

# Guía Práctica de Eficiencia y Rehabilitación Energética

## Ámbito Comercial y Servicios







**Financia:** Ayuntamiento de Burgos

**Coordina:** Confederación de Asociaciones empresariales de Burgos (FAE)

**Autor:** Tinsa Digital, S.L.

# Índice

<b>1.Eficiencia energética</b>	<b>7</b>
1.1.Conceptos	7
<b>2.Estrategias de ahorro energético</b>	<b>9</b>
2.1.Ventajas del ahorro de energía en comercios y servicios	9
2.2.Formas de ahorrar energía en la empresa	10
<b>3.Contratos de servicios energéticos</b>	<b>17</b>
<b>4.Recomendaciones de contratación de luz y gas</b>	<b>19</b>
4.1.Mercado eléctrico	19
4.2.Mercado de gas	20
<b>5.Potencia de contratación</b>	<b>23</b>
<b>6.Interpretación de facturas energéticas</b>	<b>27</b>
6.1.La factura del suministro de electricidad	27
6.2.La factura del suministro de gas	30
<b>7.Herramientas digitales para el control del consumo</b>	<b>33</b>
<b>8.Particularidades de la rehabilitación energética</b>	<b>37</b>
8.1.Fases de la rehabilitación energética	37
<b>9.Intervención en la envolvente - tipos de cerramientos recomendados</b>	<b>39</b>
<b>10.Incorporación de fuentes de energía renovable</b>	<b>43</b>
<b>11.La huella de carbono</b>	<b>45</b>
<b>12.Gestión de la energía en la empresa. Auditoría energética</b>	<b>47</b>
<b>13.Ejemplo práctico</b>	<b>51</b>



# 1. Eficiencia Energética

La eficiencia energética se refiere a la optimización y uso racional de la energía para realizar actividades específicas, con el objetivo de obtener el máximo rendimiento y beneficio con el menor consumo posible. En lugar de simplemente reducir el consumo de energía, la eficiencia energética busca maximizar la producción y los resultados utilizando menos recursos energéticos. Esto implica la implementación de tecnologías, prácticas y procesos que minimizan las pérdidas y desperdicios de energía.

En diferentes contextos, la eficiencia energética puede aplicarse a diversos sistemas, desde la mejora de la eficiencia en edificaciones y transporte hasta la optimización de procesos industriales. Algunas medidas comunes incluyen la adopción de tecnologías más eficientes, la mejora en el aislamiento térmico, el uso de iluminación LED, la gestión inteligente de la energía, y la concienciación sobre prácticas cotidianas que contribuyen a un uso más responsable de la energía.

Los beneficios de la eficiencia energética son significativos, ya que no solo reduce costos operativos y disminuye la dependencia de recursos no renovables, sino que también tiene impactos positivos en el medio ambiente al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Además, fomenta la sostenibilidad a largo plazo y contribuye a la creación de comunidades y empresas más respetuosas con el entorno. En resumen, la eficiencia energética se presenta como una herramienta esencial para abordar los desafíos relacionados con el consumo de energía y la sostenibilidad en la actualidad.

## 1.1. Conceptos

La eficiente gestión de la energía desempeña un papel crucial en el desarrollo de todos los sectores productivos, enfocándose en su utilización con alta eficiencia, mínimos impactos medioambientales y costos reducidos. A lo largo del tiempo, el consumo energético ha aumentado en paralelo a la producción de bienes y servicios.

Históricamente, el desarrollo económico ha estado vinculado estrechamente al incremento del consumo de energía, dando lugar a mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con consecuentes impactos ambientales significativos y una dependencia acentuada de fuentes de energía externas. En este

contexto, las energías renovables emergen como una solución que puede romper esta correlación, promoviendo el desarrollo sostenible.

Las empresas, como grandes consumidoras de energía para la producción de bienes y servicios, tienen la oportunidad de reducir su consumo energético. Esto no solo conlleva beneficios económicos, sino que también impulsa la competitividad y fomenta la innovación tecnológica.

En este contexto, la presente guía se propone establecer un marco que facilite la comprensión de los conceptos y definiciones clave. Estos elementos serán de interés para los lectores que buscan seguir prácticas efectivas para el ahorro de energía en el ámbito empresarial.

- **Ahorro de energía:** Reducción de la intensidad energética a través de la modificación de actividades que requieren consumos energéticos. Los ahorros pueden lograrse mediante la implementación de medidas técnicas, organizativas, institucionales y estructurales, o mediante cambios en el comportamiento.
- **Biocombustible:** Combustible líquido, gaseoso o sólido generado a partir de biomasa, como aceite de soja, alcohol derivado de azúcares fermentados o licor negro proveniente del proceso de fabricación de papel, entre otros.
- **Bomba de calor:** Sistema que transfiere calor de un lugar frío a otro más cálido, en contra del flujo natural de calor.
- **Dióxido de carbono (Co<sub>2</sub>):** Gas producido naturalmente y como subproducto de la combustión de combustibles fósiles o biomasa, cambios en el uso del suelo o procesos



## 1. Eficiencia Energética

industriales. Principal gas de efecto invernadero.

- **Cambio climático:** Alteración del estado y/o variabilidad del clima detectable a través de cambios en la media y/o variabilidad de propiedades climáticas, sostenido durante un período prolongado, generalmente décadas o más.
- **Desarrollo sostenible:** Satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para obtener sus propias necesidades.
- **Eficiencia energética:** Relación entre la producción de energía útil u otro producto físico útil obtenido a través de un sistema, proceso de conversión o actividad de transmisión o almacenamiento, y la cantidad de energía consumida, medida en toneladas/kWh u otras unidades físicas del producto útil, como toneladas/km transportadas, etc.
- **Energía hidroeléctrica:** Energía obtenida del movimiento del agua desde un punto más alto a uno más bajo, convertida en energía mecánica mediante turbinas o dispositivos similares, utilizada directamente para trabajo mecánico o para generar electricidad.
- **Energía renovable:** Forma de energía proveniente de fuentes solares, geofísicas o biológicas, renovada naturalmente a una tasa igual o superior a su tasa de uso.
- **Energía solar:** Energía obtenida mediante la captación de luz o calor solar, transformada en energía química mediante fotosíntesis natural o artificial, o convertida directamente en electricidad a través de paneles fotovoltaicos.
- **Fotovoltaica (tecnología):** Tecnología que convierte directamente la energía luminosa en energía eléctrica mediante la movilización de electrones en dispositivos de estado sólido, utilizando láminas delgadas de materiales semiconductores llamadas células fotovoltaicas.
- **Gas de efecto invernadero (GEI):** Componente gaseoso presente en la atmósfera, de origen tanto natural como antropogénico, que absorbe y emite radiación infrarroja específica, contribuyendo al efecto invernadero. Ejemplos de estos gases incluyen vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC).
- **Intensidad energética:** Relación entre el consumo de energía y la producción económica resultante.
- **Gestión energética:** Conjunto de medidas planificadas para minimizar el consumo de energía, manteniendo niveles de confort o producción. Es un proceso organizado de previsión y control del consumo energético para lograr el máximo rendimiento sin disminuir las prestaciones.
- **Intercambiador de calor:** Dispositivo que facilita la transferencia eficiente de calor entre dos medios sin mezclar los fluidos caliente y frío, como radiadores, calderas, generadores de vapor o condensadores.
- **Energía:** Cantidad de trabajo o calor producido, clasificada en diferentes tipos según su origen y utilidad.
- **Energía primaria (o fuentes de energía):** Energía contenida en recursos naturales como carbón, petróleo, gas natural, uranio o fuentes renovables.
- **Energía secundaria:** Energía primaria transformada mediante procesos como depuración, refinado o conversión en electricidad o calor.
- **Energía final:** Energía secundaria suministrada a instalaciones de uso final, por ejemplo, electricidad suministrada a enchufes de pared.
- **Energía eólica:** Energía cinética generada por corrientes de aire resultantes del calentamiento desigual de la superficie terrestre.
- **Huella de carbono:** Herramienta que calcula las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) directas o indirectas de un individuo, organización, evento o producto.
- **Microrred (microgrid):** Red de suministro a pequeña escala de calor y energía eléctrica, limitada a 10 MW, que abastece cargas en áreas como polígonos industriales, comunidades o campus universitarios.
- **Red eléctrica:** Infraestructura de cables, mecanismos y transformadores que transporta electricidad desde fuentes de energía hasta usuarios.
- **Tecnología baja en carbono:** Tecnología que emite muy bajas o nulas emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a lo largo de su ciclo de vida.

## 2. Estrategias de Ahorro Energético

La aplicación de medidas de eficiencia energética en el ámbito empresarial va más allá de simplemente ahorrar dinero, instalar bombillas LED en la oficina o disfrutar de beneficios financieros para la organización. En el contexto actual, las empresas están siendo observadas de cerca por consumidores y reguladores en relación con su compromiso con la sostenibilidad. Adoptar prácticas de eficiencia energética no solo implica la reducción de la huella de carbono, sino que también refuerza la posición de la empresa en el mercado al satisfacer la creciente demanda de clientes preocupados por el medio ambiente.

La eficiencia energética puede ser considerada como la herramienta que contribuye a la reducción de gastos, una fórmula exitosa que beneficia a todas las partes involucradas: la empresa y los consumidores. Se convierte en un elemento fundamental dentro de la estrategia empresarial moderna, posibilitando el uso más eficiente de los recursos financieros y contribuyendo a la imagen y reputación de la empresa al alinearse con los valores sostenibles que predominan en el actual panorama empresarial.

### 2.1. Ventajas del ahorro de energía en comercios y servicios

Optar por el ahorro de energía, aporta muchas ventajas estratégicas, que van desde el aumento de la rentabilidad hasta la construcción de una visión y estatus sostenible en el mercado. El ahorro de energía en estos casos ofrece diversas ventajas que tienen un impacto positivo tanto a corto como a largo plazo. Algunas de las principales ventajas incluyen:

**1. Reducción de costos operativos:** Uno de los beneficios más evidentes del ahorro de energía es la disminución de los costos operativos. Al adoptar prácticas más eficientes y tecnologías de ahorro de energía, se puede experimentar una disminución significativa en sus facturas de servicios, lo que contribuye directamente a la mejora de la rentabilidad.

**2. Mejora de la competitividad:** Las empresas que implementan medidas de eficiencia energética pueden ganar ventaja competitiva en el mercado. Los consumidores y clientes valoran cada vez más las empresas comprometidas con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, lo que puede traducirse en una mejor percepción de la marca y una mayor preferencia por parte de los consumidores.

**3. Cumplimiento de regulaciones y normativas:** Muchas regiones tienen normativas e incentivos que promueven el uso eficiente de la energía. Adoptar prácticas de ahorro energético ayuda a cumplir con estas regulaciones, evitando posibles sanciones y mejorando su reputación corporativa.

**4. Sostenibilidad ambiental:** La reducción del consumo de energía contribuye directamente a la sostenibilidad ambiental al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes asociados con la generación de energía. Esto permite a las empresas contribuir a la lucha contra el cambio climático y mejorar su imagen como actores responsables en términos ambientales.

**5. Mejora de la eficiencia operativa:** Al adoptar tecnologías y prácticas de ahorro de energía, las empresas a menudo mejoran la eficiencia de sus operaciones en general. Esto puede incluir la optimización de procesos, la actualización de equipos y la implementación de sistemas más eficientes, lo que tiene beneficios más allá del ahorro de energía directo.

**6. Incremento de la resiliencia:** Las empresas que implementan medidas de ahorro de energía pueden ser más resilientes frente a cambios en los precios de la energía y a posibles interrupciones en el suministro eléctrico. La diversificación de fuentes de energía y la incorporación de tecnologías de respaldo pueden ayudar a garantizar la continuidad de las operaciones incluso en situaciones adversas.

**7. Mejora de la reputación corporativa:** La adopción de prácticas sostenibles y el compromiso con el ahorro de energía pueden tener un impacto positivo en la reputación corporativa. Las empresas que demuestran responsabilidad



## 2. Estrategias de Ahorro Energético

ambiental suelen ser vistas de manera más favorable por clientes, empleados, inversionistas y la sociedad en general.

En resumen, el ahorro de energía en comercios no solo es beneficioso desde una perspectiva financiera, sino que también puede mejorar la posición competitiva, fortalecer la sostenibilidad ambiental y contribuir a una imagen corporativa positiva.

Por tanto, es posible disminuir el consumo de energía al emplearla de manera más eficaz, al invertir en equipos con alta eficiencia energética y al implementar medidas de ahorro energético. Además, podemos adoptar un estilo de vida más sostenible en cuanto al uso de la energía, modificando nuestro comportamiento.

El camino hacia la eficiencia energética en comercios, implica la adopción de estrategias orientadas a:



### Reducción de la demanda energética

La gestión de la demanda de energía se revela cada vez más como un componente esencial de la política energética. Esta reducción permite avanzar de manera económica hacia objetivos que incluyen la disminución del costo de suministro de energía, la minimización del impacto ambiental y el fortalecimiento de la seguridad energética.

### Diversidad energética

Contar con diversas fuentes de generación de energía contribuye a tener un sistema eléctrico sólido y confiable. Los avances tecnológicos actuales permiten no solo depender de sistemas tradicionales, como las plataformas de generación térmica o hidráulica, sino también de tecnologías capaces de producir electricidad a partir de energías renovables.

### Máximo aprovechamiento del uso de energías renovables

Las energías renovables, como recursos limpios y prácticamente inagotables proporcionados por la naturaleza, contribuyen a reducir la dependencia de suministros externos, minimizan el riesgo de abastecimiento poco diversificado y fomentan el desarrollo tecnológico y la creación de empleo, dado su carácter autóctono.

### Innovación tecnológica

La innovación tecnológica se encuentra estrechamente ligada a la eficiencia energética y a la búsqueda de mejoras en los procesos industriales que requieran menos energía para la producción de bienes y servicios.

### Autoconsumo a través de micro redes

En el ámbito del autoconsumo de energía, se distingue entre autoconsumo sin vertido a la red (donde la energía producida se consume íntegramente por los receptores de la instalación) y autoconsumo con vertido a la red (donde parte de la energía

generada se vierte a la red de distribución). Las microrredes, como el AC compartido o las comunidades energéticas locales, proporcionan inteligencia y la capacidad de gestionar y distribuir la energía, mejorando la escalabilidad de la demanda, la confiabilidad de la red, las nuevas aplicaciones y la capacidad del consumidor para administrar costos en un mercado energético en tiempo real.

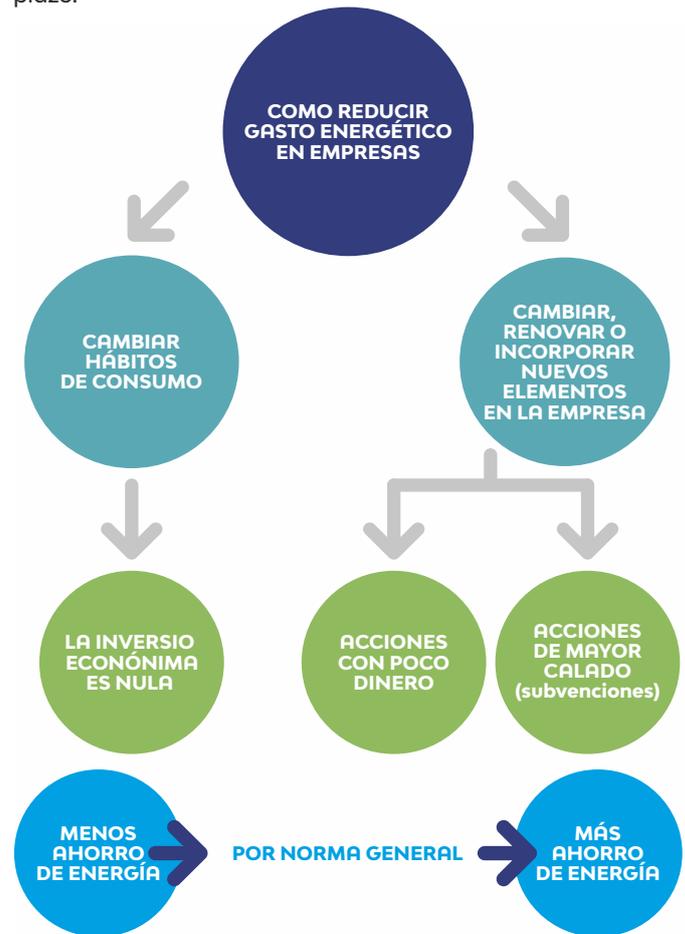
### Modificación de los hábitos de consumo

El comportamiento energético puede derivar de la adquisición de equipos o ser un hábito arraigado. La eficiencia energética implica gestionar los recursos energéticos de manera hábil y eficaz, lo que incluye cambios de comportamiento en el uso de la energía. Es crucial destacar que la implicación de todo el personal es fundamental para lograr ahorros y eficiencia energéticos.

## 2.2. Formas de ahorrar energía

Desde la pequeña oficina hasta la gran corporación, todos deben ser conscientes de su consumo energético y de cómo aplicar medidas para lograr el ahorro energético. No solo se trata de reducir los costos en la factura eléctrica, que es crucial, sino también de presentarse como un negocio comprometido con su responsabilidad social, generando valor para clientes, consumidores y el medio ambiente.

Existen diversas formas de ahorrar energía, algunas con una inversión inicial baja, mientras que otras, pueden requerir una inversión inicial más significativa, pero ofrecen beneficios a largo plazo.



## La compra de energía y el autoconsumo solar

### 1. Revisión de Contratos Energéticos

En oficinas y locales, el gasto energético de la iluminación está más controlado, pero para pymes y empresas, donde aproximadamente el 10% del gasto se destina a la iluminación y el resto a maquinaria y equipos, generalizar resulta complicado.

A menudo olvidamos que cambiar de proveedor energético puede brindar considerables beneficios. Las comercializadoras de energía constantemente ofrecen promociones para la industria, pequeñas pymes y autónomos, por lo que comparar precios en el mercado representa una excelente oportunidad para optimizar los gastos en electricidad o gas natural. Revisar los contratos es una tarea sencilla que puede marcar la diferencia.

**2. Consideración del Autoconsumo Solar**

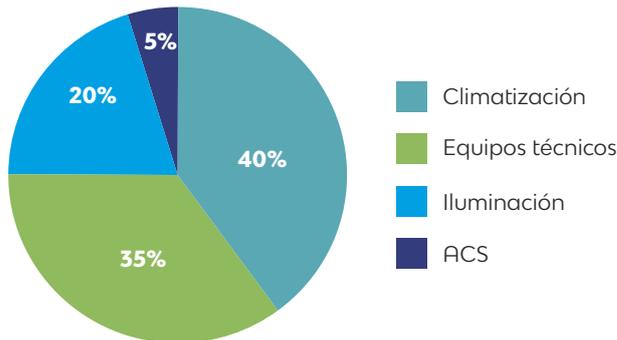
El autoconsumo solar implica generar electricidad mediante paneles solares, aprovechando fuentes de energía renovable. Esto no solo contribuye al ahorro en las facturas de luz, sino que también brinda la posibilidad de obtener ingresos a partir del excedente de energía.

Esta medida constituye una intervención sólida desde la perspectiva energética en empresas privadas y ofrece beneficios significativos. En el caso de España, existen diversas opciones a las que se puede adherir según los objetivos planteados.

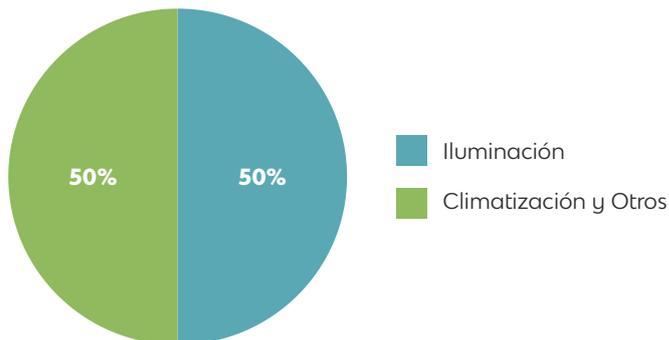
El autoconsumo solar se presenta como una opción muy recomendable, especialmente teniendo en cuenta las numerosas ayudas disponibles y el elevado costo actual de la electricidad.

Dado su carácter complejo, se proporciona un cuadro informativo a continuación.

**Consumo medio en oficinas**



**Consumo medio en locales**



<p><b>Autoconsumo INDIVIDUAL</b></p> <p>Un consumidor asociado</p> <p>o</p> <p><b>Autoconsumo COLECTIVO</b></p> <p>Varios consumidores asociados</p>	<p><b>Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR</b></p> <p>Conexión Red Interior</p>	<p><b>SIN excedentes (individual)</b> Mecanismo anti-vertido</p> <p><b>SIN excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo)</b> Mecanismo anti-vertido</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> No existe</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> Consumidor</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>
		<p><b>CON excedentes ACOGIDA a compensación</b> Fuente renovable. Potencia de producción &lt; 100kW Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación. No hay otro régimen retributivo.</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> Titular de la instalación</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> El inscrito en el registro de autoconsumo</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>
	<p><b>Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED</b></p> <p>Conexión a red BT del mismo centro de transformación. Distancia entre contadores generación y consumo &lt;500m./&lt;2.000m. Misma referencia catastral (14 dígitos)</p>	<p><b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b> Resto de instalaciones con excedentes</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> Titular de la instalación</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPPE</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>
		<p><b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b> Instalaciones con excedentes</p>	<p><b>CONSUMIDOR</b> Titular del suministro</p> <p><b>PRODUCTOR</b> Titular de la instalación</p> <p><b>TITULAR INSTALACIÓN</b> El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPPE</p> <p><b>PROPIETARIO</b> Puede ser diferente</p>

## 2. Estrategias de Ahorro Energético

El autoconsumo solar se presenta como una opción muy recomendable, especialmente teniendo en cuenta las numerosas ayudas disponibles y el elevado costo actual de la electricidad.

### 3. Exploración de Subvenciones y Ayudas

Cuando se busca llevar a cabo una transformación energética significativa, es probable que la inversión económica inicial sea considerable. Es crucial examinar detenidamente las subvenciones disponibles, buscar ayudas y considerar la posibilidad de unirse a asociaciones. La colaboración conjunta puede potenciar la capacidad de negociación, facilitando la obtención de contratos y propuestas energéticas más ventajosas.

## Monitorizar la energía

### 1. Auditorías Energéticas:

La gestión energética en empresas de tamaño considerable puede resultar compleja. Aunque en pymes, microempresas o para autónomos sea más manejable, a menudo se pasan por alto muchos detalles. La realización de una auditoría energética por parte de un profesional técnico tiene como objetivo comprender cómo gestionamos la energía y qué oportunidades existen para mejorar. Sin duda, constituye una vía rápida para identificar medidas viables de ahorro energético, independientemente de su tamaño.

### 2. Establecimiento de Metas de Ahorro Energético:

Una vez identificadas las áreas donde se desperdicia más energía, es crucial establecer metas claras y objetivos realistas. No olvidemos las claves para fomentar una buena cultura de eficiencia energética en la compañía. Es esencial monitorear desde el principio nuestro progreso y determinar en qué áreas podemos obtener mayores beneficios. La cultura energética, el mantenimiento, la innovación tecnológica, el control energético y el uso de energías renovables son fundamentales para la eficiencia energética; no debemos perder de vista estos aspectos.



### 3. Utilización de la Tecnología para el Análisis:

Numerosas comercializadoras energéticas pueden ofrecer informes detallados sobre nuestro consumo energético. Asimismo, existen empresas especializadas en ahorro energético,

diversos programas y aplicaciones que pueden facilitar una evaluación detallada.

