

Instalación en horizontal, con criterios de huerto doméstico, 100 Kw. fotovoltaico.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

En este documento se incluyen las especificaciones técnicas de todos los equipos y sistemas que compondrían una planta de generación de energía eléctrica con una potencia total instalada de 115,2 kWp. El diseño de la instalación se ha realizado respetando los criterios de dimensionado de las instalaciones marcadas por la siguiente normativa:

- a) Pliego de condiciones técnicas publicadas por el IDAE para el acceso a posibles ayudas financieras.
- b) RD 1663/2000 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas en baja tensión.
- c) RD 436/04 sobre producción de energía eléctrica en régimen especial.
 - *Artículo 2. Ámbito de aplicación*
Categoría b) grupo b.1.1. Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la solar fotovoltaica.
 - *Artículo 33. Tarifas*
Instalación de energía solar fotovoltaica subgrupo b.1.1) de no más de 100 kW de potencia instalada:
Tarifa: 575% de la tarifa de referencia (7,6588 cent€/kWh para el 2.006) durante 25 años desde su puesta en marcha y 460% a partir de entonces.

En la valoración económica de la oferta se ha considerado que no se incluye la adecuación del punto de interconexión a determinar por la compañía distribuidora de energía eléctrica.

1.2 EJECUCIÓN INGENIERÍA

La presente oferta incluye el desarrollo completo de ingeniería de la instalación de generación de una instalación fotovoltaica de 115,2 kWp.

La ingeniería la podemos dividir en tres aspectos principales:

- ⊕ Ingeniería de diseño (básica y de detalle)
- ⊕ Ingeniería de legalización.
- ⊕ Ingeniería de dirección de obra y puesta en marcha.

1.2.1 Ingeniería de diseño

El presente apartado define el alcance de la ingeniería de diseño. La ingeniería de diseño la podemos dividir en la ingeniería básica y la ingeniería de detalle.

1.2.1.1 Ingeniería básica

La ingeniería básica consiste principalmente en la identificación de los equipos a instalar, definir su ubicación y describir las especificaciones principales de los equipos:

- ⊕ Placas fotovoltaicas.
- ⊕ Sistema de Inversión continua/alterna.
- ⊕ Protección general y sobre tensiones.
- ⊕ Cuadro equipo de medida.
- ⊕ Interconexiones de potencia c.c. y c.a.
- ⊕ Interconexiones de control de productividad

- ⊕ Sistema de comunicación.
- Estructura.

1.2.1.2 Ingeniería de detalle

La ingeniería de detalle es la correspondiente al desarrollo completo de las especificaciones necesarias para el suministro y montaje de todos los equipos descritos en la ingeniería básica.

En esta ingeniería se incluye el desarrollo de todos los planos que permiten la legalización de la instalación así como su montaje por parte de los contratistas. Entre los principales planos podemos destacar los siguientes:

- ⊕ Plano de emplazamiento.
- ⊕ Plano de planta de la fábrica con ubicación instalaciones.
- ⊕ Plano emplazamiento equipos
- ⊕ Diagrama eléctrico unifilar.
- ⊕ Soportería de las placas fotovoltaicas.

1.2.2 Ingeniería de legalización

Dentro del alcance de suministro de la partida correspondiente a ingeniería, se incluye la tramitación completa para legalizar la nueva instalación ante los distintos organismos afectados. Los principales organismos afectados son los indicados a continuación:

- ⊕ Ayuntamiento de Castellón.
- ⊕ Servicios Territoriales de Industria.
- ⊕ Dirección General de Industria de la Comunidad Valenciana.
- ⊕ Compañía distribuidora de energía eléctrica.

Para la comentada legalización es necesaria la elaboración de una serie de proyectos que pasamos a enumerar:

- ⊕ Memoria de solicitud de inclusión en régimen especial.
- Proyecto de generación de energía eléctrica.
- Proyecto de actividad para el ayuntamiento.

La ingeniería de legalización comporta la realización de otros trabajos como solicitudes de punto de interconexión ante compañías distribuidoras, tramitación verificación equipos de medida y protecciones que también están incluidos.

