

# INFORME SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES AL MODELO DE SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR HOTELERO ESPAÑOL



JULIO, 2020

## Tabla de contenido

Tabla de contenido .....	2
1 Introducción.....	5
2 Antecedentes de las energías renovables en el Mundo, Europa y España. Evolución técnica y económica.....	7
2.1 Perspectiva global de la política energética y el consumo de energía renovable.....	7
2.1.1 Evolución del consumo de energía renovable en el mundo.....	7
2.1.2 Antecedentes de política energética en el mundo.....	10
2.1.3 Principales tipologías de energías renovables en el mundo.....	11
2.1.4 Impacto macroeconómico de las energías renovables en el mundo ..	18
2.2 Perspectiva europea de la política energética y el consumo de energía renovable.....	18
2.2.1 Evolución del consumo de energía renovable en Europa.....	18
2.2.2 Antecedentes de política energética en Europa.....	21
2.2.3 Impacto macroeconómico de las energías renovables en Europa .....	23
2.2.4 Principales organismos e instituciones en materia de energías renovables en Europa.....	23
2.3 Contextualización nacional: Política energética y consumo de energía renovable en España.....	26
2.3.1 Evolución del consumo de energía renovable en España .....	26
2.3.2 Antecedentes de política energética en España .....	34
2.3.3 Impacto macroeconómico de las energías renovables en España.....	36
2.3.4 Principales organismos e instituciones en materia de energías renovables en España .....	36
3 Las energías renovables en el sector hotelero español.....	41
3.1 Contextualización general de las energías renovables en el sector hotelero español.....	41
3.2 Política y normativa relativa a las energías renovables en el sector hotelero español.....	43
3.2.1 Marco normativo en relación con las energías renovables en el sector hotelero en España.....	43
3.2.2 Políticas y subvenciones al fomento del uso de las energías renovables en el sector hotelero en España.....	55
3.2.3 Implantación de sellos internacionales / europeos / españoles que certifican el uso de energías renovables en el sector hotelero español .....	55
3.2.4 Buenas prácticas de implantación de las energías renovables en el sector hotelero español (sólo península) .....	60

3.3	Análisis de la casuística específica de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias.....	65
3.3.1	Contextualización general de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias.....	65
3.3.2	Buenas prácticas de implantación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias.....	82
3.3.3	Tendencias y perspectivas de futuro de las energías renovables en el sector hotelero en las Islas Canarias.....	87
3.4	Análisis de la casuística específica de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares.....	90
3.4.1	Principales características del sistema de energía eléctrica en las Islas Baleares	90
3.4.2	Impacto de la implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética y potenciación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares.....	101
3.4.3	Buenas prácticas de implantación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares.....	103
3.4.4	Principales conclusiones sobre la contribución de las energías renovables al modelo de sostenibilidad del sector hotelero de las Islas Baleares y perspectivas de futuro .....	106
4	Análisis y selección de las tecnologías más aplicables a hoteles para la producción de energía renovable. Potencial de explotación. ....	107
4.1	Potencial solar.....	111
4.2	Potencial geotérmico .....	116
4.3	Revalorización de residuos .....	121
5	Evolución de las tecnologías renovables: sistemas híbridos y nuevas soluciones emergentes.....	123
5.1	Solar fotovoltaica y aerotermia .....	123
5.2	Panel híbrido de hidrógeno .....	127
5.3	Paneles solares híbridos (electrotérmicos).....	129
5.4	Persianas y tejas solares .....	130
5.4.1	Persianas solares.....	130
5.4.2	Tejas solares.....	131
6	Metodología y alcance del sondeo a hoteleros y proveedores. Resultados de implementaciones renovables a nivel económico y de emisiones de CO2.....	133
6.1	Sondeo hotelero .....	133
6.2	Sondeo proveedores tecnológicos .....	137
7	Conclusiones generales.....	141
8	Agradecimientos .....	148

9	Anexos.....	149
10	Referencias bibliográficas .....	153

## 1 Introducción

Las energías renovables están desempeñando un papel cada vez más importante como eje del desarrollo sostenible de nuestra sociedad. Los objetivos de desarrollo sostenible de la UNESCO marcan, entre muchos otros objetivos, la acción por el clima y un mayor uso de energías menos contaminantes y renovables como prioridades para salvaguardar nuestro planeta.

