

# ANÁLISIS DE VIABILIDAD GENERAL

COMUNIDAD ENERGÉTICA DE RUTE



## Ayuntamiento de Rute



## Financiado por:



## Proyecto subvencionado

CONVOCATORIA DE SUBVENCIONES PARA LA PROMOCIÓN, IMPULSO Y CONSOLIDACIÓN DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA 2023



## Redacción, diseño y maquetación:



## Análisis de viabilidad general:

Junio 2024.

# ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>4</b>
1.1. Autoconsumo Colectivo.....	4
<b>2. Análisis normativo.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Análisis de la Demanda Energética.....</b>	<b>9</b>
<b>4. Producción energética.....</b>	<b>16</b>
4.1. Infraestructura pública.....	16
4.2. Infraestructura privada.....	20
4.3. Potenciales superficie de instalación.....	23
<b>5. Rentabilidad económica.....</b>	<b>30</b>
<b>6. Ubicación de instalaciones adicionales.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Análisis tramitación local CE:.....</b>	<b>37</b>
<b>8. Análisis de caso ejemplar de inversión en instalaciones.....</b>	<b>40</b>

# 1. Introducción

## 1.1. Autoconsumo Colectivo

El autoconsumo colectivo permite que varios consumidores compartan una misma instalación de generación de energía para su propio consumo. Esto se realiza mediante configuraciones que pueden variar según las necesidades y la localización de los usuarios. Aquí se detallan algunos aspectos clave de esta modalidad:

### 1. Configuración y participantes:

- Puede incluir propietarios individuales, comunidades de propietarios, empresas, y otras entidades que compartan un interés común en la generación y consumo de energía. Cumpliendo que tanto la generación como los consumos a una distancia entre ellos menor de 2.000 m.
- Es esencial acordar la distribución de la energía y los términos del consumo a través de contratos claros o acuerdos legales que establezcan las responsabilidades y los beneficios de cada parte.

### 2. Beneficios:

- Reducción de costos al compartir la infraestructura y los equipos.
- Incremento en la eficiencia energética y reducción de la huella de carbono.
- Posibilidad de acceder a tarifas especiales y bonificaciones por la promoción de energías renovables.

### 3. Requisitos legales y técnicos:

- Cumplimiento con la normativa local y nacional en términos de instalación y operación.
- Necesidad de infraestructura adecuada para permitir la conexión y distribución eficiente de la energía entre los participantes.

### 4. Ejemplos de implementación:

- Instalaciones en las azoteas de edificios residenciales o comerciales donde varios inquilinos o propietarios se benefician de la energía generada.
- Sistemas de generación en zonas industriales o parques empresariales que comparten la energía generada.

Se aplicará la modalidad de autoconsumo colectivo sin excedentes, tal y como recoge el RD 244/2019 en su artículo 4.

Este tipo de instalación de autoconsumo resulta muy útil en ciudades con mucha población o para organizaciones que quieren una forma compartida y ecológica de satisfacer sus necesidades de energía. Habrá varios usuarios que se beneficien de la energía generada y contarán con un sistema que evita enviar energía no utilizada de vuelta a la red eléctrica principal. En esta situación, todos los usuarios comparten la responsabilidad de la instalación y del sistema que evita el envío de excedentes. Aunque los usuarios puedan llegar a acuerdos entre ellos, son conjuntamente responsables de cualquier problema que pueda surgir con el sistema eléctrico. En este modelo, aunque es posible, no se saca provecho de la opción de compensar la energía sobrante de manera individual, por lo que puede ser más conveniente considerar otras opciones.

Existen diversos modos de conexión para las instalaciones de autoconsumo, diferenciando entre conexiones individuales y colectivas, y entre conexión en red interior y a través de red. A continuación se detallan los puntos clave:

- Autoconsumo Colectivo con Conexión en Red Interior: Este modo involucra instalaciones donde la generación y el consumo ocurren dentro de la misma ubicación, sin exportar energía a la red externa pero implica a varios consumidores dentro de un mismo edificio o conjunto de edificios, compartiendo una misma instalación de generación.
- Autoconsumo colectivo con conexión en la red interior de un consumidor y otros consumidores a través de red: Este caso es una ampliación del anterior. El generador se conecta a la red interior de al menos un consumidor mientras que el resto de los consumidores se asocian a través de la red de distribución.

## 2. Análisis normativo

Son entidades legales que agrupan a personas, pequeñas y medianas empresas, y/o ayuntamientos y entidades locales, que se unen para satisfacer de forma colectiva y colaborativa sus necesidades energéticas. Permiten que los pequeños usuarios de la energía puedan generar, almacenar, comercializar, compartir e incluso distribuir energía; preferentemente de origen renovable y generada en las proximidades de dichos consumidores.

Según la [Agencia](#) Andaluza de la Energía, entre los requisitos que tienen que cumplir las comunidades energéticas destacan:

- Tener personalidad jurídica, es decir, tener forma de asociación, cooperativa u otra de las formas jurídicas existentes en España.
- Estar constituidas por ciudadanos, pequeñas y medianas empresas o entidades locales.
- Participación abierta y voluntaria, según la definición del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Orden TED/1446/2021, de 22 de diciembre).
- Ofrecer beneficios sociales, medioambientales y económicos a sus socios o miembros o a las zonas donde operan.
- Control efectivo para evitar que cualquier miembro ejerza mayor influencia sobre las decisiones de la comunidad.

En cuanto a normativa que aplica a las comunidades energéticas, la Comisión Europea, en el marco de la Estrategia “**Energía limpia para todos los Europeos**”, define en sendas directivas europeas que deben ser traspuestas a la normativa española, dos tipos de comunidad energética:

- Comunidad Ciudadana de Energía (CCE), Directiva UE 2019/944, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Comunidad de Energía Renovable (CER), Directiva UE 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

El Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y otros ámbitos para la activación económica, que modifica la Ley del Sector Eléctrico, define por primera vez en España las comunidades de energías renovables y las incluye como sujetos que realizan actividades dentro del sector eléctrico al mismo nivel que las empresas distribuidoras y productoras de electricidad o las comercializadoras, entre otros.

### 3. Análisis de la Demanda Energética

El consumo energético del municipio en el año 2022 según el SIMA fue de 41.530 MWh, desglosado por sectores:

Sector	Consumo
Agricultura	215
industria	9.081
comercio-servicios	4.153
sector residencial	14.226
administración-servicios públicos	13.648
resto	207

Siendo el más demandante el sector residencial, seguido de la administración-servicios públicos e industria; para los cuáles sería de gran beneficio la implantación de la comunidad energética.

Entrando de lleno en el sector que más puede beneficiarse de la comunidad energética, el sector residencial, resulta interesante analizar en más detalle el consumo energético. Según Red Eléctrica Española (REE), el consumo medio mensual de un hogar en España alcanza los 270 kWh, lo que implica un **consumo medio anual de 3.272 kWh**. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) sitúa la cifra **en 3.487 kWh**.

Entrando de lleno en el sector que más puede beneficiarse de la comunidad energética, el sector residencial, resulta interesante analizar en más detalle el consumo energético.

