

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURIDICAS DE ELCHE

TRABAJO FIN DE GRADO EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE
EMPRESAS



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

AUTOR: BASCUÑANA SANCHEZ, ALEJANDRO

EXPEDIENTE: 611

TUTOR: MIRALLES SOLER, RAMON

EVOLUCION DE LAS PLACAS SOLARES EN ESPAÑA

CURSO ACADEMICO 2022/2023

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. LA ENERGÍA SOLAR**
 - 2.1. Definición**
 - 2.2. Tipos de energía solar**
 - 2.2.1. Energía fotovoltaica*
 - 2.2.2. Energía solar térmica*
 - 2.2.3. Energía solar pasiva*
 - 2.3. Ventajas y desventajas de la energía solar**
 - 2.3.1. Las principales ventajas*
 - 2.3.2. Las principales desventajas*
- 3. PLACAS FOTOVOLTAICAS**
 - 3.1. Tipos de placas fotovoltaicas**
 - 3.1.1. Monocristalinos*
 - 3.1.2. Policristalinas*
 - 3.1.3. Placa térmica*
 - 3.1.4. Placas solares híbridas.*
 - 3.2. Autoconsumo**
 - 3.2.1. Instalaciones de autoconsumo aisladas*
 - 3.2.2. Instalaciones de autoconsumo conectadas a una red*
 - 3.3. Venta de la energía a la red**
- 4. ESPAÑA Y LAS PLACAS FOTOVOLTAICAS.**
 - 4.1. Evolución**
 - 4.2. Marco legal**
 - 4.3. Subvenciones**
 - 4.4. Situación actual**
- 5. ESTUDIOS ESPECIALIZADOS**
- 6. CONCLUSIONES**
- 7. BIBLIOGRAFÍA**

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente documento se va a realizar un estudio sobre el incremento exponencial del uso de placas solares como método de generación de energía en España. Se analizará la razón de este aumento y por qué es beneficioso o perjudicial para el país y para los usuarios que lo usan.

Actualmente, el elevado precio de los combustibles fósiles, originado por su escasez, por el crecimiento de las economías y la población, provoca que el uso de las energías renovables esté cada vez más demandado. Los combustibles fósiles tradicionales presentan irregularidades en sus precios más a menudo, como podemos ver en la actualidad, por lo que la alternativa renovable está a la orden del día y es cada vez más usada en viviendas de particulares y en terreno rústico como generación de energía para el autoconsumo o para la venta a las empresas eléctricas, con el objetivo de obtener beneficios económicos e incluso como modelo de negocio.

Y es que, según un nuevo informe de la compañía Rystad Energy, en los 12 meses del año se han instalado hasta 227 GW más de capacidad de energía mediante placas solares, lo que supone un aumento del 4,7 % con respecto a los niveles de 2020. Al mismo tiempo, se ha producido un gran descenso del precio de las placas solares en España, que se situaba en 2007 a un precio medio de 3,3€/WP y descendió hasta los 0,28€/WP en 2021.

A esto hay que añadirle el aumento de las subvenciones ofrecidas por el estado. Recientemente, el Gobierno español ha aprobado un paquete de 1320 millones de euros en subvenciones destinadas a instalaciones de autoconsumo, almacenamiento detrás del contador y climatización con energías renovables. Este presupuesto se divide entre el sector residencial y el sector empresarial. Además de las ventajas fiscales con las que ya se contaba sobre diversos impuestos, como el IBI, el ICIO y el IRPF.

Debido a la gran evolución de dicho sector, en este trabajo final de grado (TFG), se va a analizar en profundidad qué es la energía solar, los diferentes tipos de instalaciones que existen, así como los diferentes tipos de placas solares

existentes en función de las necesidades que la instalación requiera. Analizaremos, además, si este tipo de instalaciones son realmente beneficiosas para los usuarios que se involucran en la sostenibilidad, explicaremos la evolución de la energía renovable en España y cuáles son los posibles beneficios al usar este tipo de energía tanto a nivel individual, como para la economía del país, así como los factores que provocan aumentos en los precios de la luz. Describiremos cuál es el proceso a seguir para poder realizar una instalación fotovoltaica, ya sea en una vivienda o en una empresa, para autoconsumo o como modelo de negocio vendiendo la energía a la red o a organizaciones y de qué ayudas o subvenciones podemos aprovecharnos para conseguir mayor rentabilidad. Por último, investigaremos si con los sucesos pasados y los que están ocurriendo a día de hoy la “moda” de las energías renovables, en este caso la fotovoltaica, ha llegado para quedarse.

2. LA ENERGÍA SOLAR.

2.1. Definición.

Como bien sabemos, la energía solar es aquella energía que proviene de la radiación solar que llega a la tierra en forma de luz, calor o rayos ultravioletas. Cada partícula de luz solar que llega a la superficie terrestre, conocida como fotón, contiene la energía que alimenta el planeta.

La energía solar es la energía principal de los sistemas climáticos del planeta y su mayor fuente de energía. Una de las características principales que genera un beneficio a las personas, es que esta energía puede aprovecharse y reconvertirse para su utilización mediante colectores solares térmicos o paneles fotovoltaicos, que permiten transformarla para su posterior uso.

Esta fuente de energía es inagotable, lo que la convierte en uno de los principales recursos renovables más beneficiosos, que cuenta con un impacto medioambiental casi inexistente, debido a que no genera residuos ni emite gases de efecto invernadero. La potencia de la energía solar es tan grande que la cantidad que se recibe en una hora equivale al consumo mundial de energía durante un año.

2.2. Tipos de energía solar.

2.2.1. Energía fotovoltaica.

Este tipo de energía solar es la que permite transformar la radiación del sol en electricidad a través de células fotovoltaicas mediante el efecto fotovoltaico. Ésta se produce a través de placas solares que contienen células fotovoltaicas, que están compuestas por una fina capa de fósforo y silicio cristalino, materiales semiconductores que al captar la luz de manera directa se ionizan y liberan electrones. A través de la suma de varios electrones, se genera corriente eléctrica y por lo tanto electricidad.

A diferencia de la energía solar térmica, la energía solar fotovoltaica consiste en obtener la electricidad de manera directa a partir de la radiación solar. Esto se logra gracias a la instalación de los paneles fotovoltaicos mencionados, que pueden instalarse tanto a nivel doméstico en edificios y casas, como en grandes instalaciones (plantas fotovoltaicas o centrales solares).

Las placas fotovoltaicas no producen calor, por lo que no es posible almacenar la energía, sin embargo, en caso de exceso de energía producida puede verse a la red de consumo, esto se conoce como “excedente fotovoltaico”.

Existen dos tipos de instalaciones fotovoltaicas que aprovechan la energía solar para la generación de electricidad:

-Centrales fotovoltaicas: Son instalaciones que pueden alcanzar los 1500 kW de potencia instalada. Las centrales fotovoltaicas requieren espacios extensos y están orientadas para abastecer las necesidades energéticas de medianas y grandes poblaciones. Estas centrales están conectadas a la red y están formadas por un gran número de módulos fotovoltaicos conectados mediante electricidad formando las cadenas, que están a su vez conectadas paralelamente y, al acoplarlas al inversor, proporcionan la potencia necesaria.

En las centrales solares fotovoltaicas, todos los paneles del parque fotovoltaico captan la radiación solar. Estos paneles, están conectados a un inversor de corriente capaz de transformar la corriente continua que es producida por los módulos en corriente alterna, que mediante el transformador, será convertida en corriente de media tensión. Existe un sistema de control que supervisa el

funcionamiento de las centrales y los conecta a la red para que esté disponible la energía producida.

Figura 1

Placa fotovoltaica



Nota. Placa fotovoltaica [Fotografía], anónimo, 2022, Factorenergia.

<https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/placas-fotovoltaicas-como-funcionan/> .

-Instalación de placas solares para el autoconsumo: Estas instalaciones no suelen superar los 100 kW de potencia instalada y están orientadas para el autoconsumo de viviendas, empresas, comunidades de vecinos o granjas solares. Pueden estar conectadas a la red o estar aisladas. Los elementos necesarios para poner en marcha el autoconsumo son los paneles solares, el inversor solar, la estructura de soporte de los paneles y el cableado necesario para la instalación.

Figura 2

Placa solar de autoconsumo



Nota. Placa solar de autoconsumo [Fotografía], anónimo, s.f, HelioEsfera. <https://www.helioesfera.com/como-funciona-un-sistema-fotovoltaico-de-autoconsumo/> .