1.2.3 Ingeniería de dirección de obra

Una vez realizado el diseño completo de la instalación y comenzada la legalización es necesario coordinar el montaje de los equipos. Entre los aspectos principales de esta coordinación destacamos:

- ⊕ Estudio de interferencias con el proceso actual Coordinación y supervisión con los instaladores del montaje las distintas partidas de obra, así como el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad e higiene.
- ⊕ Certificación final de obra, indicando las modificaciones que respecto a al diseño reflejado en los proyectos se produzcan en el proceso de ejecución.

En el momento de adjudicación de la obra será designado un director de obra (jefe de proyecto) que se encargará de coordinar a los especialistas que a pie de obra supervisarán el trabajo de los instaladores.

Descripción de las Instalaciones

La instalación fotovoltaica está ubicada en:

Castellón de la Plana

Latitud 39° 59' N

Longitud 0° 02' O

La distribución de los módulos fotovoltaicos se ha realizará de forma que se optimice la mayor absorción de irradiación solar diaria a lo largo de todo el año. Para la provincia de Castellón la orientación óptima del generador solar es de:

Acimut 0°

Declive 34°

Se ha tendrá en cuenta para la distribución de los módulos la inclinación de la cubierta, respetando las distancias mínimas entre filas exigida por el IDAE en su pliego de condiciones técnicas. **Generadores fotovoltaicos**

1.3.1.1 Características

Las principales características de los módulos ofertados son las siguientes:

- Los módulos fotovoltaicos a instalar son de silicio policristalino. Dichos módulos disponen de las acreditaciones correspondientes.
- Igualmente la empresa fabricante de los módulos dispone de los certificados de calidad ISO 9001 y gestión medioambiental ISO 14001.
- Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie, el fabricante GE puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.
- Los módulos tienen un grado de protección IP-65. Cuentan además con diodos de derivación.
- Los marcos laterales de los módulos son de aluminio anodizado.
- Los módulos fotovoltaicos tienen las células texturadas químicamente, capa antirreflexiva y vidrio del módulo de bajo contenido en hierro.

Para la realización de este proyecto se propone la utilización del módulo GEPVp - 200 Wp, fabricado con células de silicio policristalino.

Características físicas del módulo: **General Electric**

Anchura (mm) 981

Altura (mm) 1.485

Peso (kg) 17,7 Características eléctricas del módulo:

General Electric

Potencia pico (W) 200

Corriente de cortocircuito (A) 8,10

Corriente de máxima potencia (A) 7,60

Tensión de circuito abierto (V) 32,9

Tensión de máxima potencia (V) 26,3

Características eléctricas de la instalación

El sistema propuesto está formado por:

Potencia generador FV (Wp) 115.200

Número de módulos en serie 18

Número de ramas en paralelo 32

1.3.1.2 Garantías

Las garantías del fabricante que se extienden al usuario final son las siguientes:

- a) Se garantiza durante los primeros 10 años de vida de las placas que la capacidad de las placas se mantiene al menos en un 90% de la capacidad inicial. En caso de que se demuestre que esta capacidad no se mantiene GE se compromete a suministrar en forma de módulos la potencia que compense la falta de capacidad.
- b) En el caso de que el periodo se extienda desde los 10 a los 25 años, la capacidad de generación garantizada se fija en un 80%, la forma de resolver la falta de capacidad será la misma que en el caso anterior.

Inversor El sistema de inversión a corriente alterna propuesto consta de un inversor trifásico de la serie T de Sunway.

Las características técnicas generales del inversor se indican a continuación:

Sistema de control

- El inversor dispone de una tarjeta COM para la obtención de los datos principales de generación. La oferta incluye un sistema de comunicaciones con posibilidad de integración en un ordenador existente. El sistema de comunicaciones y adquisición de datos esta compuesto por los siguientes equipos
 - Ficha adquisición: En esta tarjeta se recogen los datos de diversos sensores:
 - Sensor de radiación solar.
 - Sensor de temperatura exterior.
 - Sensor de temperatura de placas.