<b>Fuente:</b>	Red Eléctrica Española	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
<b>Consumo medio anual:</b>	3.272 kWh	3.487 kWh

Según el PROYECTO SECH-SPAHOUSEC, “Análisis del consumo energético del sector residencial en España” del consumo total de energía eléctrica en los hogares españoles, es posible hacer el siguiente desglose:

Elemento	Consumo %
Calefacción	7,4
Aire Acondicionado	7,5
Electrodomésticos de cocina	9,3
Iluminación	11,7
Aparatos en stand-by	10,7
Frigorífico	30,6
Congelador	6,1
Lavadora	11,8
Lavavajillas	6,1
Secadora de ropa	3,3
Horno	8,3
Televisión	12,2
Ordenadores	7,4

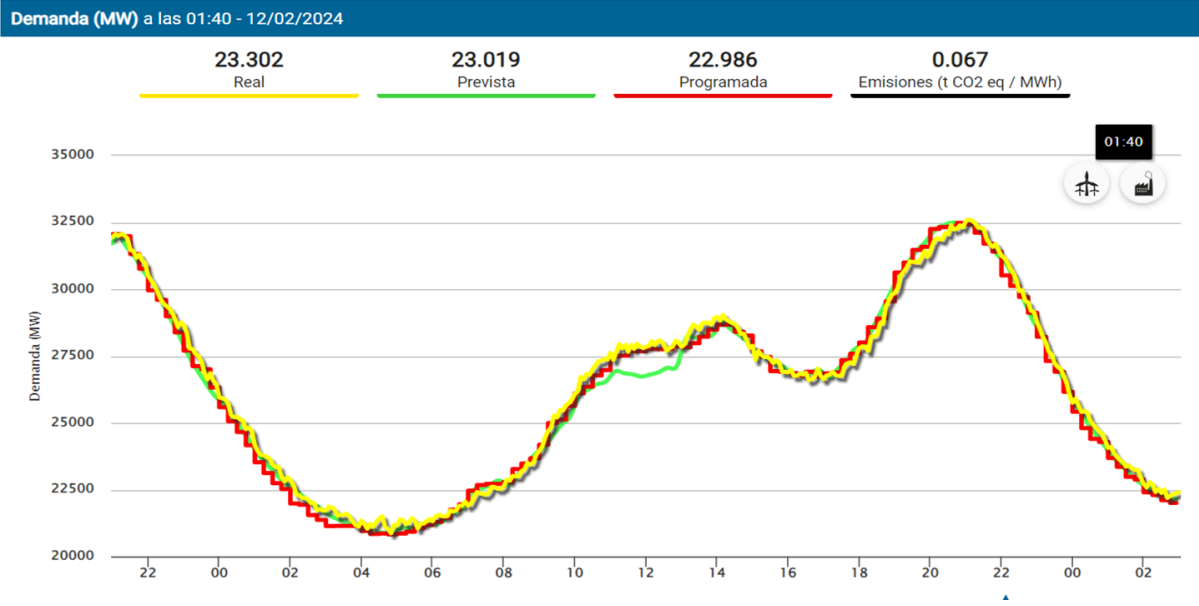
Dichas cifras pueden servir como punto de partida para estimar el consumo energético promedio de las viviendas de Rute.

Resultaría intuitivo visualizar dichos consumos en lo que se conoce como curva de carga. Se trata de la representación gráfica de la forma en que la instalación consumidora hace uso de sus equipos eléctricos en un determinado intervalo de tiempo. En las curvas de carga podemos observar la existencia de picos de demanda, es decir, espacios de tiempo en los que hay máxima demanda de energía dentro de la instalación.

Para una vivienda unifamiliar con un horario de vida típico, la curva de carga del consumo energético vendría descrita por el siguiente escenario:

- 1. Madrugada (12 am - 6 am):** Bajo consumo, ya que la mayoría de los electrodomésticos están apagados y las personas están durmiendo. Solo algunos dispositivos como refrigeradores o sistemas de seguridad continúan funcionando.
- 2. Mañana temprano (6 am - 8 am):** Incremento del consumo debido a actividades como ducharse, usar la cafetera, encender luces, y preparar el desayuno.
- 3. Día (8 am - 5 pm):** Puede haber un descenso en el consumo si todos los miembros de la casa están fuera (trabajo, escuela). Sin embargo, el uso de electrodomésticos como lavadoras, secadoras o lavavajillas puede ocurrir en este intervalo si alguien se queda en casa.
- 4. Tarde (5 pm - 8 pm):** Alto consumo energético, ya que es común que las personas regresen a casa y utilicen diversos aparatos, preparen la cena y tengan más iluminación encendida.
- 5. Noche (8 pm - 12 am):** El consumo sigue siendo relativamente alto con el uso de entretenimiento en el hogar como televisores, ordenadores, etc., antes de que la gente comience a acostarse, apagando la mayoría de los aparatos y luces.

La siguiente imagen se corresponde con el consumo energético en España el 12 de febrero de 2024 según el OMIE, observándose esa estructura de máximos y mínimos para las horas picos y valles.



Estas curvas de carga son susceptibles a cambios y dependen en gran medida de la actividad diaria del consumidor.

A continuación se muestra un ejemplo real de una instalación de paneles solares fotovoltaicos en una vivienda unifamiliar de 4 personas en la provincia de Sevilla en las diferentes estaciones del año.

Para todas las figuras, la línea naranja representa el consumo de energía de la vivienda, la línea verde claro es la energía generada por la instalación y el tono verde oscuro representa la energía consumida de la generación solar.

## Invierno

**14 de diciembre de 2023:**

De la energía total demandada por la vivienda, un 44,87% procede de la instalación y un 55,13% proviene de la red eléctrica. Para esta vivienda en particular, existe un 45.24% de la energía fotovoltaica generada que es exportada a la red.

El periodo invernal es el de menor generación fotovoltaica y el de mayor consumo, dadas las condiciones climatológicas, pero aún así, supone un ahorro considerable.



Producción energética (kWh)		
Total	Consumida	Exportada
11,34	6,21	5,13
Consumo (kWh)		
Total	Procedente FV	Procedente red
13.84	6,21	7,63

## Verano

25 de julio de 2023:

De la energía total demandada por la vivienda, un 74,41% procede de la instalación y tan sólo un 25,59% proviene de la red eléctrica fotovoltaica, lo cuál supone un ahorro energético considerable. Para esta vivienda en particular, existe un 63,3% de la energía fotovoltaica generada que es exportada a la red.



Producción energética (kWh)		
Total	Consumida	Exportada
21,81	7.91	13.90

Consumo (kWh)		
Total	Procedente FV	Procedente red
10.63	7.91	2.72

## Primavera

12 de abril de 2024

De la energía total demandada por la vivienda, un 66,86% procede de la instalación y tan sólo un 33,14% proviene de la red eléctrica fotovoltaica, lo cuál supone un ahorro energético considerable. Para esta vivienda en particular, existe un 73,82% de la energía fotovoltaica generada que es exportada a la red.