2.2.2. Energía solar térmica.

La energía solar térmica utiliza de manera directa la energía que se recibe del sol para calentar un fluido caloportador. Esta energía es almacenada y transferida a otro fluido de trabajo, utilizándose en los puntos de consumo. Con el aprovechamiento de la energía procedente del sol conseguimos reducir el consumo de otras fuentes de energía primaria, como la energía eléctrica o los combustibles fósiles. La energía solar térmica se puede usar como calefacción o agua caliente para uso higiénico, industrial o residencial. Este tipo de energía también produce energía eléctrica, ya que el calor se puede usar para generar vapor y movilizar turbinas. La instalación solar térmica funciona a través de un sistema que capta la radiación solar, un sistema de almacenamiento de energía y un sistema que distribuye el consumo de la misma.

Este sistema, de forma general, requiere el acoplamiento de tres subsistemas principales:

- Subsistema de captación: batería de captadores solares.
- Subsistema de intercambio y acumulación: Uno o varios depósitos acumuladores de energía.

-Subsistema de energía convencional auxiliar.

Al igual que la fotovoltaica, se pueden realizar tanto para grandes instalaciones como para el autoconsumo:

-Grandes instalaciones: Este tipo de plantas de energía solar térmica aprovecha la energía a mayor escala. Estas instalaciones trabajan con temperaturas superiores a 500°C, donde la energía térmica se transforma en energía eléctrica mediante turbinas de vapor para el abastecimiento de la red eléctrica según sus necesidades.

-Instalaciones de autoconsumo: Este sistema de producción de energía es una de las formas más económicas de mantener el hogar a temperatura óptima durante todo el año. Para una instalación de baja temperatura (65°C) para uso doméstico, los captadores solares se instalan en las zonas soleadas de la vivienda, éstos retienen la radiación solar y la convierten en calor, circula por tubos metálicos que aguantan y conducen el calor para una posterior utilización como forma de agua caliente y calefacción en el hogar, tanto para verano como para el invierno.

2.2.3. *Energía solar pasiva.*

Hemos visto la energía solar activa, que es la que se produce mediante procesos térmicos y fotovoltaicos, pero por otro lado tenemos la energía solar pasiva. Este tipo de energía solar se puede usar sin la utilización de tecnologías de recogida y tratamiento de la energía.

La energía solar pasiva consiste en la forma más primitiva de aprovechar la energía del sol. Es un tipo de energía que aprovecha la energía directa de los rayos del sol sin necesidad de convertirla en otro tipo de energía. Puede consumirse de manera inmediata o almacenarla sin depender de sistemas mecánicos o aportes externos de energía. La arquitectura bioclimática es la que se encarga de construir viviendas con materiales específicos y una orientación especial. La energía que capta la vivienda durante el día sirve para que se mantenga a buena temperatura durante la noche y a su vez, evita el exceso de calor durante el día. Estas viviendas se construyen con la idea de que se adapten

al clima del lugar para una climatización adecuada. Fue la civilización griega la primera en incorporarla en el diseño de sus casas, en el Imperio Romano también se utilizó tras la utilización del vidrio para el aprovechamiento de la luz y la conservación del calor en los hogares.

2.3. Ventajas y desventajas de la energía solar.

2.3.1. Las principales ventajas que posee la utilización de la energía solar son las siguientes:

-Es una energía limpia que no genera gases de efecto invernadero ni contamina durante su utilización, por lo que reduce la huella de carbono.

-Como hemos visto, es una fuente de energía renovable y sostenible.

-La energía solar puede calentar, que es una ventaja que no poseen otras energías renovables.

-Es una energía muy económica cuya inversión inicial puede recuperarse durante los años, ya que la vida útil que pueden tener las placas fotovoltaicas es de hasta 40 años.

-No requiere de la extracción constante de materiales para su funcionamiento.

-El uso de la energía solar garantiza la seguridad energética, ya que no depende de la energía suministrada del exterior.

-Disminuye la necesidad de combustibles fósiles y ayuda a la conservación de los recursos naturales.

-Genera riqueza y empleo local.

-Existen subvenciones que reducen la inversión inicial.

-Se trata de una energía muy competitiva con grandes empresas cualificadas.

-Permite el ahorro en las facturas para el autoconsumo.

-Supone el aprovechamiento del espacio urbano.

-Implica un bajo coste de mantenimiento.

-Sirve de aprovechamiento de regiones desérticas.

-Existe una alta disponibilidad a nivel mundial.

2.3.2. Principales desventajas a la hora de utilizar este tipo de energía:

-Puede aprovechar tan solo un 25% de la energía proveniente del sol a la hora de transformarla, por lo que, mediante las mejoras en tecnología, podría ser un problema en un futuro.

-Aunque la energía solar a lo largo de los años puede amortizarse, el coste de instalación inicial es muy elevado, es por esto que, hoy en día, existen subvenciones para reducir el mismo.

-En el caso de producción de electricidad a gran escala, se necesita de grandes espacios para poder desarrollar el proceso de transformación.

-La energía solar varía en función del momento del día en el que nos encontramos, ya que durante la noche, así como durante los meses de invierno, no está disponible y podemos encontrar problemas de almacenamiento de la energía.

-El rendimiento de las placas solares instaladas puede disminuir ante situaciones climáticas adversas.

-La contaminación existente provoca disminuciones de rendimiento en las placas fotovoltaicas.

-Durante la producción de las placas solares se emiten gases de efecto invernadero y desechos tóxicos.

-Tiene problemas con la ubicación.

3. PLACAS FOTOVOLTAICAS.

3.1. Tipos de placas fotovoltaicas.

La placa fotovoltaica está compuesta por células fotovoltaicas de silicio que transforman la luz solar en energía eléctrica, a raíz de esto, sus paneles pueden ser:

3.1.1. Monocristalinos

Fabricados con células monocristalinas, las cuales tienen un rendimiento más alto y son más estables a lo largo del tiempo, aunque también hay que destacar que son los menos económicos. Un panel solar se fabrica principalmente con silicio y está formado por varias celdas fotovoltaicas que están conectadas eléctricamente entre sí en serie y en paralelo. El nombre de esta tecnología hace referencia a que están formados por celdas de un solo cristal. Este tipo de placas solares son fácilmente reconocibles, poseen un aspecto oscuro y uniforme del color en la superficie del módulo, en el caso del uso residencial (autoconsumo) suele ser de 60 celdas, dispuestas en 6 filas de 10, llegando a un tamaño de 164cm x 99cm. También las hay de mayor tamaño, como la de 72 celdas, pero no es tan común en el caso de las placas policristalinas. Los precios de los módulos monocristalinos son más elevados que en los policristalinos, sin embargo, estos módulos monocristalinos tienen una mayor capacidad de producción y un tiempo de vida a pleno rendimiento más duradero que los módulos policristalinos.

3.1.2. Policristalinas

Estas placas sin embargo son todo lo contrario, éstas se fabrican a partir del silicio metalúrgico mediante procesos de solidificación menos exhaustivos que en el caso de las monocristalinas. Los paneles con células policristalinas tienen rendimientos menores, aunque más económicos. La diferencia entre las monocristalinas y las policristalinas es la pureza del silicio, en las monocristalinas el silicio no está fundido, está cortado en láminas, mientras que en las policristalinas el silicio está fundido perdiendo así pureza. Las placas policristalinas son de color azul y los varios cristales que forman las celdas son visibles. Una ventaja que tiene frente a los módulos monocristalinos es que posee una mayor resistencia al sobrecalentamiento y su funcionamiento es óptimo en climas que habitualmente son cálidos, pues los paneles fotovoltaicos policristalinos absorben el calor a una velocidad mayor a los paneles fotovoltaicos monocristalinos.

Otra forma para poder diferenciar los paneles monocristalinos y los policristalinos es que estos últimos no tienen los cantos rodados, son completamente

rectangulares, formando ángulos rectos de 90°. Los módulos policristalinos son más habituales para instalaciones fotovoltaicas de potencias medias y bajas, para las potencias más altas es más habitual usar los módulos monocristalinos. Poseen 25 años de vida útil con el mantenimiento necesario.

3.1.3. Placa térmica.

Estas placas están diseñadas para convertir la luz del sol en energía mediante el uso de placas solares, los usos de este tipo de energía son cada vez más amplios, pero la producción de agua caliente sanitaria es el uso más importante tanto en ámbito residencial como empresarial. Destaca en los sistemas de climatización tanto para calefacción como refrigeración, con el conocido “frío solar”. Las placas solares térmicas se encargan de captar el calor del sol, a través de ellas circula un fluido, normalmente agua, que se calienta y se almacena en un depósito. El agua se mantiene caliente en el depósito térmicamente para su posterior uso. Este tipo de instalaciones necesitan de un sistema auxiliar para posibles períodos de días nublados.

Se pueden clasificar, en primer lugar, en base a si almacenan en su interior agua caliente o no. Y por otro lado, según la temperatura que alcanzan en el proceso de transformación.