En los últimos años, la contribución de las energías renovables se ha incrementado respecto a la generación total de energía gracias al uso de fuentes de energía como la hidráulica, la solar, la biomasa, los biocarburantes o, especialmente, la energía eólica. Para el 2021, se prevé que las inversiones en energías renovables superen por primera vez en la historia las inversiones en energía fósil.

### **No obstante, el potencial de mejora es todavía muy amplio**

A nivel europeo, en el 2014 se acordó que para el 2030, la proporción de las energías renovables sobre el total de la energía producida debería elevarse hasta un 27% a nivel comunitario. Posteriormente, en noviembre del 2018 este porcentaje se elevó al 32% y más recientemente al 35%.

Todos los sectores económicos hablan de la creciente importancia de generación de energía renovable. No obstante, la energía renovable es y podrá ser todavía más importante para el sector turístico español y más, si cabe, en destinos como Canarias y las Islas Baleares, que tienen unas necesidades energéticas especialmente elevadas en temporada alta y que tradicionalmente han tenido una alta dependencia del abastecimiento energético desde fuera de sus archipiélagos.

Una cosa parece evidente: el turismo en particular y, por lo tanto, sus principales proveedores de servicios, alojamiento y de hostelería, dependen de una gestión sostenible de los recursos y de un entorno intacto. La preservación de la diversidad ecológica y el uso responsable de los recursos existentes son vitales para la industria turística y deben estar anclados en la conciencia de cada emprendedor.

Especialmente en los países escandinavos y del centro de Europa, la cada vez mayor utilización de las energías renovables en los establecimientos hoteleros no sólo es un medio para el ahorro del coste energético y de mejora de la eficiencia energética,

sino que se ha convertido en una herramienta importante de comunicación e imagen en el marco de una apuesta y estrategia de sostenibilidad y RSC más amplia y ambiciosa.

Balance energético cero, construcciones sostenibles, certificaciones medioambientales, alojamientos autosuficientes, hoteles 100% ecológicos... son términos que en los últimos años se han introducido en la industria hotelera y que cada vez más hoteleros convierten en prioridades en sus apuestas por la sostenibilidad y que se traduce también en una apuesta por una mayor utilización de energías renovables.

En España, también vemos cada vez más ejemplos de alojamientos turísticos que priorizan las energías renovables frente a otras energías más contaminantes por su contribución a una reducción de la partida de gasto energético y por una mayor concienciación por la protección del medio ambiente.

¿Pero cuáles son, más allá de las mejoras prácticas, las energías renovables concretas que está priorizando la industria hotelera española para ser más eficiente energéticamente en función de la tipología del establecimiento y su ubicación? ¿En qué ámbitos concretos se están introduciendo y cuáles son sus motivos? ¿Cuáles son sus impactos sobre el coste energético y cuál es su impacto sobre el modelo de sostenibilidad turística en general? ¿Cuál es el impacto sobre la imagen entre los segmentos de demanda prioritarios? ¿Qué podemos prever para los próximos años?

Estas son algunas preguntas a las que pretende responder este estudio.

## 2 Antecedentes de las energías renovables en el Mundo, Europa y España. Evolución técnica y económica.

### 2.1 Perspectiva global de la política energética y el consumo de energía renovable.

#### 2.1.1 Evolución del consumo de energía renovable en el mundo

El **consumo de energía primaria**, es decir, aquella energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada, entre las cuales encontramos fuentes no renovables como el carbón, el gas o el petróleo y fuentes renovables como la energía solar, eólica e hidráulica, entre otras; ha seguido una **clara tendencia al alza en los últimos años**, situándose actualmente en unas tasas de crecimiento de entre un 2% y un 3% anual. Este aumento de consumo de energía primaria se debe sobre todo a los grandes países consumidores de energía primaria China, Estados Unidos e India que concentran prácticamente dos tercios del consumo de energía primaria en el mundo.

Según la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA), las **principales fuentes de energía primaria a nivel mundial** siguen siendo, con gran diferencia, las **energías no renovables**.

