

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

I.T Telecomunicaciones (Sistemas Electrónicos)



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA

“Estudio de Viabilidad de los Paneles de Energía Solar como Fuente de Ingresos para las Empresas de los Polígonos Industriales de Gandia”

**TRABAJO FINAL DE
CARRERA**

Autor/es:
Juan Jesús Gregori Peiró

Director/es:
Dra. Lourdes Canós Darós

GANDIA, 2009

GANDIA, 2009

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN

1.1	Objetivos.	4
1.2	Plan de trabajo.	4
1.3	Justificación.	5

2 LA ENERGÍA SOLAR

2.1	La energía.	5
2.2	El problema de la energía.	5
2.3	Energías renovables.	7
2.4	Energía solar.	8
2.4.1	Energía solar térmica.	9
2.4.1.1	Agua caliente sanitaria (ACS).	9
2.4.1.2	Calefacción y frío solar.	10
2.4.1.3	Pre calentamiento de agua para procesos industriales.	11
2.4.2	Energía solar fotovoltaica.	12
2.4.2.1	Sistemas aislados de energía solar fotovoltaica.	13
2.4.2.2	Sistemas fotovoltaicos conectados a red.	14
2.4.3	Panorama energético general.	16

3 LEGISLACIÓN ESPAÑOLA DE LA ENERGÍA SOLAR

3.1	Energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007 y RD 1578/2008).	18
3.2	Evolución de la normativa.	22
3.3	Evolución del régimen retributivo.	23
3.3	Régimen retributivo actual.	25

4 INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES EN TECHOS DE EMPRESAS

4.1	Elementos necesarios para instalación en cubierta.	27
4.2	Procesos para la instalación de los paneles solares.	29
4.3	Ventajas y beneficios.	30

5 CREACIÓN DE DIRECTORIO DE EMPRESAS DEL POLÍGONO ALCODAR

5.1	Encuestas.	33
5.2	Listado de empresas del polígono Alcodar.	35
5.3	Análisis de encuestas.	37

6 EJEMPLO DE ESTUDIO DE VIABILIDAD DE INSTALACIÓN DE PLACAS FOTVOLTAICAS EN TECHO

38

7 CONCLUSIÓN

46

8 BIBLIOGRAFIA

48

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos

En este proyecto se va a realizar un estudio sobre la viabilidad de la instalación de placas solares en los techos de las empresas de los polígonos industriales, en concreto en las empresas del polígono Alcodar de Gandía. Para ello aclararé los siguientes puntos:

- Definición de la energía solar.
- Qué energías renovables existen y de qué tipos son.
- Evolución de la energía solar.
- Realizar un directorio de las empresas del polígono.
- Pequeño estudio sobre la legislación de la energía solar en España.
- Búsqueda de oportunidad de negocio.

1.2 Plan de trabajo

1 Búsqueda bibliográfica y revisión del estado del arte sobre la energía solar (30 horas).

2 Creación de un directorio de empresas del polígono Alcodar de Gandia y realización de un modelo de encuesta para el estudio de diferentes variables (20 horas).

3 Trabajo de campo que consistirá en el pase de las encuestas a las diferentes empresas (30 horas).

4 Tabulación y análisis de las encuestas (15 horas).

5 Búsqueda y desarrollo de una oportunidad de negocio derivada del análisis de las encuestas (25 horas).

6 Redacción de la memoria del proyecto (25 horas).

Total de horas de trabajo personal del alumno: **145 horas** (5,2 ECTS)

1.3 Justificación

Todos los puntos que iré explicando a lo largo del proyecto tienen como fin entender las energías renovables y la solar en concreto y su uso sostenible.

En las últimas décadas el crecimiento demográfico y la industrialización del planeta hacen insostenibles el uso continuado de los combustibles fósiles. Los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) no son renovables ya que se han necesitado millones de años para formarse, por ello se necesita utilizar las energías renovables ya que son energías baratas y que no se agotan.

Por ello necesitamos conocer estas energías, para ser conscientes de cómo se pueden usar y en qué nos benefician.

Por ello empezaré explicando a estas energías, su procedencia y sus ventajas y desventajas.

2 LA ENERGÍA SOLAR

2.1 La energía

El término energía tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento. En física, «energía» se define como la capacidad para realizar un trabajo. En tecnología y economía, «energía» se refiere a un recurso natural y la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial o económico del mismo. (es.wikipedia.org).

2.2 El problema de la energía

La energía, como problemática, ha sido percibida desde distintos puntos de vista dependiendo del momento histórico.

El crecimiento económico de los países industrializados se basa en la obtención de energía a partir de una fuente barata y abundante, el petróleo. A partir de la segunda guerra mundial la demanda ha ido creciendo duplicándose cada 10 años, esta demanda creciente no ha encontrado freno hasta la crisis del petróleo de 1973 (17 de octubre de 1973) a raíz de la decisión de la Organización de los Países Exportadores de Petróleo Árabes (que agrupaba a los países miembros árabes de la OPEP más Egipto y Siria),

anunciando que no exportarían más petróleo a los países que habían apoyado a Israel durante la guerra del Yom Kippur, que enfrentaba a Israel con Siria y Egipto.

La dependencia del petróleo originó una serie de cambios en la economía mundial y un cambio de mentalidad, ahora la industria se ve obligada a buscar la eficiencia energética y la búsqueda de otras energías alternativas al petróleo (Encarta 2007).

En su mayoría la energía empleada en el mundo actualmente proviene de los combustibles fósiles. Los utilizamos para generar electricidad, para refrigerar o calentar, para cocinar, el transporte, etc.

Los combustibles fósiles son tres: petróleo, carbón y gas natural, y se formaron hace millones de años, a partir de restos orgánicos de plantas y animales muertos. Durante miles de años de evolución del planeta, los restos de seres que lo poblaron en sus distintas etapas se fueron depositando en el fondo de mares, lagos y otros cuerpos de agua. Allí fueron cubiertos por capa tras capa de sedimento. Fueron necesarios millones de años para que las reacciones químicas de descomposición y la presión ejercida por el peso de esas capas transformasen a esos restos orgánicos en gas, petróleo o carbón.

Los combustibles fósiles son recursos no renovables: no podemos reponer lo que gastamos. En algún momento, se acabarán, y tal vez sea necesario disponer de millones de años de evolución similar para contar nuevamente con ellos.

El petróleo es un líquido oleoso compuesto de carbono e hidrógeno en distintas proporciones. Se encuentra en profundidades que varían entre los 500 y los 4.000 metros. Este recurso ha sido usado por el ser humano desde la Antigüedad: los egipcios usaban petróleo en la conservación de las momias, y los romanos, de combustible para el alumbrado. Actualmente, las refinerías y las industrias petroquímicas extraen del petróleo diferentes productos para distintas aplicaciones: gas licuado, gasolina, diesel, aceites lubricantes, además de numerosos subproductos que sirven para fabricar pinturas, detergentes, plásticos, cosméticos, fertilizantes y otros muchísimos artículos.

El carbón que corresponde al combustible fósil es aquel que conocemos como carbón mineral. Se extrae desde minas bajo tierra, y no necesita ser refinado para utilizarse. En nuestro país, se estima que en los próximos años el consumo de carbón descienda, debido a la introducción del gas natural.

El gas natural está compuesto principalmente por metano, un compuesto químico hecho de átomos de carbono e hidrógeno. Se encuentra bajo tierra, habitualmente en compañía de petróleo. Se extrae mediante tuberías, y se almacena directamente en grandes tanques. Luego se distribuye a los usuarios a través de gasoductos. Como es inodoro e incoloro, al extraerlo se mezcla con una sustancia que le da un fuerte y desagradable olor. De este modo, las personas pueden darse cuenta de que existe una filtración o escape de gas.

2.3 Energías renovables

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales (es.wikipedia.org).

Las energías renovables se dividen en dos categorías las limpias o no contaminantes y las contaminantes. Listaré las primeras que son las que nos atañen:

El Sol: Energía solar.

El viento: energía eólica.

Los mares y océanos: energía maremotriz.

El calor de la Tierra: energía geotérmica.

Los ríos y las corrientes de agua dulce: energía hidráulica.

Las olas: energía undimotriz.

La llegada de masas de agua dulce a masas de agua salada: energía azul.

En nuestro caso vamos a estudiar la viabilidad de los paneles de energía solar como una fuente de ingresos para las empresas del polígono de Gandia así que vamos a centrarnos en la energía que nos interesa (energía solar).

