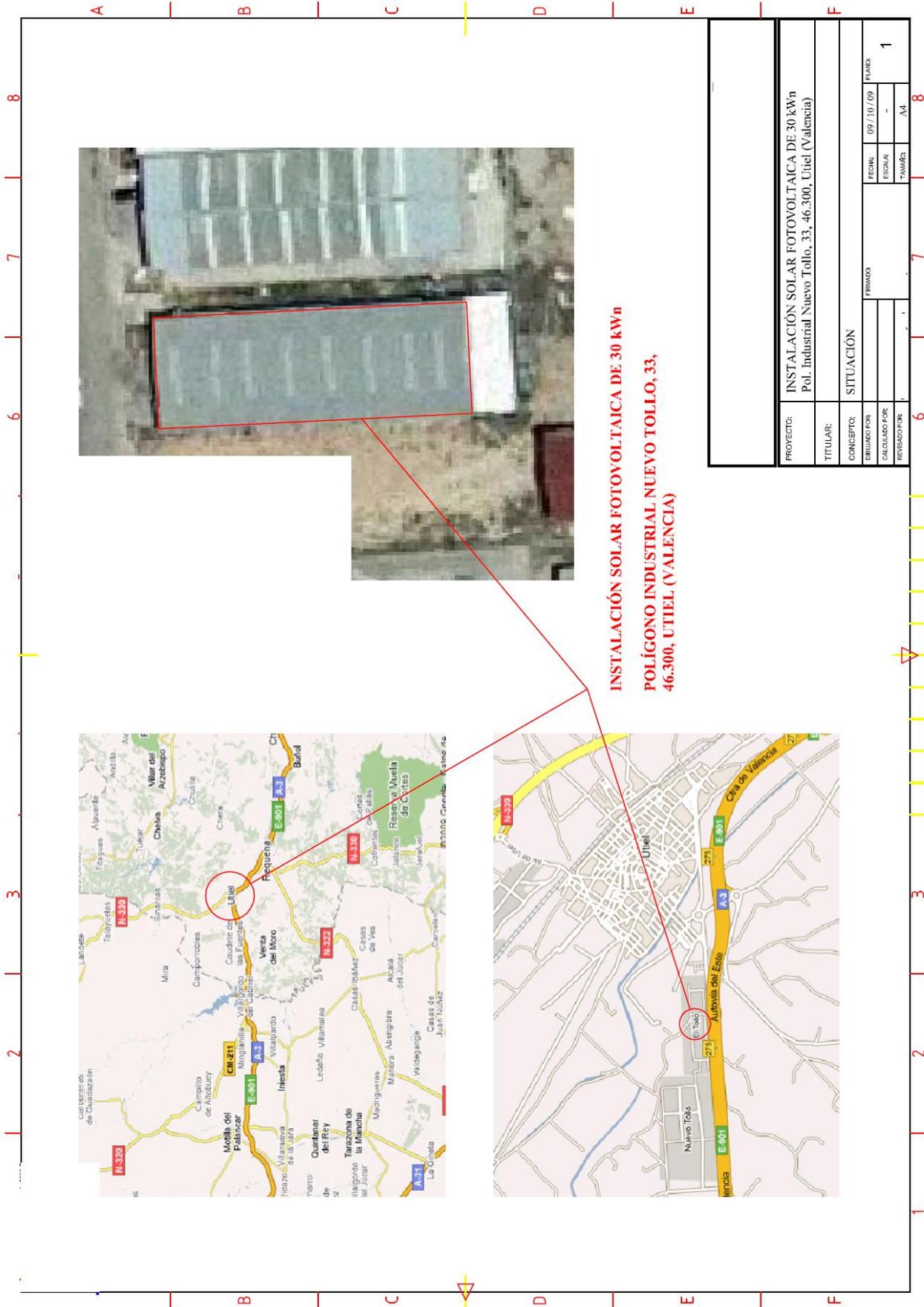
Monthly in-plane irradiation for fixed angle

3. PLANOS

3.1. - PLANO 1. SITUACIÓN

3.2. - PLANO 2. DISTRIBUCIÓN MÓDULOS

3.3. - PLANO 3. ESQUEMA UNIFILAR



**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 30 kW_n
POLÍGONO INDUSTRIAL NUEVO TOLLO, 33,
46.300, UTIEL (VALENCIA)**

PROYECTO:	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 30 kW _n Pol. Industrial Nuevo Tollo, 33, 46.300, Utiel (Valencia)		
TITULAR:			
CONCEPTO:	SITUACIÓN		
ELABORADO POR:	FRANCO	FECHA:	09 / 10 / 09
CALCULADO POR:		ESCALA:	-
REVISADO POR:		TAMAÑO:	A4
			1

Planta de energía solar fotovoltaica de 30kW conectada a la red sobre cubierta de nave en Utiel (Valencia)