Producción energética (kWh)		
Total	Consumida	Exportada
21,66	5,67	15,99
Consumo (kWh)		
Total	Procedente FV	Procedente red
8,48	5,67	2,81

## 4. Producción energética

### 4.1. Infraestructura pública

A continuación se presentan algunas de las principales infraestructuras de generación fotovoltaica a nivel municipal y de infraestructuras públicas.

<b>Uso</b>	Educativo
	
<b>Descripción</b>	<p>Superficie en cubierta del IES Nueva Scala</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Superficie estimada: 86,4 m<sup>2</sup></li><li>● Número de paneles: 54</li><li>● Potencia pico estimada: 15,12 kWp</li></ul>

Uso

Educativo



**Descripción**

Superficie en cubierta del Colegio Los Pinos

- Superficie estimada: 60,8 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 38
- Potencia pico estimada: 10,64 kWp

**Uso**

Educativo



**Descripción**

Superficie en cubierta del Colegio Fuente del Moral

- Superficie estimada: 52,8 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 33
- Potencia pico estimada: 9,24 kWp

**Uso**

Municipal



**Descripción**

Superficie en cubierta del Pabellón de Deportes Gregorio Piedra

- Superficie estimada: 48 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 30
- Potencia pico estimada: 8,4 kWp

Para realizar una primera estimación de la potencia instalada disponible a disposición de la comunidad energética, por parte de la infraestructura municipal se supondrá una potencia instalada por panel de 280 Wp.

Teniendo en cuenta el número de paneles de las imágenes satelitales, suman aproximadamente un total de 155 paneles con una potencia pico instalada de 43.4 kWp.

En la provincia de Córdoba se dan unas 3.100 horas de sol anuales. Para la potencia instalada, esto supondría una generación de 134.540 kWh, es decir, 134,54 MWh anuales. Esta cifra tan sólo representa un 0,99% de la energía consumida por el sector administración-servicios públicos.

## 4.2. Infraestructura privada

<b>Uso</b>	Industria Privada
	
<b>Descripción</b>	<p>Cubierta industria PlastiRute</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Superficie estimada: 360 m<sup>2</sup></li><li>• Número de paneles: 225</li><li>• Potencia pico estimada: 63kWp</li></ul>

**Uso**

Industria Privada



**Descripción**

Cubierta industria Indusmetal Torres S.L.

- Superficie estimada: 950,4 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 594
- Potencia pico estimada: 166.32 kWp

**Uso**

Empresa privada



**Descripción**

Superficie en cubierta de Ingener del Sur

- Superficie estimada: 67,2 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 42
- Potencia pico estimada: 11,76 kWp

### 4.3. Potenciales superficie de instalación

A continuación se puntúan las principales superficies disponibles donde podrían ubicarse futuras instalaciones fotovoltaicas para su aprovechamiento.

<b>Uso</b>	Municipal
	
<b>Descripción</b>	<p>Superficies en la Ciudad Deportiva</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Superficie total: 525,6 m<sup>2</sup></li><li>● Superficie útil: 315,48 m<sup>2</sup></li><li>● Número de paneles: 197</li><li>● Potencia pico estimada: 55,16 kWp</li></ul>

Uso

Privado



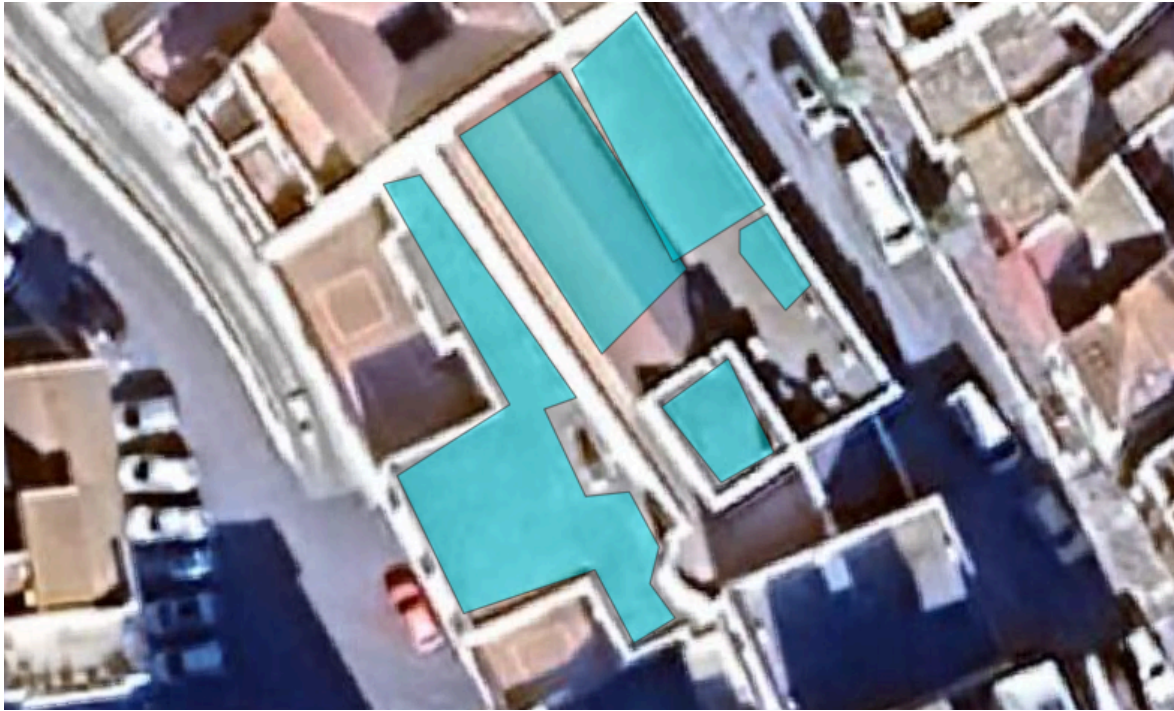
### Descripción

Cubiertas de la Cooperativa Agrícola de Rute  
Sdad Coop Andaluza

- Superficie total: 4.385,3 m<sup>2</sup>
- Superficie útil: 2.631,18 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 1.644
- Potencia pico estimada: 460,32 kWp

**Uso**

Público



**Descripción**

Servicio Andaluz de Salud

- Superficie total: 323,32 m<sup>2</sup>
- Superficie útil: 193,99 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 121
- Potencia pico estimada: 33,88 kWp

