

DE ENERGÍAS RENOVABLES (CLERS)

MÓDULO 2 – Autoconsumo colectivo y CLERs

MÓDULO 2 - AUTOCONSUMO COLECTIVO Y CLERS

☰ MÓDULO 2 - Autoconsumo colectivo y CLERs

MÓDULO 2 - Autoconsumo colectivo y CLERs

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

IDAE

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

OTC adesiman
Oficina de Transformación Comunitaria

AOTRAC

CÓMO CREAR Y PONER EN MARCHA UNA COMUNIDAD LOCAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CLERs)

Módulo 2 - Autoconsumo colectivo y CLERs

Objetivo del Módulo: Mostrar a los participantes el autoconsumo colectivo y las Comunidades Locales de Energías Renovables (CLERs), conociendo sus ventajas para implementarlos, fomentando así la sostenibilidad y eficiencia energética en sus comunidades.

1. Introducción al Autoconsumo Colectivo

La Ley 24/2013 proporciona el marco legal para el autoconsumo de energía eléctrica en España, detallando las condiciones bajo las cuales los consumidores pueden

generar y consumir su propia energía, así como las normativas y requisitos asociados a esta práctica. Por otro lado el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Este decreto es una pieza clave en la promoción del autoconsumo energético, y su contenido abarca varios aspectos esenciales para facilitar y fomentar esta práctica.

Definición de Autoconsumo Colectivo: La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico en España, en su artículo 9, originalmente definía el concepto de autoconsumo de energía eléctrica, entendiéndolo como el consumo de electricidad generada por instalaciones que están conectadas dentro de la red de un consumidor o mediante una línea directa de energía eléctrica que está asociada a un consumidor. El RD 244/2019 dentro de su Artículo 4, establece que modalidades de autoconsumo se clasificarán en dos:

Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes —

Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Modalidad de autoconsumo que según el artículo 9.1. a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre será; "Cuando los dispositivos físicos

instalados impidan la inyección alguna de energía excedentaria a la red de transporte o distribución”. Es decir, en esta modalidad no se inyectará excedente alguno a la red de distribución.

Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes —

Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes.

Modalidad de autoconsumo definida en el artículo 9.1. b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre será; “Cuando las instalaciones de generación puedan, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución”. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor.

Por su parte, la modalidad de autoconsumo con excedentes se clasifica en las siguientes modalidades de autoconsumo con excedentes en relación con la regulación de energía:

Modalidad de autoconsumo con excedentes con compensación

Esta modalidad se aplica a aquellos casos en los que el consumidor y el productor de energía deciden voluntariamente utilizar un mecanismo para compensar los

excedentes de energía generada, siendo imprescindible cumplir con los siguientes requisitos:

- La energía generada debe provenir de fuentes renovables.
- La potencia total de las instalaciones de generación no debe exceder 100 kW.
- Contrato de suministro, si se requiere un contrato para servicios auxiliares de producción (como la energía necesaria para operar el sistema de generación), el consumidor debe tener un solo contrato que cubra tanto el consumo principal como los servicios auxiliares, con la misma empresa comercializadora.
- Contrato de compensación, debe existir un contrato específico para la compensación de excedentes de autoconsumo, tal como se define en el artículo 14 del real decreto.
- Sin régimen retributivo adicional, es decir la instalación de producción no debe estar bajo ningún régimen adicional de compensación o subsidio específico.

Modalidad de autoconsumo con excedentes sin compensación

Esta modalidad se aplica a casos en los que no se cumplan los requisitos para la modalidad con compensación o, aunque se cumplan los requisitos, el consumidor y el productor optan por no acogerse a la modalidad de compensación.

En resumen, la “modalidad con compensación” permite al consumidor y al productor beneficiarse de un sistema que compensa los excedentes de energía, siempre que se cumplan ciertas condiciones y se firmen los contratos necesarios. Por otro lado, la “modalidad sin compensación” se aplica cuando no se cumplen esos requisitos o se elige no participar en el sistema de compensación.

Continuando con el RD 244/2019, dentro de su Artículo 4, en su párrafo 3 establece que, además de las modalidades generales de autoconsumo, también puede clasificarse como individual o colectivo dependiendo de si hay uno o varios consumidores asociados a las instalaciones de generación.