Además, con las herramientas tecnológicas actuales, es factible realizar un seguimiento minucioso y análisis en tiempo real del uso de energía, lo que facilita la identificación de áreas de mejora para optimizar el consumo empresarial. Al recopilar esta información, se pueden ajustar los horarios de operación, reemplazar equipos obsoletos con alternativas más eficientes o implementar estrategias de apagado automático. Además, la monitorización posibilita la evaluación y seguimiento de las medidas adoptadas, con el objetivo de lograr un ahorro de energía sostenible, así como beneficios económicos y ambientales.

## Ahorro energético en sistemas de climatización

La demanda térmica para la calefacción está determinada por las condiciones climáticas y las características constructivas de nuestras instalaciones. En consecuencia, los elementos en los cuales podemos influir para lograr ahorros energéticos son los equipos que proporcionan calor y, principalmente, las características constructivas, destacando el aislamiento de la instalación.

### 1. Mejore el aislamiento:

La cantidad de calor y frío requerida para mantener las condiciones de confort dependerá en gran medida del nivel de aislamiento térmico. Es posible mejorar dicho aislamiento en diversos elementos constructivos, tales como tejados, fachadas, ventanas, puertas, entre otros.

### 2. Mantenimiento de las Instalaciones:

Es esencial llevar un mantenimiento controlado de las instalaciones de climatización. Realizar ajustes en sistemas de calefacción y aire acondicionado garantiza que la maquinaria opere de manera eficiente durante los picos de uso, lo que se traduce en un menor costo energético (*ver gráfica página siguiente*).

### 3. Cambio de Filtros

Particularmente importante para los sistemas de aire acondicionado, mantener adecuadamente los filtros, limpiarlos o reemplazarlos según sea necesario no solo beneficia la salud, sino que también constituye un protocolo efectivo de ahorro energético, al evitar que el equipo eléctrico trabaje con exceso de esfuerzo.

### 4. Control de la Luz Natural

Aunque la mayoría de las empresas requieren iluminación artificial, muchas desaprovechan la luz natural. La utilización de persianas, cortinas, estores o la implementación de sistemas automáticos para un control más preciso puede ofrecer ventajas significativas al mejorar el uso eficiente de la luz artificial.

### 5. Uso de Ventiladores

Mientras que la climatización consume considerablemente, los ventiladores son más eficientes energéticamente. Combinar ambos elementos puede ser aún más beneficioso, ya que los ventiladores ayudan a mantener y distribuir de manera efectiva la temperatura, la humedad y el movimiento del aire.

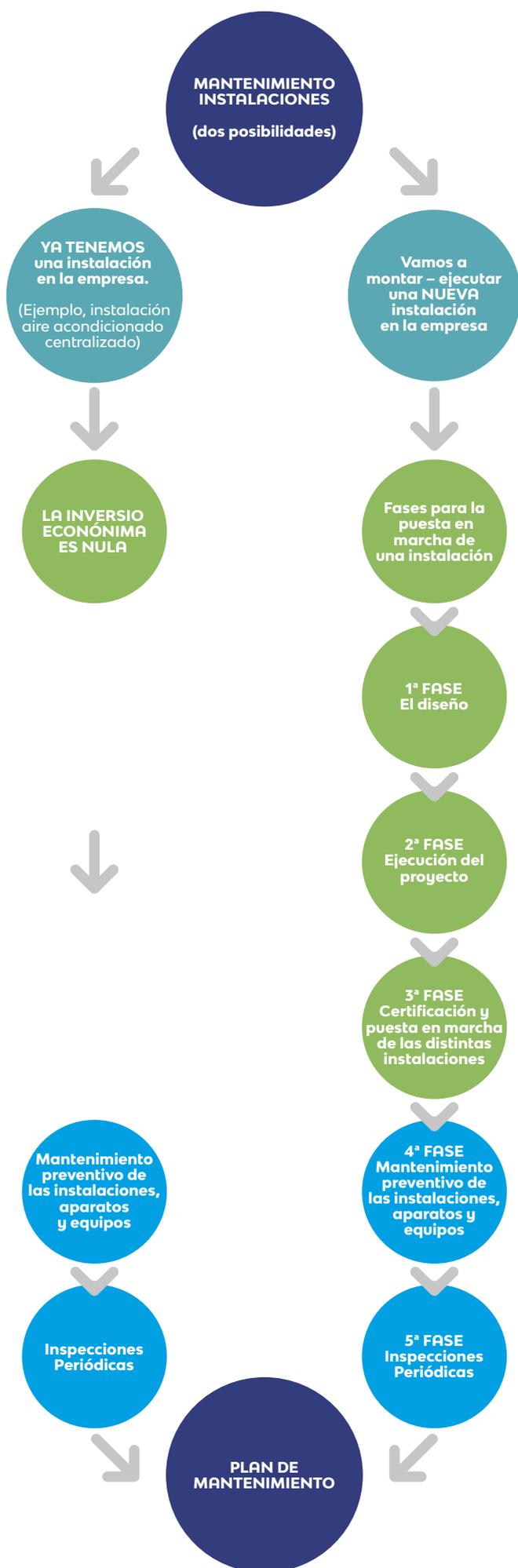
Un mayor confort térmico no solo se traduce en empleados más cómodos, sino que también implica un menor uso de la climatización.

### 6. Emplear burletes en ventanas y puertas

Las corrientes de aire constituyen el principal desafío para el sistema de climatización, y las ventanas y puertas son las vías de acceso ideales. Utilizar burletes u otros sistemas de sellado disponibles en el mercado resulta sencillo, económico y contribuye a reducir la factura de luz.

### 7. Ajustar el termostato de manera coherente

Posiblemente, la forma más rápida de lograr ahorros



energéticos en la empresa privada sea mediante la utilización de un termostato inteligente. Con una inversión relativamente económica, se puede gestionar la temperatura en todas las estancias, siendo especialmente útil en áreas desocupadas o en oficinas que no se utilizan los fines de semana. Para fomentar una temperatura adecuada, el Gobierno de España ha respaldado una campaña de ahorro de energía en empresas a través del Plan de Ahorro y Gestión Energética en Climatización, que establece límites de temperatura entre 19 y 27 grados centígrados para calefacción y refrigeración en espacios públicos.

### 8. Implementar un código de vestimenta informal

La propuesta de un código de vestimenta informal, siempre que sea posible, aunque pueda parecer trivial, contribuye a disminuir los costos de climatización. Ropa más cómoda se traduce en empleados más a gusto y menos quejas respecto al ajuste de la temperatura.

### 9. Utilice equipos de generación eficientes

La nueva generación de sistemas de generación de calor/frío incorpora medidas de eficiencia energética. Por ejemplo, las calderas de baja temperatura y las calderas de condensación son opciones que deben considerarse al elegir un nuevo equipo. Integre la eficiencia energética como un criterio clave al seleccionar sus equipos.

### 10. Utilice sistemas de bomba de calor centralizados

Estos sistemas demuestran ser más eficientes en comparación con los sistemas individualizados.

### 11. Calderas

Ajuste el tamaño adecuado de las calderas alineado a la potencia de las calderas con la demanda real, evitando dimensionamientos excesivos e innecesarios. Realice revisiones periódicas, realizando análisis de combustión para garantizar un rendimiento óptimo.

### 12. Cambie al gas natural

Sustituya el gasóleo por gas natural para mejorar la eficiencia energética, reducir emisiones y disminuir costos de combustible.

### 13. Ahorre en la producción de ACS

Implemente medidas de ahorro, como válvulas termostáticas, mejor aislamiento de tuberías y depósitos, reemplazo de componentes obsoletos y control de fugas, incluso en el consumo de agua sanitaria caliente, para maximizar la eficiencia energética.

## Ahorrar energía en iluminación

La factura eléctrica en espacios comerciales se ve significativamente afectada por los costos de iluminación, representando más del 50% del total, mientras que en el caso de las industrias, este porcentaje se sitúa alrededor del 10%. En términos generales, la iluminación ejerce una considerable influencia en el gasto energético, aspecto que merece ser considerado.

### 1. Aprovechar la luz natural

Permitir la entrada de luz solar no solo es inofensivo, sino que también es gratuito. La luz natural ayuda a prevenir la fatiga visual y mejora la comodidad en el trabajo, ya sea en una pequeña pyme o en una gran empresa.

Es recomendable utilizar la luz natural, que experimenta fuertes variaciones a lo largo del día, junto con una fuente luminosa artificial para los puestos de trabajo, de manera coherente.

### 2. Apagar las luces

Recordar a los trabajadores que enciendan o apaguen las luces según sea necesario es una acción sencilla que puede traer beneficios. Colocar pequeños carteles en zonas estratégicas puede ayudar a fomentar este hábito.

## 2. Estrategias de Ahorro Energético

### 3. Actualizar la iluminación por una más eficiente

La diferencia entre contar con una iluminación poco eficiente desde el punto de vista energético y utilizar iluminación LED es significativa. En la siguiente tabla se pueden comparar ambos casos. Además, según la zona de trabajo, se requerirá una cantidad específica de Lux.

Optar por lámparas LED siempre es una excelente elección para reducir la factura de electricidad.

Tareas	Lux
Áreas trabajo en general	300
Áreas trabajo intermedio	500
Áreas trabajo fino	1000
Trabajos ultraprecisión	1500
Áreas de circulación	100
Baños y servicios	100
Diseño técnico	750
Oficinas	500
Procesos automáticos	200
Almacenes	200
Archivo	200
Reparación, inspección	500

ALUMBRADO INTERIOR		
Sustitución de:	Por	% Ahorro
Incandescencia	Fluorescentes Compactos	76%
Incandescencia	LED	85%
Halógeno Convencional	Fluorescentes Compactos	74%
Halógeno Convencional	LED	85%
Fluorescente Compactas	LED	35%
Fluorescente Convencional	LED	55%
Downlight 52W	LED 18W	65%
Foco	Foco LED	80%

### Equivalencias entre diferentes luminarias

LED	Incandescente	Halógena	Bajo Consumo
3W	25W		9W
5W	40W	35W	
7W	50W	50W	18W
9W	60W		
10W	80W		20W
15W	100W		24W

Tubo LED	Fluorescente	Focos LED	Foco Estándar
60cm 8W	18W	10W	50W
120cm 16W	36W	20W	100W
150cm 24W	52W	30W	150W
		50W	200W

### 4. Implementar sensores de ocupación

La iluminación debe estar zonificada de manera lógica, dividida por horarios, uso, ocupación e incluso por la entrada de luz natural. Esto evita gastos innecesarios en iluminación y promueve la eficiencia energética de manera coherente.

La instalación de sensores de ocupación en áreas específicas, que enciendan o apaguen automáticamente la iluminación, permite lograr ahorros energéticos con un costo muy bajo. Además, tener en cuenta que, en ocasiones, una lámpara cercana a un puesto de trabajo puede evitar la necesidad de iluminar toda la estancia.

Consulte el cuadro siguiente para obtener orientación sobre la regulación mediante interruptores y detectores de presencia según el uso de cada zona.

ZONAS	INTERRUPTORES
De uso presencial: Almacenes, archivos, comedores y vestuarios.	Instalar interruptores con pulsadores dotados de temporización.
Exteriores de uso obligatorio por la oscuridad y alumbrado periférico y de parking	Control automático de encendido/apagado tipo regulador astronómico o fotocélula. Detectores de movimiento en las luces de seguridad. Temporizador para luces separadas.
Recepción y zonas de paso	Si se iluminan habitualmente, use lámparas fluorescentes de bajo consumo. Las lámparas diacóricas son adecuadas para decoración y tiempos reducidos de uso.
Uso poco frecuente, servicios y vestuarios.	Instalar detectores por infrarrojos para el control automático del alumbrado. Instalar interruptores con pulsadores dotados de temporización.

### 5. Supervisar la iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia también debe ser eficiente. Es necesario cumplir con la normativa correspondiente, pero también es recomendable utilizar lámparas LED para garantizar un rendimiento óptimo.

### 6. Mantenimiento

La eficiencia de una lámpara se reduce con el tiempo de uso, por lo que realizar limpiezas periódicas en sus luminarias y mantener sus instalaciones en buen estado será una acción vital para el correcto funcionamiento. Por ende, integrar estas prácticas en el plan de mantenimiento preventivo será una acción recomendable para seguir.

## Ahorro en equipos de oficina

Aunque los equipos informáticos y sus conexiones a la red apenas contribuyen con un 2% de la demanda energética, se sugiere adoptar prácticas de ahorro y eficiencia energética en estos dispositivos tan comúnmente utilizados en nuestras empresas.

### 1. Desconectar equipos no utilizados

Es esencial concientizar a los trabajadores sobre la importancia de apagar los equipos que no estén en uso, especialmente durante la noche. Además, verificar que los monitores estén

configurados en modo de suspensión automática para ahorrar energía cuando no estén en funcionamiento. Apagar por las noches los equipos que no necesitan funcionar puede suponer un ahorro del 10%, ya que no solo ordenadores, si no que las fotocopiadoras e impresoras producen también un elevado consumo.

### 2. Software de gestión energética para ordenadores

Si bien un software de administración de energía puede no ser necesario para una oficina con dos ordenadores, resulta beneficioso cuando se trata de gestionar eficientemente un mayor número de dispositivos, como en el caso de tener 200 ordenadores.

### 3. Utilizar regletas

El consumo en modo "stand-by" o espera representa un porcentaje del total de consumo de energía en una empresa que debería de tenerse en cuenta. El uso de regletas u otros dispositivos que controlen los enchufes puede evitar este consumo silencioso de energía, a menudo denominado "vampiro energético".

### 4. Reducir el uso de papel

Las impresoras y fotocopiadoras consumen una cantidad significativa de energía, por lo que reducir el uso de papel no solo beneficia al medio ambiente, sino que también contribuye directamente a la reducción de costos energéticos.

Utilice el correo electrónico y la intranet de su empresa para enviar y recibir información sin necesidad de utilizar la impresora.

### 5. Cambiar a portátiles

Los portátiles están diseñados para ser más eficientes desde el punto de vista energético en comparación con los ordenadores de escritorio. Mientras que un portátil generalmente tiene un consumo de alrededor de 60 vatios, un ordenador de escritorio tiene un consumo medio de 175 vatios. Aunque no siempre es la mejor opción, es importante considerar esta alternativa, además de proporcionar flexibilidad y movilidad.

## Ahorro en sistemas eléctricos industriales

El funcionamiento de la maquinaria representa, sin duda, el principal consumidor de energía en el sector industrial, fluctuando entre el 65% y el 80% del consumo total de energía según los procesos de la empresa.

Automatizar los procesos se presenta como una herramienta crucial para lograr ahorros energéticos, y dada la creciente presencia de automatización e instrumentación en diversas industrias, es esencial comprender cómo estas tecnologías pueden ser poderosas aliadas para alcanzar la eficiencia energética.

Los pasos para lograr ahorros mediante la automatización de procesos industriales son los siguientes:

- **Mida:** Identifique y monitoree los puntos críticos del proceso con alto consumo energético, instalando instrumentos para visualizar, seguir y registrar los datos.
- **Analice el proceso:** Realice un análisis detallado de su proceso, revisando variables, rangos, tolerancias y capacidades para flexibilizarlo y buscar la reducción gradual del consumo de energía.
- **Identifique las oportunidades de ahorro:** Después de identificar las variables críticas y analizar el proceso, identifique oportunidades de mejora. Seleccione soluciones que maximicen el ahorro energético en relación con la inversión y sean fáciles de implementar.
- **Implemente las mejoras:** La implementación de mejoras generalmente implica modificar el estado actual de

sistemas, equipos o procedimientos. Es crucial consensuar, planificar y supervisar antes y después de las mejoras, involucrando a todos los afectados.

- **Comunique los resultados:** Informe a los trabajadores sobre las mejoras y ahorros obtenidos. Reconozca el esfuerzo realizado por todos y comunique a los stakeholders los procesos de mejora implementados y los resultados obtenidos.

Adicionalmente, establezca procedimientos para apagar la maquinaria cuando no esté en uso, señalizando los lugares estratégicos, así como aproveche las horas de bonificación del consumo de energía para cargar equipos que funcionen con baterías, lo que resultará en ahorros en la factura eléctrica.

## Otros equipamientos

### 1. Área de Descanso y/o Comedor

En la zona de descanso o comedor, es común encontrar electrodomésticos como refrigeradores y microondas. Estos dispositivos deben ser eficientes, contar con etiquetas energéticas elevadas (A++) y recibir un mantenimiento adecuado. La instalación de interruptores con sensores de ocupación constituye la mejor manera de gestionar la iluminación en estos espacios.

### 2. Zona de Baños y Aseos

Existen diversas formas de ahorrar energía y agua en los baños. Implementar el siguiente protocolo puede generar importantes ahorros:

- Trabajar con una presión de servicio más baja: 15 mm de columna de agua. Esto es suficiente para un óptimo funcionamiento.
- Utilizar grifos con sistemas de reducción de caudal (reduciendo entre un 30% y un 65% de agua).
- Emplear grifos temporizadores en todos los lavabos para ahorrar agua.
- Instalar el sistema WC Stop en las cisternas, que puede economizar hasta un 70% de agua.
- Implementar sistemas de reaprovechamiento del agua residual de lavabos y duchas para alimentar los inodoros.
- Permitir un sistema de recirculación para el suministro de agua caliente sanitaria (ACS).

La aplicación de estas medidas puede traducirse en significativos ahorros tanto en electricidad como en agua.

	DUCHA	LAVAVO	WC	TOTAL
<b>Consumo diario por persona</b>	200	50	72	322
<b>Consumo anual (m3)</b>	55	14	20	88
<b>Energía necesaria</b>	1.643	411	0	2.053
<b>Coste agua (€/año)</b>	49	12	18	79
<b>Coste energía (€/año)</b>	89	22	0	111
<b>Coste total (€/año)</b>	138	34	18	190
<b>Ahorro estimado</b>	50%	40%	50%	40-50%
<b>Ahorro económico (€/año)</b>	69	14	9	92

## 2. Estrategias de Ahorro Energético

### Concienciación medioambiental

Fomentar la colaboración y cultivar un pensamiento sostenible dentro de la organización son elementos cruciales para que una empresa se involucre en el camino de la eficiencia energética. Es esencial concienciar a los empleados acerca de la importancia de la sostenibilidad, de modo que, a través de sus acciones y hábitos diarios en el entorno laboral, se pueda alcanzar un ahorro energético continuo.

### Resumen de estimaciones de ahorro en equipamiento

Aunque no hemos abordado la renovación completa de un sistema de climatización, que se trataría de un tema complejo, podemos destacar mejoras potenciales y proporcionar una estimación del ahorro en el equipamiento de sistemas para empresas, pymes, locales y oficinas:

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS EQUIPO	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO %
<b>Climatización (bombas de calor con recuperación de calor)</b>	Aumento del rendimiento de la máquina y recuperación de calor para ACS	Mediante balance energético (energía entrante = saliente)	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de ACS para consumo	40
<b>Climatización (bombas de calor sist. Inverter/VRV)</b>	Disminución del consumo y de la potencia de arranque	Sustitución del equipo por una bomba de calor inverter/VRV	Reducción en el consumo eléctrico	55
<b>Climatización (Aeroterminia)</b>	Disminución del consumo y de la potencia de arranque, y producción de agua para calefacción y ACS	Sustitución del equipo por una bomba de calor de aeroterminia	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de calefacción y ACS para consumo	60
<b>Ventilación (Recuperador de calor)</b>	Disminución de las pérdidas de refrigeración y calefacción por la ventilación	Sustitución de la unidad de ventilación por una que incluya recuperación de calor	Reducción en el consumo en climatización, y acondicionamiento térmico gratuito del aire de aportación	60
<b>Motores eléctricos</b>	Disminución de la potencia de arranque (mediante curva de arranque controlado por rampa)	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Optimización de la potencia de contrato, reduciendo el coste de la factura	15
<b>Bombas circulación fluidos (general)</b>	Optimización del consumo eléctrico, según a presión del agua	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	15
<b>Bombas agua climatización</b>	Optimización del consumo eléctrico, según la diferencia de temperatura ida y retorno	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste de la factura eléctrica	15
<b>Iluminación: zonas auxiliares</b>	Pasillos, lavabos, sótanos, etc. Reducción del tiempo de uso	Incorporando temporizadores/ detectores de presencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura	40
<b>Lámparas dicróicas</b>	Reducción del consumo eléctrico (reducción de la potencia)	Cambio por lámparas LED	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	60
<b>Iluminación exterior</b>	Optimización del consumo	Cambio por lámparas LED	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	60
<b>Iluminación interior (fluorescentes)</b>	Disminución del consumo y de la potencia de encendido	Cambio por tubos tipo LED	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica	60
<b>Iluminación interior (incandescencia)</b>	Disminución del consumo y de la potencia de encendido	Cambio por tubos tipo LED	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica	60

## 3. Contratos de Servicios Energéticos

Los contratos de servicios energéticos son acuerdos que establecen una relación contractual entre un proveedor de servicios energéticos y un cliente, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética, reducir el consumo de energía y optimizar los costos asociados. Estos contratos suelen implicar la implementación de medidas y tecnologías para mejorar el rendimiento energético de un edificio o instalación.



A continuación, se destacan algunos puntos clave sobre los contratos de servicios energéticos:

### 1. Definición de Objetivos y Alcance:

En esta etapa crucial del contrato de servicios energéticos, se realiza una exhaustiva revisión de las instalaciones y sistemas energéticos del cliente. Mediante auditorías detalladas, se analizan patrones de consumo, eficiencia de equipos y áreas de mejora. El resultado es un informe que destaca oportunidades específicas para implementar medidas de eficiencia energética. Este diagnóstico proporciona la base para propuestas de proyectos personalizados que se presentarán al cliente en el siguiente paso del contrato. En esencia, esta fase inicial proporciona la información esencial para diseñar soluciones adaptadas a las necesidades específicas de la empresa.

### 2. Auditoría Energética:

Antes de la firma del contrato, es común realizar una auditoría energética para evaluar el estado actual del consumo de energía y proponer soluciones personalizadas. Tras el diagnóstico, esta fase implica presentar soluciones detalladas para mejorar la eficiencia energética. Usando datos recopilados, el proveedor propone estrategias adaptadas a las metas del cliente, como actualizaciones en iluminación, tecnologías más eficientes y mejoras en la gestión climática.

Cada proyecto se elabora considerando su viabilidad técnica y económica, proporcionando detalles sobre equipos, costos, plazos y proyecciones de ahorro. Las propuestas también destacan beneficios adicionales y se respaldan con análisis financiero para mostrar el retorno de la inversión esperado. Este proceso asegura que las soluciones propuestas se alineen eficazmente con los objetivos y restricciones del cliente.

### 3. Financiación:

La fase de financiamiento en los contratos de servicios energéticos es esencial para facilitar la implementación de proyectos. Aquí, el proveedor asume los costos iniciales y recupera la inversión a lo largo del tiempo a través de los ahorros logrados en los consumos de energía. Esta estructura permite beneficiarse de mejoras sin incurrir en gastos significativos desde el principio. Los términos de financiamiento se acuerdan claramente en el contrato, especificando cómo se calcularán los pagos y la duración del período de reembolso. Además, algunos contratos pueden incluir cláusulas de garantía de rendimiento, asegurando que los ahorros proyectados se cumplirán, consolidando la eficacia de la inversión. Esta fase no solo alivia la carga financiera inicial para el cliente, sino que también refuerza la asociación entre el proveedor y el cliente, ambos con el objetivo común de lograr mejoras sostenibles y rentables en la eficiencia energética.