**Uso**

Municipal/Educativo y Privado

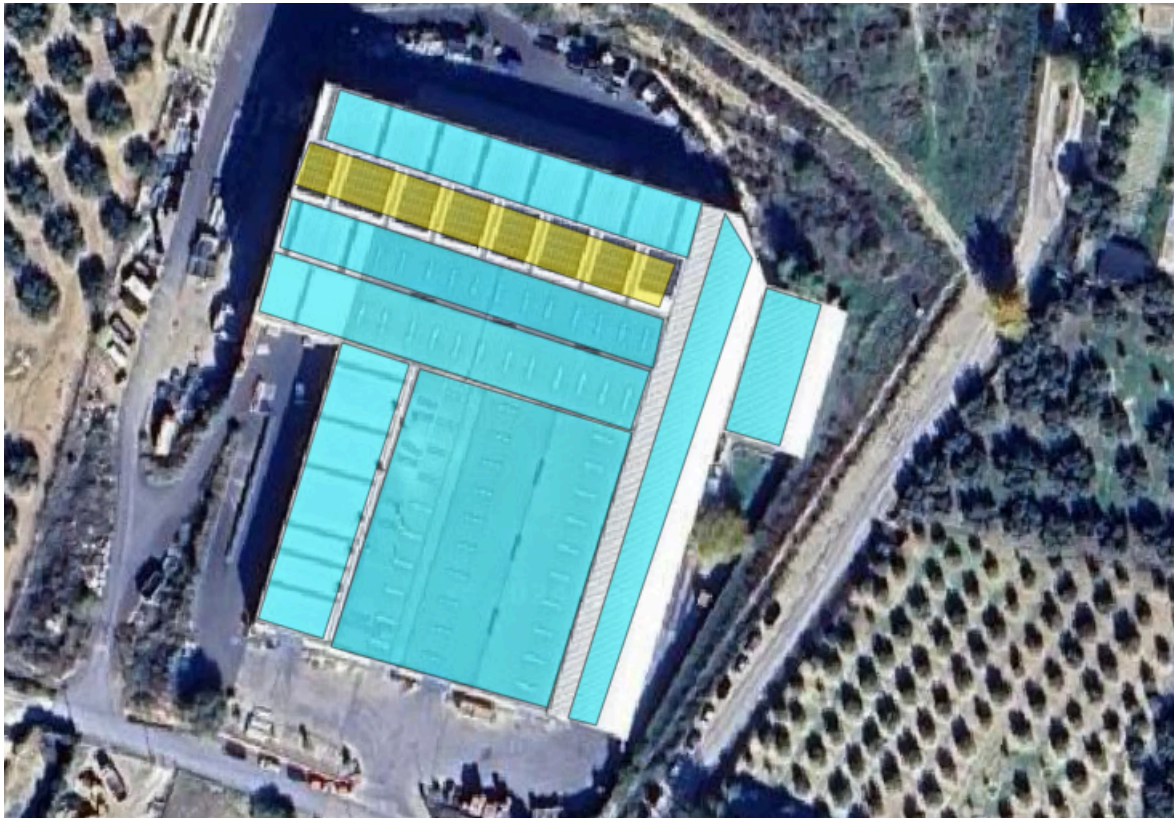
**Descripción**

Centro Público de Educación De Personas Adultas Maestro Antonio Écija

- Superficie estimada: 333,7 m<sup>2</sup>
- Superficie útil: 200,22 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 125
- Potencia pico estimada: 35 kWp

**Uso**

Indeterminado



**Descripción**

- Superficie estimada: 7807,04 m<sup>2</sup>
- Superficie útil: 4684,22 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 2.927
- Potencia pico estimada: 819,56 kWp

**Uso**

Privado



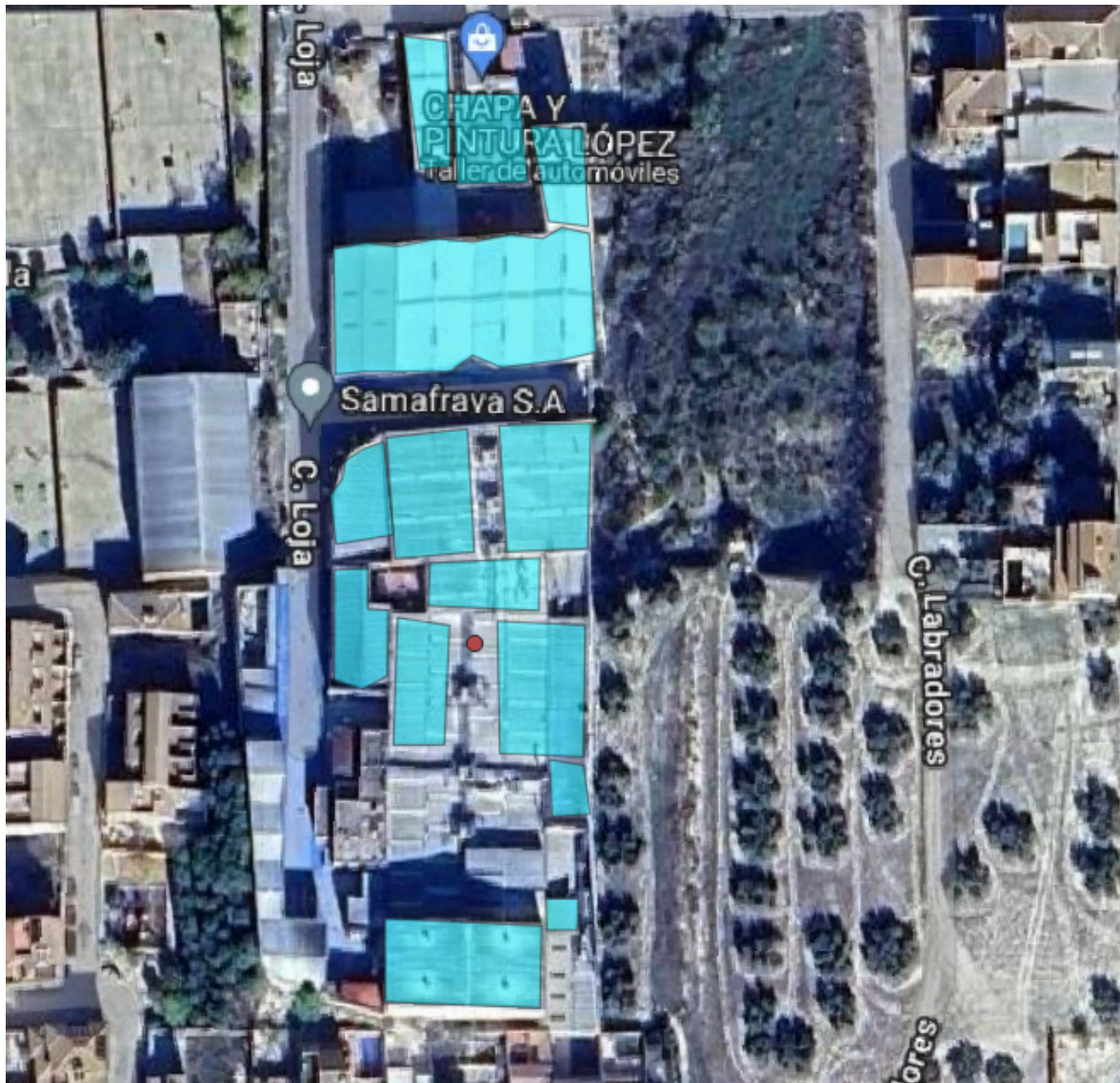
**Descripción**

Superficies del polígono noroeste

- Superficie estimada: 26.447,66 m<sup>2</sup>
- Superficie útil: 15.868,60 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 9917
- Potencia pico estimada: 2.776,76 kWp

Uso

Privado



### Descripción

Superficies del entorno industrial alrededor de Samafrava S.A.