En cuanto a su temperatura, tenemos, en primer lugar, los colectores de baja temperatura, que pueden alcanzar hasta 50°C, siendo por ello lo más utilizados para sistemas de calefacción y para calentar agua en el contexto doméstico. Por otro lado, tenemos los colectores de media temperatura, que evitan la pérdida del calor, algo que les permite llegar hasta los 90°C. Por último, tenemos los colectores de alta temperatura, que mediante una segunda cubierta, son capaces de alcanzar los 150°C. El uso que se le suele dar a este tipo de placas está relacionado con la generación de vapor en el campo de la termo-energía eléctrica.

Las ventajas de usar las placas solares térmicas son innumerables, las más destacadas son las siguientes:

- No necesitamos combustible, por lo que el ahorro económico es considerable.

- Estas instalaciones nos protegen contra las continuas subidas de la luz y el gas.
- No se emiten gases de efecto invernadero, contribuimos a frenar el cambio climático.
- Esta instalación hará que el valor de nuestra vivienda aumente, lo mismo pasará en nuestra empresa, mejorando además su imagen pública.
- Nos permitirá generar empleo, dinamizar la economía y reducir la dependencia energética a la que está sometida nuestro país.

En cuanto a los precios de las placas solares térmicas, estos dependen de diferentes factores, como la localización, las características técnicas, los hábitos de consumo, entre otros. Podemos aproximarnos a un intervalo de precio, que se encuentra entre 1.000 y 1.500 euros por metro cuadrado de paneles, estas instalaciones presentan, con el mantenimiento pertinente, una vida útil superior a los 20 años. El ahorro que nos va a generar la instalación de placas solares es cercano al 70% de nuestro consumo, por lo que el retorno de la inversión se fija en, aproximadamente, cinco años.

3.1.4. Placas solares híbridas.

Estas placas combinan las características tanto de las placas fotovoltaicas como de las térmicas y, por lo tanto, dispone de células fotovoltaicas para generar electricidad y también un sistema hidráulico que permite calentar el agua. Se usan este tipo de placas cuando se quiere generar tanto energía como calor, son útiles para la climatización y generación de un sistema de bombeo en una piscina. Tenemos 3 tipos de placas híbridas en función de la temperatura que alcanzan, baja temperatura, media o elevada.

Se usará un tipo u otro de placa en función de cuáles sean los niveles de consumo, número de personas que utilicen el suministro, el lugar donde vaya a colocarse la instalación, en función de la intensidad solar de la zona, espacio disponible, entre otros. La elección también se basará en la inversión inicial/rentabilidad obtenida y estará influenciada por los costes más bajos para las placas térmicas, aunque estas tengan un uso limitado y por lo tanto, una

menor rentabilidad. En cambio, las fotovoltaicas presentan una mayor inversión inicial y una mayor rentabilidad, ya que ofrecen más posibilidades que la térmica.

En cuanto a los tamaños de las placas solares, se adaptarán al lugar donde se precise realizar la instalación. Los tamaños que pueden poseer son los siguientes:

-Placas de 72 celdas. Que tienen 12 filas por 6 columnas.

-Placas de 60 celdas. Que tienen 10 filas por 6 columnas.

En caso de grandes superficies, es recomendable potencias mayores debido a que hay mayor espacio y, por lo tanto, se usarán las placas de 72 celdas. Para el uso doméstico será más recomendable utilizar las placas de 60 celdas, ya que las necesidades y el espacio requeridos son menores. Podemos encontrar otros tipos de placas menos comunes, que suelen tener utilidades más específicas:

Placas de vidrio fotovoltaico: Estas placas generan calor y funcionan como aislante térmico.

Figura 3

Placa de vidrio fotovoltaico



Nota. Placa de vidrio fotovoltaico [Fotografía], anónimo, s.f, Futuroelectrico.
<https://futuroelectrico.com/vidrio-fotovoltaico/>

Paneles flexibles: Que se adaptan a espacios más complejos, permitiendo su instalación en lugares donde las placas rígidas no puedan instalarse.

Paneles nocturnos: Utilizan el calor del suelo o de maquinaria tras un uso continuado de éstas, como puede ser en una fábrica.

Los paneles térmicos y los fotovoltaicos presentan tanto ventajas como desventajas:

Por un lado, y haciendo referencia a las ventajas de los paneles térmicos, estos pueden aprovechar hasta el 70 % de la energía solar ofertada, son de sencilla instalación y de mínimo mantenimiento. Por el contrario, los meses de invierno en según qué zonas, pueden desarrollar problemas de congelación.

En cuanto a los paneles fotovoltaicos, pueden ahorrar la energía de una vivienda hasta un 60% , con un mantenimiento mínimo y siendo de buena calidad estas placas podrían funcionar durante 30 años o más sin presentar problemas con las congelaciones.

3.2. AUTOCONSUMO.

El autoconsumo solar y fotovoltaico se refiere a la capacidad que tiene una familia o empresa para la utilización de energía que ellos mismos producen sin depender de fuentes externas de energía. La energía más habitual para el autoconsumo es la energía solar, debido a que es gratis, limpia y necesita de una instalación sencilla de placas solares. El hecho de utilizar la energía que tú mismo generas te hace más independiente de las grandes compañías eléctricas, además de ahorrar en el largo plazo manteniéndote al margen de las subidas de luz que son constantes hoy en día.

Lo que se necesita para poder instalar las placas fotovoltaicas en una vivienda o empresa es buscar un instalador de confianza que pueda asesorarte lo mejor posible en cuanto al tamaño de la instalación, elección de los mejores materiales, así como beneficiarse de las subvenciones y ayudas existentes en cada localidad.

El autoconsumo fotovoltaico consiste en la producción de electricidad para el consumo propio a través de paneles solares fotovoltaicos como hemos explicado anteriormente.

Los paneles transforman la luz solar que incide sobre ellos en electricidad, esto gracias al efecto fotovoltaico. La corriente generada es continua, este tipo de corriente no es válida para los equipos eléctricos de las viviendas, por lo que se necesita de un inversor que transforme esta corriente continua en corriente alterna para poder consumir la energía generada.

Para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación, existen otros equipos de protección y medida para mejorar el rendimiento de la instalación: anclajes, cableado, optimizadores, entre otros. Todo esto suma para tener una instalación fotovoltaica de máxima calidad y rendimiento.

La vida útil de este tipo de instalaciones suele ser de entre 25 y 30 años. Es recomendable hacer una inspección profunda y renovar los equipos cuando lo requieran y cuando el rendimiento disminuye sobre el 10-20%.

Hasta ahora, la compra de una instalación fotovoltaica para autoconsumo requiere de un importante desembolso inicial, por lo que se necesitaba comúnmente depender de fuentes de financiación por banco o con la empresa instaladora. Hoy en día, existen nuevos modelos de consumo que no requieren de inversión previa.

Al tratarse de energías renovables, las administraciones ponen facilidades para las instalaciones, con subvenciones europeas al autoconsumo y bonificaciones dependiendo la región en la que se realice la instalación fotovoltaica.

En cuanto a la rentabilidad de la instalación, es mayor cuanto más grande sea su tamaño o el consumo diario. En viviendas normales o pequeños negocios el periodo de recuperación de la inversión oscila entre los 5 y 7 años, en viviendas de gran tamaño con mucho consumo o empresas grandes con proyectos más ambiciosos este retorno de la inversión se produce sobre el quinto año desde la instalación. El acceso a las subvenciones disponibles para una vivienda unifamiliar común puede reducir el período de amortización hasta los 3 años.

La situación geográfica tiene un papel importante para la rentabilidad, cuanto más al sur se encuentre la instalación, mayor será el recurso solar disponible y por tanto, se incrementará la producción eléctrica de la instalación, por lo que será más rentable.

Existen dos tipos de instalación de autoconsumo fotovoltaico, éstas se usarán en función de las necesidades de consumo de las viviendas. Hablamos de instalaciones de autoconsumo aisladas o bien instalaciones de autoconsumo conectadas a una red.

3.2.1. Instalaciones de autoconsumo aisladas.

Este tipo de instalaciones presentan baterías de almacenamiento de energía que deberán garantizar el abastecimiento energético las 24 h del día. No cuentan con ningún tipo de conexión a la red eléctrica de distribución. Estas instalaciones necesitan paneles solares, reguladores de cargas, baterías de almacenamiento e inversores fotovoltaicos.

La variante más común y rentable de instalación aislada es el bombeo solar, esto consiste en el bombeo de agua con energía solar fotovoltaica, mediante el uso de placas solares y un convertidor que nos permita usar la energía generada por cada placa para el autoconsumo. Para dimensionar las baterías se debe tener en cuenta la profundidad de descarga máxima de la batería, el consumo de electricidad diario, la radiación solar de la que se dispone y el número de días de autonomía.

En instalaciones fotovoltaicas para el autoconsumo se recomienda evitar descargas agresivas, hay que buscar que sean progresivas, para que el sistema instalado sea duradero y tenga un óptimo rendimiento. Por este motivo es por el que hay que contactar con un instalador solar cualificado que realice un correcto dimensionamiento y así poder maximizar el rendimiento de la instalación.