En el caso de autoconsumo colectivo, se requiere que todos los consumidores participantes asociados a la misma instalación pertenezcan a la misma modalidad de

autoconsumo. Además, deben comunicar individualmente a la empresa distribuidora (que se encarga de la lectura de los consumos), ya sea directamente o a través de la empresa comercializadora, un acuerdo común firmado por todos los participantes. Este acuerdo debe incluir los criterios de reparto de la energía, según lo estipulado en el anexo I del RD 244/2019.

Un autoconsumo compartido, no será considerado Comunidad Energética, pues no deja de ser un grupo o comunidad de vecinos con una o varias instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo cuya producción es a repartir entre los vecinos. En cambio una Comunidad Energética es una entidad sin ánimo de lucro capaz de conseguir beneficio común, entre distintos participantes e incluso entidades, a partir de la generación de energía con origen renovable.

Ventajas del Autoconsumo Colectivo

El precio medio por kWp instalado para sistemas de autoconsumo en España puede variar considerablemente en función de varios factores, como la ubicación geográfica, el tipo de tecnología utilizada, el tamaño del sistema y los incentivos disponibles. Sin embargo, para proporcionar una

estimación aproximada: En 2023-2024 el precio medio de instalación de sistemas de autoconsumo fotovoltaico en España está en el rango de 1.000 a 1.500 euros por kWp instalado. Esta estimación incluye el coste de los paneles solares, el inversor, el sistema de montaje, la mano de obra y otros costes asociados a la instalación.

Factores que influyen en el precio de la instalación:

- 1 Tamaño del Sistema:** El tamaño del sistema es crucial, ya que los sistemas más grandes generalmente presentan un coste por kWp más bajo gracias a las economías de escala.
- 2 Tipo de Tecnología:** La tecnología utilizada afecta significativamente el coste. Los paneles solares de alta eficiencia y las tecnologías avanzadas pueden tener un precio inicial superior.
- 3 Ubicación Geográfica:** Los costes pueden variar en función de la región debido a diferencias en los gastos de mano de obra, transporte y

materiales. La ubicación geográfica puede influir en el precio total de la instalación.

4

Ayudas y Subvenciones: En caso de haber disponibilidad, pueden reducir el coste final para el consumidor, haciendo que la inversión sea más accesible.

5

Configuración del Sistema: Sistemas con almacenamiento en baterías o con funcionalidades adicionales (como sistemas de gestión de energía) pueden tener un coste más elevado.

El ahorro en la factura energética por kWp instalado de un sistema de autoconsumo solar puede variar según varios factores, como la ubicación, la orientación de los paneles, el tipo de tecnología, y las tarifas eléctricas locales. Sin embargo, te proporciono una idea general de cómo se puede calcular y qué factores influyen en el ahorro.

En España, hay una media, por cada kWp instalado de paneles solares, de poder generar entre 1.000 y 1.500 kWh de electricidad al año, dependiendo de la ubicación y la radiación solar. Por ejemplo, en una región con buena radiación solar, la producción anual podría ser de alrededor

de 1.200 kWh por kWp, mientras en otra con mayor número de días nublados con la misma tecnología, la producción media estará alrededor de los 1000 kWp.

Al estimar los beneficios económicos de una instalación solar para autoconsumo, hay varios factores que influyen en el ahorro y la rentabilidad:

Radiación Solar —

En zonas con mayor radiación solar, el sistema generará más energía, lo que incrementará el ahorro. Cuanta más energía se produzca, mayor será el ahorro en la factura de electricidad.

Precio de la Electricidad —

El ahorro será mayor si el precio de la electricidad es alto. Es fundamental comparar las tarifas eléctricas, ya que pueden variar entre proveedores y regiones.

Autoconsumo —

La cantidad de energía que consumes directamente de tu sistema solar influye en el ahorro. Cuanto más aproveches la energía generada por tus paneles, mayor será el ahorro en tu factura.

Compensación de Excedentes —

Si tu sistema produce más energía de la que consumes, puedes recibir una compensación por el excedente que envíes a la red eléctrica. Esta compensación puede aumentar el ahorro general.

En resumen, el ahorro y la rentabilidad de una instalación solar dependen de la cantidad de energía que se puede generar, el precio de la electricidad, el nivel de autoconsumo y la compensación por excedentes. Un mayor autoconsumo y una alta compensación por energía excedente contribuyen a un mayor ahorro en la factura energética.

Ahorro en costos, eficiencia energética, y beneficios medioambientales.