- Superficie estimada: 4.722,17 m<sup>2</sup>
- Superficie útil: 2.833,30 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 1.770
- Potencia pico estimada: 495,6 kWp

## 5. Rentabilidad económica

En general, el precio de la electricidad en España es bastante uniforme en todo el territorio nacional cuando se trata del mercado regulado, conocido como Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC). Este precio es establecido por el gobierno y fluctúa según el mercado mayorista, pero es igual para todos los consumidores en el mercado regulado, independientemente de su ubicación geográfica.

El precio medio del kWh en España en 2024 varía dependiendo de la tarifa y el horario de consumo:

- Mercado regulado: El precio medio del kWh es de aproximadamente 0,0892 €/kWh (Comparador Luz).
- Tarifas con discriminación horaria:
  - Horas valle (más baratas): alrededor de 0,0514 €/kWh.
  - Horas punta (más caras): hasta 0,1546 €/kWh (Comparador Luz) (Idealista).

Para los residentes de Rute, que pueden estar sujetos a estas tarifas, el costo de la electricidad puede variar dentro de estos rangos. Las tarifas pueden ser más bajas en horarios de menor demanda (horas valle) y más altas durante picos de consumo (horas punta).

Sin embargo, en el mercado libre, donde las compañías eléctricas ofrecen sus propias tarifas y condiciones, puede haber algunas variaciones en los precios entre diferentes regiones. Estas diferencias suelen ser el resultado de:

- 1. Costos de distribución:** Pueden variar según la región debido a la densidad de la población, la geografía y la infraestructura existente.
- 2. Impuestos y cargos locales:** Algunas comunidades autónomas o municipios pueden aplicar cargos específicos o tener políticas fiscales que afectan el precio final de la electricidad.
- 3. Ofertas y competencia:** En áreas con más competencia entre proveedores, podrían encontrarse tarifas más competitivas.

Un ejemplo de tarifa en el mercado libre es el caso de Iberdrola. Las tarifas de Iberdrola ofrecen precios en horas punta de aproximadamente 0,2223 €/kWh y en horas valle de 0,1010 €/kWh (Comparador Luz).

En base a la información sobre el perfil de consumo medio según Red Eléctrica Española (REE), **3.272 kWh/año**. Esto supone unos 8,96 kWh/día. Se puede tomar como estimación que un 70% de esa energía, 6,272 kWh, se consumen en horario de día, y la restante en horario nocturno, 2,688 kWh. Considerando las tarifas anteriores para horas punta y valle, esto supondría un gasto mensual de 33,23 € y por tanto, 398,76 € al año.

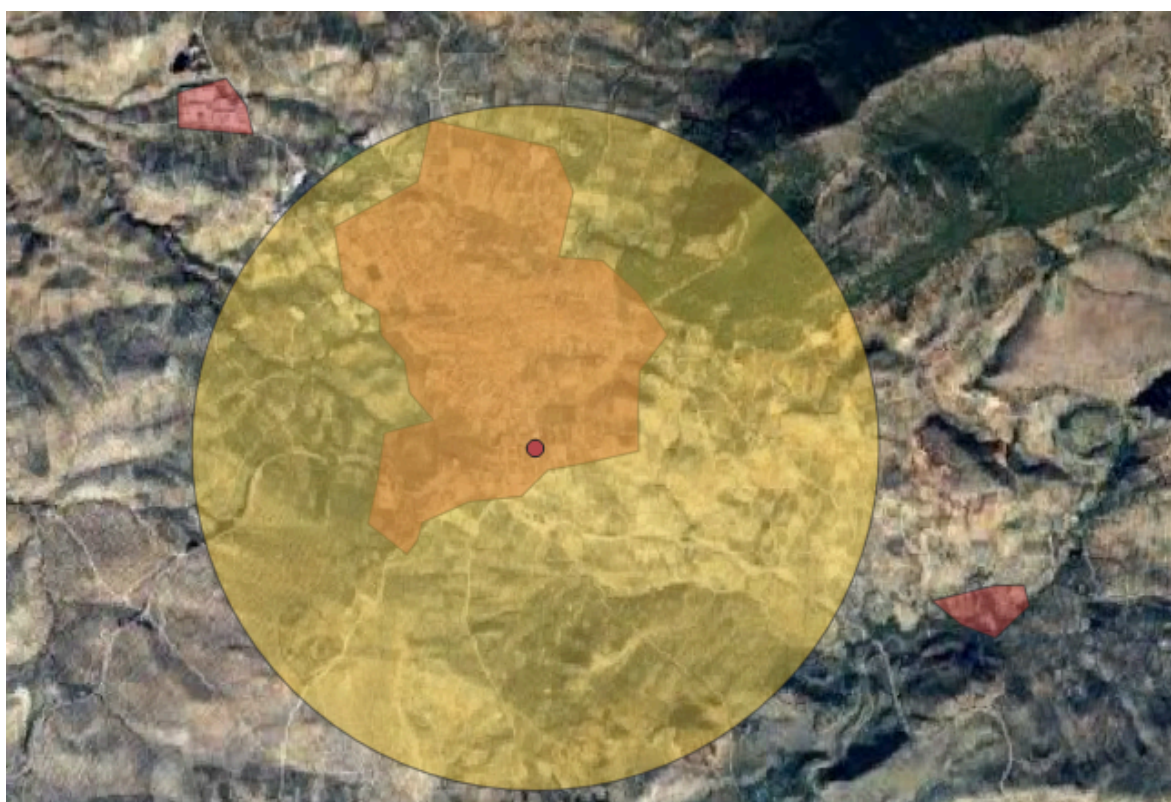
En el hipotético caso de que la pertenencia a la comunidad energética supusiera un ahorro del 10% en la energía consumida en las horas de día, esto se traduciría en 5,645 kWh demandados en horas punta. Económicamente hablando serían 30,33 €/mes y 363,96 € al año. Comparando respecto al caso inicial, un ahorro del 10% en el consumo energético en horas punta equivale a un ahorro económico del 9% aproximadamente.