Es la mejor solución cuando hablamos de viviendas aisladas en zonas rurales y alejadas de los núcleos urbanos, en los que es más complejo y costoso hacer llegar la red eléctrica a dicha zona. Este tipo de instalaciones aisladas de la red están compuestas por paneles solares, reguladores de carga, acumuladores o baterías e inversores.

3.2.2. Instalaciones de autoconsumo conectadas a una red.

En este tipo de instalación los paneles solares se conectan a la red eléctrica de consumo y distribución, en este caso no será necesario baterías de

almacenamiento energético, ya que, en caso de falta de abastecimiento por los paneles solares, se recurrirá a la red eléctrica.

Este tipo de instalación es más común para aquellas viviendas o comunidades que se encuentran dentro del núcleo urbano y tienen mayor facilidad para conectarse a la red eléctrica de distribución.

Este tipo de instalaciones se pueden clasificar en:

-Autoconsumo directo: Se consume de manera directa la energía que produce la instalación fotovoltaica de autoconsumo. La energía que no se consume se vierte directamente a la red y en caso de tener necesidad de más energía debido a que no se ha producido la suficiente, se cogería energía de la red. Con este tipo de modalidad de autoconsumo se puede ahorrar hasta un 50% de la factura de la luz.

-Autoconsumo con baterías o sistemas de acumulación: Se consume directamente la energía que producen nuestras placas solares de autoconsumo y la que no se consume se almacena en baterías para su posterior uso. Se consume mayor cantidad de energía solar que la que procede de la red eléctrica y consigue ahorros en la factura de la luz de hasta un 80%.

Si llega el caso en el que se produce más cantidad de energía que la que se consume, estos excedentes tienen dos posibilidades, se envían a baterías para almacenarlas y usarlas posteriormente o se vierten a la red. En el caso de verterlo a la red se compensará económicamente que si se cumplen las condiciones necesarias será de unos 0,05-0,06(€/kWh).

Existe también la posibilidad de instalar un inversor híbrido y aplazar la compra de la batería para más adelante, aunque no es lo más recomendable.

Las ventajas que presentan los tipos de instalación mencionados con respecto a las conexiones a la red eléctricas habituales son numerosas:

-Obtención de electricidad propia de manera más económica, ya que se abaratan las tarifas de la red eléctrica, puede suponer hasta un 70 % de ahorro de la factura de la luz.

-El aprovechamiento energético es de hasta un 50%, se ahorra un 40% en energía eléctrica con un funcionamiento óptimo de hasta 35 años. Supone una inversión inicial elevada, que se amortiza entre los 6 y 11 años, por lo que existe una rentabilidad a medio y largo plazo beneficiosa para el inversor.

-Se trata de un sistema respetuoso con el medio ambiente.

-Gracias al autoconsumo, se reduce la dependencia energética con las redes eléctricas de consumo.

-Se reduce la pérdida o fuga de energía que se origina a la hora de transportar la energía por la red.

En cuanto al precio para la instalación fotovoltaica de autoconsumo, debemos fijarnos en las necesidades energéticas que tenemos y el espacio disponible para instalación. Estas dos variables son las que influirán en el precio final de esta instalación.

El rango de precios se sitúa entre los 1.500 y los 2.000€ por KW de potencia instalada, al que se le deben añadir los costes de instalación por mano de obra. Para este tipo de inversiones, se recomienda realizar un desembolso inicial mayor para poder confiar en la calidad tanto de los equipos, como del proceso de instalación, esto puede aumentar la producción energética hasta un 25% y mayor garantía de durabilidad de entre unos 30 a 35 años en función del mantenimiento realizado durante su vida útil.

3.3. Venta de la energía a la red.

-Las instalaciones de autoconsumo en el caso de particulares están diseñadas para cubrir necesidades personales, pero la inversión realizada a veces deja más energía de la que podemos consumir, por lo tanto, está la opción de poder vender la electricidad excedente a cambio de rebajas en las facturas con la llamada compensación simplificada, nunca podría hacerse a cambio de dinero efectivo en instalaciones inferiores a 100 Kw.

Además, solo se compensa la parte del consumo de la factura a un precio por kWh estipulado en un contrato que se firma en el momento en el que nos decantamos por esa modalidad. Esto provoca que nunca podamos reducir nuestra factura a cero.

En cuanto a la venta de energía a la red a cambio de dinero efectivo, podemos hablar de lugares donde se realizan instalaciones de placas solares en espacios abiertos, como son los huertos solares que suelen tener varios dueños, con el objetivo de repartir tanto costes como beneficios. La energía producida es vendida a cambio de dinero, siendo un productor de energía. Esta modalidad tiene muchos más requisitos y resulta rentable cuando se va a instalar una planta de generación de energía grande, más que una en una instalación de autoconsumo (potencias mayores a 100 kW). Para esta modalidad, no es posible operar como particular, es necesario actuar como empresa o profesionales.

Como hemos mencionado, se puede vender electricidad a la red a cambio de dinero si la instalación presenta una potencia mayor a los 100 kW. Por lo general, los particulares en sus viviendas o empresas no presentan potencias tan elevadas. El Ministerio para la Transición Ecológica dicta que para aquellas personas que quieran vender la energía de sus instalaciones deberá cumplir las mismas normas que cumple cualquier planta de producción de energía eléctrica. Esto quiere decir, que para operar de esta manera debemos ser una empresa o profesional, con los trámites correspondientes y los gastos de gestión que requiere una actividad de negocio.

Estas ventas de energía las realizan hoy en día todo tipo de empresas, desde las más tradicionales, hasta grupos de inversores que cooperan para construir huertos solares o eólicos que venden electricidad a la red como actividad principal de la empresa. Por lo tanto, es necesario cumplir con los requisitos y trámites en cuanto a normativas de seguridad, mantenimiento, etc.

Para la generación de energía son estrictos en cuanto a normativas a cumplir. Los principales trámites que deben cumplir los vendedores de electricidad son los siguientes:

- Inscripción en el RAIPRE (Registro Administrativo de Instalaciones Productores de Energía y Eléctrica).

- Firma de un contrato de representación en el mercado eléctrico, para poder acceder a él y vender electricidad a la red a través de ese representante.

-Obtener una licencia de actividad en el ayuntamiento pertinente, más todos los trámites fiscales y administrativos antes de comenzar una posible actividad económica.

Nos encontramos en un buen momento para considerar proyectos de producción de energía y su venta a la red. En su momento, los huertos solares se acogieron al régimen especial de producción de energía eléctrica de origen renovable, en el que el gobierno garantizaba a estas instalaciones una retribución de precio fijo (primas) por kilovatio/hora producida durante 30 años. Este precio se fijaba en función de la tasa de retorno de rentabilidad que iban a obtener los inversores con el objetivo de que saliera relativamente rentable dicha inversión. Posteriormente, este sistema fue remplazado por otras modalidades de retribución para la energía solar fotovoltaica, por subastas convocadas por el gobierno, contratos bilaterales entre sujetos del sector o bien la venta directa de la producción al mercado diario mayorista de electricidad.

Actualmente, los huertos solares antiguos ya no tienen el derecho de recibir esa prima, lo que provocó situaciones delicadas para estas instalaciones, tanto estos huertos solares antiguos como los de nueva creación tienen que elegir entre las alternativas que ofrece el mercado eléctrico para obtener ingresos por la electricidad producida.

La alternativa más sencilla para poder vender la energía producida en los huertos solares es comercializar con el mercado mayorista de OMIE, que convoca cada día a las 12 del mediodía a los sujetos del sector eléctrico para que se presenten sus ofertas de compra y venta. Después de esto, resulta un precio horario en el mercado eléctrico que será el precio que los compradores de energía pagarán por dicha energía.

Los productores de energía solar podrán optar por vender la electricidad en este mercado a través de comercializadoras de referencia o mediante el representante que ellos elijan libremente. La mayor diferencia entre dichos representantes son los precios por coste de intermediación que en el caso de los de referencia está por ley en 5 euros/MWh y en el caso de los representantes elegidos libremente entre 0,1 y 1 euros/MWh.

El hecho de comercializar la energía producida en estos mercados tiene la problemática de que son precios totalmente variables y no garantizan retribuciones estables a lo largo del tiempo, lo que puede llegar a provocar problemas a la hora de buscar financiación para realizar la inversión.

Por otro lado, tenemos los contratos PPA (Power Purchase Agreement) que se trata de un acuerdo de compraventa de energía limpia a largo plazo desde un activo concreto y a un precio prefijado entre un desarrollador renovable y un consumidor. La firma de un PPA puede entenderse como la venta de un proyecto y sus atributos medioambientales. Es un compromiso que permite al desarrollador renovable tomar una decisión de inversión bajo criterios de rentabilidad-riesgo y tener capacidad de financiación para la ejecución del proyecto.