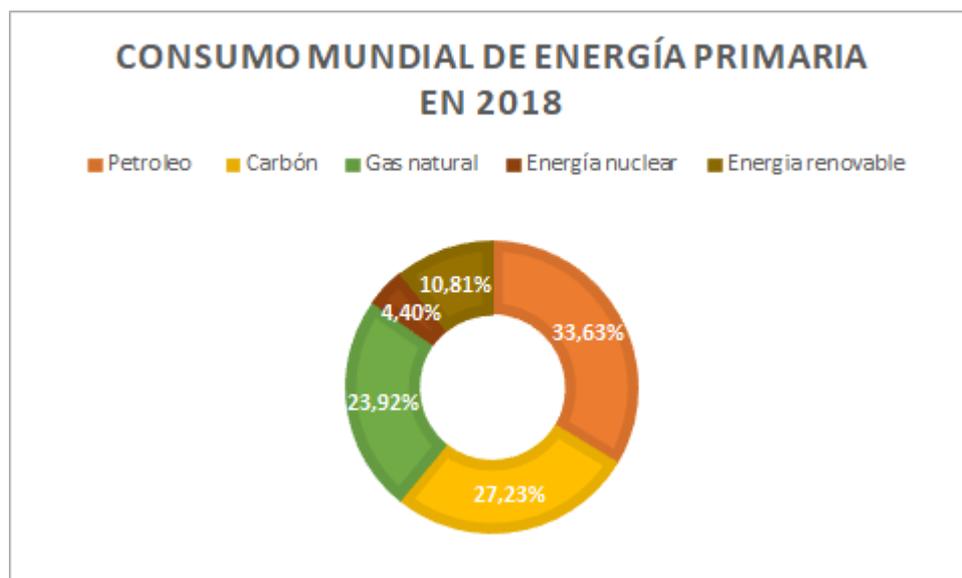


Ilustración 1. Fuente: Asociación de Empresas de Energías Renovables. (APPA)

El petróleo concentra una tercera parte del consumo de energía primaria, el carbón alrededor de un 27% y el gas natural un 24% de la energía primaria total consumida.

En conjunto, el uso de combustibles fósiles representó en 2018 el 84,7% del total de energía primaria consumida a nivel mundial. La energía nuclear por su parte, representó el 4,4% del consumo de energía primaria, presentando un estancamiento en lo que a cuota de mercado de energía primaria se refiere.

**Las energías renovables, la fuente de energía primaria que más está creciendo a nivel mundial, aunque todavía a gran distancia de las energías no renovables**

La cuota de **consumo** de las **energías renovables** se situó en el 2018 en el 10,8% s./total de la energía primaria consumida a nivel mundial.

Siguiendo con la dinámica de los últimos años, las energías renovables siguen siendo la cuarta fuente en consumo de energía primaria en el mundo.

Relativo al consumo, la energía renovable se ha mantenido en constante crecimiento en la última década, con un crecimiento del 7,1% en 2018 (APPA, 2018).

China fue el país que más contribuyó al crecimiento del consumo de energía renovable con un consumo de 32 mega toneladas, un 45%, superando el consumo total de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, organismo de cooperación internacional compuesto por 36 estados entre los cuales se encuentra España) que experimentaron por su parte en conjunto un crecimiento de 26 mega toneladas.