2.4 Energía solar

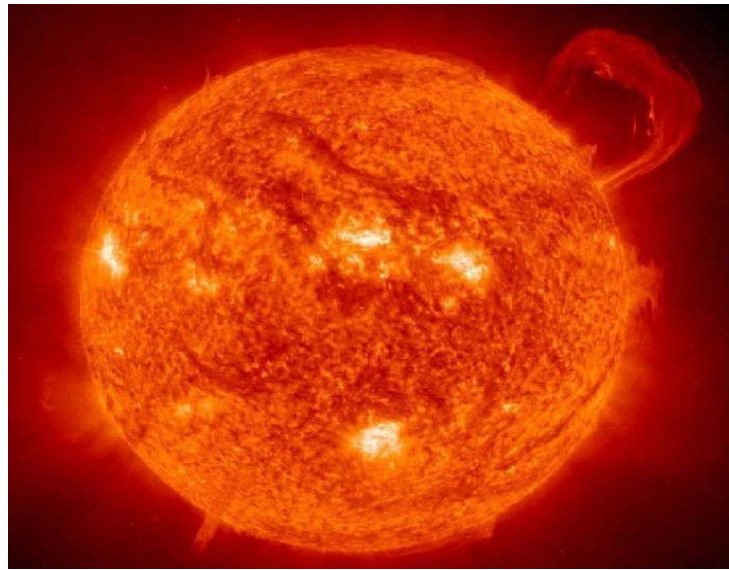


Figura 1. Fotografía del sol con telescopio de radiación ultravioleta.
Fuente: <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA03149>

La energía solar es fuente de vida y de la mayoría de las formas de energía de la Tierra, la radiación solar se puede recoger y convertir en energía térmica o eléctrica mediante la utilización de paneles solares.

Mediante colectores solares, la energía solar puede transformarse en energía térmica, y utilizando paneles fotovoltaicos la energía luminosa puede transformarse en energía eléctrica. Ambos procesos nada tienen que ver entre sí en cuanto a su tecnología. Así mismo, en las centrales térmicas solares se utiliza la energía térmica de los colectores solares para generar electricidad.

Se distinguen dos componentes en la radiación solar: la radiación directa y la radiación difusa. La radiación directa es la que llega directamente del foco solar, sin reflexiones o refracciones intermedias. La difusa es la emitida por la bóveda celeste diurna gracias a los múltiples fenómenos de reflexión y refracción solar en la atmósfera, en las nubes, y el resto de elementos atmosféricos y terrestres. La radiación directa puede reflejarse y concentrarse para su utilización, mientras que no es posible concentrar la luz difusa que proviene de todas direcciones. Sin embargo, tanto la radiación directa como la radiación difusa son aprovechables.

Se puede diferenciar entre receptores activos y pasivos en que los primeros utilizan mecanismos para orientar el sistema receptor hacia el Sol -llamados seguidores- y captar mejor la radiación directa.

Una importante ventaja de la energía solar es que permite la generación de energía en el mismo lugar de consumo mediante la integración arquitectónica. Así, podemos dar lugar a sistemas de generación distribuida en los que se eliminen casi por completo las pérdidas relacionadas con el transporte -que en la actualidad suponen aproximadamente el 40% del total- y la dependencia energética.

Las diferentes tecnologías fotovoltaicas se adaptan para sacar el máximo rendimiento posible de la energía que recibimos del sol (es.wikipedia.org).

2.4.1 Energía solar térmica

La energía solar térmica consiste en el aprovechamiento del calor solar mediante el uso de colectores o paneles solares térmicos.

De manera muy esquemática, el sistema de energía solar térmica funciona de la siguiente manera: el colector o panel solar capta los rayos del sol, absorbiendo de esta manera su energía en forma de calor, a través del panel solar hacemos pasar un fluido (normalmente agua) de manera que parte del calor absorbido por el panel es transferido a dicho fluido, el fluido eleva su temperatura y es almacenado o directamente llevado al punto de consumo.

Las aplicaciones mas extendidas de esta tecnología son.

2.4.1.1 Agua caliente sanitaria (ACS)

En cuanto a la generación de agua caliente para usos sanitarios (también llamada agua de manos), hay dos tipos de instalaciones: las de circuito abierto y las de circuito cerrado. En las primeras, el agua de consumo pasa directamente por los colectores solares. Este sistema reduce costos y es más eficiente (energéticamente hablando), pero presenta problemas en zonas con temperaturas por debajo del punto de congelación del agua, así como en zonas con alta concentración de sales que acaban obstruyendo los paneles.

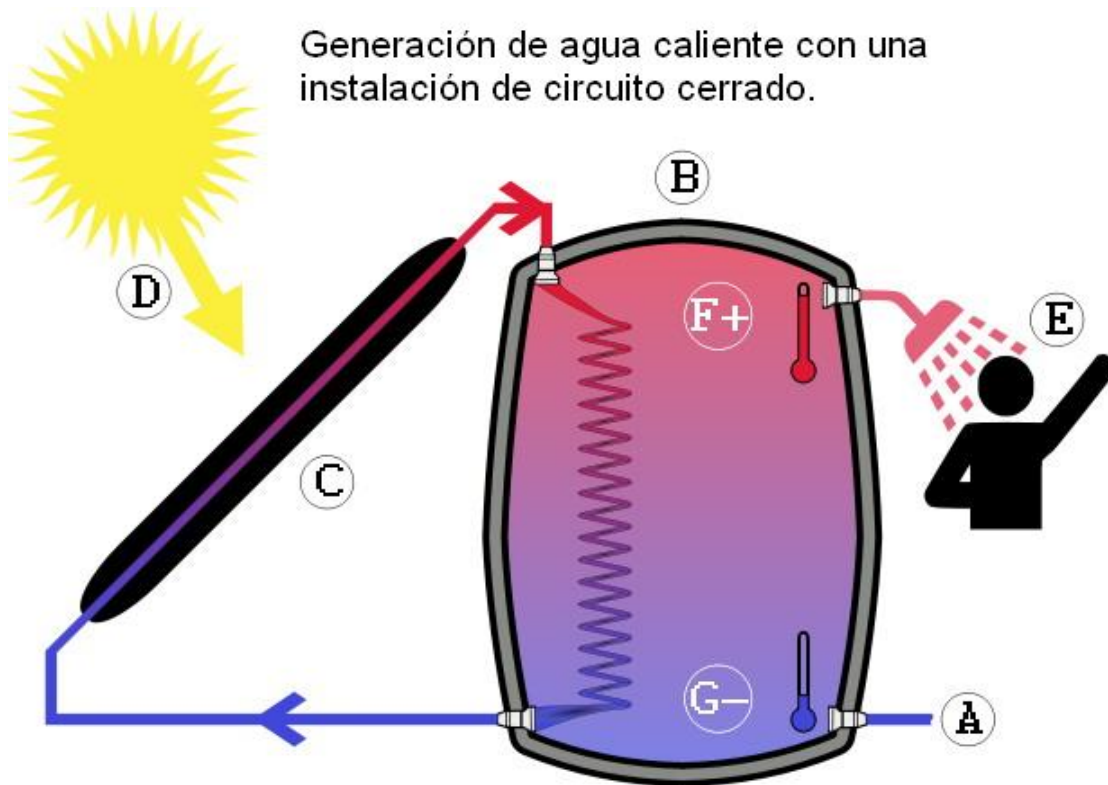


Figura 2 Diagrama de generación de agua caliente con una instalación de circuito cerrado.
Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Thermal-solar.svg>

2.4.1.2 Calefacción y frío solar

La energía solar térmica puede utilizarse para dar apoyo al sistema convencional de calefacción (caldera de gas o eléctrica), apoyo que consiste entre el 20% y el 50% de la demanda energética de la calefacción. Para ello, la instalación o caldera ha de contar con intercambiador de placas (funciona de forma similar al baño maría, ya que el circuito de la caldera es cerrado) y un regulador (que dé prioridad en el uso del agua caliente para ser empleada en agua de manos).

El sistema emisor de calor (radiadores, suelo radiante, zócalo radiante, muro radiante, fan-coil...) que es más conveniente utilizar es el de baja temperatura ($\leq 50^{\circ}\text{C}$), de esta manera el sistema solar de calefacción tiene mayor rendimiento.

Durante el verano, se pueden cubrir las placas, a fin de evitar que se estropeen por las altas temperaturas o bien se puede utilizar para producir frío solar (aire acondicionado frío).

No obstante, pueden instalar sistemas que no son de baja temperatura, para así emplear radiadores convencionales, mediante la utilización de la concentración solar térmica.

2.4.1.3 Precalentamiento de agua para procesos industriales.

Con un sistema muy parecido al de ACS obtenemos agua caliente para ser utilizada en procesos industriales.

Otras aplicaciones son el calentamiento de agua para piscinas cubiertas o a la intemperie y usos emergentes como el de climatización alimentando a bombas de absorción.

En función de la aplicación, usaremos distintos tipos de colectores o paneles solares térmicos, variando también la complejidad de la instalación. De esta manera, podemos usar colectores solares planos (CPC) para aplicaciones típicas de calentamiento de agua sanitaria, colectores de tubo de vacío en zonas especialmente frías o para aplicaciones de calefacción y climatización, colectores de polipropileno sin cubierta para aumentar la temporada de baño en piscinas a la intemperie, etc.

En cuanto a las instalaciones, podemos encontrar desde equipos compactos para dotar de agua caliente sanitaria a una casa unifamiliar, hasta instalaciones más complejas con fluidos calo portadores distintos al agua, intercambiadores de calor, grandes depósitos de acumulación, etc.

Actualmente podemos afirmar que el aprovechamiento de la energía solar térmica es una tecnología madura y fiable, que las inversiones realizadas en general son amortizables sin la necesidad de subvenciones, y que se trata de una alternativa respetuosa con el medio ambiente.

En los últimos años se viene produciendo un aumento notable de instalaciones de energía solar térmica debido, por una parte, a la mayor sensibilidad social y política hacia temas medioambientales y, por otra, a la continua mejora y reducción de costes de los sistemas solares térmicos.