El promotor le vende al cliente la energía que ha generado a una tasa fija que, por lo general, es más baja que la tarifa minorista de la empresa de servicios públicos local. Este menor precio de la electricidad sirve para compensar la compra de electricidad del cliente desde la red. El promotor es el que recibe los ingresos de la venta de electricidad, los créditos fiscales y otros incentivos generados por la instalación.

Los contratos PPA suelen tener una duración de entre 10 y 25 años. El promotor es el principal responsable de la operación y el mantenimiento del sistema durante la duración del contrato firmado. Al finalizar el contrato PPA, un cliente puede prolongar en el tiempo el contrato PPA o rescindir el contrato dando fin al acuerdo.

Este tipo de acuerdos se están incluyendo en el sector eléctrico, ya que elimina la problemática de la estabilidad de ingresos y por lo tanto, se abre la posibilidad de nuevas oportunidades de financiación, ya que la rentabilidad futura podrá verse con más claridad. Por lo tanto, los bancos necesitan asegurarse de la solvencia de los inversores para la prestación de financiación que, en este caso, estará respaldado por los contratos PPA.

Existen diferentes tipos de contratos PPA en función del punto de inyección de la energía:

-PPA Onsite: Es un contrato para el suministro de energía eléctrica desde una instalación fotovoltaica montada ad hoc en las instalaciones del cliente y conectada a su red interior. Es el desarrollador renovable el que se encarga de la inversión, diseño, montaje y mantenimiento de la instalación. La energía que se genera gracias a los paneles es la energía que el cliente no demanda a la red y por lo tanto el desarrollador le ofrece un precio más competitivo.

-PPA Off Site: Es un contrato asociado a una instalación de energía fotovoltaica o parque eólico conectado a la red de transporte o distribución del sistema eléctrico del país para transportar la energía de su punto de origen al punto de consumo.

-PPA Virtual: Es un contrato que consiste en dar cobertura financiera, en el que ambas partes firman un contrato de permuta de flujos de efectivo. Estos flujos económicos dependen del precio estandarizado de la electricidad en el mercado. No existe un intercambio físico de energía, pero el activo de generación existe y permite respaldar la operación.

En el PPA virtual, la energía del activo de generación vende su producción al mercado según precio horario. El consumidor compra la electricidad a través de su comercializadora y al precio mercado, pero debido al contrato PPA, ambas partes poseen un intercambio directo de flujos de efectivo.

El beneficio principal que presenta la utilización de los contratos PPA es que las empresas pueden tener asegurado un suministro energético a un precio estable en el tiempo y pueden cumplir sus beneficios frente al cambio climático. Los PPA aseguran una estabilidad frente a la gran volatilidad de precios en el mercado eléctrico. Los precios de la energía con estos contratos son más competitivos que los del mercado, permite planificar una estructura de costes a largo plazo por parte de una empresa, se ahorran inversiones y gastos de mantenimiento y se asegura un suministro eléctrico fiable y estable.

El modelo de contrato PPA es un salto evolutivo hacia la economía sostenible en todo el planeta, una transición energética limpia de empresa a empresa.

4. ESPAÑA Y LAS PLACAS FOTOVOLTAICAS.

4.1. Evolución.

El mercado fotovoltaico en España es hoy día uno de los más dinámicos de Europa y del mundo por ser unos de los países con más horas de sol al día. Otra de las razones es el marco legal y jurídico que motiva la inversión en el sector de las energías renovables. Estas normas están alineadas con los objetivos de neutralidad climática propuestas por la Unión Europea para 2050 y el Plan Integrado Nacional de Energía y Clima. Esto demuestra el interés gubernamental por incentivar el desarrollo de las energías renovables para logra el cumplimiento de estos objetivos.

El comienzo del mercado fotovoltaico en España fue a nivel experimental, en 1984 surgió la primera central fotovoltaica del país en San Agustín de Guadalix. Esta central presentaba una producción de 100Kw, fue la primera en estar conectada a la red eléctrica nacional.

Hacia 1993 volvió la atracción por la energía solar, con proyectos más modestos en unas instalaciones en 4 viviendas particulares en Pozuelo de Alcorcón de 2,7kW cada una. Posteriormente, le siguieron la de una escuela de Menorca de 47kW la del Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid de 13,5kW, y otra en la Biblioteca de Mataró de 53kW. Pero las más importante, fue la planta de Toledo, con una producción de MW y que en 1994, fue considerada la más grande de Europa.

Tras 4 años desde la creación de la planta de Toledo se aprobó el primer decreto regulatorio relacionado con la energía fotovoltaica, este es el RD 2818/1998, sobre producción de energía eléctrica para instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración. Posteriormente, vendría el RD 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Se produjeron diferentes cambios legislativos para propulsar la producción de electricidad con energías renovables y la energía fotovoltaica se disparó. De los 146 MW de potencia instalada en el año 2006, se llegó a los 690 MW en 2007. En 2008, se produjo un incremento descomunal cuando se instalaron más de 2.700 MW adicionales, llegando a un total de 3.398 MW de potencia instalada. Sin embargo, con la aprobación de nuevos instrumentos legales llegó la caída de la incorporación de energía fotovoltaica que en 2009 fue solo de 44MW.

Posteriormente, los incrementos anuales fueron más modestos, llegando en 2015 a los 4.666MW de potencia instalada.

En 2015, se aprobó el impuesto a los usuarios con instalaciones de autoconsumo, el “impuesto al sol” que fue introducido con la aprobación del Real Decreto 900/2015. La justificación que puso el gobierno sobre la aprobación de este real decreto fue que los ciudadanos tenían que contribuir al mantenimiento de la red eléctrica convencional debido a que la usaban cuando sus placas solares no eran capaces de abastecer el consumo eléctrico de las viviendas.

Este impuesto estuvo durante 3 años, tiempo suficiente para que el mercado fotovoltaico en España se contrajera, en especial, en las instalaciones de autoconsumo. En 2018 se derogó esta medida y llegaron las medidas de compensación del excedente vertido a la red por los pequeños consumidores. También llegaron medidas para incentivar el autoconsumo colectivo entre comunidades de vecinos y empresas. Estas medidas están reflejadas en el RD 244/2019, que regula el autoconsumo de energía.

En 2020, las energías renovables en España generaron un total de 109.361 GW/h. Considerando que el conjunto de fuentes energéticas produjo 250.604 GW/h fue una cifra considerable. La capacidad total instalada de generación eléctrica nacional llegó a los 109.674 MW. De este total, el 53% fue aportado por energías renovables, mientras que la participación de la energía fotovoltaica fue de un 14% con 15.223 GW/h.

A 23 de febrero de 2021, la producción solar fotovoltaica programada en España alcanzó un récord histórico, a las 2 de la tarde la producción fue de 6.688,33 MWh. Con lo que el incremento de las plantas de energía solar permitiría superar dicha producción.

Parece ser que, en un futuro no muy lejano, las tecnologías en las que se basan las energías renovables como la energía solar y la eólica, que son las más importantes de España, tienen la oportunidad de superar a la energía tradicional que se nutre de combustibles fósiles.

Tras el escenario mundial que nos ha dejado la COVID-19 y los conflictos bélicos, el que se beneficia es el medio ambiente, debido a los aumentos de los

precios de los combustibles fósiles, el gran perdedor será el carbón, que perderá el potencial de generación en todos los países.

Se estima, que en el año 2040 los combustibles fósiles solo representaran un 50%, esto cuando las grandes centrales finalicen su vida útil y sean remplazadas por fuentes de energía más sostenibles y más baratas, como las renovables. Por lo que nos encontramos ante un mercado competitivo en la que se están viendo reducciones de costes con las subvenciones y un gran futuro para la inversión en energías renovables.

La potencia instalada de energía solar fotovoltaica en España aumenta casi un 30% en 2021. Esto ha provocado que la generación de energía eléctrica con esta tecnología aumente casi un 37% en España. Las energías renovables alcanzan una cuota próxima al 47% y producen un 10% más que en el 2020. La demanda de energía eléctrica aumenta tras la recuperación del COVID-19 y se ha incrementado en un 2,5% respecto al año anterior.

En la actualidad, España sigue con su proceso de transición energética. Esto se identifica fácilmente analizando los datos del 2021, en el que las energías renovables han vuelto a mejorar sus récords, en especial la energía solar. Tal y como cita la presidenta de Red Eléctrica, Beatriz Corredor, “la transición ecológica es hoy más importante que nunca. Es la única vía para lograr la soberanía energética de Europa y es una palanca indiscutible de la recuperación que tenemos por delante. Llevamos años trabajando en este camino y los datos de 2021 son señal inequívoca de que avanzamos a buen ritmo y con paso firme. Y un instrumento esencial para impulsar esta transición será la Planificación eléctrica 2021-2026, que se aprobará próximamente y nos permitirá cumplir con la senda que marca el PNIEC”.