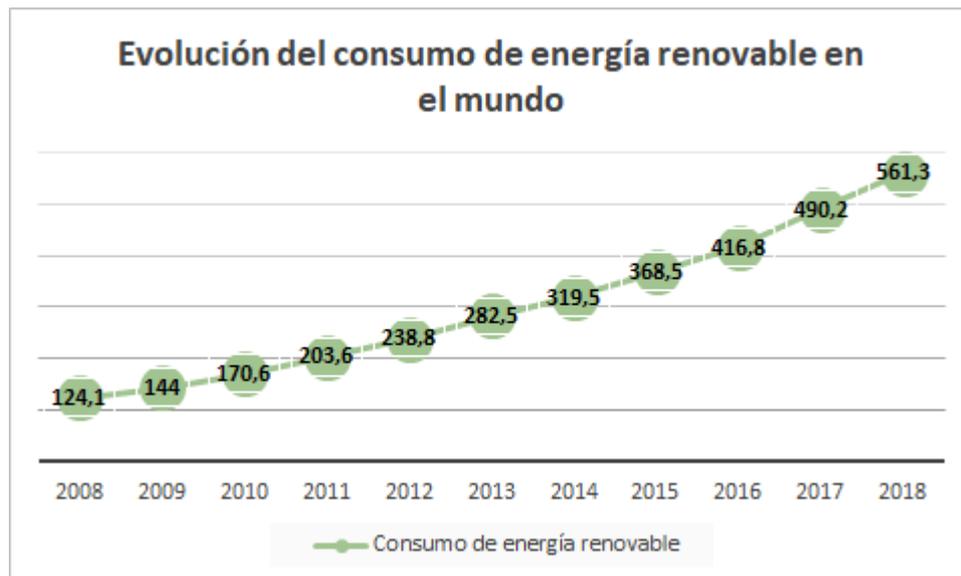


Ilustración 2. Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2019

A pesar de la evolución favorable en el uso de energías renovables en el mix energético mundial, el crecimiento en el consumo de energía primaria vino asociado a un aumento significativo de las emisiones de carbono, aquellas provenientes exclusivamente del uso de energía provocaron un crecimiento del 2%, el mayor registrado en los últimos siete años. Como se ha comentado anteriormente, el aumento en el consumo de energía se vio especialmente reflejado en los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón y gas licuado del petróleo). En particular, hubo un aumento significativo de la demanda de gas natural, que experimentó un aumento del 5,3%, 195 mil millones de metros cúbicos, uno de los crecimientos más significativos desde 1984. Estados Unidos fue el país que registró un mayor consumo (78 bcm), seguido de China (43 bcm), Rusia (23 bcm) e Irán (16 bcm) (BP Statistical RWE, 2019)

La **producción** de las **energías renovables** creció en 2018 el 14,5% (BP Statistical RW, 2019) y a pesar de retroceder relativamente respecto al año anterior, sigue siendo la fuente de energía primaria con mayor crecimiento en el mundo.

Por **tipologías** de **energías renovables**, la producción de **energía eólica (32 mega toneladas)** es la que más está aumentando, justo por delante de la generación de **energía solar (30 mega toneladas)**.

### **2.1.2 Antecedentes de política energética en el mundo**

El informe de la ONU sobre la brecha de emisiones afirma que, pese a las medidas adoptadas en la última década, las emisiones de gases de efecto invernadero siguen aumentando un 1,5% aproximado de media anualmente. La Organización Meteorológica Mundial, calcula que la concentración de carbono en la atmósfera es actualmente un 147% superior a 1750, en la época pre industrial.

El sector energético tiene un reto muy importante en los próximos 30 años para lograr la descarbonización del sector y que coincide con un rápido crecimiento de la demanda de energía a nivel mundial. Las energías renovables tienen un rol vital frente a este reto. Sin embargo, la descarbonización debe abordarse teniendo en consideración la gran variedad de tecnologías existentes.

La electrificación del sector apunta como uno de los caminos clave para conseguir una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero para ello también requiere en los próximos años una descarbonización del sector eléctrico. Según datos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), un 40% sobre el total de las emisiones de carbono procedentes del uso de combustibles fósiles provienen de la generación de electricidad. Por esa razón, el aumento de la presencia de las energías renovables, junto con la eficiencia energética y el uso del gas natural para la generación eléctrica en sustitución de otros combustibles fósiles más contaminantes como el carbón, son elementos clave en el proceso de descarbonización.

Según datos de la oficina europea estadística (Eurostat), las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del uso de combustibles fósiles en el sector de la energía disminuyeron un 29% entre 1990 y 2016 en la Unión Europea. España registró en el mismo periodo un aumento en las emisiones de carbono de 30 millones de toneladas aproximadamente.