Con la entrada en vigor del nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) en marzo de 2007, y según lo especificado en su Documento Básico HE - Ahorro de energía todas las nuevas construcciones están obligadas a instalar sistemas de aprovechamiento de

energía solar térmica. Esta norma, sin duda, supone un impulso definitivo a esta tecnología.

2.4.2 *Energía solar fotovoltaica*

La energía solar fotovoltaica es una forma de aprovechamiento de la radiación solar que consiste en su transformación directa en energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico.

Se denomina energía solar fotovoltaica a una forma de obtención de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos.

Los paneles, módulos o colectores fotovoltaicos están formados por dispositivos semiconductores tipo diodo que, al recibir radiación solar, se excitan y provocan saltos electrónicos, generando una pequeña diferencia de potencial en sus extremos. El acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos permite la obtención de voltajes mayores en configuraciones muy sencillas y aptas para alimentar pequeños dispositivos electrónicos.

A mayor escala, la corriente eléctrica continua que proporcionan los paneles fotovoltaicos se puede transformar en corriente alterna e inyectar en la red eléctrica, operación sujeta a subvenciones para una mayor viabilidad.

El proceso, simplificado, sería el siguiente: Se genera la energía a bajas tensiones (380-800 V) y en corriente continua. Se transforma con un inversor en corriente alterna. Mediante un centro de transformación se eleva a Media tensión (15 ó 25 kV) y se inyecta en las redes de transporte de la compañía.



Figura 3 Celda solar
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Solar_cell.png

Existen fundamentalmente dos tipos de aplicaciones de la energía solar fotovoltaica: instalaciones aisladas de la red eléctrica y centrales de generación conectadas a la red.

2.4.2.1 Sistemas aislados de energía solar fotovoltaica

Gracias a esta tecnología podemos disponer de electricidad en lugares alejados de la red de distribución eléctrica.

Los sistemas aislados se componen principalmente de captación de energía solar mediante paneles solares fotovoltaicos y almacenamiento de la energía eléctrica generada por los paneles en baterías.

En entornos aislados, donde se requiere poca potencia eléctrica y el acceso a la red es difícil, como estaciones meteorológicas, casas de campo, refugios de montaña, bombeos de agua, instalaciones ganaderas, sistemas de iluminación o balizamiento, sistemas de comunicaciones, repetidores de comunicaciones, etc.

Estos sistemas aislados de energía solar fotovoltaica se emplean como alternativa económicamente viable ya que su ubicación está en sitios de difícil acceso por lo que

traer electricidad de otra manera resultaría más caro. Para comprender la importancia de esta posibilidad, conviene tener en cuenta que aproximadamente una cuarta parte de la población mundial no tiene acceso a la energía eléctrica.

2.4.2.2 Sistemas fotovoltaicos conectados a red

Esta aplicación es sobre la que vamos a realizar el estudio. Consiste en generar electricidad mediante paneles solares fotovoltaicos e inyectarla directamente a la red de distribución eléctrica. Actualmente, en países como España, Alemania o Japón, las compañías de distribución eléctrica están obligadas por ley a comprar la energía inyectada a su red por estas centrales fotovoltaicas.

Típicos casos de sistemas fotovoltaicos conectados a la red:

Centrales de energía solar fotovoltaica

La mayor central de energía solar del mundo hasta el año 2004 se encontraba en la ciudad de Espenhain, cerca de Leipzig. Con 33.500 paneles solares modulares monocristalinos y una capacidad de producción de 5 megavatios, la central es suficiente para abastecer a 1.800 hogares. La inversión ascendió a 20 millones de euros, según Shell Solar y Geosol, las firmas constructoras. Actualmente la empresa alemana SAG Solarstrom, que opera en España con el nombre TAU Solar, ha construido la mayor huerta solar del mundo en Erlasee (Alemania). Esta sustituye a la central de Espenhain. La nueva central de Erlasee cuenta en su totalidad con una capacidad de producción de 12 megavatios (MW).

En junio de 2008 General Motors anunció que planea construir la mayor planta de energía fotovoltaica sobre techo del mundo en Figueruelas (Zaragoza), con una extensión de 183.000 metros cuadrados y 50 millones de euros de inversión. En el proyecto colaboran la Comunidad de Aragón, la empresa francesa Veolia Environnement y el grupo estadounidense Clairvoyant Energy.

El mayor fabricante europeo de productos fotovoltaicos es la compañía alemana RWE SCHOTT Solar con sede en Alzenau (Baviera). Esta compañía posee la planta de producción fotovoltaica más moderna y completamente integrada del mundo. En 2003

la compañía generó ventas netas de 123 millones de euros y tiene más de 800 empleados.

Además Friburgo de Brisgovia es la sede de ISES (Sociedad Internacional de Energía Solar).

Según datos facilitados por la Asociación de Industria Fotovoltaica (Asif) España ha pasado de 22 MW de potencia fotovoltaica instalada en 2004, a más de 1.100 MW en agosto de 2008, pasando de las 3.208 instalaciones que había en 2004, a las 26.000 existentes en 2008.

Plantas de Concentración Fotovoltaica

Un paso adelante en las plantas fotovoltaicas son las que utilizan una tecnología de concentración para maximizar la energía solar recibida por la instalación. Las instalaciones de concentración fotovoltaica se sitúan en emplazamientos de alta irradiación solar directa, como son los países a ambas riberas del Mediterráneo, Australia, EE.UU., China, Sudáfrica, México... Hasta el año 2006 estas tecnologías formaban parte del ámbito de investigación, pero en los últimos años se han puesto en marcha instalaciones de gran tamaño como la de ISFOC (Instituto de Sistemas Solares Fotovoltaicos de Concentración) en Puertollano, Castilla La Mancha con 3 MW suministrando electricidad a la red eléctrica.

Las principales empresas están empezando a ver la concentración fotovoltaica como una alternativa viable para la reducción de costes. Recientemente se ha anunciado el desarrollo de plantas de grandes dimensiones (por encima de 1MW). Las plantas de Concentración Fotovoltaica utilizan un seguidor de doble eje para posibilitar un máximo aprovechamiento del recurso solar durante todo el día (www.solarweb.net).

2.4.3 Panorama energético general

España, al igual que el resto de países industrializados, tiene un modelo energético basado en energías no renovables y contaminantes. Según datos del IDAE, el 80% de la energía que consumimos proviene de energías fósiles (petróleo, carbón y gas), un 14% de las centrales nucleares, y tan solo el 6% tiene su origen en fuentes de energías renovables (fundamentalmente hidráulica y eólica).

En nuestro país, apenas disponemos de reservas fósiles, lo cual implica una gran dependencia del exterior, de donde debemos importar un 70% de la energía que consumimos. Todo esto significa que en una cuestión tan estratégica como es la disponibilidad de energía, dependemos de las reservas y fluctuaciones en el precio, sobre las que poco podemos decidir.

Por otra parte, cada año, el consumo energético mundial se incrementa, y en los últimos años la situación se ha visto agravada aún más, por la incorporación de dos nuevos grandes consumidores energéticos, como son China e India.

Producción de electricidad por comunidades autónomas

La producción de electricidad refleja diferencias muy grandes entre las Comunidades Autónomas. Cataluña, las comunidades isleñas y Ceuta y Melilla son la únicas comunidades que producen aproximadamente tanto como consumen.

Otras consumen mucho más de lo que producen (el caso extremo es Madrid, con una producción 100 veces inferior a su consumo): por ejemplo, la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía o el País Vasco.

Por último, otras comunidades tienen un balance de producción positivo, como es el caso de Asturias y Galicia, o incluso están “especializadas” en la producción de energía eléctrica, como es el caso de Castilla y León y sobre todo de Extremadura, que produce ocho veces más de lo que gasta.

Producción de electricidad por comunidades autónomas, en porcentaje sobre el total.

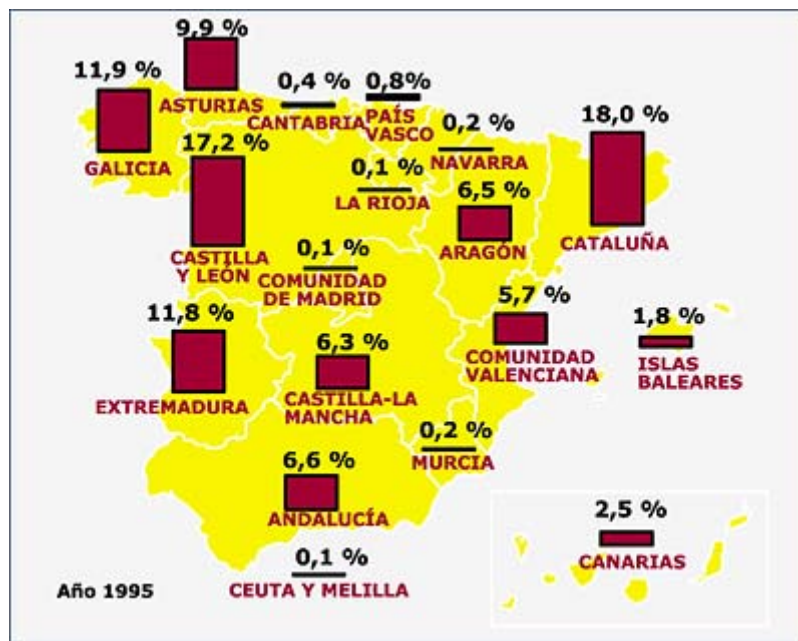


Figura 4 Producción de electricidad por comunidades autónomas
Fuente: <http://www.unesa.net/>

La elevada cifra de potencia fotovoltaica instalada en Andalucía se debe a las numerosas instalaciones de pequeño tamaño realizadas dentro del plan de electrificación rural. Castilla la Mancha refleja la presencia de la única central fotovoltaica de gran tamaño existente en nuestro país (la central de Toledo), con una potencia de 1 MW. Están en fase, más o menos avanzada, los proyectos de instalaciones de centrales de tamaño similar o mayor (<http://www.unesa.net/>).