En 2021, las tecnologías que usan las instalaciones renovables continuaron su crecimiento en el parque generador del país a cierre de año, representaban el 56,6% de la capacidad de producción nacional (112.846MW). En total, el sistema eléctrico ha sumado este año pasado más de 4.000 nuevos MW renovables alcanzando así los 63.896MW de capacidad verde.

4.2. Marco legal.

El primer paso que ha de cumplirse a nivel legal para la instalación de placas solares es la obtención de un permiso previo de instalación, que es un permiso de obras. Para la obtención de este permiso habrá que acudir al ayuntamiento donde corresponde en función de la localidad en la que se encuentre el lugar donde se vaya a realizar dicha instalación, donde se informará los plazos y papeles a entregar para conseguir el permiso en cuestión.

Para obtener dicho permiso, el inmueble donde se vaya a realizar la instalación de placas solares debe cumplir con una serie de requisitos para poder soportar e instalar estos materiales.

Además de las características del inmueble, también se tomarán en cuenta otros factores para que se otorgue este permiso de obra. Se tendrá en cuenta la zona (natural, histórica ...), el tipo de suelo (urbano, rural ...).

Dependiendo de la localidad, los ayuntamientos podrían cobrar porcentajes tomando como base el presupuesto previsto de la instalación. Proceder a realizar la instalación sin el permiso representa una infracción, que conlleva fuertes sanciones.

Por otro lado, tenemos la autorización ambiental que es un requisito que solo es exigido para aquellas plantas con una potencia eléctrica igual o mayor a los 100 kW. Aunque también hay algunas comunidades autónomas que exigen esta autorización para las plantas con menos de 100 kW de potencia.

Este requisito se trata de un estudio ambiental que al resolverse como favorable permite la ejecución de la instalación de las placas solares, ya que cumpliría con los estándares ambientales vigentes.

Otro requisito legal que se debe cumplir para la instalación es el permiso de conexión y acceso a la red. Este requisito es necesario para aquellos terrenos que no tienen la calificación del suelo urbano. Sin embargo, no es necesario para aquellas plantas cuya potencia instalada sea menor de 15 kW, tampoco es necesario para aquellas que no superan el excedente. Este permiso debe ser solicitado a la empresa eléctrica o distribuidora de electricidad que corresponda en función de la localidad donde se realice la instalación. En caso de que el

permiso no sea entregado por la empresa distribuidora, es posible reclamar después de cumplirse un plazo de 30 días.

Por último, es necesario llevar a cabo el registro de las placas solares, así como la legalización de la instalación. Este trámite se lleva a cabo ante el Ministerio de Industria. De carácter obligatorio.

Para que este último trámite proceda, deben haberse cumplido una serie de condiciones, que son: el uso de equipos compatibles y certificados para ser utilizados en territorio español, el respeto por la normativa eléctrica de autoconsumo y baja tensión, el registro del certificado correspondiente de instalación eléctrica y el registro validado de la instalación.

Cumplir con lo anterior será necesario para poder recibir compensaciones económicas por los excedentes que no se usen y hayan sido producidas por las placas solares instaladas.

Tras la instalación de las placas solares también hay una serie de trámites que realizar:

- Conseguir un certificado de fin de obra. Una vez concluida la obra, se debe conseguir y presentar un certificado de fin de obra ante el ayuntamiento que corresponda. Con este certificado se avala que la instalación se ha realizado correctamente.
- Realizar inspecciones. Al acabar la obra, habrá que realizar una primera inspección para comprobar que todo es seguro y funciona en condiciones. Estas inspecciones habrá que hacerlas periódicamente y serán realizadas por un organismo de control autorizado. La excepción a este tipo de inspecciones es en aquellas instalaciones cuyas potencias sean menores a los 10 kW mientras hayan sido realizadas en zonas poco concurridas o carentes de humedad.

4.3. Subvenciones.

Debido a que la instalación de placas solares lleva a una importante inversión económica, existen una serie de subvenciones públicas a las que tener en cuenta

y de gran importancia para poder decidirse para realizar este tipo de instalaciones.

Existen 3 tipos de ayudas gubernamentales:

- Deducciones del impuesto de la renta o IRPF.
- Bonificaciones del Impuesto por Bienes Inmuebles (IBI), y del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO).
- Subvenciones a nivel local y autonómico.

Para el IRPF, el Real Decreto 19/2021 fija tres tipos de deducciones para el IRPF en cuanto a obras de mejoras energéticas, entre las que se incluyen las placas solares.

- Deducciones del 20% de la inversión: si la obra está realizada en una vivienda habitual, para poder llevar a cabo esta deducción es indispensable que las obras se lleven a cabo entre el 6 de octubre y el 31 de diciembre de 2022 y si se trata de una vivienda que se pretende poner en alquiler tendrá que arrendarse como muy tarde el 31 de diciembre de 2023. La cuantía máxima que se puede deducir es de hasta 5.000 euros anuales siempre que se demuestre que con la instalación se ha reducido al menos un 7% el consumo energético.
- Deducciones del 40% de la inversión. También es aplicable a viviendas habituales. Para esto, hay que verificar que se ha reducido el consumo energético no renovable en un 30% al menos. Los plazos son los mismos que para el caso anterior y la deducción máxima anual es de 7.500 euros.
- Deducciones del 60% de la inversión. Esta deducción está planteada para obras de reacondicionamiento para la optimización del consumo energético en edificios residenciales. Es obligatorio demostrar que el gasto de energía primaria no renovable ha bajado al menos un 30%, o bien haber realizado la obra con el objetivo de conseguir la clase energética A o B del edificio. La fecha límite es el 31 de diciembre de 2023 y la deducción máxima anual asciende hasta los 15.000 euros.

Para el IBI, el Real Decreto Legislativo 2/2004 establece que los ayuntamientos puedan exigir el Impuesto sobre Bienes Inmuebles anualmente. Este real decreto habilita a los ayuntamientos para compensar con hasta un 50% de esta cuota a

los usuarios que instalen el sistema de placas solares. Las cuantías que compensar, la documentación exigida, el tipo impositivo y los períodos de pago cambian en función de la comunidad autónoma donde se instalen.

Existen ciertas características que se suelen cumplir de manera general. Esta bonificación suele ser carácter rogado, por lo que habrá que solicitarla para que se te pueda conceder.

Podrás solicitarla a través de la oficina virtual del ayuntamiento, presencialmente o mediante la presentación de la solicitud en el registro.

La documentación que se suele requerir es la siguiente:

- Fotocopia del recibo del IBI o copia de la resolución catastral de la vivienda.
- Licencia urbanística de la instalación de placas solares.
- Justificante de haber abonado el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO).
- Contrato de mantenimiento de la instalación.
- Certificado técnico de homologación de los colectores.

De acuerdo con el informe de la Fundación Renovables, existen 312 municipios en la actualidad en las que están disponibles este tipo de subvenciones para las placas solares, pertenecientes a las comunidades de Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Galicia, Islas Baleares, Islas Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Ceuta, Comunidad Valenciana, País Vasco, Extremadura, Comunidad de Madrid, Murcia y La Rioja.

En el caso de las ayudas a particulares que realizan instalaciones de placas solares, por lo general, estas pueden llegar a cubrir hasta un 40% del gasto. Estas cuantías varían en función de la comunidad autónoma donde se realice. Las cuantías de las subvenciones para los particulares en el caso de la Comunidad Valenciana son:

- Instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, con o sin almacenamiento:

600€/kW para las instalaciones menores o iguales de 10 kW Aumento de +55€/kW instalaciones en municipios menores de 5.000 habitantes.

450€/kW para las instalaciones mayores a 10 kW y menor o igual a 100 kW.
Aumento de +40€/kW instalaciones en municipios menores de 5.000 habitantes.

- Incorporación de baterías en instalaciones de autoconsumo ya existentes:

490€/kWh en potencia de las baterías menor o igual a 10 kWh.

350€/kWh en instalaciones mayores de 10 kWh y menor o igual a 100 kWh.

Aumento de +15€/kWh instalaciones en municipios menos de 5.000 habitantes.

Para pedir la solicitud de las subvenciones públicas como particulares debes de disponer de todos los detalles sobre los presupuestos de la instalación realizada, debes asegurarte de que no hayas disfrutado anteriormente de este tipo de subvenciones, solicitar subvención para una sola instalación fotovoltaica por hogar, y cumplir los requisitos en cuanto a potencia máxima y mínima que se especifiquen en las bases de cada ayuda.

4.4. Situación actual.

En la actualidad, los precios de la luz han aumentado de manera exponencial debido a diferentes factores. La subida de los precios del gas, el aumento de la demanda de los consumidores, el coste de las emisiones por CO₂ y la contribución de las renovables en el precio final. Aun así, hay que entender que estos factores no hacen que suban el precio de la luz solo en España, también lo hacen en el resto de Europa.