A pesar de los datos positivos en relación al aumento del consumo de energías renovables a nivel mundial, la transformación del sistema global de energía necesita acelerar los procesos si quiere cumplir con los objetivos del acuerdo de París, establecido en la cumbre por el clima de la ONU, también conocido como COP21 celebrado en la ciudad de París a finales de 2015. El acuerdo de París es considerado

el mayor logro en materia ambiental hasta la fecha. Estableció el objetivo de lograr que al aumento de las temperaturas se mantenga por debajo de los dos grados centígrados respecto a la era preindustrial. De hecho, en la última cumbre del clima COP 25, celebrada en Madrid a finales de 2019, los países no consiguieron cerrar ningún acuerdo más allá de reiterar la necesidad del cumplimiento del acuerdo de París.

La Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA) estima que, para cumplir con el mandato de París, haría falta duplicar la instalación de fuentes limpias y una inversión anual de 900.000 millones de dólares.

### **2.1.3 Principales tipologías de energías renovables en el mundo**

Todo el mundo habla de energías renovables, pero... ¿cuáles son las principales tipologías de energías renovables en el mundo? ¿Cuáles son las más implantadas en la actualidad? ¿Y cuáles están en auge en general?

A continuación, se hará un breve repaso a las principales energías renovables que existen.

#### **Energía Solar**

La energía solar se ha convertido en el último lustro en la fuente de generación de electricidad de mayor crecimiento a nivel internacional. La capacidad de generación de energía solar ha crecido en los dos últimos años por encima del 10% anual y se espera que esta tendencia siga aumentando todavía más en los próximos años, impulsada no solo por la Unión Europea, sino también por China, Estados Unidos y el Medio Oriente.

Se puede distinguir entre tres tipologías o tecnologías de energía solar: la energía solar fotovoltaica, la energía solar térmica y la energía solar termoeléctrica.

#### **Energía Solar Fotovoltaica**

La energía fotovoltaica consiste en la transformación de la radiación solar en electricidad. Para conseguirlo, se usa un dispositivo semiconductor, conocido como célula fotovoltaica. El conjunto de estas células fotovoltaicas conforman los paneles fotovoltaicos, comúnmente conocidos como placas solares.

En la actualidad, los centros de investigación y desarrollo como el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) en España trabajan principalmente en la mejora de los materiales semiconductores utilizados en los paneles fotovoltaicos, para garantizar un aumento del rendimiento de los paneles y, en consecuencia, una reducción de costes. La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) afirmó en 2018 que la energía fotovoltaica sería en 2020 más barata que el coste marginal de las centrales eléctricas de carbón existentes, con previsión de seguir reduciendo sus costes un 34% para 2030, según el informe de Bloomberg New Energy Finance (BNEF).

El aumento de la capacidad solar adquirida a través de la instalación de paneles fotovoltaicos en Europa ascendió a un 23%, según el Informe anual de 2019 de la Unión Española Fotovoltaica. El país europeo líder en crecimiento de la energía solar fotovoltaica es Alemania, gracias sobre todo a la implantación de tarifas reguladas para el autoconsumo en instalaciones comerciales. El segundo país europeo que más crece en instalación de energía solar fotovoltaica es Turquía seguido por los Países Bajos, que experimentaron un fuerte crecimiento sobre todo en el 2018.

Según la Unión Fotovoltaica Española (UNEF), se prevé que la capacidad instalada de energía fotovoltaica en Europa superará los 200 GW en el 2023. En el 2018 alcanzó una capacidad instalada de unos 120 GW.

El año 2018 fue un año relevante en materia de política energética europea. En lo que a energía fotovoltaica se refiere, cabe destacar la Directiva 2018/2011 de energías renovables en el que se acoge el derecho básico al autoconsumo, individual o colectivo, el almacenamiento y la venta de excedentes entre otros.

### **Energía Solar Térmica**

A diferencia de la energía solar fotovoltaica, la energía solar térmica transforma la radiación solar en calor a través de paneles solares térmicos también conocidos como captadores. Estos paneles recogen y concentran la radiación solar para calentar un **líquido**. De ahí que el uso fundamental de la energía solar térmica sea la generación de agua calientes sanitaria (ACS) y para algunos métodos de calefacción como, por ejemplo, la calefacción por suelo radiante. Es considerada una de las formas más eficientes y económicas de aprovechar el recurso de la energía solar. En países como España, que dispone de una radiación solar anual muy elevada, el

rendimiento de los captadores es superior al 70%. Este tipo de energía supone una mejora de la eficiencia energética de los edificios, industrias, etc.