## 6. Ubicación de instalaciones adicionales

**Descripción:** Instalación potencial ubicada en superficies del polígono sureste del término Municipal

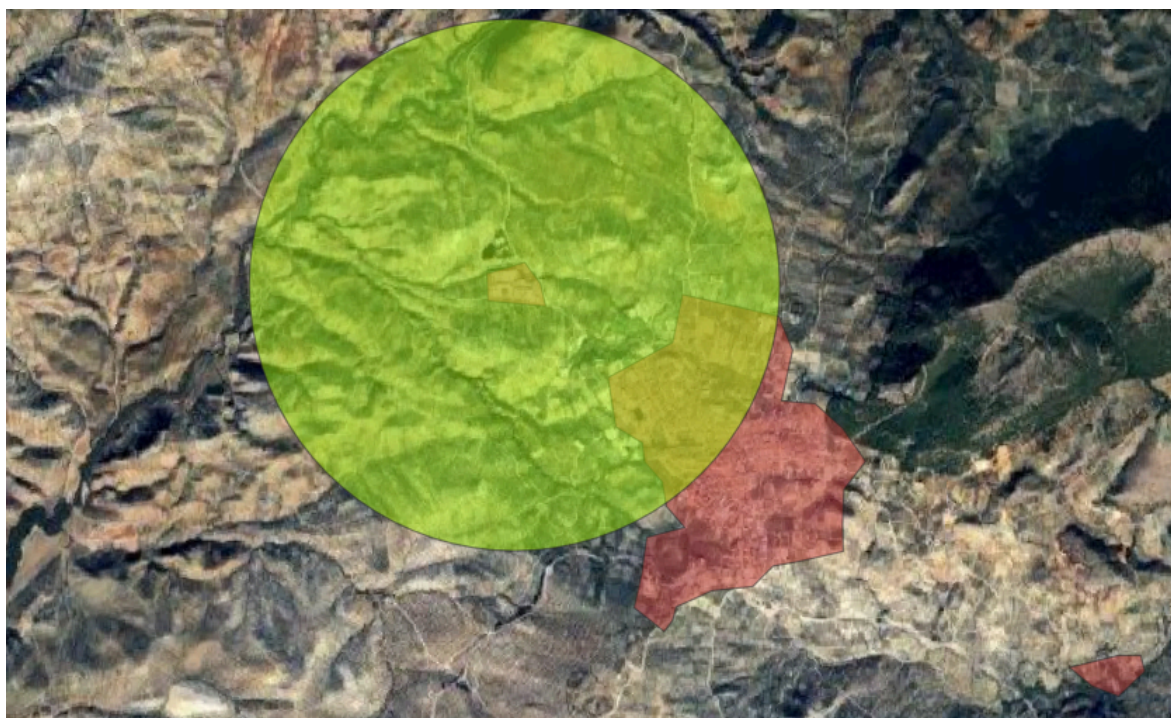
**Efecto:** Superficie potencial ubicada en el polígono sureste del Núcleo urbano, concretamente en la superficie comprendida por el entorno de Samafrava S.A.

La inversión en la instalación se hace especialmente interesante al englobar la totalidad del núcleo urbano.



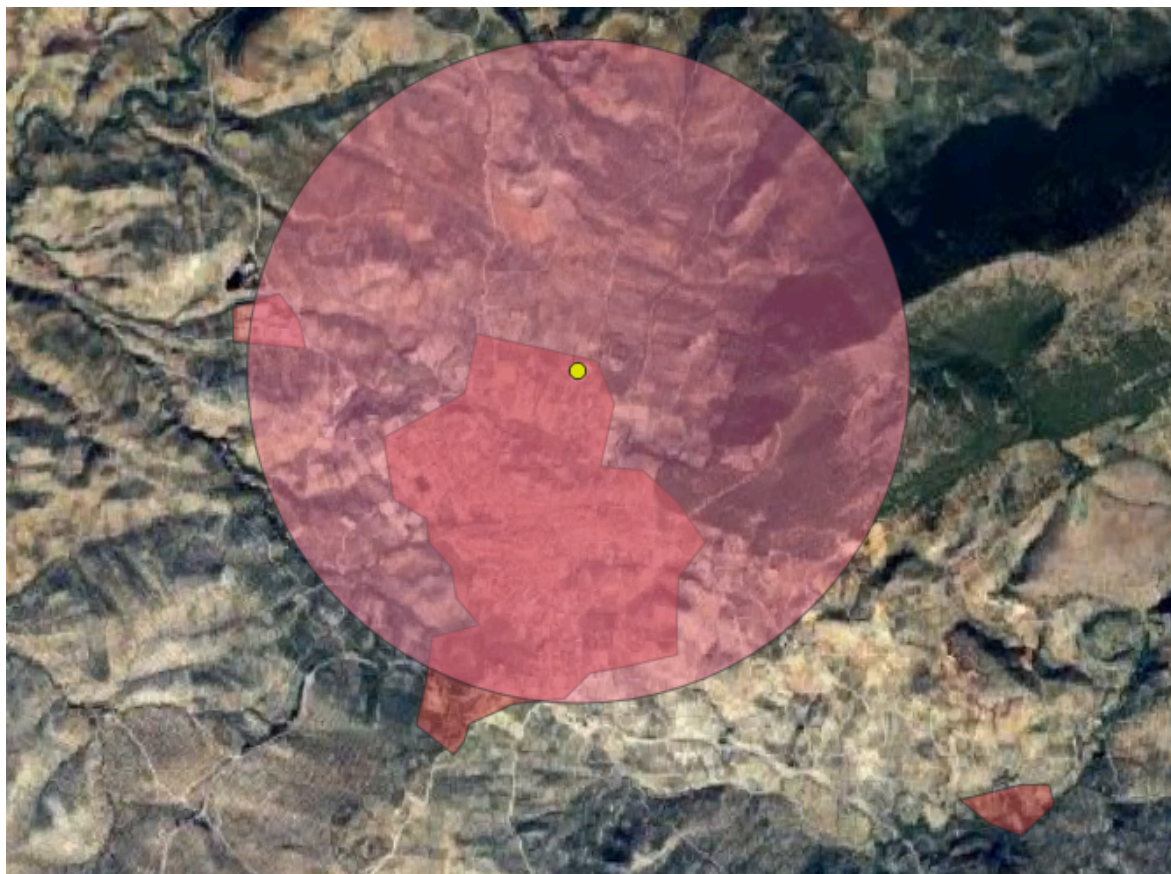
**Descripción:** Instalación potencial ubicada en la superficie del polígono Noroeste del núcleo urbano principal

**Efecto:** Reside su importancia en la ubicación que engloba todos los posibles consumos del polígono donde se ubica, siendo menor el impacto que genera en el núcleo urbano



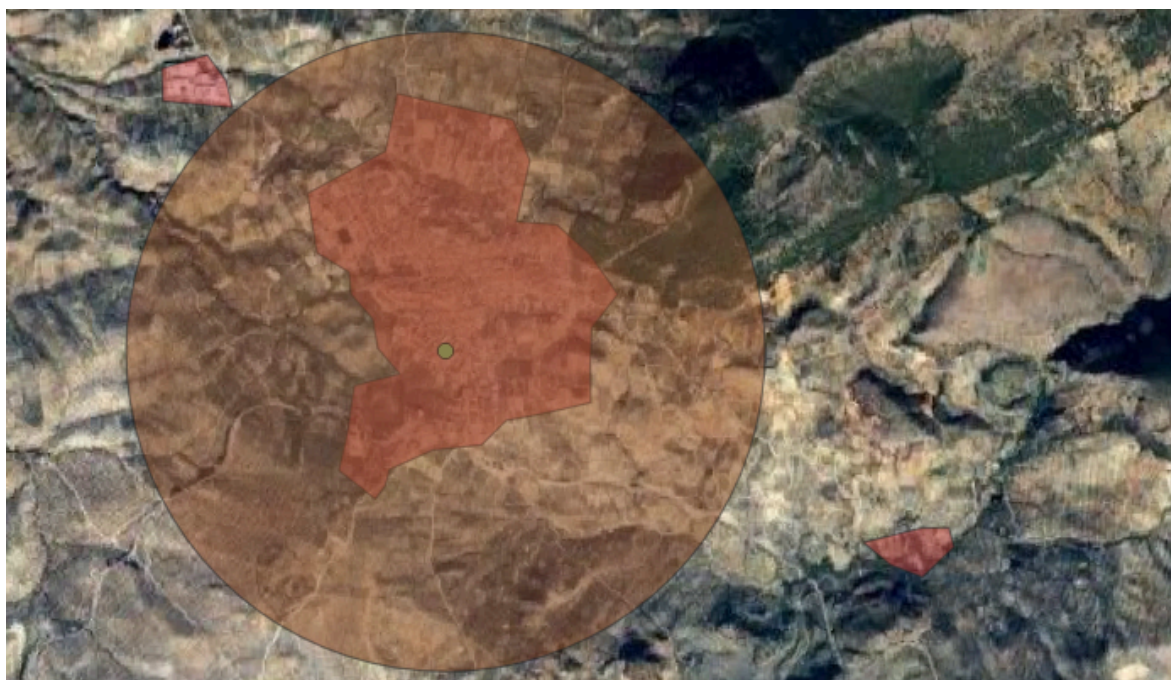
**Descripción:** Instalación potencial ubicada al norte del núcleo urbano en la superficie de naves de uso y propiedad indeterminado vistas en apartados anteriores.