Los motivos por los cuales se producen subidas y bajadas en los precios de la luz son los siguientes:

-Coste de las materias primas. El aumento del precio del gas natural, que es el combustible fósil más usado para la generación de Energía, hace que aumente el precio de la luz. Esto es debido a que las centrales generadoras tendrán unos mayores costes para la producción de la electricidad, estos costes luego repercuten en el precio final de la luz en el mercado mayorista. La guerra de Rusia y Ucrania ha provocado que los precios del gas aumenten a niveles desorbitados. El TTF holandés que es el mercado gasista de referencia europeo

ha llegado a marcar precio por encima de los 200 €/MWh, mientras que, en el mercado español, el Mibgas ha llegado a registrar precios superiores a 360€.

-La demanda de los consumidores. Ante cambios bruscos en la temperatura, el uso de los aparatos que consumen electricidad se ve incrementado, como es el caso del aire acondicionado. Esto provoca que el consumo aumente, esto provoca que las distribuidoras de energía tengan que generar más electricidad para cubrir la demanda, aumentando así los costes de producción. Este es el motivo por el que las horas de electricidad son más caras en horas en las que la demanda de electricidad es mayor.

-Coste de las emisiones por CO₂. Es lo que pagan las centrales eléctricas de gas y carbón por el hecho de contaminar por generar electricidad. Al subir el precio, las generadoras tienen que afrontar un mayor coste para poder producir la energía. Tanto las emisiones de CO₂, como el aumento del precio del gas han estado marcando récords los últimos meses.

-El peso de las renovables en el precio final. La contribución de las energías renovables, siendo más baratas, para producir electricidad suele ser menor que la participación de los combustibles fósiles. Esto es debido al funcionamiento del mercado regulado de la luz, son las primeras ofertas en entrar en el sistema de fijación de precios, no tiene mucha importancia a la hora de determinar el precio final.

En la actualidad, nos encontramos con una crisis energética que ha afectado en los precios de la energía en Europa y se debe a una serie de razones:

En primer lugar, un factor que provocó la modificación en los precios de la energía fue el COVID-19 y las restricciones que se dieron a nivel global en 2020. Durante la pandemia, gran cantidad de negocios se vieron obligados a cerrar y la gente se quedaba en casa, lo que provocó una disminución en el consumo de energía y la demanda energética se contrajo, provocando así un exceso de oferta. Con este suceso, los productores de energía no tenían una situación

favorable ya que el precio se reduce cuando hay exceso de oferta, lo que hizo que vendieran más barato de lo que le costaba producirlo, por lo que se ralentizó la producción de energía en un momento dado.

Para 2021, la demanda volvió, ya que la gente pudo volver a más o menos a su vida normal, la economía se movilizó y con ello la demanda aumento, pero los productores no estaban preparados para un aumento tan rápido en la demanda, por lo que se produjo un exceso de demanda, lo que hizo aumentar los precios de los combustibles.

A este suceso hay que añadirle la guerra entre Ucrania y Rusia que, debido a las tensiones políticas y económicas, y al desabastecimiento por parte de Rusia para Europa en cuanto a combustibles, hizo que se produjera un aumento mayor en el precio de la energía debido a la disminución de la oferta. Este es el motivo por el cual las facturas de luz de cada mes son insostenibles para la mayoría de los hogares españoles.

En este último año los precios de la electricidad han subido marcando récords históricos a diario, pasando de un precio de 40,4€/MWh en el 2020 a un valor cinco veces superior de 212,3 en lo que llevamos de 2022.

Este aumento ha originado, que cada vez más personas estén decidiendo apostar por el autoconsumo eléctrico. Debido a los precios actuales, se estima que el retorno de la inversión se reduzca entre 50% y un 70%.

En cuanto al potencia que posee España en cuanto a productividad el uso de la energía solar, la mayor parte del país cuenta con una irradiación de entre 1600Kw/m² y 195kW/m², siendo el país de Europa con mejor radiación solar. Aun con estos datos, Alemania dispone de 10 veces la potencia instalada para la generación de energía solar, lo que deja ver que la evolución de la energía solar en España va a ser positiva. Hoy en día en España hay instalados 15,2GW de potencia solar fotovoltaica, que están lejos del objetivo de 37GW que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se marcó para el año 2030. Se prevé que en el futuro llegarán nuevos incentivos que fomentaran la integración de las energías renovables en nuestro país, esto debido a la acogida favorable que han tenido los últimos programas de ayudas en estos años.

5. ESTUDIOS ESPECIALIZADOS.

-Proyecto de ingeniería automovilístico.

En 2017, se estimó que España emitió 340,2 millones de CO₂-eq de gases de efecto invernadero. El sector del transporte y de generación eléctrica fueron los culpables de un 46% del total de las emisiones. Por este motivo, se tuvo como objetivo conseguir que los vehículos eléctricos se muevan a través de energía limpia para reducir las emisiones que dejaban estos dos grandes sectores, dejando así de usar combustibles fósiles y a su vez generar una energía eléctrica sostenible. Este objetivo se conseguiría mediante el diseño de una estación de carga de vehículos eléctricos que gracias a un sistema fotovoltaico que permita la generación de la energía eléctrica para abastecer a los vehículos eléctricos. A esto se le conoce como la “fotolinera”.

En este proyecto se tiene en cuenta que el sol es un recurso natural pero a su vez es limitado, por lo que la estación contará tanto con un sistema de placas solares como también estará conectado a la red para satisfacer la demanda que no sea capaz de cubrir el sistema fotovoltaico instalado, y en caso de ser la demanda de electricidad inferior a la que suministra las placas solares podrá vertirse dicha energía sobrante a la red, para que de esta manera la energía sea utilizada de la manera más óptima posible.

- Proyecto de ingeniería hídrico.

En este proyecto se nos habla sobre la viabilidad del autoconsumo energético por medio de placas solares en los servicios del agua en España.

Uno de los principales componentes del gasto financiero en la provisión de los servicios del agua es el consumo energético. Este problema proviene del suministro tradicional a través de la compra de energía a las empresas suministradoras, a lo que se le asocia una determinada contaminación. Por esto, es por lo que se buscan fuentes alternativas de energía que traen consigo un menor impacto ambiental y un menor coste financiero. Como bien sabemos, en los últimos años han aparecido constantes mejoras en la tecnología relacionadas con las placas solares, por lo que las ventajas que tienen estas placas solares ya no son exclusivamente por beneficios ambientales o por subvenciones

públicas, también puede ser viable económicamente en determinados casos, gracias a estas innovaciones tecnológicas. Este proyecto pretende sustituir parte de la energía de las fuentes convencionales en zonas con elevada escasez de recursos hídricos, las cuales consumen una cantidad importante de energía, por autoconsumo a partir de la instalación de placas solares fotovoltaicas. En términos generales, esta posibilidad es viable desde el punto de vista financiero en aquellos casos en los que el consumo energético es reducido, ya que el ahorro que surge del autoconsumo podría compensar la gran inversión inicial que supone este tipo de instalaciones fotovoltaicas. En aquellos casos en los que el consumo es elevado es menos viable la instalación de placas solares en cuanto a rentabilidad en términos financieros.

-Estudio medioambiental.

El objetivo del proyecto que hace un estudiante de la Escuela Politécnica Superior de Gandía trata del estudio sobre la viabilidad y la valoración de los beneficios ambientales que genera la implantación de una instalación de placas solares fotovoltaica en una cooperativa agrícola que se sitúa en la comarca del Baix Penedés, que se encuentra en la provincia de Tarragona. Se trata de la instalación de un sistema híbrido. Y menciona híbrido debido a que a también se usarán generadores eléctricos que están alimentados por gasoil para poder suministrar electricidad en momentos de elevada demanda de electricidad como es en el caso de la vendimia. En primer lugar, realiza una comparativa sobre los beneficios que ofrece la utilización de fuentes de energía renovables frente al uso de fuentes de energía tradicionales. Por otro lado, menciona los efectos adversos que produce este tipo de instalaciones al medio ambiente. Hace referencia al uso de los terrenos. El grado de impacto que tiene este tipo de instalaciones sobre el terreno depende de la topografía, el paisaje y la cercanía de áreas que sean de interés natural.

El efecto que hace sobre la superficie cubierta por la instalación se produce principalmente durante la fase de construcción debido a los movimientos en la tierra y la modificación del paisaje que produce. Además de tener presente la inutilización que le provoca a las tierras de cultivo.