Potencia instalada en energía fotovoltaica por comunidades autónomas (MW).

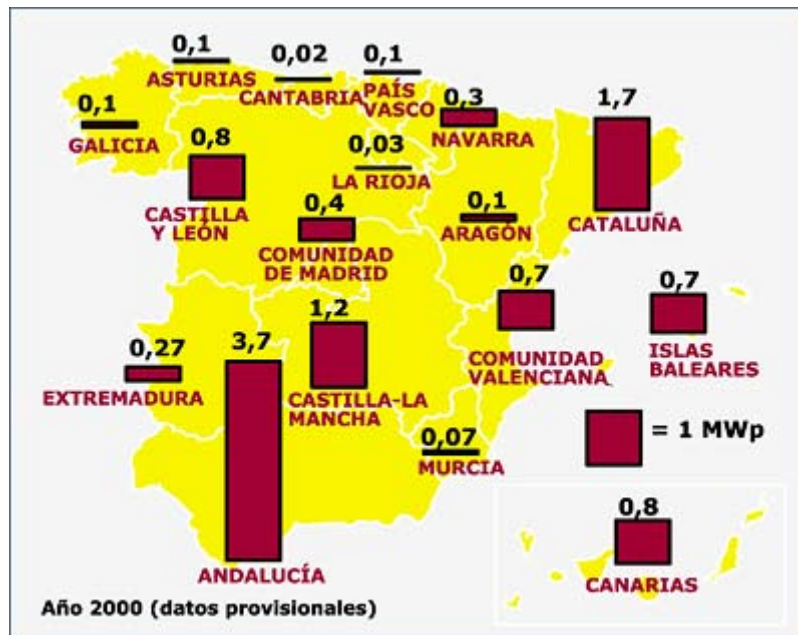


Figura 5 Producción de energía fotovoltaica por comunidades autónomas
Fuente: <http://www.unesa.net/>

3 LEGISLACIÓN ESPAÑOLA DE LA ENERGÍA SOLAR

3.1 Energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007 y RD 1578/2008)

La necesidad de reducir la dependencia energética exterior, de un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos disponibles y de una sensibilización ambiental demanda la utilización de energías renovables para conseguir un desarrollo sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental.

La creación del régimen especial de generación eléctrica supuso un hito importante en la política energética de España. Los objetivos relativos al fomento de las energías renovables y a la cogeneración, se recogen en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 y en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4), respectivamente.

La actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial se caracteriza por la posibilidad de que su régimen retributivo se complemente mediante la percepción de una prima en los términos que reglamentariamente se establezcan, para cuya determinación pueden tenerse en cuenta factores como el nivel de tensión de entrega de la energía a la red, la contribución a la mejora del medio ambiente, el ahorro de energía primaria, la eficiencia energética y los costes de inversión en que se haya incurrido.

El marco económico del Real Decreto pretende garantizar a los titulares de instalaciones en régimen especial una retribución razonable de los costes imputables al sistema eléctrico, si bien se incentiva la participación en el mercado, por estimarse que con ello se consigue una menor intervención administrativa en la fijación de los precios de la electricidad, así como una mejor y más eficiente imputación de los costes del sistema, en especial en lo referido a gestión de desvíos y a la prestación de servicios complementarios.

Régimen especial

Este Real Decreto no sólo recoge un régimen jurídico y económico de las energías renovables, las instalaciones de energía eléctrica que se pueden acoger al régimen especial se clasifican en las siguientes categorías:

Categoría a): productores que utilicen la cogeneración u otras formas de producción de electricidad a partir de energías residuales.

Tienen la consideración de productores cogeneradores aquellas personas físicas o jurídicas que desarrollen actividades destinadas a la generación de energía térmica útil y energía eléctrica y/o mecánica mediante cogeneración, tanto para su propio uso como para la venta total o parcial de las mismas. Entendiéndose como energía eléctrica la producción en barras de central o generación neta.

Se entiende por energía térmica útil la producida en un proceso de cogeneración para satisfacer, sin superarla, una demanda económicamente justificable de calor y/o refrigeración y, por tanto, que sería satisfecha en condiciones de mercado mediante otros procesos, de no recurrirse a la cogeneración.

Categoría b): Instalaciones que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles, biomasa, o cualquier tipo de biocarburante, siempre y cuando su titular no realice actividades de producción en el régimen ordinario.

Se clasifica en 8 grupos y estos a su vez en diferentes subgrupos, el grupo que nos interesa es el primero. Los siguientes sólo los nombraré, no hace falta citar los subgrupos:

1° Grupo b.1. Instalaciones que utilicen como energía primaria la energía solar. Dicho grupo se divide en dos subgrupos:

Subgrupo b.1.1. Instalaciones que únicamente utilicen la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica.

Subgrupo b.1.2. Instalaciones que utilicen únicamente procesos térmicos para la transformación de la energía solar, como energía primaria, en electricidad.

2° Grupo b.2. Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la energía eólica. Dicho grupo se divide en dos subgrupos:

Subgrupo b.2.1 Instalaciones eólicas picadas en tierra.

Subgrupo b.2.2 Instalaciones eólicas ubicadas en el mar territorial.

3° Grupo b.3. Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la geotérmica, la de las olas, la de las mareas, la de las rocas calientes y secas, la oceanotérmica y la energía de las corrientes marinas.

4° Grupo b.4. Centrales hidroeléctricas cuya potencia instalada no sea superior a 10 MW.

5° Grupo b.5. Centrales hidroeléctricas cuya potencia instalada sea superior a 10 MW y no sea superior a 50 MW.

6° Grupo b.6. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de cultivos energéticos, de residuos de las actividades agrícolas o de jardinerías, o residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones selvícolas en las masas forestales y espacios verdes. Dicho grupo se divide en tres subgrupos:

Subgrupo b.6.1. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de cultivos energéticos.

Subgrupo b.6.2. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de residuos de las actividades agrícolas o de jardinerías.

Subgrupo b.6.3. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones selvícolas en las masas forestales y espacios verdes.

7º Grupo b.7. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de estiércoles, biocombustibles o biogás procedente de la digestión anaerobia de residuos agrícolas y ganaderos, de residuos biodegradables de instalaciones industriales o de lodos de depuración de aguas residuales, así como el recuperado en los vertederos controlados.

8º Grupo b.8. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de instalaciones industriales.

Categoría c): instalaciones que utilicen como energía primaria residuos con valorización energética no contemplados en la categoría b). Dicha categoría se divide en cuatro grupos:

1º Grupo c.1. Centrales que utilicen como combustible principal residuos sólidos urbanos.

2º Grupo c.2. Centrales que utilicen como combustible principal otros residuos no contemplados anteriormente.

3º Grupo c.3. Centrales que utilicen como combustible residuos, siempre que éstos no supongan menos del 50 por ciento de la energía primaria utilizada, medida por el poder calorífico inferior.

4º Grupo c.4. Centrales que hubieran estado acogidas al Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre y que a la entrada en vigor del presente real decreto se encuentren en explotación, cuando utilicen como combustible productos de las explotaciones mineras de calidades no comerciales para la generación eléctrica, por su elevado contenido en azufre o cenizas, y siempre que su poder calorífico inferior sea inferior a 2.200 kcal/kg y que los residuos representen más del 25 por ciento de la energía primaria utilizada medida por el poder calorífico inferior.

3.2 Evolución de la normativa

Real Decreto 2118/1998, de 23 de diciembre

- Sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos o cogeneración.
- Se definen los diferentes grupos, siendo el grupo b.1 el de sistemas de generación eléctrica por energía primaria solar.

Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo

- Establecer metodología para la actuación y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía en régimen especial.
- Recoge las instalaciones solares fotovoltaicas como uno de los subgrupos de generación en régimen especial, concretamente el b.1.1.

Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo

- Sustituye al Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actuación y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial y da una nueva regulación a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, manteniendo la estructura básica de su regulación.

Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre

- Retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

3.3 Evolución del régimen retributivo

A continuación os voy a mostrar tres tablas que nos muestran la evolución del régimen retributivo español según el Real Decreto que estaba en vigor.

Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre				
Régimen retributivo según $R = P_m + P_r \pm ER$ donde Retribución es el Precio de mercado más la Prima de referencia más/menos el complemento de Energía Reactiva				
Grupo	Potencia	Plazo	Pr (Pts/kWh)	Cupo
b.1	$P < 5kW$	Hasta 12% energía renovable	60	50 MW
	$5 kW < P < 50$ MW		36	

Tabla 1. – Régimen retributivo Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre
Fuente: Elaboración propia

RD 436-2004, de 12 de marzo				
Régimen económico basado en prima a la producción referenciada a la tarifa eléctrica de referencia.				
Grupo	Potencia	Plazo	Prima % de la TMR	Cupo
b.1.1	100 kW < P	25 primeros años	575%	150 MW
		Resto	460%	
	P > 100 kW	25 primeros años	300%	
		Resto	240%	

Tabla 2. – Régimen retributivo Real Decreto 436-2004, de 12 de marzo
Fuente: Elaboración propia

RD 661/2007, de 25 de mayo				
Régimen económico basado en prima a la producción referenciada a un valor absoluto actualizable anualmente con el IPC.				
Grupo	Potencia	Plazo	Prima (2004) c€/kWh	Cupo
b.1.1	P < 100 kW	Primeros 25 años	44,0381	371 MW, que se amplió posteriormente a 500 MW
		Resto	35,2305	
	100 kW < P < 10 MW	Primeros 25 años	41,75	
		Resto	33,4	
	10 MW < P < 50 MW	Primeros 25 años	22,9764	
		Resto	18,3811	

Tabla 3. – Régimen retributivo Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo
Fuente: Elaboración propia

3.3 Régimen retributivo actual

Tipología de las instalaciones

- a) **Tipo I.** Instalaciones que estén ubicadas en edificaciones y estructuras fijas de soporte que se encuentren ubicadas en una parcela con referencia catastral urbana.
 1. **Tipo I.1:** instalaciones del tipo I, con una potencia inferior o igual a 20 kW. 34,00 c€/kWh.
 2. **Tipo I.2:** instalaciones del tipo I, con un potencia superior a 20 kW. 32,00 c€/kWh.
- b) **Tipo II.** Instalaciones no incluidas en el tipo I anterior. 32,00 c€/kWh.

Esta ley potencia las instalaciones pequeñas ya que son las que más prima con 34 céntimos por kWh.

Registro de pre-asignación de retribución

1. Para el adecuado seguimiento de los proyectos se establece una sub-sección denominada Registro de Pre-asignación de Retribución (RPR).
2. Para tener derecho a retribución será necesaria la inscripción, con carácter previo, de los proyectos en el RPR.
3. Las inscripciones en el RPR irán asociadas a un periodo temporal, convocatoria, dando derecho a la retribución que quede fijada en dicho periodo temporal.

Cupos de potencia

Para cada convocatoria de inscripción en el Registro de Pre-asignación de Retribución se establecerá unos cupos de potencia por tipo y subtipo que estarán constituidos por las potencias base.

Se establecen las siguientes potencias base para las convocatorias del primer año.

- a) **Tipo I:** 267/m MW, con el reparto siguiente: 10 por ciento para el subtipo I.1 y 90 por ciento para el subtipo I.2.
- b) **Tipo II:** 133/m MW.

Siendo m , el número de convocatorias por año para los que se establezca la inscripción en el Registro de Pre-asignación.

Las potencias bases correspondientes a las siguientes convocatorias se calcularán, tomando como referencia las actuales, incrementándolas o reduciéndolas en la misma tasa porcentual acumulada que se reduzca o incremente, respectivamente, la retribución correspondiente a las convocatorias celebradas durante el año anterior.

4 INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES EN TECHOS DE EMPRESAS

Los polígonos industriales se componen de empresas que tienen sus almacenes en grandes naves comerciales de cientos o miles de metros cuadrados. Las actividades comerciales se realizan dentro de los polígonos quedando los techos vacíos y con la única utilidad de proteger de las inclemencias del tiempo o los ladrones. Es evidente que esto es una obviedad pero hay que remarcarlo ya que gracias a la instalación de placas solares en los techos obtendremos dinero de un elemento que no producía nada.

4.1 Elementos necesarios para instalación en cubierta

Estos son los elementos necesarios para hacer la instalación en cubierta (inerpro.es):

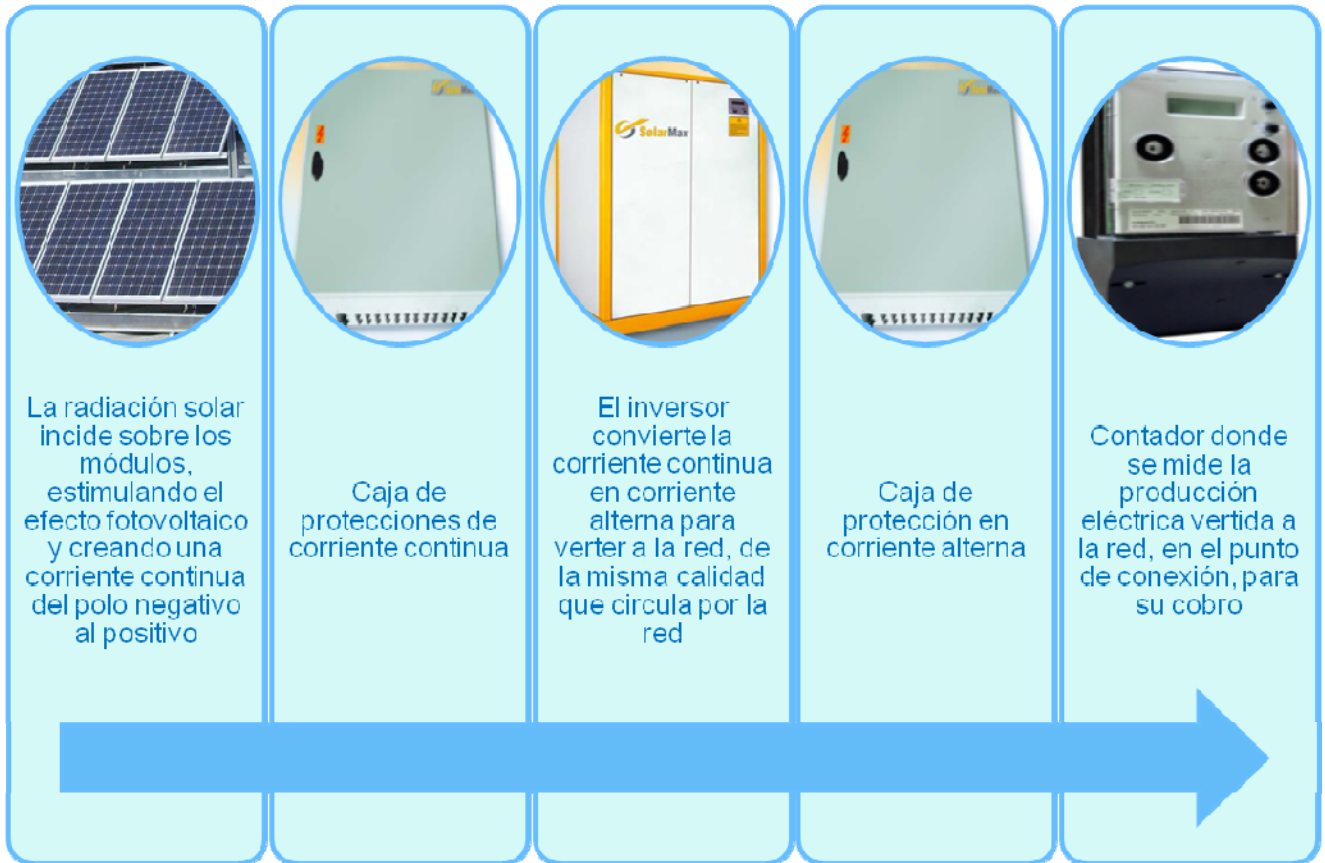
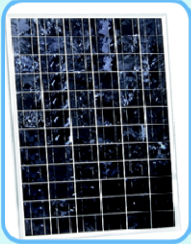


Figura 6 Elementos necesarios para instalación en cubierta

Fuente: <http://inerpro.es/>



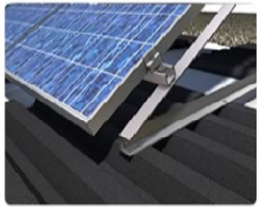
Paneles fotovoltaicos

- Paneles europeos de calidad y estanqueidad contrastada
- Rendimiento del 13%
- Garantía del producto 5 años
- Garantía del 90% de la producción los primeros 10 años y del 80% de la producción los siguientes 15 años



Inversores

- Inversores europeos de calidad contrastada (1er nivel)
- Rendimientos superiores al 96%
- Incluye las cajas de interconexión y comunicación para monitorizar la instalación
- Garantía del producto de 5 años
- Posibilidad de ampliación de garantía del producto a 20 años



Estructura

- Estructura de fabricante europeo con multitud de soluciones
- Estructura de aluminio con certificado de solidez
- Aluminio 6063 de gran resistencia a ambientes cercanos al mar (salubres)
- Estructura de piezas estandarizadas, facilitando la mejor orientación e inclinación de los paneles fotovoltaicos.

