



## Anexo.

### Respuestas a las preguntas frecuentes.

#### ¿Necesito una licencia de obra para una planta fotovoltaica?

Normalmente no, pues por lo general las plantas solares en tejado o fachada, de acuerdo con los reglamentos nacionales de construcción, están sencillamente exentas de licencia. Hay excepciones respecto a las casas declaradas monumento (monumento singular y conjunto monumental), a las plantas instaladas en espacios abiertos o cuando el plan regional de urbanismo contiene directrices especiales.

#### ¿Cuánto tiempo funciona una planta fotovoltaica?

Actualmente se presupone una vida mínima de 25 años. Dentro de este tiempo es de prever tan sólo una reparación o un cambio de inversor, pero no una reparación de los módulos. En consecuencia, hoy resulta habitual una garantía de al menos el 80% de la potencia de módulo durante 25 años. No obstante, en la práctica puede esperarse una vida útil mucho mayor.

Puesto que una célula solar ni consume ni envejece, su efecto fotovoltaico es temporalmente limitado. Si pudieran evitarse por completo los efectos meteorológicos, una célula solar tendría, pues, una vida “eterna”. Los materiales empleados hoy, habitualmente en la instalación de una planta fotovoltaica, tales como el vidrio, el cobre, el aluminio y el acero inoxidable han demostrado durante muchas décadas tener suficiente resistencia bajo las más duras condiciones ambientales.

#### ¿Conviene asegurar la planta fotovoltaica?

Se recomienda un “seguro a todo riesgo” de la planta fotovoltaica, pues su cobertura va más allá, por lo general, de la integración en otros seguros previos contra incendios o de edificio y, por ejemplo, incluye también seguro contra pérdida de rendimiento y de responsabilidad civil.

#### ¿Son las plantas fotovoltaicas nocivas para la salud?

Hoy día las plantas fotovoltaicas se instalan con frecuencia cerca del área residencial y se consideran inocuas, al funcionar con corriente continua. Los valores de referencia en materia de salubridad de edificios se cumplen sin ningún problema.

Toda conducción que lleve corriente genera un campo electromagnético. No obstante, la corriente continua generada por una planta por una planta fotovoltaica no produce campos magnéticos alternos, sino campos continuos como por ejemplo el magnetismo terrestre natural o la atmósfera “cargada” propia de una tormenta.

Así pues, los campos generados por una planta fotovoltaica se diferencian mucho de los apreciables bajo las vías de alta tensión o cerca de los aparatos eléctricos, a través de los cuales fluye corriente alterna.

En las plantas de hasta unos kWp, la intensidad de los campos artificiales generados por la planta fotovoltaica se conserva en el orden de magnitud de los campos naturales y se considera inocua.

Para tener en el entorno residencial conducciones de corriente continua lo más larga posibles y de corriente alterna lo más corta posibles, puede montarse un inversor directamente junto al punto de alimentación a la red (caja de conexión de la vivienda).

¿Se considera residuos especiales los módulos viejos y gastados?

No. Hoy día ya hay fabricantes que se ofrecen para reciclar los viejos módulos fotovoltaicos. En este proceso se recuperan las células solares usadas, pero no deterioradas, y a partir de ellas se hacen nuevos módulos.

Puesto que una célula solar no envejece, los módulos conservan así, incluso después de décadas, un “valor residual”. Puede esperarse, pues, que su venta por su valor residual o el reciclado resulte aun más interesante al cabo de muchos años.

## Ejemplos de edificios fotovoltaicos:

### **PROYECTO: BIBLIOTECA “POMPEU FABRA”**

#### **ARQUITECTO: MIQUEL BRULLE**

AÑO DE REALIZACIÓN: 1996

LOCALIZACIÓN: Mataró (Barcelona)

EDIFICIO Biblioteca pública

TIPO DE OBRA: Edificio de nueva construcción

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica de la empresa Enher.

POTENCIA INSTALADA: 52,7 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 603 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 50MWh

AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 11,5 Tm CO<sub>2</sub>/año



DESCRIPCIÓN: Fachada tipo muro cortina ventilado con células fotovoltaicas de silicio policristalino semitransparente que permiten una visión desde el interior.