### 4. Implementación de proyectos:

La implementación es la fase concreta donde las propuestas de eficiencia energética se realizan. Después de la aprobación y garantía de financiamiento, se inicia la ejecución con la instalación de nuevas tecnologías y la actualización de sistemas existentes. La coordinación estrecha con el personal de la empresa minimiza las interrupciones operativas, mientras que la supervisión garantiza el cumplimiento de especificaciones técnicas y plazos. Sesiones de capacitación pueden facilitar la adaptación del personal a las nuevas tecnologías, y la posible integración de sistemas de monitoreo en tiempo real permite un seguimiento continuo del rendimiento para ajustes y optimizaciones a lo largo del tiempo. Esta fase concluye con la implementación completa, asegurando mejoras efectivas listas para generar ahorros significativos de energía.

### 3. Contratos de Servicios Energéticos

#### 5. Garantía de Rendimiento:

Los contratos suelen incluir una garantía de rendimiento, donde el proveedor se compromete a alcanzar ciertos niveles de eficiencia energética. Si no se cumplen, el proveedor puede ser responsable de compensar al cliente por los ahorros no logrados. Algunos contratos de servicios energéticos también incluyen la responsabilidad del proveedor de servicios para operar y mantener los nuevos sistemas implementados. Esto garantiza un rendimiento óptimo a lo largo del tiempo.

#### 6. Medición y Verificación:

La etapa de medición y verificación es esencial para evaluar el impacto real de los proyectos de eficiencia energética. Se establecen sistemas de monitoreo continuo que cuantifican y validan los ahorros de energía, comparándolos con las proyecciones iniciales del contrato.

Estos sistemas proporcionan datos en tiempo real sobre el rendimiento de los nuevos equipos y sistemas, identificando desviaciones y áreas de oportunidad para ajustes. La evaluación no se limita solo a aspectos técnicos, sino que también considera el impacto en el confort de los ocupantes y otros factores relevantes para la empresa.

Esta fase puede incluir informes periódicos que documenten los resultados y brinden transparencia sobre el rendimiento de los proyectos a lo largo del tiempo. La retroalimentación continua es clave para mantener la eficiencia energética y abordar cualquier cambio en las condiciones operativas de la empresa, cerrando el ciclo del contrato con datos concretos que demuestran los beneficios reales obtenidos.

#### 7. Duración del Contrato:

La duración del contrato en servicios energéticos es crucial y se establece considerando la complejidad de los proyectos y la vida útil de las mejoras. Puede extenderse por varios años, permitiendo que los ahorros gradualmente compensen la inversión inicial. Durante este período, el proveedor garantiza que los ahorros proyectados se materialicen, y las cláusulas de garantía de rendimiento son comunes. La duración también puede incluir revisiones periódicas para evaluar el rendimiento continuo y realizar ajustes, asegurando la adaptabilidad a cambios en las condiciones operativas y avances en tecnologías de eficiencia energética. En resumen, establece un marco temporal estratégico para asegurar beneficios a largo plazo.

#### 8. Cumplimiento Normativo:

El cumplimiento normativo en contratos de servicios energéticos es esencial y abarca diversas áreas.

- Se debe cumplir con normativas ambientales para garantizar que las mejoras se alineen con estándares medioambientales.
- Además, se deben considerar incentivos gubernamentales y subvenciones, cumpliendo con los requisitos para acceder a estos beneficios.
- Las certificaciones energéticas y regulaciones contables deben ser respetadas para respaldar la imagen de la empresa cliente.
- La transparencia en la facturación y contabilidad es crucial, así como el cumplimiento de normativas de seguridad y salud laboral en proyectos que involucren modificaciones importantes.
- En el ámbito de protección de datos, se deben seguir las regulaciones correspondientes al implementar sistemas de monitoreo.
- Para contratos con entidades gubernamentales, se deben considerar leyes específicas de contratación pública y adjudicación de contratos.

La comprensión y cumplimiento de estas normativas

garantizan el éxito y validez a largo plazo del proyecto, evitando posibles sanciones y asegurando la conformidad con regulaciones locales y regionales.

Estos contratos son una herramienta valiosa para las organizaciones que buscan mejorar su eficiencia energética sin comprometer recursos financieros significativos de manera inmediata.

## 4. Recomendaciones de Contratación de Luz y Gas

Antes de tomar una decisión sobre una nueva oferta, es recomendable comparar precios y servicios ofrecidos por al menos dos empresas diferentes. En caso de dificultades para entender o comparar las ofertas de suministro de gas o electricidad, se pueden utilizar herramientas como el comparador de la CNMC ([comparadorofertasenergia.cnmc.es](http://comparadorofertasenergia.cnmc.es)) o solicitar asesoramiento en una Oficina de Información al Consumidor o a través de una organización de consumidores.

La contratación del suministro puede realizarse en una oficina comercial, por teléfono o a través de internet. Desde octubre de 2018, la venta a domicilio del suministro de gas y electricidad está prohibida, a menos que la visita haya sido concertada previamente por el consumidor.

Antes de aceptar una oferta, es crucial leer detenidamente las condiciones del contrato. Especial atención debe prestarse a la inclusión o no de la contratación y cobro de servicios adicionales. También es importante examinar las condiciones de revisión de precios y conocer el procedimiento para presentar reclamaciones.

Revise si el contrato implica compromisos de permanencia y evite acuerdos que impongan penalizaciones económicas por su cancelación. En caso de recibir una llamada telefónica, no se sienta presionado y evite proporcionar datos bancarios o personales a menos que esté completamente seguro de realizar un cambio de contrato. Solicite una copia del contrato con las condiciones ofrecidas y asegúrese de que todas las condiciones indicadas por el vendedor estén reflejadas en el contrato escrito.

Si realiza la contratación por internet, guarde o imprima una copia de la oferta y el contrato. En el caso de contratos celebrados fuera de establecimiento comercial, como ventas por teléfono o por internet, tiene un plazo de 14 días para desistir del contrato sin necesidad de justificación, y el vendedor está obligado a informar sobre el procedimiento a seguir.

Es recomendable comparar periódicamente su oferta con otras disponibles en el mercado, especialmente cuando su proveedor revise los precios del contrato. Además, busque asesoramiento sobre la potencia a contratar y las tarifas eléctricas con discriminación horaria.



### 4.1. Mercado eléctrico

A partir del 1 de abril de 2014, los puntos de suministro de electricidad con tensiones no superiores a 1 kV y una potencia contratada igual o inferior a 10 kW tienen la opción de elegir entre tres modalidades de contratación:

- Mediante el sistema del Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC). Bajo este sistema, el precio facturado refleja el precio medio del mercado de electricidad de contado, lo que significa que varía en cada factura.
- Optando por un precio fijo durante 12 meses para el consumo de energía eléctrica. Las comercializadoras de referencia están obligadas a ofrecer esta opción como alternativa al PVPC, y el precio será establecido libremente por cada empresa comercializadora.
- Contratando el suministro en el mercado libre con cualquier comercializador diferente al comercializador de referencia, de acuerdo con los precios y condiciones acordadas.

Independientemente de la modalidad de contratación elegida, se abonarán los siguientes conceptos:

- Los peajes de acceso, que representan el pago por el uso de las redes del distribuidor. Se componen de dos términos: el primero, fijo, corresponde a la potencia contratada, mientras que el segundo, variable, se establece según periodos y meses del año, y cubre la energía consumida que ha circulado por la red del distribuidor.
- La energía, que es el pago por la energía consumida según la medición del contador. Este costo se calcula multiplicando los precios del contrato por los kWh registrados por el contador.

A partir del 1 de julio de 2009, los puntos de suministro en baja

## 4. Recomendaciones de Contratación de Luz y Gas

tensión con potencias contratadas superiores a 10 kW y todos los consumidores con suministros en alta tensión (superiores a 1 kV) solo podrán contratar el suministro eléctrico en la modalidad de mercado libre, además, a partir del 1 de enero de 2024 entrará en vigor la nueva fórmula de cálculo de la tarifa regulada de la luz, el denominado Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC). La nueva fórmula incorporará parcialmente las señales de precio a largo plazo lo que aportará más estabilidad a los precios finales de los consumidores.

### Modalidades reguladas de contratación del suministro

#### Contratación del suministro mediante el Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC)

Los titulares de puntos de suministro con tensiones no superiores a 1 kV y una potencia contratada igual o inferior a 10 kW pueden optar por los precios voluntarios para el pequeño consumidor. Para acogerse a esta opción, el consumidor debe cumplir con los requisitos, ser suministrado y formalizar el contrato de suministro con un comercializador de referencia (antiguos comercializadores de último recurso), sin haberse acogido expresamente a otra modalidad de contratación.

A menos que el consumidor exprese lo contrario, se considerará que la modalidad de contratación con el comercializador de referencia es a precio voluntario para el pequeño consumidor. Aquellos clientes que estaban bajo la antigua tarifa de último recurso antes del 1 de abril de 2014 serán suministrados bajo esta nueva modalidad sin necesidad de gestionar cambios en su contador.

Los contratos de suministro a precio voluntario para el pequeño consumidor tendrán una duración anual y se prorrogarán automáticamente por periodos iguales. No obstante, el consumidor podrá resolver el contrato antes de su vencimiento o de cualquiera de sus prórrogas sin incurrir en costos adicionales.

Esta modalidad (tarifa 2.0 TD) de contratación del suministro eléctrico, ofrece diferentes precios del término de energía según el periodo horario de consumo:

- Punta 10:00 - 14:00 y 18:00 - 22:00
- Llano 8:00 - 10:00, 14:00 - 18:00 y 22:00 - 00:00
- Valle 00:00 - 08:00

Contratación del suministro mediante un precio fijo durante 12 meses

Los consumidores con derecho al suministro mediante el Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC) tienen la opción de elegir una oferta alternativa en la que se establezca un precio fijo del suministro por un periodo de un año. Cada comercializador de referencia está obligado a realizar esta oferta.

Para formalizar esta contratación, el consumidor puede suscribir un contrato con su comercializador de referencia con una duración de un año. Al término del contrato, el consumidor debe elegir entre dos opciones:

- Optar por el precio voluntario para el pequeño consumidor.
- Renovar la oferta al precio fijo anual vigente.

El consumidor tiene la posibilidad de modificar esta elección (ya sea contratar a precio voluntario para el pequeño consumidor o renovar la oferta al precio fijo vigente) antes de la finalización del plazo de un año desde la formalización del contrato.

El comercializador de referencia debe enviar una comunicación al consumidor en la factura anterior a la fecha de finalización del contrato y, en todo caso, un mes antes. Esta comunicación debe incluir la fecha de finalización y las diferentes alternativas

de contratación disponibles. Se reflejarán las nuevas condiciones ofrecidas para la renovación, de acuerdo con la oferta vigente en cada momento. Además, se indicará expresamente que, si el consumidor no solicita un nuevo contrato antes de la fecha de finalización, se aplicará automáticamente la modalidad de contratación elegida en el contrato inicial.

La oferta a precio fijo anual puede incluir penalizaciones en caso de rescisión anticipada del contrato por voluntad del consumidor antes de la fecha de finalización. En este caso, las penalizaciones máximas impuestas por el comercializador de referencia no podrán exceder el cinco por ciento del precio del contrato por la energía estimada pendiente de suministro. Se utilizará el método de estimación de medidas vigente para el cambio de comercializador.

#### Contratación del suministro en el mercado libre

Cada consumidor tiene la libertad de elegir contratar el suministro de energía eléctrica con cualquier comercializador diferente al comercializador de referencia, de acuerdo con los precios y condiciones establecidos mediante un acuerdo mutuo entre ambas partes. Para los consumidores de pequeño tamaño, como hogares y pymes, existe una amplia variedad de ofertas con condiciones preestablecidas por las comercializadoras.

Estas condiciones pueden abarcar cláusulas sobre permanencia, contratación de otros servicios y diversas fórmulas de revisión de la oferta. Similar al suministro a través del comercializador de referencia, la empresa distribuidora se encarga de operar y mantener la red de distribución, así como de la medición y lectura del suministro, y de aspectos técnicos relacionados. Por lo tanto, cambiar de suministrador no afecta a la calidad del producto ni a los aspectos técnicos del suministro. En caso de incidencias en el suministro, se debe contactar con el distribuidor de la zona utilizando el número de teléfono indicado en la factura.

Las ofertas en el mercado libre pueden incluir penalizaciones en caso de rescisión anticipada del contrato por voluntad del consumidor antes de su fecha de finalización. En este caso, las penalizaciones máximas impuestas por el comercializador no superarán el cinco por ciento del precio del contrato por la energía estimada pendiente de suministro. Se utilizará el método de estimación de medidas vigente para el cambio de comercializador. Las prórrogas de estos contratos pueden ser rescindidas por el consumidor con un preaviso de quince días sin incurrir en cargos por rescisión.

Cuando un consumidor que tiene contratado su suministro en el mercado libre desea acogerse al Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC) para solicitar el bono social, el comercializador debe informarle de que esta modalidad solo puede ser ofrecida por un comercializador de referencia. En este caso, el cambio a la modalidad de contratación PVPC, cumpliendo con los requisitos para ser considerado vulnerable con derecho a bono social y sin modificar los parámetros del contrato de acceso a la red, se realizará sin penalizaciones ni costos adicionales para el consumidor.

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia ha desarrollado una herramienta web que permite comparar el valor económico y características de las ofertas de suministro de electricidad, así como ofertas conjuntas, específicamente adaptadas al perfil de cada consumidor. La información se obtiene de las empresas comercializadoras que operan en el mercado minorista español.

### 4.2. Mercado del Gas

Las entidades autorizadas para vender gas natural a los consumidores son las empresas comercializadoras. Según lo dispuesto en la Ley de Hidrocarburos, los propietarios de las redes de distribución de gas natural deben permitir el acceso a dichas

redes a cualquier empresa comercializadora debidamente autorizada.

En términos generales, los precios de venta del gas natural son acordados libremente entre el consumidor y la comercializadora. Sin embargo, como medida de protección para los pequeños consumidores, se han establecido tarifas de último recurso.

A partir del 1 de julio de 2009, solo los consumidores conectados a gasoductos con una presión menor o igual a 4 bar y un consumo anual inferior o igual a 50.000 kWh/año pueden beneficiarse de la tarifa de último recurso.

Todos los consumidores tienen el derecho de elegir libremente la empresa comercializadora que consideren más adecuada para sus necesidades e intereses. El cambio de suministrador es gratuito y debe completarse en un plazo máximo de 3 semanas.

Cuando un consumidor suscribe un nuevo contrato de suministro con una comercializadora, esta se encarga de gestionar el cambio de suministro con la empresa distribuidora de gas. Además, el comercializador anterior debe enviar la última factura en un plazo máximo de 6 semanas a partir de la finalización del suministro.

### Tarifa de Último Recurso de gas natural

La Tarifa de Último Recurso (TUR) es la tarifa de gas establecida por el Gobierno, y se puede contratar con cualquier Comercializador de Último Recurso (CUR). La mayoría de los consumidores domésticos de gas tienen derecho a beneficiarse de esta tarifa, siendo aplicable a aquellos con un consumo igual o inferior a 50.000 kWh/año de gas natural.

La tarifa de último recurso es el precio regulado al que los comercializadores de último recurso ofrecen el gas natural a los consumidores finales, establecido por la Administración. Desde el 1 de julio de 2009, solo pueden acogerse a esta tarifa los consumidores conectados a gasoductos con una presión menor o igual a 4 bar y con un consumo anual inferior o igual a 50.000 kWh.

Existen dos modalidades de tarifa de último recurso según el consumo anual del cliente:

- T.1 para consumos iguales o inferiores a 5.000 kWh/año, común en viviendas con cocina y/o calentador de agua a gas natural.
- T.2 para consumos superiores a 5.000 kWh/año e iguales o inferiores a 50.000 kWh/año, típico en viviendas con calefacción a gas natural.

Las tarifas se actualizarán en los siguientes casos:

- El término variable se ajustará trimestralmente en enero, abril, julio y octubre de cada año, si el costo de la materia prima varía más del 2% al alza o a la baja.
- Cuando haya modificaciones en los términos fijos y variables de los peajes y cánones de acceso al sistema o en los coeficientes de mermas vigentes.

Para consumos superiores, es necesario contratar en el mercado libre, negociando directamente con las comercializadoras.

Al igual que en el mercado de electricidad, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia ha desarrollado una herramienta web que permite comparar el valor económico y las características de las ofertas de suministro de gas, así como ofertas conjuntas para ambos suministros.



## 5. Potencia de Contratación

La factura de electricidad se compone de dos elementos principales: la potencia contratada y el consumo. Por tanto, entender cuál es la potencia de luz adecuada para nuestras necesidades nos permitirá ajustar al máximo nuestro gasto en la factura.

La potencia de contratación se define como la cantidad de kilovatios (kW) disponibles en nuestro suministro, determinando la cantidad de dispositivos eléctricos que podemos tener conectados simultáneamente. Cuantos más dispositivos funcionen a la vez, mayor será la demanda de potencia, y, por ende, se requerirá una potencia contratada más alta.

Esta potencia se factura según el precio establecido por cada kW contratado y por cada día o mes, independientemente de si hemos consumido energía o no. La información sobre la potencia contratada se encuentra tanto en el contrato con la compañía suministradora como en cualquier factura de electricidad.

Es crucial contratar la potencia adecuada debido a dos razones principales:

- Contratar por encima de nuestras necesidades significa pagar por una potencia no utilizada, ya que la potencia se cobra en el término fijo por kW contratado.
- Contratar por debajo de nuestras necesidades puede resultar en interrupciones (corte de suministro) para consumidores más pequeños o enfrentarse a penalizaciones por excesos de potencia para consumidores más grandes.

Es importante destacar que si decidimos modificar nuestra potencia eléctrica, ya sea aumentándola o disminuyéndola, no podremos realizar otro cambio hasta pasados 12 meses, salvo excepciones regulativas. Además, la potencia contratada no puede superar la máxima admisible de la instalación, indicada en el boletín eléctrico.

En cuanto a las instalaciones eléctricas en el hogar, existen dos tipos: monofásica y trifásica.

- Una instalación monofásica transporta la energía mediante una única corriente eléctrica.
- Una instalación trifásica distribuye la energía a través de tres corrientes eléctricas, todas con la misma frecuencia.

Instalación Monofásica (kW)	Instalación Trifásica (kW)
3.45 kW	10.392 kW
4.6 kW	13.856 kW
5.75 kW	17.321 kW
6.9 kW	20.785 kW
8.05 kW	24.249 kW
9.2 kW	27.713 kW
10.35 kW	31.177 kW
11.5 kW	34.641 kW
14.49 kW	43.648 kW

Desde octubre de 2018, a raíz de la implementación del Real Decreto 1164/2001, los usuarios tienen la posibilidad de contratar el tramo de potencia eléctrica en incrementos de 0,1 kW, siempre y cuando no exceda los 15 kW.

Por lo tanto, al contratar el suministro eléctrico con una comercializadora, es fundamental tener en cuenta el tipo de instalación presente en el inmueble, ya que esto determinará la potencia eléctrica que se puede contratar, según el tramo en el que se encuentre.

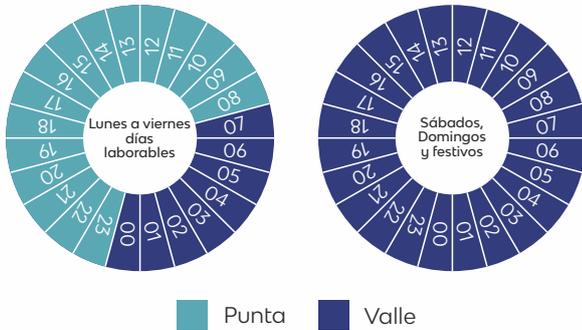
### Nuevos horarios para la potencia eléctrica

A partir del 1 de junio de 2021, la modificación de la tarifa

## 5. Potencia de Contratación

eléctrica llevada a cabo por la CNMC permite a los consumidores contratar dos niveles de potencia eléctrica, estableciendo para la tarifa regulada PVPC dos tarifas distintas para la potencia: punta y valle.

En el ámbito del mercado regulado, las compañías tienen mayor flexibilidad, por lo que algunas ofrecerán un único precio, mientras que otras podrían optar por la modalidad de dos precios, siendo el nuevo horario para la potencia eléctrica contratada en el ámbito de consumidores de pequeños negocios es el siguiente:



Día de la semana	Punta	Valle
Lunes a viernes	8:00h. a 0:00h.	0:00h. a 8:00h.
Sábados y Domingos	-	Todo el día
Festivos nacionales	-	Todo el día

Los usuarios no están obligados a contratar dos potencias diferentes; aquellos que lo deseen pueden mantener la potencia eléctrica contratada hasta el momento sin realizar ningún cambio. El nuevo formato está diseñado para que los consumidores opten por una potencia mayor en el horario valle y la reduzcan durante el horario punta, permitiendo así ajustar la potencia y lograr un pequeño ahorro al final del año.

Para los consumidores de pequeños negocios conectados en baja tensión con una potencia contratada igual o inferior a 15 kW, la potencia contratada dependerá de varios factores:

- Tamaño de la vivienda o local.
- Número de electrodomésticos y aparatos.
- Uso simultáneo de aparatos.
- Consumo específico de los aparatos.
- Hábitos de uso de los electrodomésticos.

Desde la implementación de la nueva estructura de peajes en junio de 2021, todos los consumidores tienen la opción de contratar al menos dos potencias, con la posibilidad de ajustarla en incrementos de 0,1kW.

Por lo tanto, es crucial contratar la potencia en función del número de aparatos que se desean utilizar simultáneamente y de cuándo estarán en funcionamiento. A continuación, se presenta un cuadro ilustrativo que muestra las potencias de los aparatos eléctricos más comunes y la facturación por el término de potencia en diversos escenarios de uso. (ver cuadro de la derecha)

¿Cómo determinar si se ha contratado más potencia de la necesaria, especialmente si mi potencia contratada es igual o inferior a 15 kW?:

- Si nunca has experimentado interrupciones (es decir, no han ocurrido cortes eléctricos), revisa tu factura para conocer la potencia máxima que has demandado.
- Las compañías están obligadas a detallar en la factura las potencias máximas demandadas durante el último año, diferenciando entre los periodos punta (periodo 1) y valle (periodo 2).

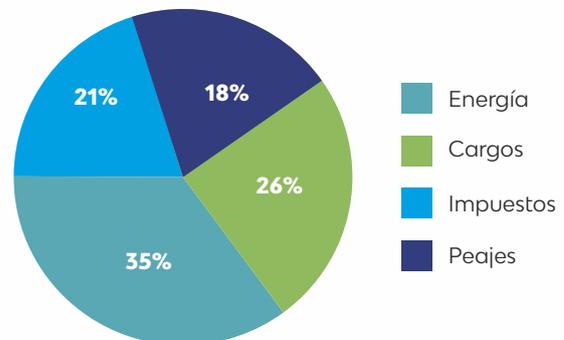
- También puedes acceder a la información sobre tus consumos y potencias máximas a través del área de clientes de tu distribuidora o mediante Datadis (<https://datadis.es/home>).
- Datadis.es es una plataforma que proporciona acceso a los datos relacionados con tu consumo eléctrico y ha sido creada por las empresas distribuidoras.

En el ámbito de las pymes e industrias (aquellas con una potencia contratada superior a 15 kW), la determinación de la potencia contratada se basa en diversos factores, entre ellos:

- Dimensiones del local u oficina, donde a mayor espacio, se puede requerir una mayor demanda de energía.
- Actividad económica del negocio, considerando que las necesidades energéticas varían según el tipo de negocio, por ejemplo, una panadería con hornos tiene requisitos distintos a una oficina o una peluquería.
- Número de empleados en la empresa.
- Cantidad de electrodomésticos y aparatos eléctricos.
- Factor de simultaneidad, que indica cuántas veces los aparatos eléctricos pueden estar conectados al mismo tiempo, con un valor máximo de 1 (todos los aparatos funcionando constantemente) y valores típicos como 0.5 para uso intensivo y 0.25 para uso esporádico.
- La potencia específica para contratar variará según las particularidades de cada comercio, empresa o industria.