2. Fundamentos de las Comunidades Locales de Energía Renovable (CLERs)

- **Definición de CLERs:** Qué son y cuál es su propósito.
- **Objetivos de las CLERs:** Fomentar el uso de energías renovables, aumentar la eficiencia energética, y promover la independencia energética local.
- **Ejemplos de CLERs Existentes:** Casos de estudio de CLERs exitosas en diferentes países.

3. Componentes y Estructura de una CLER

- **Participantes Clave:** Ciudadanía, ayuntamientos, empresas locales, asociaciones.
- **Recursos Necesarios:** Técnicos (infraestructuras y materiales), económicos (financiación y subvenciones), y personales (capacitación y asesoramiento).
- **Gobernanza y Organización:** Estructura organizativa, toma de decisiones, y gestión.

4. Tecnologías y Equipamientos para el Autoconsumo Colectivo

- **Sistemas Fotovoltaicos:** Paneles solares y su integración en edificios. Los paneles solares son dispositivos diseñados para convertir la energía solar en electricidad o calor, de acuerdo con las especificaciones y necesidades de consumo. Dependiendo del tipo de energía solar que se desee utilizar, existen dos tipos principales de paneles solares:

- **Paneles Térmicos:** Utilizan la energía solar para calentar agua o aire, que puede ser usado para calefacción o agua caliente sanitaria.
- **Paneles Fotovoltaicos (PV):** Convierten la luz solar directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas, siendo este tipo de paneles objeto de estudio en esta formación.

Efecto fotovoltaico: Una célula fotovoltaica está formada por una capa o región fina de material tipo N, una zona de agotamiento o unión P-N y una última capa o región más gruesa de material tipo P. De este modo, al incidir la luz y por lo tanto los fotones sobre la región N, ésta penetra hasta la zona de agotamiento provocando que los electrones vuelvan a la región N dejando huecos libres en la región P, así, tendremos una alta concentración de electrones en la región N que junto a una alta concentración de huecos en la región P, dará lugar a una diferencia de potencial entre ambas regiones que la podremos aprovechar al unir ambas regiones por medio de un conductor.

Con el fin de mejorar el rendimiento de las células fotovoltaicas, emplearemos una capa o región muy fina N que estará muy dopada, en cambio la capa P será más gruesa y estará escasamente dopada, de este modo logramos que llegue mejor los fotones a la zona de

agotamiento la cual tendrá, a su vez, un mayor grosor para producir electricidad.

Consideraciones para la instalación de paneles solares

Orientación y Ángulo: La ubicación y el ángulo de los paneles solares afectan la cantidad de energía que pueden generar. La orientación óptima suele ser hacia el sur (en el hemisferio norte) y el ángulo de inclinación debe ajustarse según la latitud del lugar, aunque en ocasiones se suele aprovechar la propia inclinación de la cubierta.

Sombra y Obstrucciones: Minimizar las sombras sobre los paneles solares es crucial, ya que incluso una sombra pequeña puede reducir significativamente su eficiencia. Es esencial considerar tanto la distancia de objetos u otros elementos arquitectónicos que puedan proyectar sombras, como la altura del Sol en diferentes estaciones del año. Durante el verano, el Sol está más alto en el cielo, lo que reduce la longitud de las sombras, mientras que en invierno, la menor altura solar puede hacer que las sombras sean más largas y afecten el rendimiento de los paneles durante más horas del día. Por lo tanto, es fundamental evaluar y

planificar adecuadamente la ubicación de los paneles para minimizar el impacto de las sombras a lo largo del año.

Normativa y Permisos: Dependiendo de la ubicación, puede haber regulaciones y requisitos específicos para la instalación de paneles solares que deben ser cumplidos, entre otras, la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Mantenimiento: Los paneles solares fotovoltaicos requieren poco mantenimiento, pero deben ser revisados periódicamente para asegurarse de que están funcionando correctamente.

Elementos de una instalación de autoconsumo

El autoconsumo implica la generación y uso de energía a nivel doméstico o comunitario. Para su implementación efectiva, es esencial integrar diversas tecnologías y equipamientos. A continuación, se describen los principales elementos utilizados en sistemas de autoconsumo:

- **Paneles Solares Fotovoltaicos:** Dispositivos que convierten la luz solar en electricidad mediante el efecto fotovoltaico, permitiendo generar electricidad para uso doméstico o comunitario.

Estos pueden ser, paneles monocristalinos, policristalinos y de película delgada.