Figura 7 Características habituales de los elementos necesarios para instalación en cubierta

Fuente: <http://inerpro.es/>

4.2 Procesos para la instalación de los paneles solares

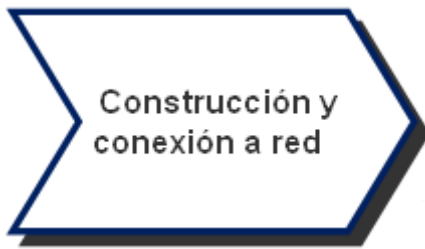
Aquí hago una breve descripción de los procesos típicos en la instalación de las placas solares (inerpro.es).



- Realización de la documentación necesaria
- Entrega y pago de tasas a la empresa distribuidora de electricidad
- Pago del aval correspondiente
- Análisis del estudio realizado por la empresa distribuidora, y pago del punto de conexión
- Pago del 10% del capítulo de ingeniería



- Realización de los proyectos ejecutivos necesarios
- Entrega de la documentación solicitada al ayuntamiento, y pago de tasas
- Solicitud de preasignación de la tarifa
- Pago del 20% de ingeniería y del 20% del coste total estimado



- Aprovisionamiento de materiales
- Planificación de la obra
- Información a la propiedad
- Ejecución de la instalación
- Puesta en marcha de la instalación
- Legalización de la instalación
- Conexión a red
- Pago por certificaciones y compra de material



- Mantenimiento de la instalación
- Asesoría en la gestión de seguros
- Asesoría en la gestión de la actividad

4.2 Ventajas y beneficios

Con las instalaciones en cubierta se obtienen ciertos beneficios claros para el empresario:

1 Debido a la legislación obtendremos siempre un precio estable por nuestra producción por lo que nuestra inversión está protegida por el propio estado que es el que ha fijado los precios de la energía eléctrica que venderemos.

2 Tenemos una garantía de compra del total de lo producido.

3 Rentabilizamos un espacio (cubierta del edificio) que la propiedad no utiliza para su actividad.

4 Realizamos una inversión a coste fijo, en cambio debido a la inflación los ingresos aumentan con el incremento de la tarifa.

5 Se puede financiar el 80% de la inversión (se puede incluso conseguir financiar el 100% de la inversión), que se auto paga con los ingresos de la producción eléctrica.

5 CREACIÓN DE DIRECTORIO DE EMPRESAS DEL POLÍGONO ALCODAR

Para la búsqueda de una oportunidad de negocio antes debemos entender la tecnología que utilizamos y su sector. Todo esto se ha explicado en los anteriores puntos.

Si queremos buscar una oportunidad de negocio debemos conocer ciertos datos de los potenciales clientes. Para ello voy a desarrollar una encuesta que me servirá para definir el posible negocio que podría crear a partir de los datos recopilados en ellas.

La búsqueda de información resulta complicada ya que aun existiendo una asociación de empresas del polígono Alcodar no dispone de información accesible para nadie ni, por otro lado, existe ninguna página web a la que consultar.

Así que mi idea de obtener un directorio de empresas sobre el que trabajar se complica de modo que me dirijo a los medios oficiales para obtener esa información.

El Ayuntamiento de Gandia no dispone de un directorio oficial de empresas de la localidad. Desde los departamentos de Urbanismo y Comercio realizo mis consultas y el estudio de la situación pero sin obtener un listado final con el directorio completo y correcto de las empresas que existen, con lo que resulta de difícil acceso conseguir información y sin ningún tipo de datos concretos sobre las empresas. Por otra parte, con

la consulta a Correos y a Hacienda pidiendo esta misma información no obtengo ningún tipo de resultado.

Al final los únicos que disponen de información y quieren compartirla son los que cobran por ello. La Cámara de Comercio de Valencia está encantada de cederme una lista de empresas pero cobrando antes por este servicio.

Todo esto me lleva a tener que elaborar el directorio de empresas de manera manual para obtener la información necesaria. Esto me es útil en mi procedimiento, tanto de búsqueda de información de las empresas del polígono Alcodar como para el pase de encuestas. Así obtengo la información básica de la empresa y un primer contacto con la viabilidad del proyecto.

Estas encuestas se basarán en una sencilla serie de preguntas directas hacia el cliente, por eso de forma sencilla y clara les planteo las cuestiones principales para una primera toma de contacto con la viabilidad de la instalación de placas solares en la empresa del cliente cuestionado.

5.1 Encuestas:

ENCUESTA TIPO I (empresa sin placas solares):

Nombre empresa:

Calle:

Número:

Teléfono:

¿Es usted el dueño de la nave o es alquilada?

¿Me podría decir los metros cuadrados de la nave?

¿Ha oído hablar de la energía solar en techos?

¿Se ha informado sobre ella?

¿Ha venido algún comercial a hablar con usted?

¿Si viera que es rentable pondría placas?

¿Estaría dispuesto a pagar un 20% de la instalación siendo el restante 80% prestado por el banco?

ENCUESTA TIPO II (empresa con placas solares):

Nombre empresa:

Calle:

Número:

Teléfono:

¿Es usted el dueño de la nave o es alquilada?

¿Me podría decir los metros cuadrados de la nave?

¿Fue algún comercial a hablar con usted?

¿Le está siendo rentable la instalación?

¿Pagó un 20% de la instalación siendo el restante 80% prestado por el banco?

¿El estudio de viabilidad que le entregaron ha sido acertado o se obtienen menos beneficios?

5.2 Listado de empresas del polígono Alcodar:

1. Ampliantena
2. Anbor (Importación textil publicitario)
3. Audi
4. Bañuls (Chapa y pintura)
5. Basor Electric
6. Berlys
7. Boix Vicedo y transportes
8. Bon Merkat (Cash & carry)
9. CAC Cerrajería Alcodar Cristalería S.L.
10. Cash Patri
11. Desnitrificadora Ull de Bou
12. DHL
13. EC Esencias Catalá S.L.
14. Electrohiper Bayren
15. Excavaciones San Felix S.A.
16. Excavaciones Tamhiexca
17. Fernando Guillem
18. First stop
19. Ford autoribes S.A.
20. Frigoríficos Iberpesca
21. Frío Gandía S.L.
22. Fustabloc Artes Gráficas
23. Fustería carpisa S.L.
24. GALSA General de aluminios S.A.
25. Gros Merkat (Cash & carry)
26. Grupo Granita
27. Gualfima
28. Hermanos Bordes S.L. (Transportes frigoríficos)
29. Hierros Duracero
30. Honda
31. Jeep, Dodge y Christler
32. JJ Canet (Chapa y pintura)

33. Joaquin Cerna S.A. (Recogida basuras y servicios de limpieza)
34. Joaquin Costa S.A.
35. Limpiezas Xaixo
36. Lloret, patatas y cebollas
37. Material Eléctrico CES
38. Moratal Sport (Chapa y pintura)
39. NESTLÉ (Helados)
40. Opel
41. Peisa
42. PEISA grupo
43. Pinturas Adoral
44. Plaschova
45. Publiques Costa
46. Puche neumáticos y accesorios
47. Refrigeración Roset S.L.
48. Rodríguez y Alfaro (Centro de lavado a mano)
49. Salvador Boix, Pescados y mariscos
50. Salvador Escudá S.A.
51. Seat
52. Servicio Kia
53. Skoda
54. SPT Suelos, paredes y techos
55. Sucar
56. Supercash Don Ahorro
57. Talleres Bayren Pons
58. Talleres Fenollar
59. Tamira S.L
60. Tarrasó Martí S.L.
61. Tata motors
62. Taysa
63. Tips
64. Top recambios
65. Tr3nsfruit
66. Transafor S.L.

- 67. Tresillos Rivadulla
- 68. Turmetal
- 69. Ventura Juan Climent S.L.
- 70. Wolkswagen

5.3 Análisis de encuestas

Tras realizar las encuestas, mi primera valoración es que la gente es muy celosa de su intimidad y muy pocos empresarios están dispuestos a ceder unos minutos a nadie que no sea un comprador. La tarea de pasar las encuestas en pequeñas y medianas empresas es muy difícil. De las 70 empresas listadas solamente un 20% me han rellenado las encuestas, casi todos han preferido que la encuesta sea anónima así que listaré todas las características menos los datos privados de la empresa, la pena es que de las 6 empresas que tienen placas solares solamente una me ha rellenado la encuesta así que al final tenemos 13 encuestas Tipo I y una encuesta Tipo II.

Análisis de las encuestas:

	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
Empresa 1	Si	700	No	No	No	No	No
Empresa 2	Sí	1500	Sí	No	No	Sí	No
Empresa 3	No	800	Sí	No	Sí	No	No
Empresa 4	Sí	1000	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Empresa 5	Sí	500	Sí	No	No	Sí	No
Empresa 6	Sí	1400	Sí	Sí	No	Sí	No
Empresa 7	Sí	1400	Sí	No	No	Sí	No
Empresa 8	Sí	1400	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Empresa 9	Sí	900	Sí	No	Sí	No	No
Empresa 10	Sí	1700	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Empresa 11	Sí	2300	Sí	No	No	Sí	No
Empresa 12	Sí	400	Sí	No	No	Sí	No
Empresa 13	Sí	700	Sí	No	No	Sí	No

Tabla 4. – Tabla con los resultados de las encuestas
Fuente: Elaboración propia

Las encuestas recogidas muestran un 20% de las empresas del polígono Alcodar de Gandía, así que este análisis debe considerarse como una aproximación a la realidad de las empresas del polígono pero con un margen de error relativamente alto.