Tres lucernarios tipo muro cortina ventilado con células de silicio monocristalino opaca. Un lucernario tipo muro cortina ventilado con células de silicio policristalino opaco. Parte central de los lucernarios formada por células de silicio amorfo semitransparente



**PROYECTO: LA SALLE**

**ARQUITECTO: ROBERT TERRADES**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2002

LOCALIZACIÓN: Barcelona

EDIFICIO: Centro Educativo

TIPO DE OBRA: Edificio de nueva construcción

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar Fotovoltaica conectada a la red

POTENCIA INSTALADA: 79,9 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 663 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 81,3 MWh

AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 12,2 Tn CO<sub>2</sub>/año





DESCRIPCIÓN: Fachada tipo doble piel con células fotovoltaicas de silicio policristalino semitransparente que permite la visión desde el interior.  
Cubierta con células fotovoltaicas de silicio monocristalino opaco.

**PROYECTO: NACTEC. MUSEO NACIONAL DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA DE CATALUÑA**  
**ARQUITECTO: JOAQUÍN LARREA Y FRANCESC PATRÍS**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2000

LOCALIZACIÓN: Terrassa (Barcelona)

EDIFICIO: Museo de ciencia y técnica

TIPO DE OBRA: Edificio existente

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica de Endesa

POTENCIA INSTALADA: 39,69 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 332 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 42,6 MWh

AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 9,7 Tm CO<sub>2</sub>/año

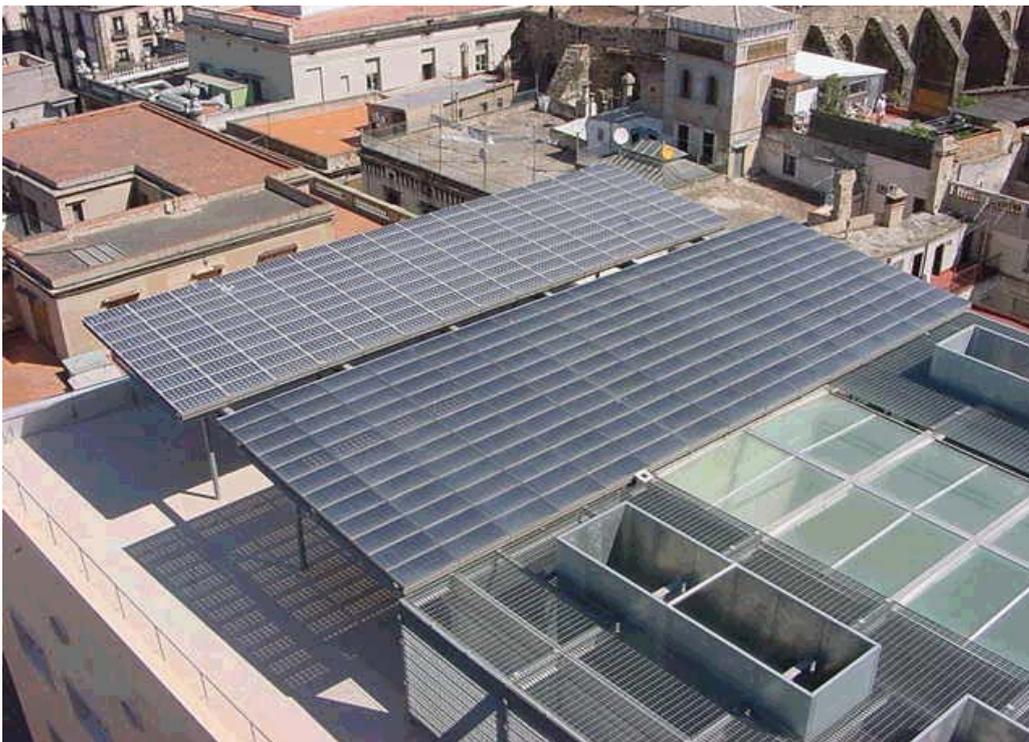




DESCRIPCIÓN: Ampliación del conjunto de edificios del museo.  
 Actuación sobre la pared del bloque de viviendas contiguo.  
 Instalación sobre gran estructura metálica que recubre la pared de separación con el bloque de viviendas contiguo. La estructura prefabricada soporta módulos fotovoltaicos estándar con marco.  
 Sistema de seguimiento formado por ordenador personal y módulo de gestión de datos vía red eléctrica.  
 Instalación exterior (excepto ordenador y sistema de seguimiento) de fácil acceso y mantenimiento nulo. Con posibilidad de acceder incluso a las protecciones de los módulos.  
 Módulos estándar con marco y células monocristalinas azules de alto rendimiento, o novedosas células mono-cristalinas de color magenta y dorado, como se puede observar en la foto adjunta.