En el caso de las pymes, el componente principal de la factura corresponde a la energía consumida, siendo aproximadamente equivalente a la suma de los costos de peajes y cargos. El peso de cada componente está influenciado por el perfil de consumo, el nivel de tensión y el precio de la energía.

### PYME



En el caso de las pymes conectadas en baja tensión (actual 3.0 A) y en media tensión (actual 3.1 A), los periodos de tarifas horarias están definidos por la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, que establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad.

- Se amplían los periodos de diferenciación de precios de 3 a 6, tanto en potencia como en energía.
- Cada día laborable presenta tres franjas horarias: punta, llano y valle, aunque los precios pueden variar mensualmente.
- Los sábados, domingos y festivos nacionales se incluyen en el periodo de valle (aproximadamente el 53% de las horas del año son periodo valle). El número de horas en valle aumenta de 2,920 a 4,680 horas (5,149 horas si se consideran los periodos 5 y 6) en baja tensión (actual 3.0 A) y de 4,030 a 4,680 horas en media tensión (actual 3.1 A).

Electrodomésticos	Potencia (W)	Potencia mínima (W)	Potencia máxima (W)	Potencia promedio (W)
Frigorífico	250 - 300 W	250	350	300
Microondas	900 - 1.500 W	900	1.500	1.200
Lavadora	1.500 - 2.200 W	1.500	2.200	1.850
Lavavajillas	1.500 - 2.200 W	1.500	2.200	1.850
Horno	1.200 - 2.200 W	1.200	2.200	1.700
Vitrocerámica	900 - 2.200 W	900	2.000	1.450
Televisor	150 - 400 W	150	400	275
Aire acondicionado	900 - 2.000 W	900	2.000	1.450
calefacción eléctrica	1.000 - 2.500 W	1.000	2.500	1.750
Calefacción eléctrica de bajo consumo	400 - 800 W	400	800	600
ACS	401 - 800 W	1.500	2.000	1.750
Iluminación	1.000 W	1.000	1.000	1.000
<b>TOTAL</b>		<b>11.200</b>	<b>19.150</b>	<b>15.175</b>

Potencia a contratar en periodo de punta (A)			
Encendido de todos los aparatos a la vez	11.200	19.150	15.175
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ Vitrocerámica + otros dos aparatos	6.800	8.750	7.775
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ Vitrocerámica + otro aparato	5.500	8.500	7.000
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ otro aparato	4.400	5.250	4.825

Potencia a contratar en periodo de punta (B)			
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ Calefacción	2.400	4.250	3.325

Precio de la potencia contratada	Precio punta (C)	Precio valle (D)
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ Calefacción	25,383055	1,342713

Facturación poe potencia contratada (€/año) (A) * (C) + (B) * (D)			
Encendido de todos los aparatos a la vez	288	492	390
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ Vitrocerámica + otros dos aparatos	176	228	202
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ Vitrocerámica + otro aparato	143	221	182
Frigorífico + Iluminación + ACS + Televisor+ otro aparato	115	139	127

Nota: Precios de peajes y cargos correspondientes al ejercicio 2023

		Periodos horarios de la Circular 3/2020																							
		Hora del día																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Enero	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Febrero	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Marzo	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Abril	La V	Periodo 6							Periodo 5	Periodo 4						Periodo 5				Periodo 4					
Mayo	La V	Periodo 6							Periodo 5	Periodo 4						Periodo 5				Periodo 4					
Junio	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Julio	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Agosto	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Septiembre	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Octubre	La V	Periodo 6							Periodo 5	Periodo 4						Periodo 5				Periodo 4					
Noviembre	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Diciembre	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2				Periodo 1					
Todo el año	S, D y F	Periodo 6																							

■ Periodo 1   
 ■ Periodo 2   
 ■ Periodo 3   
 ■ Periodo 4   
 ■ Periodo 5   
 ■ Periodo 6

(1) Periodos horarios del sistema peninsular. La definición de periodos es diferente para Baleares, canarias, Ceuta y Melilla  
 (2) Festivos de ámbito nacional no sustituibles y 6 de enero.

## 5. Potencia de Contratación

¿Cómo determinar si se ha contratado más potencia de la necesaria en el caso de los consumidores con potencia contratada superior a 15 kW:

- Si tu instalación dispone de un maxímetro, no experimentarás cortes en el suministro eléctrico.
- En tu factura eléctrica, se detalla la potencia máxima demandada en cada periodo.
- Si la potencia demandada en cada periodo nunca alcanza la potencia contratada, es probable que hayas suscrito un nivel de potencia superior al necesario.
- Sin embargo, es importante tener en cuenta que las potencias contratadas deben ser crecientes, es decir, la potencia contratada en cada periodo debe ser igual o superior a la potencia contratada en el periodo anterior (por ejemplo, la potencia contratada en el periodo 4 debe ser igual o superior a la del periodo 3).
- Además, puedes acceder a la información detallada sobre tus consumos y potencias máximas a través del área de clientes de tu distribuidora o utilizando Datadis.

¿Cuáles son las consecuencias de contratar una potencia insuficiente?

Para los consumidores con una potencia contratada igual o inferior a 15 kW, si la potencia demandada supera la potencia contratada, se producirá una interrupción en el suministro eléctrico. Sin embargo, los puntos de suministro no interrumpibles, como los ascensores de las comunidades de vecinos, equipados con un dispositivo de medición de la potencia demandada (conocido como maxímetro), serán facturados por los excesos de potencia que superen la contratada.

En el caso de los consumidores con una potencia contratada superior a 15 kW, no experimentarán cortes de suministro al contratar una potencia menor a la necesaria, pero se les aplicará una penalización por exceder la potencia contratada. La magnitud de la penalización dependerá del periodo en que se haya excedido la potencia (si es en el periodo 1, la penalización será mayor que en el periodo 6), del exceso de potencia demandada con respecto a la contratada (cuanto mayor sea el exceso, mayor será la penalización) y del número de veces que se exceda la potencia (más excesos significan una penalización más elevada).

Por último, para Industrias (peajes 6.1 a 6.4):

- La estructura de peajes permanece inalterada, compuesta por seis términos de potencia y seis términos de energía.
- Se ajusta la definición de los periodos horarios para reflejar la evolución registrada en la demanda.
- Cada día laborable se divide en tres periodos, aunque los precios varían según las estaciones.

En el caso de los consumidores industriales, el componente principal del costo en la factura corresponde a la energía consumida, superando ampliamente los costos asociados a peajes y cargos. La relevancia de cada componente está condicionada por el perfil de consumo, el nivel de tensión y el precio de la energía en el mercado.

		Periodos horarios de la Circular 3/2020																							
		Hora del día																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Enero	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2						Periodo 1			
Febrero	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2						Periodo 1			
Marzo	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2						Periodo 1			
Abril	La V	Periodo 6							Periodo 5	Periodo 4						Periodo 5						Periodo 6			
Mayo	La V	Periodo 6							Periodo 5	Periodo 4						Periodo 5						Periodo 6			
Junio del 1 al 15	La V	Periodo 6							Periodo 4	Periodo 3						Periodo 4						Periodo 5			
Junio del 16 al 30	La V	Periodo 6							Periodo 4	Periodo 3						Periodo 4						Periodo 5			
Julio	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2						Periodo 1			
Agosto	La V	Periodo 6							Periodo 4	Periodo 3						Periodo 4						Periodo 5			
Septiembre	La V	Periodo 6							Periodo 4	Periodo 3						Periodo 4						Periodo 5			
Octubre	La V	Periodo 6							Periodo 5	Periodo 4						Periodo 5						Periodo 6			
Noviembre	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2						Periodo 1			
Diciembre	La V	Periodo 6							Periodo 2	Periodo 1						Periodo 2						Periodo 1			
Todo el año	S, D y F	Periodo 6																							

■ Periodo 1   
 ■ Periodo 2   
 ■ Periodo 3   
 ■ Periodo 4   
 ■ Periodo 5   
 ■ Periodo 6

## 6. Interpretación de Facturas Energéticas



### 6.1. La factura del suministro de electricidad

La Resolución de 28 de abril de 2021, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el contenido mínimo y el modelo de factura de electricidad a utilizar por los comercializadores de referencia, regula el contenido de la factura de suministro eléctrico. Esta normativa establece el formato y contenido mínimo que deben seguir los comercializadores de referencia (COR) al emitir facturas para ciertos consumidores, como aquellos con derecho a PVPC acogidos a la oferta a precio fijo anual y consumidores en libre mercado con suministro en baja tensión hasta 15 kW de potencia contratada.

Para otros consumidores, las comercializadoras tienen la libertad de establecer el diseño y contenido de la factura, siempre y cuando incluyan los conceptos obligatorios. La facturación, basada en lecturas reales y valores horarios propios de consumo, se realiza generalmente por el comercializador de referencia, considerando el uso común de contadores inteligentes.

En suministros con teled medida y telegestión, la lectura se efectúa mensualmente, facilitando la facturación correspondiente. En casos donde no se disponga de valores de consumo horarios, el distribuidor puede estimar el consumo del suministro.

Usualmente, las empresas de suministro transfieren estos elementos de coste a tu factura mediante un componente fijo, vinculado a la potencia contratada, y un componente variable, asociado a tu consumo de energía. Algunas comercializadoras también pueden ofrecer alternativas, como una cuota mensual fija.

- La facturación basada en el componente de potencia es constante y se determina según la potencia contratada, lo que implica pagos incluso si no hay consumo. Se diferencia

entre dos periodos:

- Periodo punta. La electricidad en este periodo es más cara.
- Periodo valle. La electricidad durante este periodo es más barata.
- En cambio, la facturación según el componente de energía varía según la cantidad y el momento del consumo, a menos que se haya acordado un precio fijo con un comercializador independiente. Hay 3 horarios o periodos diferentes de energía:
  - Periodo punta. La electricidad en este periodo es más cara.
  - Periodo llano. El precio de la electricidad en este periodo es intermedio.
  - Periodo valle. La electricidad durante este periodo es más barata.

Es importante tener presente que los costes regulados se recuperan a través de peajes de acceso y cargos, reflejándose en tu factura mediante términos de potencia y energía. La desglose de la facturación de peajes y cargos debe figurar de forma separada en tu factura.

¿Qué incluye la factura de la luz?

La factura del suministro de electricidad se compone de varios conceptos:

- El coste de la energía
- Los costes regulados, que incluyen el coste de las redes de transporte y distribución, el coste del fomento de las energías renovables, el mayor coste de producción en los sistemas no peninsulares o las anualidades para recuperar el déficit de tarifas, entre otros.

## 6. Interpretación de Facturas Energéticas

- El margen que cobra la comercializadora por los servicios que presta.
- Impuestos (Impuesto especial de la electricidad e Impuesto sobre el Valor Añadido). (ver cuadro de la derecha)

Además, algunos consumidores deberán pagar:

- Alquiler del equipo de medida, cuando no sea propiedad del consumidor.
- Otros servicios que hayan podido contratar con la empresa comercializadora (servicios de mantenimiento de las instalaciones, seguros de hogar o de otro tipo, servicios de asistencia jurídica...). El pago por estos servicios debe figurar desglosado en la factura.

Para la explicación de las diferentes partes de la factura utilizaremos el siguiente ejemplo sobre los que se desglosaran a continuación los diferentes apartados de esta:

### 1. Datos de la factura de electricidad.

En esta sección del documento, se presenta la información esencial de la factura, abordando los siguientes aspectos:

- El importe total para abonar en la presente factura.
- La numeración y fecha de emisión de la factura.
- La duración del período facturado, expresada en días, por ejemplo, correspondiente a un mes.
- La fecha de vencimiento del pago, diferenciando entre:
  - Modalidad domiciliada: especifica la fecha de cargo en el banco.
  - Modalidad no domiciliada: establece la fecha límite para realizar el pago de la factura.

### 2. Resumen de la factura.

En esta sección del desglose tarifario, se presenta la distribución de los fondos correspondientes al pago de la factura eléctrica. Aquí se especifica el desglose por conceptos, detallando los montos asociados a:

- La capacidad eléctrica contratada.
- La energía consumida durante el periodo facturado.
- El arrendamiento del contador eléctrico.
- Los impuestos relacionados con el consumo eléctrico.

En el apartado 8. Desglose de la factura se puede observar con más detalle el desglose.

### 3. Datos del Contrato.

En esta sección se presenta información relevante relacionada con el contrato de suministro eléctrico. Aquí se detallan:

- Los datos personales del titular del contrato de electricidad.
- La categoría específica del contrato que está en vigor.
- La potencia eléctrica contratada para el suministro.
- La identificación del punto de suministro a través del CUPS (Código Universal de Punto de Suministro), un código único asignado a cada punto de suministro.

Asimismo, en esta sección de la factura se indica si el contrato está registrado en el mercado regulado o en el mercado libre.

### 4. Información de consumo eléctrico.

En esta sección, se presenta un gráfico que facilita la visualización del consumo eléctrico de los últimos 14 meses, donde cada barra representa un mes distinto.

La diversidad de colores en el gráfico corresponde a diferentes periodos de utilización de electricidad:

MERCADO REGULADO		MERCADO LIBERALIZADO
Coste de la energía	≠	Coste de la energía
Costes regulados	=	Costes regulados
Margen de comercialización	≠	Margen de comercialización
Impuestos	=	Impuestos

The image shows a sample electricity bill with seven numbered callouts (1-7) highlighting key sections:

- 1. Datos de la factura de electricidad:** Includes 'IMPORTE FACTURA: 226,72 €', 'Nº factura: emisión el 22 de diciembre de 2021', 'Período de consumo: 15 de noviembre de 2021 a 17 de diciembre de 2021', and 'Fecha de cargo: 29 de diciembre de 2021'.
- 2. Resumen de la factura:** A table showing 'Per potencia contratada: 15,87 €', 'Per energía consumida: 188,37 €', 'Impuesto especial de la electricidad: 1,02 €', 'Alquiler del contador: 0,95 €', 'IVA normal: 20,61 €', and 'TOTAL IMPORTE FACTURA: 226,72 €'.
- 3. Datos del contrato:** Details contract terms like 'Tipo de contrato: PVPC - MERCADO REGULADO', 'Potencia contratada en punto: 6,500 kW', and 'Fecha final del contrato: 17 de mayo de 2027'.
- 4. Información de consumo eléctrico:** A bar chart showing electricity consumption in kWh for the last 14 months, with a legend for 'Consumo Reg.', 'Consumo Lib.', 'Consumo Res.', and 'Medio'.
- 5. Destino del importe de la factura:** A pie chart showing the breakdown of the total bill amount into different cost categories.
- 6. Información sobre reclamaciones:** Provides contact information for customer service, including 'Atención al cliente', 'Reclamaciones', and 'Dirección de la página web con información sobre reclamaciones'.
- 7. Datos de pago:** Lists payment details such as 'Forma de pago: Domiciliado', 'Entidad: Susansal', 'Cuenta Corriente', and 'IBAN'.

- Periodo punta.
- Periodo llano.
- Periodo valle.

### 5. Destino del importe de la factura.

En esta sección, encontrarás una representación gráfica que mejora la comprensión de la distribución de los costos en tu factura eléctrica.

La asignación de los fondos en la factura se realiza de la siguiente manera:

- Área Verde: destinada al pago de la energía consumida.
- Área Amarilla: reservada para el arrendamiento del contador eléctrico.
- Área Azul: designada para cubrir los costos de transporte de la electricidad.
- Área Marrón: destinada a satisfacer las obligaciones fiscales asociadas.
- Área Naranja: destinada a cubrir otros conceptos, como los relacionados con las energías renovables.

**6. Datos de pago.**

En esta sección de la factura, se proporcionan diversas modalidades para establecer comunicación con la empresa contratada para el suministro eléctrico.

Se incluyen los siguientes datos:

- Número de teléfono de atención al cliente, destinado a resolver dudas específicas sobre la factura de la luz, con la particularidad de ser gratuito.
- Número de teléfono y correo electrónico designados para gestionar reclamaciones, también con carácter gratuito.
- Número de teléfono para situaciones de averías y emergencias relacionadas con la instalación eléctrica, asimismo gratuito.
- Dirección física de la sede de la empresa eléctrica.
- Enlace a la página web oficial de la compañía eléctrica.

**7. Datos de pago.**

En esta sección, se detalla el método de pago para la factura eléctrica.

Por ejemplo, si has elegido el pago domiciliado, esto implica que la factura se envía directamente a tu entidad bancaria para que se efectúe el cobro correspondiente. En este contexto, se proporcionan los detalles relevantes de tu cuenta bancaria y demás información asociada a la entidad financiera.

**8. Desglose de la factura.**

En esta sección, se presenta de manera detallada la información previamente abordada en la sección 2. Resumen de la factura.

En este apartado, se desglosa:

- Facturación por potencia contratada: Esta cantidad es fija y representa el monto a pagar, independientemente del consumo de electricidad. El desglose detalla los costos para cada periodo, que dependerá de las necesidades de cada contrato:
  - Periodo punta: tarifa más elevada, identificada como P1 en la factura.
  - Periodo valle: tarifa más económica, identificada como P2 en la factura.
- Facturación por energía consumida: Esta cantidad es variable y corresponde al pago por la electricidad consumida. El desglose especifica los costos para cada periodo:
  - Periodo punta: tarifa más elevada, identificada como P1 en la factura.
  - Periodo llano: tarifa intermedia, identificada como P2 en la factura.
  - Periodo valle: tarifa más económica, identificada como P3 en la factura.

**8**

**DESGLOSE DE LA FACTURA**

**Facturación por potencia contratada (TERMINO FIJO)**

Importe por potencia contratada	15,87 €	
Importe por pago de transporte y distribución y carga:		
P1 (punta)	6,0 kW x 23,71377 €/kW y año x (23/20) días	13,04 €
P2 (valle)	6,0 kW x 0,07626 €/kW y año x (23/20) días	5,56 €
Margen de comercialización ICI	6,0 kW x 3,113 €/kW y año x (23/20) días	1,77 €

**Facturación por energía consumida (TERMINO VARIABLE)**

Importe por potencia contratada	188,37 €	
Importe por pago de transporte y distribución y carga:		
P1 (punta)	329 kWh x 0,031317 €/kWh	10,37 €
P2 (punta)	186 kWh x 0,03145 €/kWh	5,86 €
P3 (valle)	80 kWh x 0,00552 €/kWh	0,44 €

Costos de la energía: 174,37 €

Impuesto electricidad: (174,37 € x 0,50000 %) 0,87 €

Alquiler del contador: (23 días x 0,35555 €/día) 8,18 €

IVA normal: 18% x 206,11 37,10 €

**TOTAL IMPORTE FACTURA: 236,72 €**

El importe facturado incluye un descuento de 41,40 euros derivado de los nuevos precios de los cargos publicados en el RD-L/2021.

Precios de los términos del pago de transporte y distribución, de los cargos, del contador y margen de comercialización ICI según normativa en vigor (PVPC actualizado según Real Decreto RD-L/2021/4).

**9**

**INFORMACIÓN PARA EL CONSUMIDOR**

¿Quieres hacer un contrato en Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC)? No obstante, puedes consultar también con cualquier comercializadora en mercado libre. El listado de comercializadoras de referencia y de comercializadoras de reserva, tiene está disponible en el pago web de la CNMC: [www.cnmc.es](http://www.cnmc.es)

Si el código QR se ve en el mismo lugar, comprádate cómo está tu punto de consumo y comprate los detalles de tu negocio de la comercializadora de energía eléctrica en mercado libre.

Si está pendiente de factura en papel, puede solicitar en su lugar la factura electrónica en:

**BONO SOCIAL PARA CONSUMIDORES VULNERABLES:** Tienen derecho a solicitar el Bono social aquellas consumidoras vulnerables que soliciten con los requisitos exigidos, de consumo y poder adquisitivo que se detallan. En todo caso, se adjuntará a presentes facturas en su momento. Disponer de información sobre el Bono social en:

Otra información de interés: Comercializadora de energía e información sobre la factura: [www.cnmc.es](http://www.cnmc.es). Información sobre consumo eficiente y ahorro energético: [www.cnmc.es](http://www.cnmc.es). Información sobre PVPC: [www.cnmc.es](http://www.cnmc.es)

**10**

**ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD**

Mix de generación de energía eléctrica en España 2020

Origen	Mix de Comercializadoras de Referencia	Mix de Producción dentro del mercado regulado
Renovable	62%	43%
Cogeneración de alta eficiencia	21%	6%
Gas natural	12%	37%
Carbón	3%	21%
Petróleo	0%	1%
Nuclear	18%	28%
Otros	1%	0%

El sistema eléctrico español se genera en el 70% de producción renovable.

**11**

**IMPACTO MEDIOAMBIENTAL**

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación. En una escala de "A" a "G" donde "A" implica el mínimo impacto ambiental y "G" el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por su Comercializadora de Referencia tiene los siguientes valores:

Fuente: CNMC (Consejo Nacional de los Mercados y Competencia). <http://gub.cnmc.es/CNE/resumenData.do?l>

**9. Información para el consumidor.**

En esta sección, se presenta información crucial para los consumidores. Por ejemplo, se incluye:

- Un enlace a una página web que exhibe tanto las empresas en el mercado regulado como las del mercado libre.
- Un código QR que redirige a una página web donde se pueden revisar las tarifas ofrecidas por diversas empresas eléctricas, facilitando la comparación para tomar decisiones informadas.
- Detalles acerca del Bono Social, una asistencia gubernamental destinada a personas con recursos financieros limitados.

**10. Origen de la electricidad.**

En esta sección de la factura, se detalla la fuente de energía utilizada por la empresa con la que mantiene tu contrato de suministro eléctrico. Se brinda información sobre la proporción de energía proveniente de fuentes renovables o la cantidad de gas natural utilizada, proporcionando una visión clara de la composición de la generación eléctrica.

**11. Impacto ambiental.**

En esta sección de la factura, se expone el impacto ambiental de los métodos utilizados por la empresa proveedora de tu contrato de suministro eléctrico en la generación de electricidad.

### 6.2. La factura del suministro de gas

La facturación será correspondiente al periodo indicado en la factura. En caso de que la lectura del contador sea impracticable, se podría emplear una estimación del consumo.

La legislación establece los elementos esenciales que deben incluirse en la factura del suministro de gas natural, de manera similar a la factura eléctrica. Por consiguiente, existen varios elementos que, con pequeñas variaciones, están presentes en todas las facturas de gas, ya que constituyen información obligatoria. A continuación, se presenta un ejemplo de factura de gas, en este caso, de la empresa Iberdrola, donde se desglosará y explicará cada uno de los puntos a tener en cuenta:

#### 1. Identificación del titular y dirección del suministro.

La información de identificación, tanto de la factura como del punto de suministro, suele ubicarse al inicio del documento. Incluir la dirección resulta útil en casos donde existan múltiples suministros con la misma compañía.

#### 2. Periodo de facturación.

La periodicidad de la facturación suele ser cada 2 meses, ya que coincide con la frecuencia de lectura del contador de gas. Sin embargo, en el mercado libre, algunas comercializadoras pueden ofrecer facturas mensuales, estimando el consumo en los meses sin lectura. Si observas variaciones en la factura, presta atención al periodo de facturación, ya que modificarlo ligeramente puede explicar dichas diferencias.