Lo primero que observo es que casi todas las empresas son pequeñas o medianas y que el dueño es quien regenta la empresa. La mayoría de las empresas podrían instalarse placas solares y les saldría rentable.

Casi todo el mundo conoce la energía solar pero menos de la mitad se ha informado sobre ella.

No ha habido una fuerte campaña por medio de comerciales en este polígono.

Ante una demostración de rentabilidad se plantearían casi todos montar placas.

No están dispuestos a pagar un 20% de la obra, solamente instalarían si un banco diera un crédito por el valor total de la operación.

La importancia de un buen estudio de viabilidad es vital para la decisión de instalarse placas fotovoltaicas en el techo, es muy importante que se hagan tendiendo a la baja ya que lo que se pretende con ellos es que el propietario del techo tenga claro que es lo mínimo que va a percibir y que en ningún caso va a percibir menos.

La empresa del tipo II que montó las placas obtiene sobre un 5% más de beneficios que los que estaban en su estudio de viabilidad.

6 EJEMPLO DE ESTUDIO DE VIABILIDAD DE INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EN TECHO

A continuación voy a poner unas tablas con un ejemplo de estudio de viabilidad y a explicarlas un poco. Estas tablas están sacadas del foro de solarweb.com y está realizadas por profesionales del sector a modo de ayuda para el pequeño inversor que decide ponerse placas solares en su techo.

1	DATOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA	ENTRADA DE DATOS
1	Año de la compra.	2008
2	Potencia de la instalación (Wp instalados)	100.000
3	Precio unitario (€uros/Wp)	8,67 €
4	Pagado por medios propios (Nota : Porcentaje de todo financiado - Poner al menos 0,0001)	33,68%
5	Comisión estudio y apertura credito.	1,00%
6	Gastos de constitución credito (fijos como escritura)	1.500,00
7	Si el credito es concedido el año anterior a la puesta en marcha 0, si es el año de la puesta en marcha 1	1
8	Años de carencia del credito.	-
9	Años de credito (Sólo considera uno de carencia si existe año 0)	20
10	Tipo de interes de salida (Suele ser Euribor 1 año + diferencial - Pronosticar una media a 25 años)	3,55%
11	Desgravación medioambiental 10 años (Ley : 6% en 2008, 4% en 2009, 2% en 2010. A partir de entonces 0%)	6,00%
12	Producción específica prevista en instalación fija (kWh año/kWp instalado)	1.400
13	Porcentaje de seguidor, de uno ó dos ejes (Sólo porcentaje de incremento de producción)	42,90%
14	Perdidas de producción estimadas (Nota : 1% resulta en 90% producción a 10 años y 80% en 20 años)	1,00%
15	Precio de la tarifa regulada (Aquel que se encuentre en vigor en cada momento en €uros / kWh)	0,460030
16	Gastos variables sobre producción (Porcentaje sobre ingresos que cubra gastos de mantenimiento, etc.)	0,00%
17	Años sin los gastos variables anteriores por encontrarse la instalación en periodo de garantía.	-
18	Alquiler de terrenos, seguro, IBI, mantenimiento y otros gastos fijos.	10.000 €
19	Gastos de representación según Disp. Transitoria SEXTA apartado 2 RD 661/2007.	0,001500 €
20	I.P.C. estimado como media de 25 años válido para ingresos y gastos.	2,50%
21	Tasa de descuento (Tipo de productos a largo plazo como “Bonos del Estado” a un plazo similar a 25 años)	4,00%
22	Impuestos, I.R.P.F. ó I.S. (Cifra que se considere que se va a pagar)	25,00%
23	Años de amortización de la instalación.	15

Tabla 5. – Datos instalación fotovoltaica
Fuente: solarweb.net

La información que podemos encontrar en esta tabla se explica a continuación:

1 Año de comienzo.

2 Potencia instalada en Wp.

3 Precio unitario en €/Wp.

4 Porcentaje pagado por medios propios.

5 Porcentaje de comisión de estudio de crédito.

6 Gastos fijos de formalización del crédito.

7 La tabla puede servir tanto para actual RD vigente como para el anterior dependiendo del número que ponga funcionar para uno o para otro.

8 Aquí se pondrían los años de carencia del crédito si es que los tuviera.

9 Años de crédito. Valores: 1 año a 25 años. No considera año 0 como amortización, en caso de que exista año 0 será de carencia.

10 Tipo de interés de salida, valores positivos solo. Estimar una media de 25 años de un tipo como "Euribor 1 año + diferencial".

11 Desgravación medioambiental, deberá ser mayor que 0 hasta el 2010 y luego 0.

12 Producción específica (kWh/kWp), lo que produce cada kWp al año en la zona climatológica de la instalación.

13 Porcentaje aumento del seguidor, si no hay seguidor el aumento es 0%.

14 % Anual de pérdida de producción: Optimista: 0%, Realista: 0,5...0,8%, Mínimo fabricante: 1%, Máximo valor: 3%.

15 Precio inicial del kWh.

16 Gastos variables % s/Producción, valores positivos solo. Los gastos anuales de la instalación se pueden dar como una cifra en este campo, como una cifra en el campo “alquiler de terrenos, seguro, IBI, mantenimiento y otros gastos fijos” o como una combinación de ambos.

17 Años sin gastos variables, valores: 0 (gastos variables presentes desde el principio)... 25 (representa los años enteros sin gastos variables por algún tipo de garantía del instalador o fabricante).

18 Gastos anuales no % s/producción, valores positivos solo. Los gastos anuales de la instalación se pueden dar como una cifra en este campo, como una cifra en el campo “gastos variables sobre producción” o como una combinación de ambos.

19 Gastos de representación, a partir del 01/01/2009 entra en vigor la figura del “Comercializador de último recurso” y el gasto fijo de 0,5ct€/kWh pagado a la distribuidora se hará (previsiblemente a menor coste aprox. 0,15ct€/kWh) a representantes del mercado.

20 I.P.C. medio estimado 25 años, en principio será un valor positivo como la estimación de la media de inflaciones y deflaciones ocurridas en los próximos 25 años. Por tanto, podría ser un valor negativo a cero, aunque casi siempre se usará un valor positivo (por eso no está restringido).

21 Tasa de descuento, valores positivos solo. Es conveniente usar un tipo de interés de un producto que debamos mantener en un plazo lo más cercano posible a los 25 años del estudio fotovoltaico y con poco riesgo. Ej. Bonos del estado a plazo parecido.

22 Tasa de impuestos, valores positivos solo. Considerar los impuestos que deban pagar según ley, normalmente el Impuesto de Sociedades.

23 Amortización de 5 a 25 años.

2	DATOS ESPERADOS DE LA INVERSION		AUTOMATICO
1	Coste total de la instalación sin I.V.A.		867.000 €
2	I.V.A. de la instalación que pagaría el banco en caso de leasing.		92.006 €
3	I.V.A. de la instalación correspondiente al comprador por la parte de contado.		46.714 €
4	Coste total de la instalación (I.V.A. incluido).		1.005.720 €
5	Pagado por medios propios.	33,68%	291.962 €
6	Total a financiar.	66,33%	575.038 €
7	Cuota anual intereses más amortización.		40.644 €
8	Cuota mensual amortización incluida.		3.387 €
9	Intereses pagados durante la vida del crédito.		237.833 €
10	Gastos medios anuales.		23.731 €
11	Gastos medios mensuales.		1.978 €
12	Producción específica prevista anual en kWh x año / kWp instalado.		2.001
13	Producción total prevista anual en kWh x año.		200.060
14	Ingresos por producción media anual antes de impuestos.		105.580 €
15	Ingresos por producción media mensual antes de impuestos.		8.798 €
16	Rentabilidad media sobre inversión total antes de impuestos.		5,44%
17	Rentabilidad media sobre inversión de medios propios antes de impuestos.		16,16%
18	Porcentaje que queda libre despues de pagar impuestos.		75,00%
19	Valor Actual Neto (V.A.N.).		449.090 €
20	V.A.N. medio anual sobre inversión de medios propios.		6,15%
21	Años de retorno de la inversión.		8
22	Tasa de descuento. (media ponderada)		3,70%
23	Desgravación medioambiental, (según ley 35% cuota líquida)		10.456 €
24	Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).		14,42%

Tabla 6. – Datos esperados de la inversión
Fuente: solarweb.net

La información que podemos encontrar en esta tabla se explica a continuación:

1 Coste total = Precio * potencia pico instalada.

2 I.V.A. de la parte que se financia de la instalación. A título meramente informativo ya que no se usa en los cálculos.

3 I.V.A. de la parte que se financia de la instalación. A título meramente informativo ya que no se usa en los cálculos.

4 Coste total de la instalación (I.V.A. incluido). Meramente informativo. No se usa en los cálculos.

5 Cuantía del coste total sufragada con medios propios.

6 Cuantía del coste total financiada.

7 Cuota anual del préstamo (intereses + amortización).

8 Cuota mensual del préstamo (intereses + amortización).

9 Cuantía total de intereses sin anualizar pagados durante la vida del préstamo.

10 Gastos medios anuales.

11 Gastos medios mensuales.

12 Producción específica prevista anual incluyendo el efecto de seguidores si los hay.

13 Producción total prevista anual como el producto de la producción específica por la potencia pico instalada.

14 Ingresos ordinarios medios anuales por producción antes de impuestos.

15 Ingresos ordinarios medios mensuales por producción antes de impuestos.

16 Ratio entre los beneficios y el coste total de la inversión en término medio.

17 Ratio entre los beneficios y el coste de la inversión sufragada por medios propios en término medio.

18 Inversa de la tasa de impuestos.

19 Valor Actual Neto de la inversión al tipo de descuento medio ponderado. El valor debe ser positivo y lo más grande posible. Indica en dinero de hoy el valor de los flujos de caja (salidas y entradas) de la inversión.