**PROYECTO: EDIFICIO “NUEVO” DEL AJUNTAMIENTO DE BARCELONA**  
**ARQUITECTO: MANEL BRULLET**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2000 (Fase 1)  
LOCALIZACIÓN: Barcelona  
EDIFICIO: Oficinas centrales del Ayuntamiento  
TIPO DE OBRA: Edificio ya existente  
TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica  
conectada a la red eléctrica de FECSA - ENHER  
POTENCIA INSTALADA: 39,5 kWp  
SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 464 m<sup>2</sup>  
ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 45,6 MWh  
AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 10,4 Tm CO<sub>2</sub>/año



DESCRIPCIÓN: Campo fotovoltaico formando tres marquesinas, una de las cuales da luz natural al hueco de la escalera. Un campo con módulos estándar con marco, y dos semitransparentes u opacos sin marco.  
Sistema de seguimiento formado por ordenador y módulo de gestión de datos vía red eléctrica.

Instalación exterior de fácil acceso y mantenimiento nulo. Con posibilidad de acceder incluso a las protecciones de los laminados.

Módulos con células monocristalinas de alto rendimiento.

**PROYECTO: ECOPARC 2**

**ARQUITECTO: CRIVILLERS I ARQUITECTES**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2003

LOCALIZACIÓN: Montcada i Reixac

EDIFICIO: Centro Metropolitano de Tratamiento de Residuos

TIPO DE OBRA: Edificio de nueva construcción

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica

POTENCIA INSTALADA: 18,15 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 150 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 18,58 MWh

AHORRO DE EMISIONES CO<sub>2</sub>: 8,305 Tm CO<sub>2</sub>/año





DESCRIPCIÓN: Pérgola fotovoltaica formada por perfilería de aluminio sin tapeta y módulos vidrio-vidrio. Módulos con células monocristalinas de alto rendimiento. Inclinación de la cubierta 8°

**PROYECTO: 3 PÉRGOLAS FOTOVOLTAICAS**

**ARQUITECTO: EUGENI MIR**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2002

LOCALIZACIÓN: Mataró (Barcelona)

EDIFICIO: Parque de Vallveric

TIPO DE OBRA: Edificio de nueva construcción

TIPOS DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica de la empresa Fecsa-Endesa.

POTENCIA INSTALADA: 42,12 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 341 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 48 MWh

AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub> : 7,2 Tm CO<sub>2</sub> / Año





DESCRIPCIÓN: 3 estructuras metálicas de grandes dimensiones (13,5 x 9 x 6 m) sirven de pérgola en el Parque y a la vez de soporte del generador fotovoltaico. Una caseta prefabricada de hormigón, que se esconderá entre la vegetación, acoge toda la paramenta electrónica.

**PROYECTO: AYUNTAMIENTO DE MOLLET**

**ARQUITECTO: JORDI CARTAGENA**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2002-2003

LOCALIZACIÓN: Barcelona

EDIFICIO: Ayuntamiento

TIPO DE OBRA: Edificio de nueva construcción

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica

POTENCIA INSTALADA: 44,97 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 333,27 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 54,38 MWh

AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 24,31 Tm CO<sub>2</sub>/año



DESCRIPCIÓN: Los módulos fotovoltaicos de la fachada formaran unos para-soles en cada una de las plantas del edificio. Las estructuras para-sol se montan y pre-cablean en la fábrica para facilitar el montaje y conexionado posterior. Cubierta con módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino opaco soportados sobre estructura de acero galvanizado diseñada especialmente para el proyecto.

**PROYECTO: UPC - CAMPUS TECNOLÓGICO DE CASTELLDEFELS**  
**ARQUITECTOS: JOSEP BENEDITO Y AGUSTÍ MATEOS**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2001

LOCALIZACIÓN: Castelldefels

EDIFICIO: Aulario universitario

TIPO DE OBRA: Edificio de nueva construcción

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica

POTENCIA INSTALADA: 5,8 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 90 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 6,6 MWh  
AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 2,95 Tm CO<sub>2</sub>/año



DESCRIPCIÓN: Aulario universitario dentro del campus tecnológico en el edificio principal con tres extensiones.  
Placas fotovoltaicas (células de silicio monocristalino opaco) integradas en lamas motorizadas.  
Las lamas siguen la inclinación del sol, proporcionando sombra, dejando pasar luz indirecta y con la máxima producción eléctrica fotovoltaica.

**PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL EN FORNELLS**

AÑO DE REALIZACIÓN: 2003

LOCALIZACIÓN: Fornells (Girona)

EDIFICIO: Nave industrial

TIPO DE OBRA: Edificio ya existente

TIPO DE INSTALACIÓN: Solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica

POTENCIA INSTALADA: 99,6 kWp

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR: 1.500 m<sup>2</sup>

ENERGÍA PRODUCIDA (ANUAL): 116,531 MWh

AHORRO EMISIONES CO<sub>2</sub>: 52,09 Tm CO<sub>2</sub>/año



DESCRIPCIÓN: Módulos con célula monocristalina de alto rendimiento.  
Estructura primaria formada por vigas y pilares de hierro sobre cubierta.

### Montaje de un tejado con tejas solares.

Este material (Tejas recicladas), debido a su composición, no producen mermas ni en el transporte, ni en el manipulado en obra, con lo cual la previsión de un 8 a un 10% de pérdidas ya no existe.



Con esta tabla podrá calcular la distancia entre listones y la inclinación mínima para el posterior posicionamiento de las tejas

<b>Pizarra y Alpina</b>			
<b>Inclinación</b>	<b>Distancia rastreles</b>	<b>Ud/m2</b>	<b>Kg/m2</b>
12° - 22°	30 - 31 cm.	5,7	26
22° - 30°	31 - 32 cm.	5,5	25,1
> 30°	32 - 33 cm.	5,3	24,2
<b>Distancia Horizontal: 58 cm. + 4 mm = 58,4 cm.</b>			

<b>Plana</b>			
<b>Inclinación</b>	<b>Distancia rastreles</b>	<b>Ud/m2</b>	<b>Kg/m2</b>
12° - 22°	30 - 31,5 cm.	8,0	16,8
22° - 30°	31,5 - 32,5 cm.	7,6	16,0
> 30°	32,5 - 34 cm.	7,35	15,5
<b>Distancia Horizontal: 40,4 cm. + 4 mm = 40,8 cm.</b>			

Los listones pueden ser en madera tratada en autoclave, aluminio o madera plástica que comercializa Eco Renova (Empresa que ha ayudado en el montaje de este manual)

Antes de empezar con el montaje se recomienda que la superficie de la cubierta se impermeabilice con una base de caucho acrílico con lo que se da más seguridad a una posible filtración de agua. No hace falta meter materiales aislantes adicionales como fibra de vidrio o poliuretano proyectado (reducimos costes), ya que la teja en si tiene grandes propiedades de aislamiento térmico y sonoro.



Una vez colocados los rastreles de madera, el montaje se vuelve rápido y ágil. Este sistema modular atornillado no necesita de cementación y reduce así más del 60% de tiempo de montaje de un tejado tradicional cerámico. (Madera en autoclave, aluminio, o madera plástica como la que comercializa Eco Renova)

A la hora de fijar las tejas el proceso se vuelve rápido y sencillo.



Al ir atornilladas sobre los listones, (la teja lleva de por sí sus huecos para el tornillo) la rapidez de montaje de este sistema modular es increíble, ahorrando más de un 55% del tiempo con el que colocaríamos una teja tradicional.

5 Tejas = 1m<sup>2</sup> --- 96 Tejas = 1 Kilovatio(Kw) --- 1 Kw = 20m<sup>2</sup>



Una de las ventajas más apreciadas por constructores y usuarios finales es la robustez de este tipo de materiales, ya que no producen mermas a la hora de su manipulado o ante inclemencias meteorológicas como el granizo. La garantía del producto es de 30 años, aunque su duración en perfecto estado es casi eterna. ("La desventaja del plástico cuando es basura es que no se descompone con el tiempo, al reciclarlo lo convertimos en una ventaja más").



La conexión entre diferentes células es muy simple. Se conecta teja con teja haciendo series en paralelo (líneas de producción fotovoltaica). La teja ya va preparada con su cableado para unir una a la otra quedando perfectamente conectada y aislada. Todas las líneas de producción van a parar a una caja de conexiones

donde el letter de cada línea informa de su perfecto funcionamiento. Desde la caja de conexiones iría al inversor y de ahí a la red o autoconsumo.



La teja que comercializa Eco Renova es prácticamente eterna. No necesita aislamientos adicionales, no se deteriora con la radiación del sol y no se rompe. Consulte los tipos de teja y sus características.



Con la teja fotovoltaica de Eco Renova se consigue la perfecta integración arquitectónica de la energía fotovoltaica en la construcción. Arquitectos, constructores y usuarios aprecian los resultados finales.

Este tejado se montó en Molina de Segura (Murcia) en Julio del 2004.

La producción total de este tejado es de 6 Kw (6.000 vatios y 120m2 de superficie total), lo que supone un producción de **3.600 € anuales de beneficio** al

vender la productividad eléctrica la compañía que opera en la zona, en este caso Iberdrola.