**Efecto:** Esta ubicación comprende mucha superficie disponible. Se vuelve de importancia al abarcar prácticamente la totalidad del núcleo urbano y parte del Polígono noroeste.



**Descripción:** Instalación potencial ubicada en la superficie de la cooperativa agrícola, vista anteriormente.

**Efecto:** Esta instalación comprende la ubicación más estratégica debido a que el radio de acción comprende todo el núcleo urbano, exceptuando únicamente el núcleo de importancia ubicado en el polígono noroeste.



## 7. Análisis tramitación local CE:

Según la Guía profesional de Tramitación de Autoconsumo, se ofrecen algunas recomendaciones específicas para la gestión a nivel local, que incluyen:

- 1. Adaptación de la normativa urbanística:** Se sugiere que los municipios revisen y, si es necesario, modifiquen sus planes de ordenación urbana para facilitar la integración de instalaciones de autoconsumo. Esto podría incluir la simplificación de los procedimientos para obtener permisos y licencias, así como adaptar zonificaciones para permitir y promover la instalación de equipos de autoconsumo en diferentes tipos de edificaciones.
- 2. Permisos y licencias de obras:** Se enfatiza la importancia de que los ayuntamientos faciliten el proceso para obtener licencias de obras necesarias para instalar sistemas de autoconsumo. Esto incluye tanto las instalaciones en viviendas particulares como en edificios comerciales o industriales.

Se recomienda que los procesos sean ágiles y que se proporcione información clara sobre los requisitos. Se recomienda aplicar mecanismos de comunicación previa, siempre y cuando los proyectos sean de sencillez técnica y escasa entidad constructiva y económica ni supongan en ningún caso alteración del volumen o superficie construida ni del uso permitido. Se propone por tanto que la comunicación previa aplique, como mínimo, a los proyectos de hasta 15 kW de potencia instalada.

Al resto de proyectos a los que, por su potencia o por su incidencia en el patrimonio, se les mantenga la exigencia de licencia de obras, se propone que ésta tenga la consideración de obra menor.

Se recomienda que los requisitos de gestión de residuos no se apliquen con carácter general a las instalaciones de autoconsumo de tecnología fotovoltaica, ni a aquellas instalaciones de otras tecnologías que no generen residuos que requieran cumplir con requisitos de gestión de residuos de acuerdo con la normativa medioambiental aplicable.

### **3. Licencia de actividad:**

Las instalaciones en autoconsumo sin excedentes y con excedentes acogidas a compensación no venden energía a la red y por tanto no realizan actividad económica. Estas instalaciones no precisarán obtener licencia de actividad. En algunos casos, cuando las instalaciones cuyo titular sean personas jurídicas y tengan una potencia superior a 100 kW, realizará el trámite completo de solicitud de Licencia de actividad.

**4. Bonificaciones fiscales:** Se recomienda que los municipios consideren ofrecer incentivos fiscales para promover el autoconsumo. Esto podría incluir reducciones en el IBI o en el ICIO para propiedades que instalen sistemas de autoconsumo. Estas bonificaciones no solo ayudan a reducir el costo inicial de las instalaciones, sino que también promueven una mayor adopción de energías renovables a nivel local.

**5. Comunidades de propietarios y edificios sujetos a la Ley de Propiedad Horizontal:** Se aborda cómo las comunidades de propietarios pueden gestionar la implementación de sistemas de autoconsumo, considerando la legislación vigente sobre propiedad horizontal. Se destaca la importancia de obtener los acuerdos necesarios entre los propietarios, y cómo distribuir los costos y beneficios de manera justa y equitativa.

Para realizar las instalaciones de autoconsumo para uso común, se requerirá el voto favorable de la mayoría de los propietarios, que, a su vez, representen la mayoría de las cuotas de participación, siempre que su coste repercutido anualmente, una vez descontadas las subvenciones o ayudas públicas y aplicada en su caso la financiación, no supere la cuantía de nueve mensualidades ordinarias de gastos comunes.

En el caso del autoconsumo colectivo, al ser un sistema de aprovechamiento privativo, para la adopción del acuerdo bastará el voto favorable de un tercio de los integrantes de la comunidad que representen, a su vez, un tercio de las cuotas de participación.

Estas recomendaciones están diseñadas para ayudar a los municipios y a las comunidades de propietarios a navegar el proceso de implementación de sistemas de autoconsumo, asegurando que se maximicen los beneficios mientras se minimizan las barreras administrativas y legales.

En referencia al Plan General de Ordenación Urbanística de Rute, existen algunos puntos a tener en cuenta:

Este análisis sugiere que, aunque las comunidades energéticas no se mencionan explícitamente, hay varias áreas dentro de la normativa urbanística que podrían impactar en su implementación y gestión. Sería útil consultar con las autoridades de planificación local para explorar oportunidades específicas y cualquier requisito adicional para desarrollar iniciativas de energía comunitaria en Rute .

## 8. Análisis de caso ejemplar de inversión en instalaciones

### Generalidades del modelo.

El modelo en cuestión pretende brindar resultados orientativos dada una inversión inicial, para los miembros de la Comunidad energética, tanto consumidores como productores o una mezcla de ambos. Se define como productor a aquel miembro de la comunidad que genera excedentes una vez ha satisfecho toda su demanda energética y es dicha energía que sobra del autoconsumo la que se considera como excedente y se pone a disposición de la comunidad. Se entiende como consumidor aquel miembro que demanda energía, una vez realizado el balance entre generación y consumo.

Se considerarán miembros con un consumo residencial y además se planteará como objetivo que la comunidad esté equilibrada en cuanto a consumo y demanda, de forma que la **cantidades de excedentes sean mínimos.**

En primer lugar, se requieren unos datos de entrada. Se trata del consumo y producción de cada miembro en unidades de kWh. Se secuencia a continuación las variables a calcular y su justificación:

- **Consumo neto:** se traduce como la demanda total de energía real que requiere el miembro de la comunidad. Es decir, si la demanda es 20 kWh y la producción 15 kWh, el consumo neto sería de 5 kWh.
- Excedente: se trata de la energía sobrante una vez satisfecha la demanda del usuario y que pasará a disposición de la comunidad.