20 Ratio entre el VAN medio y la parte del coste total de la instalación sufragada por medios propios. Cuanto más alto mejor.

21 Indica el número de años hasta recuperar nuestra inversión teniendo en cuenta que los flujos de caja deben ser corregidos todos a dinero del día de la salida del coste de la inversión. Cuanto menor sea antes recuperamos nuestro dinero.

22 Tasa de descuento media ponderada usando el peso relativo de los medios ajenos y su precio con el peso relativo de los medios propios y su precio.

23 Desgravación medioambiental obtenida sobre la cuota líquida del impuesto de sociedades.

24 Tasa Interna de Retorno al final de la inversión. Nos indica el tipo de descuento necesario para que el V.A.N. de nuestra inversión sea nulo, es decir, el valor de las salidas y entradas anualizadas se equipare. Sirve para comparar inversiones seleccionando siempre la de mayor T.I.R. y siendo este superior al de una inversión sin riesgo (ej. Bonos del Estado).

3		TESORERIA					
MOMENTO	AÑO	TOTAL SALIDAS	TOTAL ENTRADAS	CASH FLOW TESORERIA	CASH FLOW ACTUALIZADO	PAYBACK RETORNO INVERSION	T.I.R. hasta el año 'x'
Unidad		€	€	€	€	€	%
0	2008	-	-	- 291.962	- 291.962	- 291.962	
1	2009	58.194	94.104	35.910	34.629	- 257.334	
2	2010	52.094	95.259	43.166	40.139	- 217.194	
3	2011	52.885	96.419	43.534	39.037	- 178.157	-32,75%
4	2012	53.416	97.582	44.166	38.190	- 139.968	-18,74%
5	2013	53.919	98.508	44.589	37.179	- 102.789	-9,65%
6	2014	54.432	99.431	44.999	36.182	- 66.606	-3,50%
7	2015	54.955	100.352	45.397	35.199	- 31.407	0,81%
8	2016	55.488	101.271	45.782	34.231	2.823	3,93%
9	2017	56.032	102.185	46.153	33.276	36.100	6,24%
10	2018	56.587	103.096	46.509	32.336	68.435	7,99%
11	2019	59.005	104.002	44.997	30.168	98.604	9,29%
12	2020	59.723	104.904	45.181	29.210	127.814	10,31%
13	2021	60.454	105.800	45.346	28.270	156.084	11,12%
14	2022	61.199	106.689	45.490	27.348	183.432	11,78%
15	2023	61.959	107.572	45.614	26.443	209.875	12,30%
16	2024	77.183	108.448	31.265	17.478	227.354	12,60%
17	2025	77.972	109.315	31.343	16.897	244.250	12,85%
18	2026	78.776	110.174	31.398	16.322	260.572	13,06%
19	2027	79.597	111.024	31.427	15.754	276.326	13,24%
20	2028	80.433	111.863	31.430	15.193	291.519	13,39%
21	2029	40.643	112.692	72.049	33.585	325.103	13,68%
22	2030	41.152	113.509	72.357	32.524	357.627	13,92%
23	2031	41.666	114.314	72.648	31.489	389.117	14,12%
24	2032	42.184	115.105	72.921	30.479	419.596	14,28%
25	2033	42.707	115.882	73.175	29.494	449.090	14,42%
TOTALES		1.452.655	2.639.502	894.885	449.090		
			6,15%	V.A.N.		449.090 €	
				T.I.R. (a 25 años)		14,42%	
				RETORNO (En años)		8	

Tabla 7. – Tesorería
Fuente: solarweb.net

La información que podemos encontrar en esta tabla se explica a continuación:

Total salidas: Total de todos los flujos de caja de salida.

Total entradas: Total de todos los flujos de caja de entrada, es decir, los ingresos por producción.

Cash flow tesorería: Diferencia entre los flujos de caja de entrada y los flujos de caja de salida. Se ha añadido al principio el capital desembolsado con medios propios.

Cash flow actualizado: Diferencia entre flujos de caja de entrada y salida expresados en dinero constante del año cero.

Payback retorno de inversión: Transcurso de la devolución del capital financiado con medios propios y momento en que queda totalmente devuelto.

T.I.R. hasta el año 'x': Tasa interna de retorno desde el año cero hasta el año concreto. Como es un cálculo iterativo a veces no se encuentra su valor y quedan celdas vacías. Obsérvese como la TIR se encuentra en el entorno de la tasa de descuento media ponderada cuando se recupera la inversión de medios propios. Por último, la cifra que se usa es la del año 25 valiendo también cifras menores alcanzadas antes.

V.A.N.: Valor Actual Neto de la inversión, es decir, el valor en dinero constante del año cero (actual), teniendo en cuenta los flujos de entrada y salida (neto). El resultado debe ser cuanto mayor mejor siempre siendo positivo.

T.I.R. (a 25 años): Tasa Interna de Retorno al final de la inversión. Nos indica el tipo de descuento necesario para que el VAN de nuestra inversión sea nulo, es decir, el valor de las salidas y entradas anualizadas se equipare. Sirve para comparar inversiones seleccionando siempre la de mayor T.I.R. y siendo este superior al de una inversión sin riesgo (ej. Bonos del Estado).

RETORNO (en años): Número de años en recuperar el capital financiado con medios propios.

7 CONCLUSIÓN

La necesidad de perder la dependencia de los combustibles fósiles nos obliga a buscar otras formas de obtener energía, la energía nuclear es una alternativa pero se sigue dependiendo de importar materiales fisiónables para producir la energía y tienes el inconveniente de obtener materiales contaminantes en la producción de la energía, por todo esto las energías renovables están de moda, ya que son fuentes inagotables de energía y no se necesita importar ningún material ya que se aprovechan recursos como el sol, el viento, las fuerzas de la marea, etc.

La energía que he estudiado ha sido la energía solar, podemos instalar placas solares en cualquier lugar, solamente tendremos que orientarlas para aprovechar al máximo la radiación solar, así obtendremos agua caliente, calefacción, frío solar o energía eléctrica.

Los paneles fotovoltaicos pueden conectarse a la red eléctrica o estar aislados, los aislados se utilizan en zonas de difícil acceso en donde sería muy caro llevar electricidad, con unos pocos paneles obtendremos energía para hacer funcionar por ejemplo una estación meteorológica en un bosque.

Los paneles fotovoltaicos conectados a la red venden la energía producida a las distribuidoras eléctricas y ellas inyectan esa energía al canal de distribución. De esta manera obtenemos beneficios por instalarnos placas solares en el techo de nuestra nave comercial.

El Estado está obligado a potenciar las energías renovables es por ello por lo que crea unos Reales Decretos en los que se estipulan precios a los que deben comprar las distribuidoras eléctricas la energía obtenida de las instalaciones fotovoltaicas (también se estipulan precios de compra del resto de energías renovables), por ello el sector solar se debe considerar un sector protegido ya que no tendremos problemas en vender la energía obtenida ya que las distribuidoras están obligadas a comprar toda la energía producida y tiene un precio de compra obligatorio.

La situación económica actual no permite a los empresarios arriesgarse en un gran desembolso ya que aunque vieran que puede ser rentable prefieren guardar el dinero esperando que la crisis pase, por lo que es difícil conseguir que se inviertan en placas solares.

Por otra parte solamente una gran empresa de energía solar puede permitirse el lujo de tener beneficios de tipo fiscal de los bancos que permitan cubrir el 100% de la obra. Las empresas pequeñas al final tienen como último recurso hinchar la factura lo suficiente para que el 80% de la factura hinchada sea el 100% del valor real de la obra, aunque por supuesto esta actitud es muy discutida.

De la empresa que tiene montadas las placas eléctricas la información que obtengo es que aquí en el polígono Alcodar de Gandía es rentable tener placas solares instaladas, por lo que sería recomendable emprender acciones de información y promoción de esta vía de obtención de energía, pues resultaría positiva para el resto de las empresas.

8 BIBLIOGRAFIA

<http://es.wikipedia.org/>

<http://www.solarweb.net/>

<http://jumanjisolar.blogspot.com/>

<http://www.portalsolar.com/>

<http://www.unesa.net/>

<http://www.inerpro.es/>

<http://www.geosol.com/>

<http://www.shell.com/>

<http://tausolar.solarstromag.net/>

Encarta 2007

Bedoya, C. (1986): Acondicionamiento y energía solar en arquitectura, Colegio Oficial de Arquitectos.

Madrid, A. (2003): Curso de energía solar : (fotovoltaica, térmica y termo eléctrica), Universidad politécnica de Madrid

Martín, J. (2005): Sistemas solares fotovoltaicos : fundamentos, tecnologías y aplicaciones, Universidad politécnica de Madrid