Datalogger: Es el recopilador de información del sistema, es la interfaz entre el sistema de inversión y el PC. Los datos se agrupan y se preparan para el software Remote Sunway. La comunicación entre el data logger y el ordenador en función de la distancia se puede realizar via modem o mediante cableado.

- Remote Sunway: Es un programa creado para recopilar y visualizar los datos más importantes de la instalación fotovoltaica.

A continuación se indica la potencia nominal del inversor:

Sunway TG 135 600 V Potencia nominal 100 kW

Rendimiento 96%

Dimensiones 1200x2000x600* *Excluyendo las dimensiones del transformador externo

Elementos de conexión y protección

Se instalarán en cajas estancas para la conexión en paralelo de las respectivas series de placas. Estas cajas contendrán fusibles de 10A y multibornas donde se unirán las series a través de los mencionados fusibles.

1.3.2.1 Características generales

- El inversor actúa como fuente de corriente sincronizada con la red, de tipo autoconmutado y funcionamiento con bandas de histéresis. Asimismo actúa como seguidor de máxima potencia e inhibe el funcionamiento en isla, mediante medida de la impedancia de red.
- El inversor, cumple todas las normativas comunitarias de Seguridad Eléctrica y compatibilidad electromagnética.
- Así, cuenta con protecciones de: fallo de red (tensión o frecuencia fuera de rango o cambio brusco de frecuencia), impedancia alta de red y tensión alta de entrada, polaridad inversa, cortocircuito en red y sobretensiones.
- El sistema fotovoltaico incorporará una llave de desconexión general de la red, siguiendo especificaciones del RD 1663/2000. Esta misma llave permite la desconexión del inversor, ya que éste se para cuando no detecta tensión de red.

- El autoconsumo e incluso el consumo en operación son muy inferiores al 2 % requerido.

Garantías

La garantía del equipo ofertado se extiende hasta los 2 años desde la puesta en marcha. En caso de que se haya producido un defecto del que el fabricante sea responsable, éste se hará cargo de la reparación gratuita.

Los derechos de garantía se perderán en caso de un montaje, uso y manejo incorrectos del aparato y en caso de fuerza mayor.

1.3.3 Elementos de protección y medida

La instalación ofertada cumple con todas las consideraciones técnicas expuestas en el Real Decreto 1663/2000, así pues contará con los siguientes elementos:

Protecciones Continua

El campo de módulos fotovoltaicos está interconexión formando 32 series eléctricas de 18 módulos cada una.

- Cada serie eléctrica está protegida por fusibles seccionables de 10 A, agrupados en dos cajas de interconexión (String Box), que permiten la conexión en paralelo de las respectivas series de 18 módulos.
- La salida de las cajas de interconexión en corriente continua está protegida con descargadores de sobretensiones transitorias (principalmente de origen atmosférico), como elemento de protección del generador fotovoltaico y entrada del inversor.

Protecciones Alterna

Cuadro de medida y seccionamiento

La instalación de medida consta de los elementos que se indican a continuación, y cumple con lo dispuesto en el RD 1663/2000 (artículo 10) sobre medidas y facturación de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

El contador se ajusta a la norma metrológica vigente y su precisión será como mínimo la correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo.

Las características del equipo de medida a instalar por la compañía eléctrica serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica se encuentre entre el 50 % de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

El cuadro del equipo de medida está formado por:

- Sistema de protección con fusibles antes y después del equipo de medida.
- Interruptor general con enclavamiento, manual y accesible a la empresa distribuidora en todo momento.

Interruptor general manual (magnetotérmico con diferencial)

Aguas abajo del cuadro de medida, y antes del interruptor general magnetotérmico de inversor, se instalará un descargador trifásico de sobretensiones para proteger la instalación de B.T.

A continuación:

- Se instalará en el cuadro un interruptor magnetotérmico de 200A de In y poder de corte de 36 kA, para la realización de la conexión, desconexión y protección de la línea. Así mismo dispondrá de

protección diferencial con regulación de 0,03 a 10A en sensibilidad y de 0 a 310ms en tiempo.