#### Número de Factura

Este dato resulta útil al presentar reclamaciones específicas sobre una factura en particular. Inclúyelo al formular cualquier reclamación.

#### Fecha de Emisión de Factura y Fecha de Cargo

Estos detalles te permiten conocer cuándo la compañía realizará el cargo correspondiente en tu cuenta bancaria.

#### 3. Consumo histórico.

La factura debe proporcionar información sobre tu consumo en los últimos dos años, permitiéndote seguir su evolución. Las compañías suelen representar esto mediante un gráfico, acompañado comúnmente por una línea de referencia que indica el consumo mínimo. Por lo general, si la lectura es estimada, se indica con un tono más claro. En el caso de recientes cambios de compañía, el gráfico reflejará la evolución desde el inicio del suministro.

#### 4. Datos relacionados con el suministro.

##### Identificación punto de suministro o CUPS

Es como el DNI de la instalación de gas. Se trata de un número que comienza por "ES" y cuyas 4 primeras cifras sirven también para saber cuál es la distribuidora, aunque una misma distribuidora puede tener diferentes códigos CUPS en función de la ubicación de la vivienda (y los movimientos corporativos entre empresas).

##### Empresa distribuidora

Es la entidad encargada de toda la infraestructura que conduce el gas hasta tu inmueble. Su responsabilidad incluye la ejecución de la inspección quinquenal de la instalación, así como la resolución de problemas relacionados con el contador o averías en la red. Aunque las compañías no tienen la obligación de incluir esta información en la factura, sí deben proporcionar el número de contacto para reportar averías.

##### Peaje de acceso a la red ATR

La distribuidora asigna el grupo de peaje en octubre según el consumo del año anterior. Estos grupos pueden ser RL01 (hasta 5000 kWh), RL02 (de 5001 a 15000 kWh) y RL03 (de



15001 a 50000 kWh). Si hay un cambio de grupo, la comercializadora debe notificarlo y proporcionar información sobre las nuevas tarifas. Las comunidades de vecinos con gas centralizado tienen peajes en grupos más elevados. Cada octubre, es posible verificar qué grupo de peaje ha sido asignado.

#### Duración del contrato

No existe la obligación de incluir esta fecha en la factura. Su presencia no implica que se interrumpirá el suministro al llegar dicha fecha, sino que en ese momento se renovará el contrato, y podría haber actualizaciones en los precios, ya que muchas tarifas contemplan un compromiso de mantener el precio invariable durante 12 meses.

#### Presión del suministro

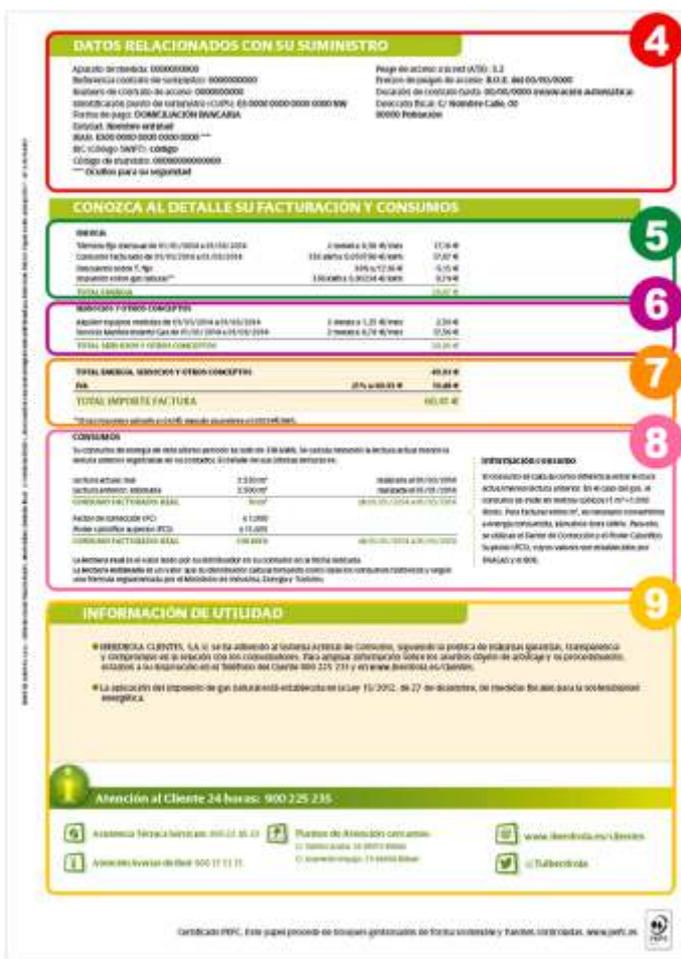
Impacta en el volumen de energía facturada y el factor de conversión empleado (0,02, 0,022, 0,15).

#### 5. Datos relacionados con la energía, facturación y consumo. Término fijo

En todas las facturas, se encuentra una sección en la que, de manera individualizada y sin una normativa unificada, se detallan los conceptos que componen la factura. El término fijo representa un importe constante por cada día facturado en ese periodo, siendo influenciado por la tarifa de acceso contratada (siendo mayor para tarifas de acceso más elevadas).

En algunas facturas, se presenta como un costo diario multiplicado por la cantidad de días transcurridos, mientras que en otras, se multiplica el precio diario por el número de meses (y fracción) facturados.

En casos de cambio de tarifa en el periodo facturado, suele desglosarse según los días transcurridos en cada periodo y



para la caldera u otros dispositivos que operan con gas, o incluso la suscripción a un seguro de pagos en casos de desempleo, entre otros. Es importante estar alerta, ya que estos servicios adicionales pueden pasar desapercibidos y representan un costo adicional en la factura del que se podría prescindir.

**Conceptos que cobra la distribidora**

La factura puede contener otros conceptos asociados a la distribidora y que se cobran periódicamente. Por ejemplo, es posible encontrar cargos por:

- Inspección de la instalación: abarcando tanto la del propio inmueble como la de las áreas comunes. Esta revisión se realiza cada cinco años, y aunque hayamos decidido encomendar la tarea a un instalador de nuestra elección, el pago se realiza a través de la comercializadora.
- Canon de instalaciones comunes: facturado cuando existe un acuerdo entre la comunidad de propietarios (o el promotor de los inmuebles) y la distribidora para sufragar los gastos relacionados con la instalación mediante un canon mensual que se reflejará en la factura durante el período acordado.

**7. IVA y tasas CNMC.**

El IVA se aplica sobre el total de la factura, con una tasa del 21%. No obstante, de manera excepcional, en la porción correspondiente a la entrega del gas (término fijo y variable), se aplica el tipo reducido del 5% a los suministros con derecho a la TUR, incluso si están en el mercado libre.

La información se complementa con otros detalles, como la referencia al BOE donde se detallan las tarifas aplicadas (para la tarifa regulada TUR y los peajes y cargos de todas las tarifas) y el desglose que indica la porción de la factura destinada a la CNMC y al gestor del sistema.

**8. Consumo.**

Esta sección de la factura te proporciona información sobre tus gastos durante el periodo, y es la que experimentará variaciones de un recibo a otro. Incluye varios detalles:

- Lectura actual y anterior del contador: la diferencia entre ambas cifras representa la cantidad de metros cúbicos consumidos en ese periodo.
- Indicación de si la lectura es real o estimada: dado que aún no existen contadores con telegestión para el suministro de gas, es común que las facturas se emitan con estimaciones en lugar de lecturas reales. La normativa exige informar si la lectura es estimada, y suele indicarse junto a la lectura del contador. Sin embargo, no especifica cómo se debe presentar la regularización de los consumos reales.
- Factor de conversión: dado que los contadores de gas miden el volumen en metros cúbicos consumidos, este factor depende de la calidad del gas, la ubicación y la presión de suministro. Cada factura incluirá un factor de conversión proporcionado por el Gestor Técnico del Sistema (ENAGAS), que suele oscilar entre 10 y 12. Algunas comercializadoras, en lugar del factor de conversión, presentan el Poder Calorífico Superior y el factor de corrección. La multiplicación de ambos proporciona el factor de conversión. Aplicando este factor a los metros cúbicos consumidos, se obtiene el consumo expresado en kWh, la unidad utilizada en las tarifas contratadas.

la tarifa aplicada en cada uno. Este escenario es común, especialmente en tarifas reguladas que operan con precios trimestrales.

**Energía facturada**

La tarifa por cada kWh constituye el elemento central en la factura. Para determinar el costo de la energía consumida, se factura el consumo medido en kWh, previa aplicación del factor de conversión, multiplicado por el precio establecido para cada kWh. En caso de cambios de tarifas durante el periodo, se factura desglosando los conceptos (o empleando un precio medio ponderado). Si se realiza una regularización tras una factura estimada, se debe proporcionar un desglose detallado del cálculo. Es crucial prestar atención al precio del kWh aplicado.

En periodo de tarifas al alza, la tarifa regulada TUR emerge como la opción más sensata (aunque no la única), con un precio cercano a 0,06 - 0,07 €/kWh, en comparación con otras ofertas del mercado libre que pueden multiplicar este costo por 3 o 4.

**Impuesto de hidrocarburos**

Se aplica el impuesto especial de hidrocarburos al gas natural consumido, similar a la gasolina, imponiendo un costo de 0,00234 euros por cada kWh consumido durante el periodo.

**Alquiler del contador**

El importe del alquiler del contador está regulado: 0,58 euros al mes.

**6. Otros servicios.**

A la par del suministro de gas, es común que las compañías ofrezcan servicios adicionales. Por ejemplo, es bastante frecuente que proporcionen servicios de mantenimiento

### 9. Información de utilidad.

- Número de emergencias y averías correspondiente a la distribuidora. En situaciones como sospechas de fuga de gas, este es el número al que debe dirigirse para comunicarse directamente con su distribuidora.
- Línea de atención al cliente de la comercializadora, acompañada de otros detalles de contacto.
- Detalles sobre procedimientos de reclamaciones y opciones para la resolución alternativa de disputas.

### Otra información relevante

Recientemente, las facturas de gas han incluido información adicional que puede resultar beneficiosa para el consumidor:

- Un código QR que permite al consumidor acceder al comparador de la CNMC, el cual, al igual que el comparador de OCU, facilita la identificación de las tarifas más económicas.
- Datos comparativos sobre el consumo medio de los vecinos con el mismo código postal, que cuentan con la misma tarifa de acceso y durante el mismo periodo de facturación. Aunque aún está pendiente de implementarse en todas las compañías.

## 7. Herramientas Digitales para el Control del Consumo

Con el progreso tecnológico en constante evolución, el sector energético ha experimentado una transformación significativa. Las herramientas digitales han emergido como agentes de cambio revolucionarios, proporcionando soluciones potentes para mejorar la eficiencia en el consumo de energía. Estas herramientas fusionan la eficacia del análisis de datos, la inteligencia artificial y la automatización, empoderando tanto a individuos como a empresas para tomar decisiones más sostenibles.

Ahora, exploremos algunas de las herramientas digitales clave que están liderando la revolución en la optimización del consumo de energía:

### Contadores inteligentes

Los contadores inteligentes ofrecen información en tiempo real sobre el consumo de energía, brindando a los usuarios la capacidad de supervisar y gestionar sus niveles de consumo de manera efectiva. Gracias a estos dispositivos, es posible realizar un seguimiento detallado de las tendencias de uso de energía, identificar posibles desperdicios y tomar decisiones fundamentadas para reducir los costos asociados a dicho consumo. Hay que indicar que, a través del siguiente enlace, por ejemplo, es posible acceder a tu contador inteligente, consultar tus datos de consumo, hacer seguimiento de tus gestiones, etc.

<https://www.i-de.es/consumidores/web/guest/login>

Las infraestructuras de redes inteligentes representan el núcleo esencial para impulsar la eficiencia energética en la era digital. Estos sistemas inteligentes desempeñan un papel crucial al supervisar, controlar y gestionar de manera efectiva el flujo de electricidad. Mediante la incorporación de sensores avanzados, redes de comunicación y automatización, las redes inteligentes logran optimizar la distribución de energía y minimizar los desperdicios. A continuación, se destacan algunas de sus ventajas fundamentales:

- **Monitoreo en tiempo real:** Las redes inteligentes ofrecen datos en tiempo real sobre el consumo de energía, posibilitando un análisis preciso y una gestión eficaz.
- **Fiabilidad mejorada:** Gracias a sistemas automatizados y detección avanzada de fallos, las redes inteligentes aseguran un suministro eléctrico confiable.

- **Integración de energías renovables:** Facilitando la incorporación de fuentes de energía renovable, las redes inteligentes contribuyen a reducir la dependencia de combustibles fósiles y promover una combinación energética más sostenible.
- **Reducción de costos:** Al optimizar la distribución de electricidad y minimizar las pérdidas de transmisión, las redes inteligentes ayudan a disminuir los costos de energía para los consumidores.

### Aplicaciones de gestión de energía

Las aplicaciones de gestión de energía han experimentado un notable auge en el sector energético. Estas plataformas de fácil manejo brindan a individuos y empresas la capacidad de supervisar, administrar y optimizar eficientemente su consumo energético. A través de estas aplicaciones, es posible recibir recomendaciones personalizadas para ahorrar energía, establecer metas y seguir de cerca el progreso en tiempo real. De esta manera, estas herramientas convierten el proceso de optimización energética en una experiencia agradable y participativa.

Los Sistemas de Gestión de Energía (EMS) desempeñan un papel crucial para impulsar la eficiencia energética al integrar hardware y software en soluciones digitales diseñadas para monitorear, analizar y controlar el consumo de energía en edificios, industrias y hogares. Aquí se destacan las formas en que los EMS pueden revolucionar la eficiencia energética:

- **Monitoreo y análisis en tiempo real:** Los EMS posibilitan el monitoreo instantáneo del consumo de energía, identificando áreas de mejora y optimizando el uso de energía de manera adecuada.
- **Controles automatizados:** Con los EMS, es posible



controlar y programar automáticamente equipos con alto consumo de energía para reducir el desperdicio, especialmente durante las horas no pico.

- **Medidas de conservación de energía:** Al analizar patrones de uso de energía, los EMS ayudan a identificar oportunidades de ahorro de energía e implementar medidas efectivas de conservación.
- **Capacidades de respuesta a la demanda:** Los EMS permiten a empresas y consumidores participar en programas de respuesta a la demanda, gestionando activamente el consumo de energía durante los períodos de máxima demanda.

Los expertos de la industria pronostican un crecimiento significativo en el mercado global de sistemas de gestión de energía, con una tasa compuesta anual del 19% entre 2020 y 2025. Este aumento refleja la creciente adopción de los EMS como herramientas esenciales para alcanzar objetivos de eficiencia energética.

### Internet de las cosas (IoT)

El Internet de las cosas (IoT) ha llegado a nuestros hogares y ahora está revolucionando el consumo de energía. Los dispositivos de IoT, como termostatos inteligentes y sistemas de iluminación, permiten un control y una automatización perfectos del uso de energía. Puedes ajustar la temperatura de tu hogar o apagar las luces de forma remota, optimizando el consumo de energía sin comprometer la comodidad.

Las ventajas de las herramientas digitales en la optimización del consumo energético

Profundicemos en las ventajas que aportan las herramientas digitales. Consulte estos puntos que resaltan el poder de las herramientas digitales en la optimización del consumo de energía:

- **Monitoreo y análisis en tiempo real del consumo de energía** para una toma de decisiones analítica.
- **Detección del desperdicio de energía** y posibles oportunidades de ahorro.
- **Consejos y recomendaciones personalizadas de ahorro de energía.**
- **Automatización y control de dispositivos** para una optimización.
- **Reducción de la factura energética** mediante una gestión eficiente de la energía.
- **Mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad** generales.

El Internet de las cosas (IoT) se ha convertido en un punto de inflexión en nuestra búsqueda de la eficiencia energética. Los dispositivos de IoT, como los termostatos inteligentes y los electrodomésticos conectados, mejoran nuestra capacidad para monitorear y controlar el uso de energía. Aquí hay algunas conclusiones clave:

- **Hogares y edificios inteligentes:** los dispositivos habilitados para IoT permiten a los propietarios de viviendas y empresas controlar de forma remota el uso de energía, optimizando la eficiencia y reduciendo el desperdicio.
- **Información basada en datos:** los dispositivos de IoT recopilan y analizan datos sobre patrones de consumo de energía, proporcionando información valiosa para optimizar el uso de energía.
- **Automatización avanzada:** los dispositivos IoT pueden ajustar automáticamente la configuración de energía según las preferencias, la ocupación y factores externos como las condiciones climáticas.
- **Electrodomésticos energéticamente eficientes:** los electrodomésticos integrados en IoT están diseñados para optimizar el consumo de energía, reduciendo el uso general de energía en hogares e industrias.

A medida que ingresamos plenamente en la era digital, la revolución de la eficiencia energética a través de soluciones digitales se ha vuelto imperativa. Las redes inteligentes, los sistemas de gestión de energía y los dispositivos IoT están remodelando nuestra aproximación al consumo de energía. Los beneficios abarcan desde ahorros de costos y mejora de la confiabilidad hasta la reducción del impacto ambiental.

Con respaldo estadístico que demuestra el crecimiento y la creciente adopción de estas tecnologías en la industria, queda claro que las soluciones digitales han llegado para quedarse. Al aprovechar estas herramientas innovadoras, estamos pavimentando el camino hacia un futuro más verde y sostenible.

### Conclusiones:

- **Instale medidores inteligentes o aplicaciones de gestión de energía** para obtener información en tiempo real.
- **Adopte dispositivos IoT** para automatizar y controlar el consumo de energía.
- **Aproveche los consejos y recomendaciones personalizadas de ahorro de energía** que otorgan las herramientas digitales.
- **Reduzca sus facturas optimizando el uso de energía** sin comprometer la comodidad.

Es fundamental recordar que la optimización del consumo de energía no solo implica un ahorro económico, sino que representa un paso crucial hacia la construcción de un futuro sostenible para nuestro planeta.

### Plataformas digitales para el consumo de energía

Las plataformas digitales están impulsando la transición hacia un consumo energético sostenible al aprovechar tecnologías de vanguardia como el Internet de las cosas (IoT), el análisis de datos y la inteligencia artificial (IA). Estas plataformas están transformando la generación, distribución y consumo de energía. Resaltemos algunas de las ventajas clave que aportan:

- **Eficiencia energética:** Al proporcionar información y análisis en tiempo real, las plataformas digitales facilitan una mejor gestión y optimización de la energía, lo que resulta en una reducción del desperdicio de energía y una mayor eficiencia general.
- **Ahorro de costes:** El consumo de energía optimizado conduce a una reducción de las facturas de energía tanto para particulares como para empresas. Al identificar los dispositivos y comportamientos que consumen energía, los usuarios pueden tomar medidas para minimizar el uso de energía y ahorrar dinero.
- **Impacto medioambiental:** Aprovechar las fuentes de energía renovables, como la solar y la eólica, a través de plataformas digitales reduce significativamente las emisiones de carbono y ayuda a combatir el cambio climático.
- **Fiabilidad y resiliencia:** La integración de plataformas digitales garantiza un sistema energético más confiable y resiliente. Al gestionar eficientemente los recursos energéticos distribuidos, se pueden minimizar los cortes de energía y la red se puede recuperar más rápido.
- **Empoderar a los consumidores:** Las plataformas digitales permiten a los consumidores participar activamente en la gestión de la energía. Al proporcionar datos en tiempo real y control sobre el uso de energía, las personas pueden tomar decisiones informadas y contribuir a prácticas energéticas sostenibles.

### Conclusiones:

Las plataformas digitales impulsan estrategias efectivas de consumo de energía mediante la aplicación de tecnologías avanzadas como IoT y AI. Al proporcionar monitoreo en tiempo real, optimización energética, automatización del hogar inteligente, ahorro financiero y sostenibilidad, estas plataformas permiten que individuos y empresas adopten un enfoque más

consciente del consumo de energía.

La adopción de plataformas digitales puede llevar a:

- Reducción de las facturas de energía: Gracias al uso optimizado de la energía.
- Mayor sostenibilidad ambiental: Al contribuir a una menor huella de carbono.
- Control y gestión mejorados de dispositivos que consumen energía.
- Mejora de la toma de decisiones: Basada en el análisis de datos energéticos en tiempo real.
- Mayor conciencia y comprensión: De los patrones de consumo de energía.



## 8. Particularidades de la Rehabilitación Energética

La aceleración de la transición energética está dando lugar a procesos que hace unos años estaban apenas desarrollados. En línea con el Pacto Verde Europeo, la Unión Europea ha delineado directrices para mejorar la eficiencia de todo el parque de edificios del continente. La rehabilitación energética de edificios, tanto nuevos como antiguos, se está convirtiendo en una pieza fundamental de este proceso.

Este proceso implica un análisis y reconstrucción con el objetivo principal de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los edificios, contribuyendo así a la transición energética. La meta final establecida por la Unión Europea es la creación de edificios de cero emisiones, definidos como construcciones de alto rendimiento energético que utilizan fuentes renovables y minimizan el consumo eléctrico. La rehabilitación energética se centra en lograr una eficiencia energética elevada, combinando el uso de energía renovable y la reducción significativa del consumo eléctrico.

Los objetivos del Pacto Verde Europeo para el año 2050 son claros: lograr una huella de carbono neutra. Esto implica adaptar los hábitos de consumo y las instalaciones de los edificios para cumplir con los estándares de eficiencia energética. Aunque actualmente no es obligatoria la rehabilitación energética de edificios existentes, es posible que esta situación cambie en los próximos años.

En España, el objetivo para 2030 es que el 30% del parque de edificios cumpla con las características del plan de rehabilitación energética, cifra que queda por debajo de los estándares más ambiciosos de la Unión Europea. Sin embargo, la situación actual es preocupante, ya que solo el 16% de los edificios españoles cuentan con una etiqueta de eficiencia energética por encima de las letras E, F y G. Es evidente la necesidad de implementar un plan de rehabilitación energética a nivel estatal.

El parque inmobiliario en España refleja la falta de conciencia energética, especialmente en construcciones de las décadas de los 80-90, cuando el cambio climático y la eficiencia energética no eran consideraciones prioritarias. Con la llegada de la transición ecológica, la rehabilitación energética se ha vuelto crucial, especialmente para edificios construidos en esa época.



Los objetivos del plan de rehabilitación energética incluyen la construcción de edificios de nueva obra como cero emisiones para 2030 y la equiparación de equipos verdes en todos los edificios existentes que requieran rehabilitación para 2050. Estas metas son esenciales para avanzar hacia un futuro más sostenible y eficiente desde el punto de vista energético.

### 8.1. Fases de la rehabilitación energética

Para entender cómo llevar a cabo un proceso de rehabilitación energética para nuestros edificios, deberemos tener en cuenta una serie de fases que tendremos que seguir. No hay ninguna obligación de pasar por todas ellas, pero cuántas más cumplamos, más eficiente será nuestro inmueble y mayor certificación tendremos.

- Reducción de la demanda: Es fundamental optimizar el ahorro energético al máximo. En este sentido, es crucial asegurarse de que nuestros inmuebles estén adecuadamente aisladas, orientadas y resguardadas contra la radiación solar, así como posibles infiltraciones de agua o aire.
- Reducción de consumo: En resumen, nuestro objetivo final es mejorar el rendimiento de nuestras instalaciones y equipos. Para lograrlo, resulta imperativo reemplazar calderas, aires acondicionados, entre otros, por equipos más eficientes.
- Implantación de renovables: Una vez determinados los problemas de consumos, la mejor solución pasa por instalar equipos de energía renovables.
- Gestión energética: La etapa final se centra en la monitorización y gestión de la energía. En este contexto, resulta fundamental contar con auditorías que supervisen nuestros niveles de consumo, así como adoptar normativas internacionales como la ISO 50.001.