Según la **Directiva de Eficiencia Energética en edificios de la Comisión Europea**, se calcula que los edificios son responsables aproximadamente del 40% del consumo de energía de la Unión Europea y de un 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El informe Solar Heat WorldWide 2020 indica que en 2019 se instaló una capacidad de 479 GWth de energía solar térmica a nivel mundial, provocando un ahorro de 138 Mt de emisiones de CO<sub>2</sub>. En Europa, según el último estudio realizado por Solar Heat Europe (ESTIF), el sector de la energía solar térmica instaló en 2018 una capacidad total de 36 GWth, generando 18.800 puestos de empleo y generando un ahorro de 6,8 Mt de emisiones de CO<sub>2</sub>.

La energía solar térmica ha experimentado una considerable implementación en el sector de la edificación durante los últimos años. Una forma específica de promover el uso de la energía solar térmica en los edificios es a través de las ordenanzas solares, regulaciones impuestas por los organismos municipales que requieren que la energía solar proporcione una participación mínima de la demanda de calefacción. Por lo general, se aplican a edificios nuevos, a aquellos que se someten a reformas importantes y, a veces, cuando se reemplaza el sistema de calefacción. Las ordenanzas solares se han adoptado en varios países, regiones y autoridades locales en Europa. Las obligaciones solares son probablemente la herramienta más poderosa para promover el uso de energías renovables en edificios nuevos.

Según el Informe Sectorial de la Economía Española 2019, desarrollado por la Unidad de Riesgos de la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (CESCE), España cuenta actualmente con 50 centrales de energía solar térmica que suman 2.300 megavatios MW.

La experiencia adquirida en instalaciones solares térmicas en España abarca un periodo de más de 40 años que, esencialmente, ha tenido dos fases diferenciadas: Una primera fase en la que la promoción de instalaciones solares en edificios existentes fue incentivada con ayudas a la inversión y otras medidas de apoyo financiero. La segunda fase comenzó con la entrada en vigor de ordenanzas municipales solares y, posteriormente, con la aprobación del Código Técnico de la Edificación que establecía que una parte de la demanda de energía necesaria para la

producción de agua caliente sanitaria o calentamiento de piscina de nuevos edificios se debía hacer con energía solar térmica, lo que obliga al promotor del edificio a considerarlo en el diseño y al usuario en su explotación.

### **Energía Solar Termoeléctrica**

La energía solar termoeléctrica utiliza lentes o espejos y dispositivos de seguimiento solar para concentrar la radiación solar en una superficie reducida. La concentración de la radiación permite obtener altas temperaturas y, en consecuencia, altas eficiencias termodinámicas de conversión.

Existen tres sistemas distintos que permiten concentrar la energía solar con tecnología termoeléctrica para generar electricidad: concentradores cilíndrico-parabólicos, receptor central en torre y los menos frecuentes, discos parabólicos.

A nivel internacional, el año 2018 fue un año importante para el sector de la energía solar termoeléctrica. La potencia total instalada superó los 5,5 GW tras la entrada en servicio de 1 GW de potencia adicional a lo largo del año 2018, destacando las 3 primeras centrales en China y el complejo marroquí de Ouarzazate. A lo largo del año 2018 tuvieron lugar diferentes proyectos destacados en la aplicación de la energía termosolar en el mundo, así como la demostración de la madurez de la tecnología y el almacenamiento térmico a gran escala de las plantas que entraron en servicio en 2018 y que predicen un fuerte crecimiento de este tipo de tecnología en los países soleados como España en los años venideros.

### **Energía Eólica**

La energía eólica es la energía que se obtiene a través de la energía cinética que posee una masa de aire. Su producción se consigue mediante el uso de aerogeneradores (tres palas girando a través de un eje horizontal). Las palas del dispositivo impulsadas por el viento producen energía eléctrica. La electricidad producida en la actualidad se vende generalmente a la red y ello se hace instalando un conjunto de molinos conformando un parque eólico.