Se definen unas variables intermedias auxiliares:

- % Consumo neto: representa el tanto por ciento de energía neta que requiere cada miembro respecto del consumo neto total de la comunidad.
- % producción de excedente: representa cuánto excedente genera cada miembro respecto de la cantidad total.
- Coeficiente de reparto: indica el porcentaje de energía que le corresponde a cada usuario en base a su consumo neto.

Dicho coeficiente de reparto es una variable fundamental en el cálculo. Determinará la aportación inicial de cada miembro a la comunidad, es decir, la inversión de cada miembro que será proporcional a la energía que consume en la comunidad.

El objetivo final será la obtención del tiempo de retorno de la inversión. Este valor será el mismo para todos los miembros dado la proporcionalidad existente entre inversión y consumo, explicada anteriormente.

Teniendo en cuenta la existencia de excedentes dentro de la comunidad y en base al coeficiente de reparto mencionado anteriormente, a cada miembro se le asigna una cierta cantidad de energía, se trata de la variable:

- Reparto teórico de energía.
- Reparto real: cuando el reparto teórico sea superior al consumo neto, es decir, cuando a cada miembro se le asigne una cantidad de energía superior a su consumo se hará uso de esta variable. En este caso, su valor será igual al consumo neto, dando pie a la necesidad de la siguiente variable.
- Sobrante de la CE: es la energía restante cuando la energía asociada en el reparto es superior a la necesaria por el usuario.

Para evaluar los beneficios económicos de formar parte de la comunidad, se diferencia el caso de los consumidores y productores. Destacar que en los cálculos se considera la existencia de un porcentaje de cofinanciación por subvención. Su valor rondará entre el 40% y 80%, según las condiciones de la comunidad

Para los consumidores se definen las siguientes variables económicas:

- Pago total kWh sin CE: cantidad a pagar en caso de no formar parte de la comunidad.
- Pago total kWh CE consumido: cantidad a pagar por la energía consumida que ha sido generada en la comunidad.
- Pago a comercializadora en caso de faltar energía en la CE: considera el supuesto de que la energía generada por la comunidad fuera insuficiente para satisfacer las demandas de los miembros, en cuyo caso, dicha energía sería consumida de la red.
- Pago total formando parte de la comunidad: es el precio final que paga el consumidor teniendo en cuenta las consideraciones anteriores.
- Diferencia económica: diferencia entre la cantidad total a pagar por el consumidor de energía formando parte de la CE y sin estar en ella.
- Porcentaje (%) de ahorro.

Resulta importante notar que en este modelo, los beneficios económicos tanto para los miembros de la comunidad se traduce en un ahorro económico en la factura por el autoconsumo fotovoltaico. Sin embargo hay que tener en cuenta que existe un tiempo de retorno de la inversión donde el beneficio obtenido se compensará junto con la inversión realizada, hasta estar amortizada completamente.

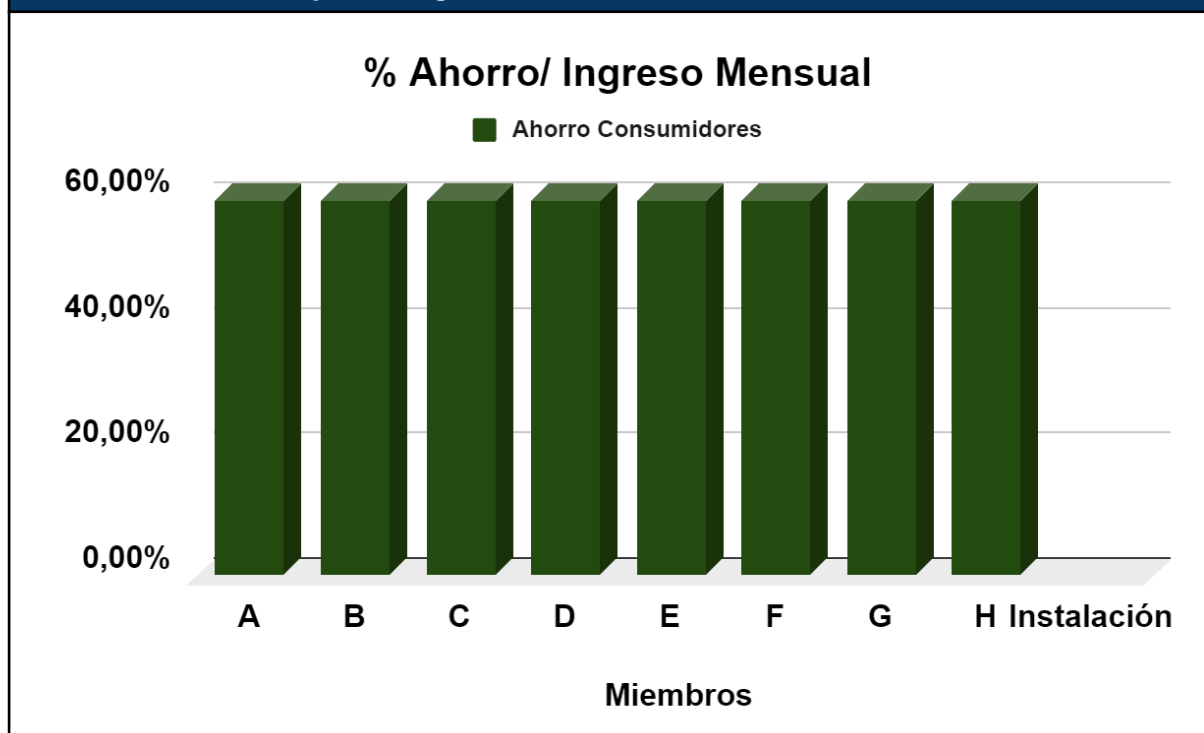
A continuación, se analiza una supuesta **inversión** de un grupo motor en la creación de una comunidad energética. Se considerarán miembros con un consumo residencial. Dichos datos se visualizan a continuación, teniendo en cuenta que los resultados son mensuales:



### Coeficientes de reparto para los consumidores

#### Coeficientes de reparto

## Ahorro / Porcentaje de ingreso Mensual



En el caso del coeficiente de reparto se han determinado tal y como se explicó inicialmente.

Una vez realizados los repartos de energía, el ahorro energético para cada miembro es del 60%, reflejando así los beneficios de pertenecer a la comunidad.

En base a los cálculos realizados, para un coste total de la instalación de 20.000 €, con una producción mensual de 2.400 kWh y un porcentaje de cofinanciación del 60%, el **tiempo de retorno será de 1,9 años**. Este tiempo será el mismo para todos los miembros ya que sus aportaciones iniciales son proporcionales al consumo energético.

**ANÁLISIS DE  
VIABILIDAD GENERAL**  
COMUNIDAD ENERGÉTICA DE RUTE