- **Inversores:** Equipos que convierten la corriente continua (CC) generada por los paneles solares en corriente alterna (CA) a valores de tensión normalizados, 230 V en monofásico y 400 V en sistemas trifásicos. De este modo podemos adaptar la energía solar para su integración en sistemas eléctricos residenciales o comerciales. Los tipos de inversores más empleados son Inversores string, inversores centrales y microinversores.
- **Sistemas de Almacenamiento de Energía:** Baterías que almacenan la energía generada para su uso cuando la generación solar no está disponible. Permiten lograr la autosuficiencia energética mediante el uso de energía almacenada durante la noche o en días nublados y los tipos de batería más empleados son baterías de ion de litio o baterías de plomo-ácido.
- **Sistemas de Gestión de Energía:** Software y equipos que monitorizan y gestionan el flujo de energía entre los paneles solares, el almacenamiento y el consumo, con el objetivo de

lograr un uso eficiente de la energía generada y almacenada.

- **Controladores de Carga:** Dispositivos que regulan el voltaje y la corriente de carga de las baterías, protegiéndolas de sobrecargas y descargas profundas, asegurando de este modo una mayor longevidad y el rendimiento óptimo de las baterías. Existen dos tipos de controladores; PWM (modulación por ancho de pulso) y MPPT (seguimiento del punto de máxima potencia). El PWM es adecuado para aplicaciones más simples y económicas, mientras que el MPPT es preferido en sistemas que requieren una mayor eficiencia y donde hay una considerable diferencia entre los voltajes del panel solar y la batería.
- **Sistemas de Montaje:** Estructuras y soportes que permiten la instalación de los paneles solares en techos, paredes o suelos, con el fin de asegurar una correcta orientación y ángulo de inclinación de los paneles para maximizar la captación de energía solar. Dependiendo de la ubicación o tipo de instalación, los sistemas podrán ser; soportes fijos para cubiertas o estructuras, sistemas de seguimiento solar o estructuras para instalación en suelo.

Integración de las instalaciones solares

En la arquitectura contemporánea, se busca integrar cada vez más estos paneles en los edificios, lo que implica incorporarlos en el diseño y estructura de las edificaciones para maximizar el aprovechamiento de la energía solar. Algunos de los métodos de Integración en Edificios son:

- **Instalación en Tejados:** Los paneles solares se colocan en el techo del edificio, lo que suele ser la opción más común y eficaz.
- **Paneles Solares Integrados en el Techo (BIPV):** Los paneles se integran directamente en la estructura del techo, sustituyendo a los materiales tradicionales del tejado y ofreciendo una apariencia más uniforme.
- **Sistemas de Sombrillas o Revestimientos:** En algunos casos, los paneles pueden ser parte de estructuras como pérgolas o revestimientos de edificios, donde no están directamente en el techo pero aún capturan la luz solar.
- **Ventanas Fotovoltaicas:** Incorporan células solares en el vidrio de las ventanas, permitiendo

que las superficies verticales también contribuyan a la generación de energía.

- **Revestimientos de Fachada:** Paneles solares montados en la fachada del edificio, integrados en la pared exterior.

Integrar paneles solares en edificios ofrece varios beneficios. En primer lugar, permite reducir significativamente las facturas de electricidad al generar energía localmente. Además, promueve el uso de energía renovable, disminuyendo la dependencia de fuentes fósiles y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. La instalación de paneles solares también puede aumentar el valor del inmueble, haciéndolo más atractivo para compradores o arrendatarios interesados en viviendas sostenibles y de bajo coste energético. Estos edificios pueden llegar a ser parcialmente o totalmente autosuficientes en términos de energía, lo que refuerza su resiliencia energética.

- Almacenamiento de Energía: Baterías y otras tecnologías de almacenamiento.

- Gestión y Distribución de Energía: Microredes y sistemas de gestión energética.

5. Beneficios Sociales y Medioambientales

- Impacto en la Comunidad: Empoderamiento comunitario, creación de empleo, y cohesión social.
- Beneficios Ambientales: Reducción de emisiones de CO₂, protección del medio ambiente, y fomento de la sostenibilidad.

6. Desafíos y Soluciones

- Barreras Comunes: Problemas regulatorios, financieros y técnicos.
- Estrategias para Superarlos: Políticas públicas, incentivos, y colaboración entre sectores.
- Futuro del Autoconsumo Colectivo y las CLERs: Tendencias y proyecciones.