## 9. Intervención en la Envolvente - Tipos de Cerramientos Recomendados

Dependiendo del tipo de fachada existente, las facturas de gas, electricidad, gasóleo... se reducen fácilmente en porcentajes superiores al 50%, hasta un 80%, realizando intervenciones integrales en la fachada.



### Aislamiento exterior

Una opción consiste en la inclusión de aislamiento en las cámaras de fachada, pero es una solución que no aprovecha todas las condiciones de aislamiento de la fachada. Además requerirá la intervención en el interior de las viviendas. La mejor opción por tanto será intervenir por el exterior del cerramiento soporte.

Ventajas del aislamiento por el exterior:

- La ejecución de la obra de rehabilitación se lleva a cabo con la mínima interferencia para los usuarios del edificio, evitando la necesidad de trabajar en el interior de las viviendas.
- Al realizarse la intervención en el exterior, afecta a la totalidad del inmueble, mejorando globalmente sus características estéticas y de durabilidad. La capa de aislamiento protege eficientemente el edificio contra las inclemencias meteorológicas.
- El aislamiento en las fachadas no reduce la superficie útil del edificio o vivienda.
- Se corrigen todos los puentes térmicos, eliminando las paredes "frías" y mejorando el confort interior. Además, se reduce el riesgo de formación de condensaciones y mohos superficiales, mejorando las propiedades de aislamiento térmico y acústico de la fachada y disminuyendo los consumos energéticos por climatización.
- Se aprovecha la inercia térmica del cerramiento existente, especialmente beneficioso para viviendas o edificios de ocupación permanente. Esto estabiliza las temperaturas y reduce el consumo de combustible para la climatización (calefacción + refrigeración).
- Se prolonga la vida útil de los acabados de fachada, con fachadas ventiladas o sistemas SATE que pueden durar hasta 50 años sin mantenimiento, en comparación con los

8-10 años de una pintura sobre enfoscado tradicional.

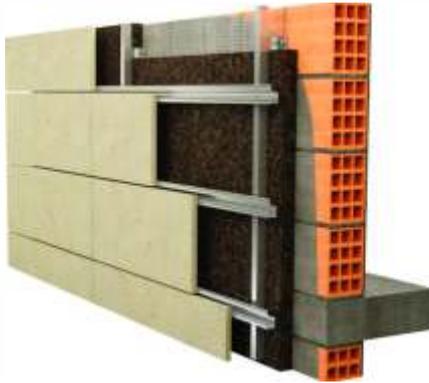
- Representa una excelente inversión, ya que los ahorros en la factura energética son significativos, especialmente ante el aumento constante del costo de la energía. Además, las subvenciones y ayudas administrativas a la rehabilitación energética hacen que los periodos de retorno de la inversión sean relativamente cortos.
- Rentabiliza la colocación de andamios.
- Se anticipa a posibles obligaciones futuras.
- Mejora la salubridad y el confort del inmueble, aumentando su valor.
- Protege los elementos estructurales y garantiza mejoras estéticas y medioambientales.
- Una fachada rehabilitada con aislamiento térmico externo (sistema de fachada ventilada o sistema SATE) es considerablemente más efectiva que aquella rehabilitada con soluciones tradicionales como enfoscados monocapa.

Tipología de sistemas de rehabilitación de fachadas con aislamiento:

### Fachada ventilada

La fachada ventilada constituye un sistema constructivo para el cerramiento exterior que se compone de una hoja interior, una capa aislante y una hoja exterior no estanca. Este método ofrece la posibilidad de utilizar una amplia variedad de acabados duraderos, asegurando una alta calidad y destacando por sus excelentes prestaciones térmicas y acústicas.

El proceso de instalación implica la fijación de una subestructura metálica, fabricada en aluminio o acero inoxidable, sobre la fachada existente del edificio (hoja interior). Esta subestructura sirve de soporte para la hoja exterior de acabado.



Dentro de los componentes de la subestructura, se integra una capa de aislamiento que se sujeta mediante espigas plásticas o mortero adhesivo sobre la fachada existente.

Una vez colocada la capa aislante, se procede al montaje de las piezas de acabado. La subestructura crea una cámara de aire de pocos centímetros entre el aislamiento y las placas exteriores, con juntas abiertas que permiten el flujo de aire.

Las placas exteriores pueden estar fabricadas con diversos materiales como cerámica, piedra, madera, paneles sándwich, entre otros.

La piel exterior o de acabado presenta ranuras en la parte inferior y superior para facilitar la renovación del aire.

La presencia de juntas entre las piezas de la fachada evita problemas comunes de dilatación, manteniendo un aspecto estético atractivo a lo largo del tiempo. La hoja exterior actúa como amortiguador de cambios de temperatura en el aislante térmico e impermeabilizante, prolongando su vida útil.

Finalmente, la hoja exterior contribuye a reducir las pérdidas térmicas del edificio. Durante los meses cálidos, la piel exterior se calienta generando un efecto convectivo que renueva el aire en el interior de la cámara mediante un "efecto chimenea". En invierno, el aislamiento térmico interior mejora el rendimiento energético al ser el efecto menos pronunciado.

### Ventajas:

- Se adapta a las regularidades de la fachada.
- Se puede incluir cualquier tipo de acabado exterior: cerámico, metálico, etc.
- Mayor diversidad de aislamientos; no es necesario utilizar placas rígidas.
- Sistema con buen funcionamiento en climas cálidos, ya que la cámara del acabado exterior funciona como sombra sobre la propia fachada. Además, la ventilación de la cámara que se crea disipa el calor que pueda acumularse.

### Desventajas:

- Al tener que contar con una subestructura propia, su instalación es más compleja.
- De los tres sistemas aquí descritos, este es el menos económico debido a dicha complejidad de la instalación.

Dependerá asimismo de la calidad del acabado.

- La subestructura exterior puede provocar puentes térmicos lineales y puntuales críticos, ya que esta suele ser de materiales metálicos con gran conductividad térmica.
- Es preciso cuidar la estanqueidad al viento del aislamiento exterior de modo que quede protegido y que no se reduzca su capacidad aislante, sobre todo con materiales de tipo lana.
- Hay que tener precaución a la hora de mantener la independencia de los distintos sectores de incendio del edificio. Se recomienda usar materiales ignífugos como las lanas para evitar la propagación de un posible incendio a través de la fachada, que además se vería avivado por el efecto chimenea de la fachada ventilada.

La fachada ventilada es una de las opciones técnicamente más completas para la rehabilitación de fachadas. Es muy duradera, la que mejor soluciona el aislamiento térmico en verano y la que aporta estéticamente más valor a la edificación rehabilitada. A pesar de que el coste inicial de la inversión es algo elevado, el análisis de la inversión a medio plazo confirma su absoluta competitividad respecto a los sistemas de enfoscados tradicionales.

### Sistema Sate

El Sistema SATE (Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior) implica la instalación de planchas de aislamiento térmico en la cara externa de las fachadas, adheridas al muro mediante adhesivos y fijación mecánica. Estos paneles, comúnmente fabricados con poliestireno expandido o, cada vez más, con lana mineral, son protegidos por un revestimiento compuesto por una o varias capas, una de las cuales incluye una malla como refuerzo. Este revestimiento se aplica directamente sobre el panel aislante.



El proceso comienza asegurando las planchas de aislante con el espesor necesario sobre la fachada existente del edificio, utilizando adhesivos potentes y tacos plásticos de gran resistencia mecánica y nula susceptibilidad a la corrosión.

Posteriormente, se aplica una capa base de mortero de refuerzo y alisado sobre las placas de aislamiento. Esta capa, de aproximadamente 2 mm de espesor, se extiende con llana o mediante una máquina de proyectar y proporciona la mayor parte de las

propiedades mecánicas requeridas.

Sobre la capa base, se aplica un revestimiento decorativo coloreado, impermeable al agua de lluvia y transpirable. Este revestimiento puede presentar diversas terminaciones, como rayado, gota, fratasado o liso.

El material de acabado preferido es el mortero acrílico, sin discusión. Gracias a avances nanotecnológicos, este material exhibe una capacidad excepcional de impermeabilización y, al mismo tiempo, permite una alta transpirabilidad del vapor de agua. Esta característica minimiza la acumulación de suciedad y confiere resistencia a las inclemencias meteorológicas, manteniendo la impermeabilidad y la estabilidad de los colores a lo largo del tiempo.

### Ventajas:

- Eliminación del puente térmico de frente de forjado.
- Previene condensaciones intersticiales, al mantener calientes las capas del cerramiento. Incluso minimiza el riesgo de humedades por condensación; no obstante, para ello es necesario además mantener una buena ventilación interior.
- Al contar con revestimiento impermeable, previene infiltraciones de agua de lluvia.
- Mejora del aislamiento acústico.
- Mínimas molestias a los ocupantes de la vivienda, al intervenir la fachada por el exterior.

### Desventajas:

- Es recomendable realizar una regulación previa. Pues, para un acabado óptimo, la superficie de aplicación debe ser regular.
- Limitaciones a la hora de definir los materiales de acabado; estos han de ser permeables a la difusión de vapor.
- Requiere revisiones periódicas de mantenimiento, especialmente en cuanto al estado del acabado exterior por posibles deterioros debidos a golpes, o a fisuras por estrés térmico en fachadas con acabados oscuros, por ejemplo.
- Complejidad si se necesitan anclar otros elementos a la fachada (rejillas de seguridad, aparatos de climatización, etc.), puesto que tendría que atravesar la capa de SATE.

Este sistema tiene una excelente relación calidad / precio. El sistema sate ofrece unas reducciones muy importantes en los consumos y una gama de colores y texturas muy extensa.

### Aislamiento interior

El aislamiento interior consiste en incorporar un trasdoso interior con aislamiento térmico, o bien relleno de las cámaras de aire existentes mediante insuflado de material aislante.

### Ventajas:

- Instalación sencilla, sin necesidad de complejos andamiajes.
- Más económico.
- No afecta a la estética de la fachada, por lo permite actuaciones de mejora energética tanto en pisos individuales como en viviendas pertenecientes a una comunidad.

### Desventajas:

- No evita la mayoría de los puentes térmicos, en especial el de encuentro con el forjado.
- Se reduce superficie útil de los espacios interiores.
- Molestias para los ocupantes durante su instalación.
- Hay que comprobar el riesgo de condensaciones intersticiales según la zona climática y la composición del cerramiento, así como —si procede— llevar a cabo una buena ejecución de la barrera de vapor.

Tanto la opción de fachada ventilada como el sistema "sate" son excelentes soluciones para la rehabilitación de fachadas. El valor añadido que aportan estas soluciones es elevado, desta-

cando los importantes aspectos de durabilidad, nulo mantenimiento y los ahorros energéticos que supone para los propietarios de los inmuebles.

### Carpintería Exterior

Debido a su propia naturaleza y a las soluciones constructivas adoptadas a lo largo de la historia, los huecos en la envolvente de un edificio representan la parte más vulnerable desde el punto de vista térmico, siendo la fuente principal de pérdidas de energía. En especial, en el caso de los huecos acristalados, es esencial considerar no solo el aislamiento térmico proporcionado por la solución adoptada, sino también sus capacidades en control solar, ya que estas influyen en los consumos de aire acondicionado y en el confort durante el verano.

En el contexto de las obras de rehabilitación, la renovación de las carpinterías desempeña un papel crucial para lograr una eficiencia energética óptima. Dada la creciente importancia de reducir los costos energéticos y mejorar las condiciones de confort térmico en las viviendas, la sustitución de antiguas carpinterías en mal estado y con aislamiento deficiente se vuelve imperativa. En este sentido, se prefieren nuevos sistemas de carpinterías que eviten las pérdidas energéticas a través de estas.

Esto implica la elección de carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico, carpinterías de PVC, o la utilización de carpinterías de madera con un sistema europeo. Todas estas opciones pueden incorporar acristalamientos dobles e incluso triples, lo que supone mejoras significativas en el control térmico y acústico, proporcionando un ambiente más eficiente y confortable.

### Perfiles

El marco representa habitualmente entre el 25% y el 35% de la superficie del hueco. Sus principales propiedades, desde el punto de vista del aislamiento térmico, son la transmitancia térmica y su absorptividad. La absorptividad depende fundamentalmente del color del marco y del material de este. Su participación en términos energéticos está ligada a la reemisión al interior del calor absorbido al incidir el sol sobre el marco. Tipos de marcos:

- **Metálico:** fabricados en aluminio o acero, como valor de la transmitancia térmica comúnmente aceptado se considera  $U = 5,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Este elevado valor hace que, hoy en día, no pueda utilizarse en algunas zonas climáticas, según el CTE.
- **Metálico con RPT:** la ruptura de puente térmico consiste en la incorporación de elementos separadores de baja conductividad térmica que conectan los componentes interiores y exteriores de la carpintería, logrando reducir el paso de energía a su través y mejorando el comportamiento térmico. Los valores de transmitancia térmica comúnmente aceptados para este tipo de carpinterías son de  $U = 4,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  hasta  $U = 3,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .
- **Madera:** perfiles macizos de madera que, por su naturaleza alveolar, proporcionan unos niveles importantes de aislamiento térmico, favorecido por su baja conductividad. Los valores de transmitancia dependen de la densidad de la madera utilizada, considerándose un intervalo de  $U = 2,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  hasta  $U = 2,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .
- **PVC:** perfiles huecos de PVC, con dos o tres cámaras, ofreciendo un comportamiento térmico de primer orden. Los valores de transmitancia comúnmente aceptados son de  $U = 2,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  hasta  $U = 1,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

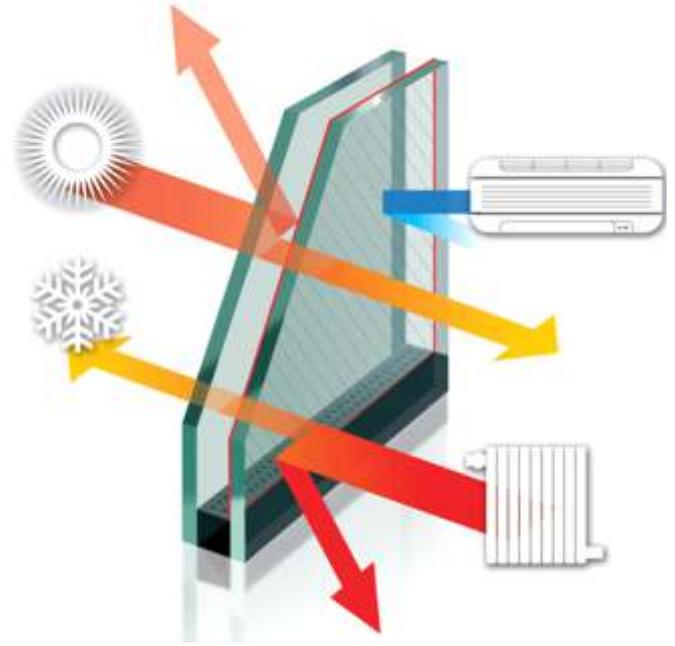
El coeficiente U de transmitancia térmica, expresa la transferencia térmica a través de una pared por conducción, convección y radiación en función de la diferencia de temperaturas a ambos lados de esta. Es decir, el coeficiente U es una medida del nivel de aislamiento térmico que ofrece un material. Cuanto más bajo sea menor cantidad de calor atraviesa el mismo y más aislamiento ofrece.

### Vidrio

El vidrio desempeña un papel fundamental en el cerramiento, ocupando una posición central en términos de superficie. Su característica principal es la transparencia, permitiendo un generoso ingreso de luz natural que contribuye al confort de los espacios, sin comprometer sus propiedades de aislamiento térmico. En la actualidad, existen en el mercado diversos tipos de vidrios diseñados específicamente para brindar aislamiento térmico reforzado y protección solar, los cuales pueden combinarse con otras características como aislamiento acústico, seguridad, autolimpieza o propiedades estéticas y decorativas.

Desde la perspectiva del aislamiento térmico, las características clave del acristalamiento incluyen su coeficiente  $U$  ( $W/m^2 K$ ), que indica su transmitancia térmica, y su factor solar  $g$ , que representa la fracción de la energía de la radiación solar incidente que penetra en el espacio a través del vidrio.

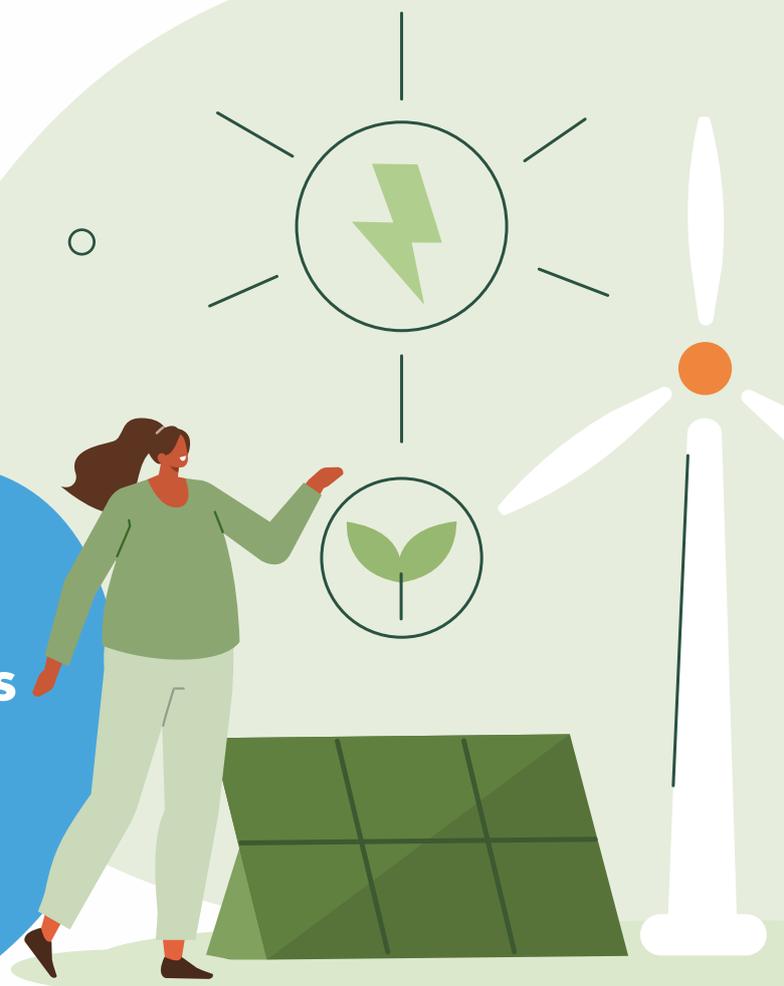
Los vidrios pueden clasificarse en distintos grupos según su configuración y la presencia de capas metálicas que mejoran sus propiedades de aislamiento térmico y control solar. En este sentido, la evolución de los vidrios ha permitido la creación de productos que ofrecen soluciones integrales, adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto y proporcionando un equilibrio entre la eficiencia energética y la calidad estética en el diseño arquitectónico.



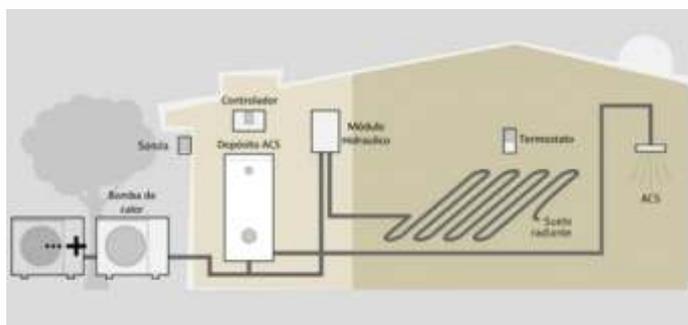
- **Vidrio sencillo (monolítico) tradicional:** tipologías formadas por una única hoja de vidrio. Las prestaciones térmicas de un vidrio monolítico pueden considerarse estables, ya que tanto la transmitancia térmica como el factor solar se ven mínimamente reducidos al aumentar el espesor. Como valor de referencia de la transmitancia térmica se puede tomar un valor de  $U = 5,7 W/m^2 K$  y de  $0,83$  como valor del factor solar ( $g$ ).
- **Doble acristalamiento o Unidad de Vidrio Aislante (UVA):** conjunto formado por dos o más láminas de vidrios monolíticos separados entre sí por uno o más espaciadores, herméticamente cerrados a lo largo de todo el perímetro. La principal consecuencia es un fuerte aumento de su capacidad aislante, reflejado en la drástica reducción de su transmitancia térmica ( $U = 3,3 W/m^2 K$ , para la composición más básica 4-6-4). El aumento progresivo del espesor de la cámara proporciona una reducción paulatina de la transmitancia térmica. La capacidad del aislamiento térmico se ve significativamente mejorada por la incorporación de los vidrios de baja emisividad o aislamiento térmico reforzado, permitiendo alcanzar fácilmente los niveles más exigentes contemplados en el Código Técnico de la Edificación (CTE) con marcos de menores prestaciones.
- **Vidrio de baja emisividad:** se trata de vidrios monolíticos sobre los que se ha depositado una capa de óxidos metálicos extremadamente fina, proporcionando al vidrio una capacidad de aislamiento térmico reforzado. Normalmente, estos vidrios deben ir ensamblados en doble acristalamiento ofreciendo, así, sus máximas prestaciones de aislamiento térmico. La incorporación de vidrios de baja emisividad permite, desde un primer momento, alcanzar niveles de aislamiento imposibles de alcanzar mediante el aumento de cámara.
- **Vidrio de control solar:** pueden agruparse bajo esta denominación vidrios de muy distinta naturaleza: vidrios de color, serigrafiados o de capa. Si bien es a estos últimos a los que, normalmente, se hace referencia como vidrios de control solar. Estos vidrios poseen la propiedad de reflejar parte de la energía de la radiación solar recibida, disminuyendo la cantidad de energía que atraviesa el vidrio. Esto implica que, en las épocas de mayor soleamiento, el recalentamiento se reduzca y las necesidades de climatización sean menores, conservando en el interior temperaturas más confortables.

## 10. Incorporación de Fuentes de Energía Renovable

Tecnologías como la geotermia, la aerotermia, la energía solar térmica o fotovoltaica, la biomasa y la energía eólica de pequeña escala ofrecen soluciones versátiles para satisfacer las necesidades energéticas de manera más sostenible.



Las bombas de calor aerotérmicas, al utilizarse para calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, son una medida concreta para la descarbonización, especialmente cuando se combinan con fuentes de energía renovable. Estas bombas no solo utilizan electricidad renovable, sino que también extraen energía del ambiente. Además, reducen el consumo de energía y los gastos, disminuyendo el consumo de energía primaria y emitiendo menos CO<sub>2</sub> que las calderas de combustible fósil.



Operan transfiriendo calor de un foco frío a uno caliente, ya sea extrayendo calor del ambiente en modo calefacción o expulsándolo en modo refrigeración, con un aporte eléctrico cada vez más reducido. A diferencia de las calderas, no generan calor, sino que transportan energía gratuita proveniente del sol o del núcleo terrestre. Para edificios existentes, se debe realizar previamente un análisis detallado para seleccionar el modelo adecuado, considerando, entre otras cuestiones, el espacio disponible. Además de su bajo impacto ambiental, estas bombas pueden reducir significativamente la factura energética, capturando entre 2,5 y más de 5 unidades térmicas del exterior por cada 1 kWh consumido.