Una vez realizada la instalación no se producen emisiones de sustancias tóxicas, pero nombra los módulos de las placas solares que poseen telurio de cadmio, que contienen pequeñas cantidades de sustancias nocivas. En instalaciones de gran tamaño se puede producir la liberación de estas sustancias en el caso de operaciones anormales de la instalación, provocando riesgo para la salud de los trabajadores. Sin embargo, esto puede contrarrestarse a través de unos planes de emergencia adecuados. En cuanto los derrames al suelo o el vertido a las aguas subterráneas podría suponer un problema en el caso de almacenamientos incorrectos.

Otro problema que destaca la autora es el impacto visual que provoca la energía fotovoltaica, que es una de las más problemáticas, y dependerá del tipo de instalación que se realice y el entorno donde se establezca. Las soluciones que se pueden dar para que el impacto sea menos grave es elegir soluciones arquitectónicas óptimas para minimizar el impacto y elegir el emplazamiento y diseño que se adapte para plantas a gran escala.

La producción de módulos fotovoltaicos necesitan de elevadas cantidades de materiales y energía primaria en los módulos de células monocristalinos y policristalinos. En el caso de usarse células de capa delgada las necesidades energéticas serían menores pero también su eficiencia. Gracias a las nuevas tecnologías de módulos que se utilizan actualmente se necesitan menores cantidades de materiales escasos como el Indio, Telurio, Cadmio o Galio.

En cuanto a la contaminación atmosférica, las emisiones importantes son las que se realizan durante la fase de producción, mientras que las emisiones que se producen durante la fase de transporte son nulas.

Por último, hace hincapié en el caso de sistemas de generación aislados que se necesita de la presencia de baterías, que son las principales responsables de los impactos ambientales debido a la corta vida útil que tienen, al contenido de metales pesados y las necesidades energéticas en su fabricación y al uso de materiales especiales.

6. Conclusiones.

Podemos sacar la conclusión que la instalación de placas solares fotovoltaicas en la mayoría de los casos ya sea para autoconsumo como forma de rebajar la factura de la luz, o en su defecto, las instalaciones preparadas para la venta de la energía como modalidad de negocio es rentable a largo plazo. Viendo la evolución que ha desarrollado este mercado en España, con grandes evoluciones tecnológicas que permiten instalar placas solares en zonas donde antes no era apropiado ni óptimo, las disminuciones de precio de los materiales y de las instalaciones convirtiéndose también en productos más eficientes, produciendo más con un menor esfuerzo y mantenimiento, el aumento de las subvenciones que permite abaratar costes en el largo plazo, los nuevos contratos en los mercados privados, que nos facilitan la posibilidad de financiación con una menor incertidumbre sobre la posibilidad de los pagos a plazos. Todas estas mejoras que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo, nos deja ver que es un mercado al alza y que es importante no solo a nivel particular para obtener beneficios económicos, es una forma de autonomía energética que necesitamos tanto los ciudadanos como el gobierno que, tras ver las subidas de precios actuales en los combustibles fósiles, y debido a los conflictos bélicos nos dejan en claro que depender de la energía de otros países no es sostenible, sobre todo, encontrándonos en un país que está muy por encima de la media en cuanto a horas de sol al día, esto puede aprovecharse y ya se está haciendo a día de hoy y cada día se hará más.

7. Bibliografía.

-Fundación Aequae. (2021, 22 junio). ¿Qué es la energía solar? Definición y usos- Fundación Aequae. Fundación Aequae. <https://www.fundacionaqueae.org/wiki/que-es-energia-solar/>

-Esneca. (2023, 2 enero). Tipos de Energía Solar y Ventajas. Esneca. <https://www.esneca.com/blog/tipos-energia-solar/>

-SveaSolar. (2020, 16 agosto). Los 3 tipos de energía solar explicados paso a paso. Svea Solar. <https://sveasolar.es/es-es/3-tipos-de-energia-solar>

-BBVA. (2022, 29 abril). ¿Qué tipos de placas solares existen y para que se utilizan? BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-tipos-de-placas-solares-existen-y-para-que-se-utilizan/>

-EDP Blog. (2021, 18 diciembre). ¿Qué tipos de placas existen? EDP Blog. <https://www.edpenergia.es/es/blog/energia-fotovoltaica/tipos-placas-solares/>

-Cordero, R. G. (2022, 12 agosto). Tipos de Placas Solares. Paneles solares, inversores y baterías | Distribuidor SunFields. <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/tipos-de-placas-solares/>

-Villasur, S. (2022, 16 noviembre). Placas Solares: Precios, Tipos, Consejos ¿Cuántas necesito? Roams. <https://energia.roams.es/luz/placas-solares/>

-Requisitos legales para la instalación de placas solares. (2021, 22 abril). Ecoinnovar. <https://ecoinnovar.es/blog/requisitos-legales-para-la-instalacion-de-placas-solares/>

-TotalEnergies. (2022, 3 marzo). Subvenciones para la instalación de placas solares. <https://www.totalenergies.es/es/hogares/blog/sostenibilidad-renovables/subvenciones-placas-solares>

-Energía Solar. (2019, 11 octubre). Significados. <https://www.significados.com/energia-solar/>

-Central solar. (s. f.). <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables/energia-solar/central-solar>

-Hilcu, M. (2023, 20 enero). Autoconsumo Solar Fotovoltaico: Guía Completa. Otovo Blog. <https://www.otovo.es/blog/autoconsumo/autoconsumo-fotovoltaico-todo-lo-que-ienes-que-saber/>

-Energía solar: todo lo que tienes que saber. (2023, 4 enero). factorenergia. https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/energia-solar/?gclid=CjwKCAjw0dKXBhBPEiwA2bmObQr2TaoECCspIJ0kNOSEN7bSMIVJWi6ZRzXbvrHmin509pDybr_CYROCs04QAvD_BwE

-Energía Solar Térmica - Campus Sostenible. (s. f.). <https://www.um.es/web/campusostenible/ambiental/energia/energias-renovables/energia-solar-termica>

-SveaSolar. (2020a, agosto 2). Energía solar pasiva: qué es y cómo puedo aprovecharla. Svea Solar. <https://sveasolar.es/es-es/energia-solar-pasiva>

-Hilcu, M. (2023a, enero 9). Placas solares monocristalinas: características y precios. Otovo Blog. <https://www.otovo.es/blog/placas-solares/placas-solares-monocristalinas/>

-Paneles Solares Policristalinos. AutoSolar. (s. f.). <https://autosolar.es/paneles-solares/paneles-solares-policristalinos>

-SotySolar. (2023, 19 enero). Placas solares y autoconsumo en 2023. <https://sotysolar.es/autoconsumo>

-Ruiz, A. (2022, 25 octubre). El contrato PPA fotovoltaica: la solución financiera de energía solar. esenergia. <https://esenergia.es/contrato-ppa/>

-¿Sabes qué es un PPA y cuales son sus principales ventajas? (s. f.). Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/conocenos/contrato-ppa-energia>

-La energía solar en España se triplica en tan solo 3 años | IPSOM. (2022, 7 marzo). IPSOM Consultoría energética. <https://www.ipsom.com/2022/03/la-energia-solar-en-espana-se-triplica-en-tan-solo-tres-anos/>

-Martinez, J. (2022, 30 diciembre). ¿Por qué sube el precio de la luz? Kelisto. <https://www.kelisto.es/electricidad/consejos-y-analisis/por-que-sube-el-precio-de-la-luz-6181>

-Ovacen. (2022, 26 septiembre). 12 Gráficas para entender la fotovoltaica en el mundo, Europa y España. OVACEN. <https://ovacen.com/evolucion-fotovoltaica/>

-La potencia instalada de solar fotovoltaica en España aumenta casi un 30% en 2021. (2022, 18 marzo). Red Eléctrica. <https://www.ree.es/es/sala-de-prensa/actualidad/nota-de-prensa/2022/03/potencia-instalada-solar-fotovoltaica-en-espana-aumenta-casi-un-30-por-ciento-en-2021>

-García, M. (2022, 26 julio). La viabilidad del autoconsumo energético por medio de placas solares en los servicios del agua en España | Revista Técnica «energía». <https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace/article/view/5>

-Ayala, J. J. (2022, 11 mayo). Estudio de viabilidad y valoración de los beneficios ambientales generados por la implantación de una instalación de placas solares fotovoltaicas, como parte de un sistema híbrido en una cooperativa agrícola en el Penedés. <https://riunet.upv.es/handle/10251/18139>

-Figura 1. Anónimo. (2022). *Placa fotovoltaica [Fotografía]*. Factorenergia. <https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/placas-fotovoltaicas-como-funcionan/>

-Figura 2. Anónimo. (s.f). *Placa solar de autoconsumo [Fotografía]*. HelioEsfera. <https://www.helioesfera.com/como-funciona-un-sistema-fotovoltaico-de-autoconsumo/>

-Figura 3. Anónimo. (s.f). *Placa de vidrio fotovoltaico [Fotografía]*. HelioEsfera. <https://futuroelectrico.com/vidrio-fotovoltaico/>