Protecciones incluidas en el equipo inversor DC/AC

El equipo inversor es el elemento que convierte la energía eléctrica generada en el campo fotovoltaico, en las condiciones fijadas por la red eléctrica a la que se interconecta. El equipo inversor acoplado en paralelo con la red funciona sin dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red pública.

El equipo inversor se trata de un Sunway TG 135, de la empresa Elettronica Santerno, especificado en el apartado 1.3.2 del presente documento.

A continuación se indican los elementos de protección del inversor, cumpliendo con las exigencias previstas en la reglamentación vigente (RD 1663/2000 de 29 de Septiembre) acerca de la conexión a las redes eléctricas de centrales de autogeneración eléctrica:

- El inversor incluye un interruptor automático de interconexión, para la desconexión–conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red. Este interruptor estará controlado por un vigilante de la tensión y la frecuencia de la red eléctrica. Los umbrales permitidos son:

En frecuencia: 49 a 51 Hz

En tensión: $1,1 \cdot U_n$ a $0,85 \cdot U_n$

- El inversor cuenta con rearme automático del sistema de conmutación de conexión entre la instalación fotovoltaica y red, una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora (5 seg.).

- El contactor, gobernado normalmente por el inversor, podrá ser activado manualmente.
- El software y las funciones de protección no pueden ser modificadas por el usuario sin una manipulación del interior del inversor.

- El inversor cuenta con protección contra sobretemperatura.

El inversor está diseñado y ensayado de acuerdo a las normas establecidas en las directivas EMW 89/336/CEE y la directiva Baja Tensión 73/23/CEE, 93/68/CEE, 89/336/CEE, 92/31/CEE, 93/68/CEE y 93/97/CEE del Consejo de la Unión Europea, y cumple los valores límites exigidos en las Normas:

EN 50179 (1999 – 03)

EN 55022 + A1(2001) + A2(2003) (CISPR22)

EN 61000-3-2 (2002)

EN 61000-6-1 (2002)

EN 61000-6-3 (2002)

Que le da el derecho a llevar el símbolo CE en su caja.

Cableado

Se tendrán en cuenta en la instalación además los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal los siguientes aspectos:

a) 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 1,5 % de la tensión de trabajo del sistema en cualquier condición de operación en c.c. Las pérdidas admisibles en la parte de corriente alterna se fijan en 0,5%.

b) Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

El alcance de suministro del cableado en la oferta termina en el inversor.

Estructura Sus principales características son las siguientes:

- La estructura de soporte cumple las especificaciones del pliego de condiciones técnicas del IDAE. En todo caso se da cumplimiento a lo obligado por la NBE y demás normas aplicables.
- Las estructuras soporte, suministradas soportan con los módulos instalados las posibles cargas producidas por viento y nieve, de acuerdo con la normativa básica de la edificación NBE-AE-88.
- La estructura soporte y el sistema de fijación de los módulos permite las necesarias dilataciones térmicas de forma que no se transmitan cargas a los módulos que puedan afectar a la integridad de los mismos.
- El diseño de la estructura se realiza en función de la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
- Todas las estructuras suministradas están protegidas contra la acción de los agentes ambientales.
- Los módulos quedan siempre al margen de las sombras de los topes de sujeción y de la propia estructura.
- La estructura soporte está calculada según norma MV-103.

Producción Eléctrica.- A continuación se muestran los datos de la producción energética, desglosado en meses a lo largo de un año tipo.

Los datos meteorológicos corresponden al atlas europeo de radiación solar, basado en datos climatológicos recogidos en el periodo de tiempo 1981 – 1990. Los valores de la energía producida son conservadores, y tienen en cuenta tanto las pérdidas del cableado como las de los inversores.