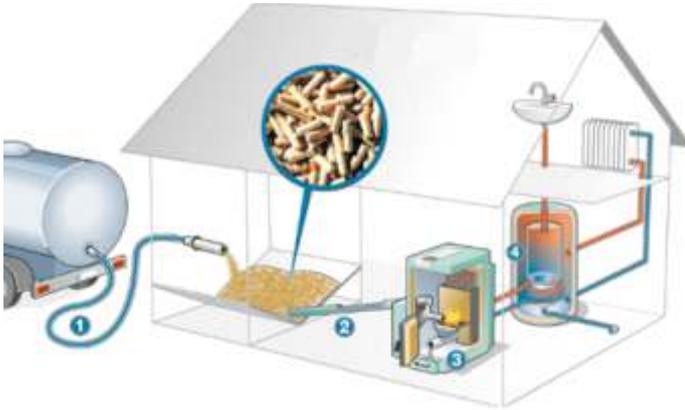
En relación con la energía fotovoltaica, existen paneles comerciales híbridos que permiten la producción simultánea de agua caliente sanitaria (ACS) y energía eléctrica, aunque se reconoce que sus rendimientos pueden mejorarse. La instalación de estos sistemas debe realizarse elevándolos con respecto al plano de la cubierta, creando una cámara de aire ventilada en la cara inferior para evitar incrementos en las ganancias térmicas a través de la cubierta y, al mismo tiempo, prevenir reducciones en el rendimiento de los paneles.



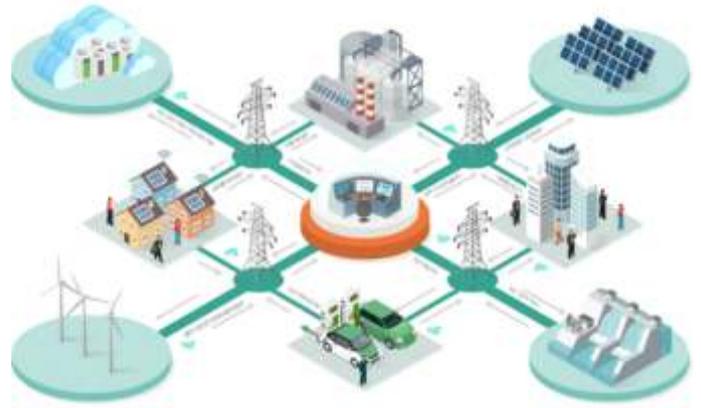
Respecto a la biomasa, destaca como una excelente alternativa en el ámbito de las energías renovables térmicas, con aplicaciones ventajosas en diversas situaciones. A pesar de la combustión y la emisión de gases a la atmósfera, el balance de

## 10. Incorporación de Fuentes de Energía Renovable

emisiones de CO<sub>2</sub> es muy favorable, logrando reducciones superiores al 80%, especialmente frente a otras alternativas. Además, el impacto en la calidad del aire es limitado al emplear equipos adecuados y combustibles de calidad, contribuyendo significativamente a la generación de empleo y a la creación de riqueza interna, especialmente en áreas rurales.



resiliencia local, crear empleo en el sector renovable y mejorar la conciencia sobre la importancia de una transición hacia sistemas energéticos más sostenibles.



En cuanto a la geotermia, se han implementado diversas experiencias que aprovechan la masa térmica de diferentes sistemas constructivos. Esto incluye la incorporación de instalaciones de geotermia asociadas a cimentaciones profundas o la ejecución de forjados activos, aplicables tanto en rehabilitaciones como en nuevas construcciones. Estos sistemas aprovechan la masa térmica del propio elemento constructivo mediante la introducción de intercambiadores con el terreno. Además, se han instalado intercambiadores de energía integrados en conductos de aguas residuales, una opción interesante según los principios DNSH (no causar perjuicio significativo al medioambiente). En instalaciones existentes, es necesario considerar las particularidades de estos sistemas, ya que operan a baja temperatura.



Por último, mencionar las comunidades energéticas locales (CEL), siendo iniciativas que buscan la participación de los ciudadanos en la producción, distribución y consumo de energía a nivel local. Estas comunidades suelen enfocarse en fuentes de energía renovable y tienen como objetivo promover la sostenibilidad, la autonomía energética y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Los miembros de estas comunidades pueden compartir recursos energéticos, como paneles solares, turbinas eólicas o sistemas de almacenamiento, colaborando para generar y gestionar la energía de manera colectiva. Además de los beneficios medioambientales, las comunidades energéticas locales también buscan fortalecer la

## 11. La Huella de Carbono

La huella de carbono constituye el volumen total de gases de efecto invernadero (GEI) generados por las actividades económicas y cotidianas de la humanidad. Conocer este dato, expresado en toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas, resulta crucial para implementar medidas e iniciativas destinadas a reducirla al máximo, comenzando con acciones individuales en nuestra vida diaria.

Cada vez que nos desplazamos en coche, cargamos nuestro teléfono móvil o utilizamos electrodomésticos como la lavadora, entre muchas otras rutinas, dejamos una estela de gases que se acumulan en la atmósfera, contribuyendo al calentamiento global. Estas emisiones aceleran el cambio climático, como alerta la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Si no neutralizamos estas emisiones a tiempo mediante la descarbonización de la economía y otras medidas, como los impuestos ambientales, nos enfrentamos a un futuro menos habitable.

La huella de carbono personal es la cantidad de GEI generados por un individuo en su vida cotidiana al desplazarse, consumir, alimentarse y utilizar recursos como la energía. The Nature Conservancy estima que cada habitante del planeta genera casi cuatro toneladas anuales de CO<sub>2</sub>, mientras que en países como Estados Unidos esta cifra se cuadruplica por persona y año. La reducción de la huella de carbono personal es crucial para evitar el aumento de la temperatura y los efectos adversos del cambio climático.

Asimismo, las empresas también generan emisiones de GEI durante sus actividades. La huella de carbono corporativa mide todas estas emisiones, ya sean directas o indirectas, y las empresas tienen la opción de reducir o compensar su huella. Esto se logra mejorando la eficiencia energética, utilizando energía renovable, realizando campañas de sensibilización, invirtiendo en proyectos medioambientales o comprando créditos de carbono en el mercado internacional de emisiones.

En resumen, la huella de carbono es un indicador vital para comprender y abordar las emisiones de gases de efecto invernadero. La conciencia individual y las acciones corporativas son fundamentales para reducir esta huella y contribuir a un futuro

más sostenible y resiliente.

Los servicios y los bienes de consumo también emiten gases de efecto invernadero antes, durante y después de su vida útil. La contaminación se da, por tanto, desde la obtención de materias primas, el procesado, la producción y la distribución hasta la etapa de uso y su transformación en un residuo que se reutilizará, se reciclará o se desechará en un vertedero. La huella de carbono de los eventos, como conciertos, espectáculos o competiciones deportivas, entre otros, también resulta considerable debido a elementos como el transporte, el consumo de energía, la basura generada, etc.

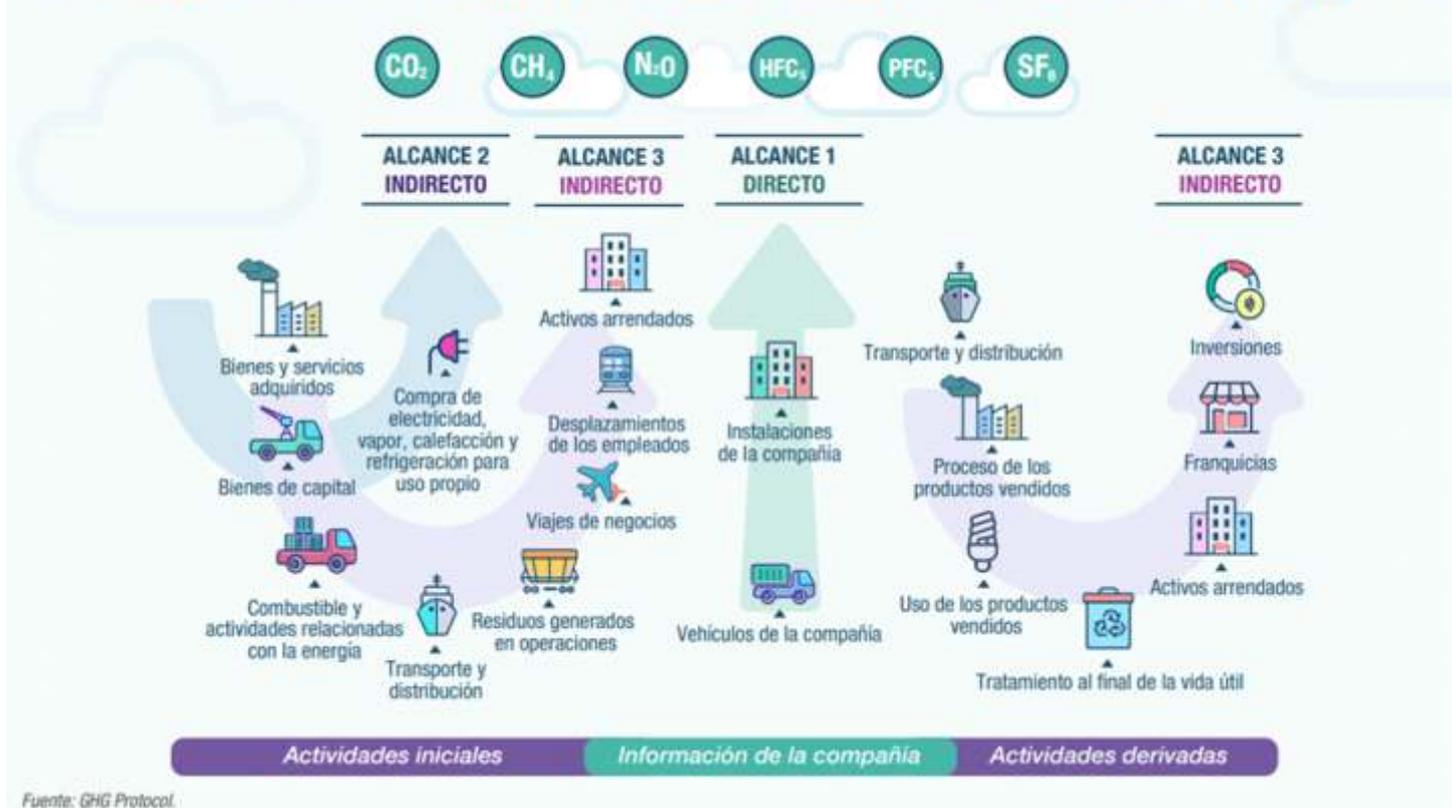
### Calcula tu huella de carbono

El cálculo de la huella de carbono se basa en estándares internacionales como el GHG Protocol. Las emisiones se determinan multiplicando el dato de actividad por su respectivo factor de emisión, que varía según el combustible utilizado, el tipo de energía o la actividad considerada. La fórmula general para el cálculo es:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

A lo largo del ciclo de vida de cualquier producto o servicio, se pueden identificar diversas etapas que involucran el consumo de energía y la generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estas etapas comprenden desde la extracción de materias primas hasta el tratamiento de los residuos generados después de su uso por los consumidores. En cada etapa, existe una entidad o persona responsable de medir, controlar y gestionar la energía utilizada y las emisiones generadas en ese proceso específico (por ejemplo, el conductor de un camión de transporte, los encargados de la fabricación, el usuario del producto, etc.).

## LA HUELLA DE CARBONO DE UNA ORGANIZACIÓN A LO LARGO DE SU CADENA DE VALOR



Las emisiones directas generadas en una etapa por una entidad específica se clasifican de la siguiente manera:

- **Alcance 1.** Estas son las emisiones liberadas directamente por la propia empresa o persona en el lugar donde se lleva a cabo la actividad, como las producidas por la combustión en calderas, vehículos, hornos, etc.
- **Alcance 2.** Las emisiones indirectas asociadas a la energía se originan en la adquisición de energía eléctrica por parte de la organización y provienen de fuentes controladas por entidades diferentes.
- **Alcance 3.** A diferencia del Alcance 2, estas emisiones son consecuencia de actividades de la empresa o persona, pero ocurren en fuentes de emisión no controladas ni propiedad de la entidad responsable. Algunos ejemplos incluyen las emisiones asociadas a la producción de materias primas adquiridas por la empresa, el uso de productos vendidos a terceros o las actividades de gestión de residuos de un hogar.

Esta clasificación en tres alcances proporciona una estructura integral para evaluar y gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de toda la cadena de suministro y uso de productos y servicios.

### Cómo reducir la huella de carbono

Los próximos años serán decisivos en la batalla contra el cambio climático y nuestro éxito dependerá, sin duda, de nuestra capacidad para disminuir la huella de carbono. A continuación, te proponemos algunos consejos que ayudarán a conseguirlo:

- Apuesta por un consumo responsable, basado en productos de proximidad y elaborados de forma sostenible, y monta tu propio huerto urbano.
- Muévete de forma más sostenible, en transporte público, bicicleta o a pie, y compra vehículos más respetuosos con el medio ambiente.
- Elige un consumo de energía de origen 100 % renovable, adquiere electrodomésticos de bajo consumo y regula la calefacción y el aire acondicionado para ahorrar energía.

- Concíciate a ti mismo y a los demás sobre la importancia de reducir la huella de carbono.
- Disminuye la cantidad de residuos: reutiliza tus envases, recíclalos y, si no es posible, tíralos al contenedor correspondiente.

## 12. Gestión de la Energía en la Empresa. Auditoría Energética

La energía desempeña un papel cada vez más fundamental en nuestras vidas, y las discusiones actuales se centran en aspectos como el cambio climático, nuevas fuentes energéticas y prácticas de consumo responsables. Aunque existe diversidad de opiniones en estos ámbitos, hay consenso en la urgencia de reducir el consumo y, por consiguiente, optimizar la eficiencia energética.

La primera etapa para lograr este objetivo implica la realización de una auditoría energética, llevada a cabo por un especialista capacitado. Este proceso tiene como objetivo identificar y destacar las ineficiencias tanto a nivel técnico como organizativo, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones. Un análisis detallado del tipo de energía consumida, su ubicación y el momento de uso constituye la piedra angular para alcanzar los objetivos de eficiencia energética.

La auditoría energética se define como una herramienta técnica esencial para evaluar el uso eficiente de la energía. Esta implica una inspección exhaustiva y un análisis energético detallado de los consumos y pérdidas, respaldado por propuestas de mejoras orientadas al ahorro, junto con un estudio económico que respalda la viabilidad financiera de dichas propuestas.

Es crucial destacar que los ahorros sostenibles a largo plazo no son factibles sin el respaldo de un Programa de Ahorro de Energía. Este programa establece la infraestructura necesaria para implementar con éxito medidas de conservación, uso eficiente y sustitución energética, asegurando así un ahorro continuo. Mientras las auditorías energéticas representan intervenciones temporales, el Programa de Ahorro de Energía implica un compromiso y una organización a largo plazo.

Ambos elementos, el programa y las auditorías, son interdependientes; el Programa de Ahorro de Energía establece las bases y desarrolla un plan de acción para las auditorías energéticas. Es fundamental definir con precisión el concepto de auditoría energética, que abarca desde un informe de propuestas de mejora de equipos auxiliares hasta un análisis detallado de mejoras en la tecnología del proceso.

La implantación de un sistema de auditorías energéticas permite:

- Obtener datos sobre consumos, costes de energía y de producción para mejorar el entendimiento de los factores que contribuyen a la variación de los índices energéticos de las instalaciones consumidoras de energía..
- Obtener los balances energéticos de las instalaciones consumidoras de energía.
- Identificar las áreas de oportunidad que ofrecen potencial de ahorro de energía.
- Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y las medidas técnicamente aplicables para lograrlo.

En definitiva, el objetivo de una auditoría energética es el de hacer un análisis, donde se revele cómo se usa la energía en las diferentes instalaciones y evaluar técnica y económicamente las posibilidades de reducir el costo en aquellas áreas susceptibles de mejora. El objetivo de una auditoría energética es siempre, sea cual sea el alcance de ésta, evaluar la situación energética y proponer medidas para mejorar la eficiencia energética del edificio estudiado.

La auditoría energética puede enfocarse en una o varias instalaciones específicas o llevarse a cabo como un análisis integral de las condiciones generales de un edificio. En ambos casos, el objetivo principal sigue siendo la obtención de ahorros energéticos, los cuales conllevan beneficios económicos y medioambientales. Es posible que, en ciertas ocasiones, la implementación de medidas no genere ahorros energéticos directos, pero sí proporcione mejoras económicas o medioambientales notables. Un ejemplo ilustrativo sería la instalación de una caldera de biomasa en lugar de una de gasoil, que no reduce el consumo energético, pero sí disminuye las emisiones de gases

de efecto invernadero (GEI).

El primer paso en una auditoría energética implica analizar detalladamente las instalaciones que consumen energía y llevar a cabo mediciones objetivas. La evaluación de la eficiencia energética es crucial para tomar decisiones informadas sobre mejoras. Al implementar mejoras, es imperativo medir y comparar objetivamente el rendimiento antes y después de su aplicación, utilizando protocolos definidos para establecer porcentajes de ahorro. Se deben establecer indicadores energéticos como referencia, que vayan más allá de estadísticas básicas, como la potencia instalada del sistema de refrigeración por unidad de superficie construida. El benchmarking, que implica comparar instalaciones similares mediante indicadores, es una herramienta poderosa para situar cada instalación en términos de consumos energéticos, eficiencia y repercusión ambiental. Es esencial destacar la importancia del benchmarking como un catalizador para mejoras y cambios, incluso en ausencia de datos comparativos, donde se pueden utilizar guías energéticas como referencia. La elección de indicadores dependerá de la relevancia, comprensibilidad y comparabilidad de la información deseada, la instalación y el uso del edificio.

### Metodología

Las fases de las que consta una auditoría son principalmente cinco:

#### Recopilación inicial de la información

La información inicial es crucial en una auditoría, siendo la primera interacción con la instalación a auditar. A pesar de su importancia, esta fase a menudo enfrenta barreras que dificultan su realización, ya que depende en gran medida de la colaboración del cliente, que puede ser intensa y a veces tediosa. Aunque los plazos de proyectos a veces exigen reducir el tiempo de esta fase, no se debe avanzar a la siguiente etapa sin completar la información inicial.

#### La toma de datos

Después de analizar toda la información inicial disponible, se procederá a llevar a cabo la visita "in situ" a las instalaciones con el propósito de realizar un inventario exhaustivo de todos los equipos consumidores de energía presentes en el lugar.

Esta fase constituye simplemente un primer encuentro con los responsables de la instalación, pero podría repetirse en caso de que surjan dudas por parte de los auditores o si así lo desean los responsables de la instalación, con el fin de obtener una comprensión más detallada de la situación durante el proceso de auditoría.

Durante esta etapa, es fundamental que los responsables del edificio compartan información sobre posibles problemas de funcionamiento tanto del edificio en sí como de sus equipos técnicos. En el caso de fallos ocasionales, se espera que se resuelvan antes de continuar con la auditoría. Sin embargo, si existen problemas ocultos o permanentes, la auditoría procederá normalmente, ya que la detección y resolución de estos problemas es uno de los objetivos centrales de este proceso.

En consecuencia, el propósito principal de esta fase es obtener:

- Información detallada sobre la estructura del edificio que alberga la instalación, con el objetivo de comprender su naturaleza constructiva y espacial, centrándose especialmente en el comportamiento térmico de sus envolventes.
- Datos sobre las facturaciones correspondientes a los diversos consumos presentes en el interior del edificio, incluyendo combustibles, electricidad, agua, papel, material de oficina, material informático, entre otros.
- Conocimiento de las características materiales de los edificios, sus instalaciones, su régimen de uso, las condiciones ambientales, así como las especificidades del trabajo

desarrollado en el lugar.

#### Análisis de los datos obtenidos

Una vez recopilada toda la información necesaria de la instalación objeto de estudio, se procede al análisis de los datos obtenidos, que incluyen:

- Facturas de todos los consumos energéticos.
- Inventario detallado de equipos consumidores de energía.
- Horas de uso registradas de dichos equipos.
- Parámetros medidos in situ.

Antes de calcular el potencial de cada una de las medidas de ahorro a recomendar, es esencial comprender el consumo energético. Esto implica conocer qué se consume, cuánto se consume y dónde se consume. Para lograr esto, se llevará a cabo el balance energético de la instalación. Este balance implica la desagregación del consumo total en las diversas instalaciones consumidoras de energía que conforman el edificio. El nivel de desagregación estará sujeto al alcance acordado con los responsables de la instalación y, naturalmente, estará estrechamente vinculado al grado de profundidad y precisión que se haya establecido para la auditoría. El objetivo es obtener una visión detallada y específica del consumo energético en cada área o instalación, lo que permitirá identificar con mayor precisión las oportunidades de mejora y eficiencia energética.

#### Medidas de ahorro energético

Las medidas de ahorro pueden clasificarse según varios criterios. Algunos de ellos incluyen:

##### Según afecten a la oferta/demanda de energía:

- La mayoría de las medidas buscan reducir la demanda actual de la instalación.
- Otras medidas impactan en la oferta energética, proponiendo un cambio en la fuente de energía consumida.

##### Según el tipo de acción a tomar:

- Sustitución de equipos actuales por otros más eficientes.
- Mejora de la instalación existente.
- Instalación de dispositivos de ahorro.
- Modificación de hábitos de consumo del usuario.

##### Según el centro de consumo al que afecten:

- Iluminación, climatización, producción de agua caliente sanitaria, equipos, entre otros.

Para cuantificar una medida de ahorro, es necesario calcular varios conceptos:

- Ahorro energético: Cantidad de energía que se ahorraría con la implementación de la medida. Se mide en kWh.
- Ahorro económico: Monto en euros correspondiente al ahorro de energía logrado con la medida de ahorro.
- Ahorro de emisiones: Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al disminuir el consumo de energía. Se mide en kg (o toneladas) de Co<sub>2</sub>.
- Inversión: Costo necesario para implementar la medida de ahorro.
- Periodo de retorno simple (PRS): Indica el tiempo necesario para amortizar la inversión realizada en la medida de ahorro.

Estos criterios permiten una clasificación estructurada y una evaluación integral de las medidas propuestas, facilitando la toma de decisiones informadas sobre la implementación de cada recomendación.

#### Redacción del informe

Esta etapa implica la elaboración y edición de un informe exhaustivo que englobe todas las informaciones obtenidas a lo largo de nuestro estudio. Este informe contendrá, al menos, los siguientes elementos:

### Condiciones Generales de la Auditoría Energética:

- Introducción teórica sobre el tema auditado.
- Referencias a las normativas o directivas pertinentes.

### Descripción del Estado Actual del Edificio:

- Detalles sobre el estado actual del edificio y sus componentes.
- Inclusión de fotografías para respaldar y visualizar la situación actual.

### Situación del Edificio Documentada:

- Compilación de información recopilada en las fases de recopilación de datos y medidas experimentales.
- Incorporación de los cálculos derivados de las medidas experimentales.
- Presentación de las medidas preventivas y correctoras sugeridas por el auditor.
- Estudio completo sobre estas medidas y su viabilidad económica.

### Documentos Finales:

- Decálogo de confidencialidad.
- Informe detallado de la auditoría.
- Anexos relevantes para clarificar conceptos, tales como definiciones, unidades, equivalencias, entre otros.

Una vez editado el informe, se entregará a los responsables del edificio, quienes tendrán la oportunidad de plantear dudas adicionales. Esto permitirá cerrar cualquier interrogante pendiente y finalizar de manera completa nuestra auditoría energética. Este enfoque integral asegura que el informe entregado sea comprensible, preciso y útil para los interesados, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informadas en relación con la eficiencia energética del edificio.



## 13. Ejemplo Práctico

A continuación, se expone un ejemplo práctico de estudio de un local comercial real, donde se analiza la situación energética actual, y un estudio de posibles actuaciones de mejora a través de la rehabilitación energética. A su vez, busca comprobar la posible viabilidad económica de las actuaciones propuestas y los posibles ahorros económicos y energéticos obtenidos en las facturas.

El estudio se enmarca en un análisis y estudio de los edificios según los criterios ESG definidos en la taxonomía europea, en el anexo 7.2: Renovación de edificios existentes y según el RD56/2016 de auditorías energéticas.

### Descripción general del inmueble

El presente informe trata de un local comercial perteneciente a un edificio de viviendas.

El inmueble en el que se emplaza el local está situado en Burgos. El inmueble cuenta con 9 viviendas distribuidas en 5 plantas y 4 locales comerciales. El edificio tiene uso principal residencial y fue construido en el año 2005.

### Descripción morfológica del local comercial:

El local cuenta con 1 o 2 plantas en la que los 85 m<sup>2</sup> útiles se dividen en dos plantas y cuatro espacios. Ambas plantas están comunicadas por una escalera.

Todo el local tiene uso comercial.

Está compuesto por un primer espacio principal de venta al público con expositores, y la zona de venta.

Un segundo espacio en la parte trasera con uso de almacén y que da acceso al aseo.

Un tercer espacio que corresponde con el aseo, que tiene salida directa al patio interior del edificio. Y un último espacio correspondiente con la planta baja de uso almacén.

La escalera destaca como elemento de conexión vertical.

### Caracterización de la Envolvente Térmica del Inmueble:

A continuación, se detalla la configuración constructiva de la envolvente existente. La envolvente es uno de los elementos clave a la hora de realizar el análisis energético actual y modelar el certificado energético del edificio. Los diferentes cerramientos que configuran la envolvente deben ser objeto de estudio a la hora de plantear las posibles soluciones de mejora energética; ya que la envolvente tiene una implicación directa en la demanda energética del edificio.

En 2005, fecha de construcción del edificio en el que se emplaza el inmueble solo había unas pautas muy sencillas sobre cómo se debía construir, por lo que su composición constructiva corresponde con las medidas del NBE 79.

Los cerramientos de esta época se caracterizan por sus aislamientos de poco espesor y sus bajas prestaciones energéticas.

### Cerramientos Opacos

La envolvente exterior que determina los límites espaciales del edificio está formada por la fachada principal orientada a Noroeste, otra fachada a un patio interior, una fachada enterrada, una partición horizontal superior correspondiente a la separación del local con la vivienda que tiene encima y un suelo en contacto con el terreno.

La partición horizontal superior no se refleja en el certificado energético al considerarse contacto con un espacio habitable (vivienda) y por lo tanto un espacio adiabático y sin pérdidas de temperatura.

### Huecos

El local solo tiene huecos correspondientes a la cristalera de la

## 13. Ejemplo Práctico

fachada principal, el escaparate, la puerta delantera y a la puerta trasera. Los huecos están compuestos por vidrios simples sin marco, directamente embebidos en la piedra.

### Descripción de las instalaciones

#### Climatización:

El local se encuentra completamente climatizado, contando con generadores tanto de calor como de frío; junto con un sistema de distribución por rejillas.

El sistema de climatización está bastante obsoleto, ya que se trata del sistema por bomba de calor original del edificio, con casi 20 años.

En el resto de las estancias el edificio cuenta con un sistema de climatización por bomba de calor, que proporciona tanto frío como calor. Este equipo no está operativo según se informa al técnico que realiza la visita, debido al elevado ruido que produce al encenderse.

#### Sistema de generación de Agua Caliente Sanitaria (ACS):

No se aportan datos sobre el sistema de generación de Agua Caliente Sanitaria. Se estima una demanda de 10 litros diarios.

#### Instalaciones de iluminación:

##### Tipos de luminarias

El local se encuentra completamente iluminado, con puntos de luz fijos y orientables, teniendo diferentes sistemas de iluminación en función del uso y de la planta en la que se sitúa la luminaria.

Se recogen a continuación los detalles de la instalación de iluminación existente (ver cuadro a pié de página):

#### Regulación y control de la iluminación

Los sistemas de encendido en todo el edificio son de forma manual, sin existencia de relojes de programación o fotocélulas. El edificio no cuenta con detectores de presencia, interruptores crepusculares o reguladores de flujo. Solo se encuentra un sistema de regulación: un temporizador ubicado en las escaleras.

#### Otros equipos:

El local no cuenta con más equipos fijos relacionados con su uso general o específico que puedan tener un impacto reseñable en el consumo.

### Inventario Energético

Según el inventario recopilado la mayor fuente de consumo de energía del local y en este caso la única, es la eléctrica.

Periodo reflejado	nº días	Coste Fijo	kWh con prom	Dato	Coste Directo	Coste Total
Enero	31	17,83	490	Estimado	131,53 €	160,86 €
Febrero	28	16,11	560	Estimado	150,32 €	178,66 €
Marzo	31	17,83	600	Estimado	161,06 €	192,02 €
Abril	30	17,26	400	Estimado	107,37 €	134,69 €
Mayo	31	17,83	320	Estimado	85,90 €	112,70 €
Junio	30	17,26	300	Estimado	80,53 €	106,36 €
Julio	31	17,83	250	Estimado	67,11 €	92,88 €
Agosto	31	17,83	273	Estimado	73,28 €	99,39 €
Septiembre	30	17,83	272	Estimado	73,01 €	99,11 €
Octubre	31	17,83	319	Estimado	85,63 €	112,42 €
Noviembre	30	17,26	320	Estimado	85,90 €	112,03 €
Diciembre	31	17,83	470	Estimado	126,16 €	155,19 €
<b>TOTALES</b>	<b>365</b>	<b>210,54</b>	<b>4.574,00</b>		<b>1.227,79 €</b>	<b>1.556,30 €</b>
<b>MEDIAS</b>	<b>30,5</b>	<b>17,54</b>	<b>381,17</b>		<b>102,32</b>	<b>129,69 €</b>

Se recoge un consumo medio de 380 kWh y un coste medio de 130€ mensuales, lo que suponen un total de 4.574 kWh anuales en el último año, con un coste total de 1.556,30 €.

Se recogen los consumos de electricidad, gasoil y agua reflejados en los contadores para su análisis y elaboración de propuestas de mejora concretas.

### Consumo de Energía Eléctrica

El local tiene contratado un suministro de Baja Tensión contratado con Iberdrola Clientes SAU, con 5.75 kW de potencia contratada en ambos periodos: punta y valle. La tarifa contratada es tarifa plana para el periodo de punta es de 0.087 €/kW día y en el periodo Valle 0.012 €/kW día y un extra de 0,038€/kWh por kWh consumido en cualquier periodo.

La propiedad aporta facturas de los tres últimos meses; agosto, septiembre y octubre, que reflejan consumos del año anterior.

### Consumo de Energía Térmica

El local carece de equipos con funcionamiento producido con energía térmica.

### Consumo de agua

El local cuenta con un único grifo de agua caliente por lo que el consumo es despreciable y no se tiene en cuenta su impacto respecto al consumo global.

El certificado energético según los cálculos exigidos por el CTE estima una demanda de 10 l/día.

### Análisis de consumos y balance energético

Para analizar el balance energético global del edificio partimos de la recopilación de los datos de consumo en kWh y su coste económico en el año 2023.

Al ser todo el consumo de energía eléctrica se desglosa entre energía para iluminación, equipos y ACS; y el consumo para climatización.

Se estima un consumo medio mensual SIN CLIMATIZACIÓN de 300 kWh mensuales, lo que deja un consumo en climatización de en torno a 950 kWh anuales.

Tipo de Consumo	kWh	Balance E%	€
E. Luz	3.600	78%	1.213 €
E. Climatización	950	22%	342 €
	<b>4.750 kWh</b>		<b>1.556 €</b>

De esta tabla podemos deducir que el mayor coste energético esta causado por los consumos de iluminación.

### Situación energética inicial del edificio

Los edificios se encuentran situados en la zona climática: E1. La zona climática en la que se localiza el inmueble se ha reflejado de acuerdo con las zonas climáticas predefinidas en el Código Técnico de la Edificación emitido por el Ministerio de Fomento.

Se realiza un certificado energético de la situación actual del local. La modelización se ha realizado en el programa oficial de calificación energética CE3X con el que se ha generado un informe adjunto a esta memoria, que refleja los siguientes datos energéticos que definen la vivienda:

Estado del edificio	CEPNR*	Letra	Emisiones de CO2	Letra
Inicial	365.7 kW/m2 año	F	62.0 KgCo2/año	E

\*CEPNR: Consumo de Energía Primaria No Renovable

Estado del edificio	Demanda Calefacción	Demanda Refrigeración	Demanda Total
Inicial	167.4 kW/m2 año	0.0 kW/m2 año	167.4 kW/m2 año

El proyecto del edificio al estar planteado con la normativa NBE 79 en cuanto a comportamiento energético y aislamiento de los cerramientos. Estos sistemas constructivos 'obsoletos' contruidos con materiales de baja eficiencia energética suponen una debilidad del edificio actual al incrementar innecesariamente los gastos en calefacción y energía. Igualmente, supone una oportunidad en cuanto al grado de mejora que se puede conseguir a través de una rehabilitación energética.

Cabe destacar la falta de demanda de refrigeración (0.0 KW/m2 año). Esto se debe a la zona climática en la que se encuentra el inmueble, que tras la evaluación de las condiciones climáticas del entorno se estima que no será necesario climatizar el espacio en ningún momento del año.

### Medidas de Ahorro Energético

En los próximos apartados se recogen las medidas de mejora que se plantean en el local, agrupadas en las mismas categorías que se han ido exponiendo en la descripción del inmueble.

### Mejora de la envolvente

La primera medida en toda mejora energética pasa por la mejora y aislamiento de la envolvente, esto evita las pérdidas de energía y por lo tanto reduce automáticamente la demanda de climatización que requiere el inmueble.

#### Situación actual:

##### Fachadas

La única fachada al exterior tiene orientación norte. Está compuesta en un 78% de vidrio y el resto es la fachada común del frontal del edificio, con una composición interna desconocida y un acabado de aplacado en piedra.

##### Huecos

La gran cristalera frontal se caracteriza por tener vidrios simples, sin climalit y sin marcos, al estar directamente embebidos en la piedra.

#### Propuesta de actuación:

##### Fachadas

Al ser la parte opaca la menos representativa del cerramiento, y perteneciente a un frontal del edificio más amplio, no se propone ninguna actuación en esta parte del cerramiento.

##### Huecos

Se plantea una renovación completa de las ventanas que componen la cristalera, sustituyéndolas por vidrios dobles o triples con control solar incorporado, y una carpintería con rotura

de puente térmico. Para cumplir con la normativa actual del CTE 2019 (Código Técnico de la Edificación) la transmitancia térmica de la ventana debe ser inferior a 1,8 W/m2K; aunque la recomendación para una mejora significativa es instalar una ventana con una transmitancia global inferior a 1,3 W/m2K.

También se plantea la adaptación de la puerta trasera a las condiciones propuestas.

#### Balance Energético y Económico:

Se plantea la sustitución de todos los vidrios y carpinterías a unas nuevas con transmitancia térmica global inferior a 1.3 W/m2K.

#### Nuevos valores reflejados en el Certificado de Eficiencia Energética:

#### Balance Económico y retorno de la inversión:

Cerramiento según tipo y orientación	Superficie* (m2)	Transmitancia Inicial (W/m2K)	Transmitancia Propuesta (W/m2K)
Hueco 1 FE1 NO	4.44	5.70	1.30
Hueco 2 FE1 NO	5.4	5.70	1.30
Hueco 3 FE SE	1.22	5.70	1.30

#### Ahorros energéticos asociados:

Estado del edificio	CEPNR*	Letra	Emisiones de CO2	Letra
Inicial	365.7 kW/m2 año	F	62.0 KgCo2/año	E
Propuesto	340.9 kW/m2 año	F	57.8 KgCo2/año	D
Ahorro	6.78%		6.77%	

\*CEPNR: Consumo de Energía Primaria No Renovable

Estado del edificio	Demanda Calefacción	Demanda Refrigeración	Demanda Total
Inicial	167.4 kW/m2 año	0.0 kW/m2 año	167.4 kW/m2 año
Propuesto	154.7 kW/m2 año	0.0 kW/m2 año	154.7 kW/m2 año
Ahorro			7,59%

Con estas medidas se estarían ahorrando 3.188 kW anuales de electricidad y se estarían reduciendo en 0,35t las emisiones de CO2.

El coste estimado de la actuación de sustitución de ventanas y puertas de vidrio por unas más eficientes es de 2.720 €

Con el ahorro energético obtenido se estima un ahorro proporcional en la factura anual, lo que supone un ahorro de 321kWh y 110 € anuales en la factura de la luz.

El periodo de retorno de la inversión muestra que el impacto directo no es rentable.

También debe considerarse la mejora de las condiciones de confort interiores del local, gracias a la mejora sustancial del aislamiento y la eliminación de fugas térmicas a través de la envolvente.

### Mejora de las instalaciones de climatización y ACS

Una vez aislado el edificio, el siguiente paso consiste en modificar los sistemas de climatización, sustituyéndolos por unos más eficientes que reduzcan el consumo energético requerido para su funcionamiento y las emisiones que produce.

#### Situación actual:

Equipo mixto calefacción y refrigeración

## 13. Ejemplo Práctico

Existe un equipo de climatización de calor y frío por aire, que se encuentra obsoleto por el alto nivel de ruido que genera.

Refrigeración

El local carece de ningún equipo de refrigeración.

Sistema de generación de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Se desconoce el sistema de generación de ACS.

### Propuesta de actuación:

Sustitución de los equipos de climatización por unos modernos

Cambio de las bombas de calor actuales por una bomba de calor de rendimiento medio. Se propone la instalación de dos equipos separados. Uno para la planta baja y otro para la menos 1, cada equipo cuenta con dos unidades splits interiores y una exterior.

### Balance Energético y Económico:

#### Nuevos valores reflejados en el Certificado de Eficiencia Energética:

Generador	Rendimiento Estacional Calefacción	Rendimiento Estacional Refrigeración
Bomba de Calor	400%	610%

#### Ahorros energéticos asociados:

Estado del edificio	CEPNR*	Letra	Emisiones de CO2	Letra
Inicial	365.7 kW/m2 año	F	62.0 KgCo2/año	E
Propuesto	121.0 kW/m2 año	B	20.5 KgCo2/año	B
Ahorro	40.82%		40.86%	

#### \*CEPNR: Consumo de Energía Primaria No Renovable

Estado del edificio	Demanda Calefacción	Demanda Refrigeración	Demanda Total
Inicial	167.4 kW/m2 año	0.0 kW/m2 año	167.4 kW/m2 año
Propuesto	167.4 kW/m2 año	0.0 kW/m2 año	167.4 kW/m2 año
Ahorro			0,0%

Con estas medidas se estarían ahorrando 20.800 kWh anuales de electricidad y se estarían reduciendo en 3.5t las emisiones de CO2.

#### Balance Económico y retorno de la inversión:

El coste estimado de la actuación de la sustitución de los dos equipos de climatización por un nuevo equipo con bomba de calor formado por dos unidades interiores (splits) y una exterior, es de 1.720€.

Con el ahorro energético obtenido se estima un ahorro proporcional en la factura anual, lo que supone un ahorro de entorno a 2.100 kWh y 300 € anuales.

Con este coste y ahorro, se estima un periodo de retorno de la inversión de 5.7 años.

También debe considerarse la mejora de las condiciones de confort interiores del local, gracias a la mejora sustancial del aislamiento y la eliminación de fugas térmicas a través de la envolvente.

#### Mejora de las instalaciones de iluminación

El siguiente paso es modificar los sistemas de iluminación actuales del local.

#### Situación actual:

Los sistemas de encendido en todo el local son de forma manual, sin existencia de relojes de programación o fotocélulas.

El espacio no cuenta con detectores de presencia, interruptores crepusculares o reguladores de flujo.

#### Propuesta de actuación:

Actuación en sistemas de regulación y control

Para hacer más eficaz la modificación de luminarias se implementan varios sistemas de control y regulación; ésto favorece que el uso quede restringido a las necesidades reales de la ocupación del edificio.

- Implementación de un sistema de control y programación de todas las bombillas LED inteligentes.
- Colocar sensores de presencia y temporizadores para la iluminación de zonas de tránsito y aseos.
- Implementar franjas horarias de apagado automático de todas las luminarias, fuera del horario laboral

#### Balance energético y retorno de inversión:

Se estima que con la combinación de los cambios implementados se conseguirá un ahorro de más del 25% del consumo actual, que se traduce en torno al menos 300€ menos en la factura anual y un ahorro de más de 2ton de CO2 emitidas a la atmósfera.

#### Optimización de los sistemas de gestión de Agua

#### Situación actual:

Actualmente el único consumo de agua es del aseo, y del grifo de limpieza existente. Se estima un consumo de entre 8 y 12 litros de agua.

#### Propuesta de actuación:

Al tratarse de un consumo de agua ínfimo no se van a estudiar las medidas de mejora económicamente, ya que, al tener un consumo tan reducido, en ningún caso va a ser rentable la actuación de mejora. De todas formas, se recomienda la implementación de las siguientes medidas:

- Inodoros de doble descarga: Instalación de inodoros que tengan la opción de descarga completa o parcial, lo que permite un uso más eficiente del agua según las necesidades.
- Sensores de movimiento: grifos y dispensadores automáticos con sensores de movimiento para evitar el desperdicio de agua por descuidos como dejar el grifo abierto.
- Grifos de bajo flujo: Cambiar los grifos por modelos de bajo flujo que reducen la cantidad de agua utilizada.
- Temporizadores en grifos: Considera instalar temporizadores en los grifos para evitar dejar el agua corriendo innecesariamente.

#### Conclusiones

El informe energético realizado ha proporcionado una visión detallada y exhaustiva de la situación actual de los recursos energéticos del local comercial. Se ha realizado un análisis donde se han identificado áreas clave para la implementación de medidas de mejora que no solo optimizarán nuestro consumo de energía, sino que también nos encaminarán hacia una mayor sostenibilidad.

La propuesta de cambio de ventanas o la adopción de tecnología innovadora como bombas de calor actuales representan pasos significativos hacia la reducción de la huella energética y las altas emisiones de CO2 actuales. La incorporación de sistemas de control de iluminación añade un nivel adicional de eficiencia, adaptando la iluminación a las necesidades específicas de cada espacio.

Estas iniciativas no solo generarán beneficios ambientales, sino que también fortalecerán la resiliencia energética a largo

plazo y ayudan a adaptar el edificio a las, cada vez más restrictivas, Normativas Europeas en aras de la eficiencia energética y los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

En resumen, la implementación de estas medidas propuestas no solo optimizará la eficiencia energética, sino que también generará ahorros en todas las áreas, energéticos de hasta 1.000 kWh anuales, reduciendo las emisiones en más de 5 ton CO2 anuales y con un impacto económico de ahorros de hasta 500€ anuales una vez superados los periodos de recuperación de la inversión.

A continuación, se muestra, mediante certificado energético, la situación inicial previa a las actuaciones y la estimada una vez se realicen las actuaciones propuestas.

CEE Inicial

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	98472926		
Dirección	[REDACTED]		
Municipio	Burgos	Código Postal	09003
Provincia	Burgos	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	2005
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	[REDACTED]		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciano <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input checked="" type="radio"/> Local</li> </ul>

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	[REDACTED]	NIF(NIE)	[REDACTED]
Razón social	Tinsa Digital, S.L.U	NIF	[REDACTED]
Domicilio	José e chegaray 9		
Municipio	Las Rozas de Madrid	Código Postal	28232
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad Madrid de
e-mail:	INFO@TINSACERTIFY.ES	Teléfono	913727639
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



CEE Aplicando todas las medidas

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	98472926		
Dirección	[REDACTED]		
Municipio	Burgos	Código Postal	09003
Provincia	Burgos	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	2005
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastrales	[REDACTED]		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda Individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciano <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input checked="" type="radio"/> Local</li> </ul>

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	[REDACTED]	NIF(NIE)	[REDACTED]
Razón social	Tinsa Digital, S.L.U	NIF	[REDACTED]
Domicilio	José echeagaray 9		
Municipio	Las Rozas de Madrid	Código Postal	28232
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
e-mail:	INFO@TINSACERTIFY.ES	Teléfono	913727639
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



## 14. Bibliografía y Links

### Bibliografía

Unión de Consumidores de Aragón –Factura de la luz.

CNMC – Guía informativa consumidores de electricidad.

CNMC – Guía informativa consumidores de gas.

CNMC – Comisión nacional de los mercados y la competencia – La potencia contratada.

CNMC – Comisión nacional de los mercados y la competencia – La nueva factura de la luz.

CNMC – Comisión nacional de los mercados y la competencia – La nueva factura del gas.

OptimaGrid - Buenas prácticas para el ahorro de energía en la empresa.

IDAE - Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo (edición v.4.1 – 2022).

IDAE - Ahorra Energía Mientras Trabajas.

IDAE - Guía práctica para la gestión de ayudas a la rehabilitación energética de edificios.

FENERCOM - Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Oficinas y Despachos vía (Año 2017 – 2ª Edición).

Comunidad de Madrid - Guía de rehabilitación de edificios.

### Links

Endesa

<https://www.endesa.com/es/blog/blog-de-endesa/empresas/ahorrar-energia-empresa>

Endesa

<https://www.endesa.com/es/blog/blog-de-endesa/empresas/mejor-tarifa-negocios>

Ovacen

<https://ovacen.com/ahorro-energetico-empresas/>

Jesús Rojas

<https://www.jesusrojas.es/ahorro-energetico/promocion-del-uso-eficiente-de-la-energia-y-del-agua/tipos-de-contrato-el%C3%A9ctricos>

Selectra

[https://selectra.es/energia/tramites/potencia-electrica-contrata-da#:~:text=La%20potencia%20el%C3%A9ctrica%20recomendada%20se,2%20kW\)%20%3D%2011%20kW.](https://selectra.es/energia/tramites/potencia-electrica-contrata-da#:~:text=La%20potencia%20el%C3%A9ctrica%20recomendada%20se,2%20kW)%20%3D%2011%20kW.)

Consumo Responde

[https://www.consumoresponde.es/art%C3%ADculos/las\\_modalidades\\_de\\_contratacion\\_del\\_suministro\\_de\\_electricidad\\_mercado\\_regulado\\_y\\_mercado](https://www.consumoresponde.es/art%C3%ADculos/las_modalidades_de_contratacion_del_suministro_de_electricidad_mercado_regulado_y_mercado)

OCU

<https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/consejos/como-descifrar-la-factura-de-la-luz>

## 14. Bibliografía y Links

---

OCU

<https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/simulador?region=&step=landingpage>

Plena Energía

<https://www.plena-energia.com/post/rehabilitacion-energetica-edificios>

Guía Arquitectura

<https://www.guriarquitectura.com/los-tipos-de-rehabilitacion-de-fachadas-eficiencia-energetica-de-la-envolvente/>

CMNC

<https://www.cnmc.es/>

**“Acción realizada gracias al convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Burgos y FAE BURGOS para la creación de una oficina de asesoramiento en eficiencia energética para el sector del comercio y servicios de Burgos”. Anualidad 2023**

\* Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento o cualquier referencia a los mismos en documentos, circulares, informes o publicaciones de cualquier tipo, sin la autorización escrita de Tinsa y fuera de la forma y contexto en el que se encuentran. La utilización de dicho documento para otros fines distintos de los establecidos al realizar el encargo, eximirá a Tinsa (c.i.f. a-78029774) y Tinsa Digital (c.i.f. b-86689494) de cualquier responsabilidad.