050100150200250kWh/m²Enero AbrilJulioOctubre **Irradiación específica sobre la horizontal**

050100150200kWh/m²Enero AbrilJulioOctubre **Irradiación específica sobre generador**

Energía eléctrica acumulada producida durante todo el año: 151.712 kWh

Otros datos de interés:

Irradiación sobre el generador FV 1.499.648 kWh

Inyección en la red 151.712 kWh

Eficiencia del sistema 10,1 %

Emisión de CO₂ anual evitada 134.333 kg

Estudio Económico

INVERSIÓN: 683.412 €

Retorno simple: 10.27 Años.- **BENEFICIOSBRUTOS**

(1) Gastos totales

(2) FC: Flujo de caja (antes de impuestos) = Ingresos – Gastos

(3) Se considera amortización lineal durante el periodo de amortización.

(4) Beneficios reales antes de impuestos.

Oferta económica.- El alcance de suministro de la oferta incluye las siguientes partidas:

- Ejecución de Ingeniería
- 576 Módulos fotovoltaicos policristalinos General Electric, modelo GEPVp-200.
- Sistema de inversión de energía eléctrica continua/alterna.
- Cuadro de compañía.
- Cuadro de protección de corriente alterna.
- Cuadro de protección de corriente continua.
- Cajas de interconexión y cableado de potencia y control.
- Estructura de sujeción de los módulos de generación fotovoltaica en la cubierta de la nave.

A continuación se muestra el presupuesto de la instalación.

PRESUPUESTO.- El costo de la instalación descrita en las especificaciones técnicas adjuntas es de: **683.412 Euros (IVA no incluido) (PRECIO ORIENTATIVO)**

EXCLUSIONES

Las partidas no incluidas en la presente oferta son las siguientes:

- Conexión con el sistema de adquisición de datos (modem o cableado)
- Ordenador de visualización del sistema de adquisición de datos.
- Impermeabilización completa cubierta del techo tras fijar la estructura.
- Tasas de legalización y tramitaciones (municipales, COII e industria).
- **Cualquier partida no especificada en esta oferta.**

CONSIDERAR ESTA MISMA INSTALACIÓN, UBICADA EN UN SOLO POSTE GIRATORIO ORIENTABLE MEJORÁNDOLO SUSTANCIALMENTE.

SOMOS FABRICANTES, INSTALADORES, CREADORES DEL SISTEMA INDUSTRIALIZADO ECOLOGICO PARA TODO TIPO DE EDIFICACIONES POR SINGULARES, ESPECIALMENTE CASAS, CON AUTOSUFICIENCIA DE AGUA, ENERGIA, AUN PRODUCIENDOLA Y VALORIZACION POR RECONVERSION DE RESIDUALES EN ALGAS, -SPIRULINA-

INDUSTRIALIZACIÓN TECNIFICADA DE TALLER DE LA CONSTRUCCIÓN DE INDUSTRIA

Joaquin-Fidel Gibanel Salazar

Telf 646 126412 Ingeniecoprospectiva
Expert - Evaluator" Science, Research &
Development **V y VI Programa Marco**
European Commission.

E-Mail: jgibanel@wanadoo.es
Web: <http://www.cordis.lu/expert-candidature/> Clave:
Joa363LAZAR y Password: GIB112Fidel.

Creador de la Ingeniecoprospectiva, más que una técnica una filosofía inmersa de desarrollos sostenibles, con un FACTOR REGENERATIVO, aplicable a cualquier actividad, con soluciones globales a problemáticas específicas de siempre en el humano y Planeta.

Telfº y Fx: 974430525 646 126412

www.sicoinsa.tk <http://www.terra.es/personal2/sico.insa> (La ingeniería de Ecoprospectiva Nuevas Soluciones a los tres Hábitats del humano, ABIERTO, CERRADO Y RODANTE) sicoinsa2099@terra.es

www.okolectric.tk (ENERGIAS VERDES: Producción de hidrógeno y conversión de deyecciones)

www.construtec.tk (Redefine el hábitat con autosuficiencia de energía, - potenciándola con transformación residual- agua, excedentes a red)

www.construland.tk (Nuevas oportunidades de negocio con cada resto tirado)

jgibanel@wanadoo.es

www.franquihabitat.com (La Franquicia Verde del Hábitat Global. El mejor enfoque de los negocios medioambientales) jgs@franquihabitat.com