En las últimas décadas, el desarrollo tecnológico ha permitido un incremento de la competitividad de esta tecnología y es considerada en la actualidad una de las energías renovables más maduras y eficientes. Otra de las grandes ventajas de la

energía eólica es que, a diferencia de otro tipo de energía renovable, puede desarrollarse en prácticamente cualquier lugar del planeta.

Según informes elaborados por la “Asociación Europea de la Energía Eólica” (Wind Europe), que cuenta con alrededor de 400 miembros procedentes de 35 países entre los que se encuentran proveedores, institutos de estadística, asociaciones eólicas nacionales y asociaciones de energías renovables, la industria eólica europea invirtió en 2019 52 mil millones de euros aproximadamente, de los cuales 19 mil millones fueron destinados a la construcción de nuevos parques eólicos.

En la actualidad, Europa dispone de 205 GW de capacidad de potencia proveniente de la energía eólica y se calcula que el 15% de la electricidad consumida por los estados miembro de la Unión Europea en 2018 provino de la electricidad generada a través de la energía eólica. De toda la capacidad instalada, tres cuartas partes fueron instaladas en parques eólicos terrestres.

### Bioenergía

La biomasa es un tipo de energía que procede de la materia orgánica, generalmente sacada de restos y residuos orgánicos e industriales originados en un proceso biológico, espontáneo o provocado. Existen diferentes recursos para obtener biomasa: agrícolas y forestales, aguas residuales, residuos sólidos urbanos entre otros residuos derivados de la industria agroalimentaria y forestal.

El aprovechamiento de estos recursos puede transformar la biomasa en calor, electricidad y biocombustibles.

Según el informe estadístico Global Bioenergy Statistics 2019 de la World Bioenergy Association, la biomasa es una de las fuentes de energías renovables más utilizadas para la calefacción. En el sector del transporte, los combustibles a base de biomasa (bioetanol, biodiesel, etc) son una de las mejores opciones para reemplazar el petróleo fósil. La proporción de biocombustibles en el sector del transporte en 2017 fue de aproximadamente el 3% con una contribución total de 3,5 EJ. La biomasa domina el sector de uso final del calentamiento directo. En 2017, se consumieron en el mundo 40 EJ de biomasa en sectores de uso final residencial, comercial, agrícola, etc. para fines de calefacción y cocina, lo que representa aproximadamente el 95% del uso de energía en estos sectores. El 55,6 EJ de biomasa fue utilizada para fines

energéticos: el 86% del uso se realizó en forma de biocombustibles sólidos primarios, incluidas astillas de madera, pellet de madera, leña para cocinar y calentar, etc. El 7% de la biomasa se usó como biocombustibles líquidos. El biogás, los desechos municipales y los desechos industriales alcanzaron una cuota de entre un 2 y un 3 %.

En la actualidad, el sector forestal es el mayor contribuyente a la mezcla de bioenergía a nivel mundial. Uno de los sectores más prometedores para el crecimiento de la producción de bioenergía es en forma de residuos del sector agrícola. Actualmente, el sector contribuye a menos del 3% en la producción total de bioenergía. Los diferentes estudios realizados al respecto demuestran que la utilización de los residuos de todos los cultivos principales para obtener energía puede llegar a generar anualmente 9.400 millones de toneladas aproximadamente. La generación de energía a partir de residuos agrícolas podría satisfacer **alrededor del 3 al 14%** del suministro total de energía a nivel mundial.

### **Energía Geotérmica**

La energía geotérmica es aquella energía que se encuentra bajo la superficie terrestre, concretamente bajo la tierra sólida. El calor que genera proviene del calor almacenado en rocas, suelos y aguas subterráneas.

La energía geotérmica puede ser aprovechada según su nivel térmico, es decir, en función de la temperatura que tienen los recursos geotérmicos. Se encuentran recursos geotérmicos de alta temperatura o entalpía (superior a 150°C) de media temperatura (entre 100 y 150°C), baja temperatura (entre 30 y 100 °C) y de muy baja temperatura (inferiores a 30°C). De estos recursos se puede generar electricidad o producción directa de calor.

Los recursos geotérmicos de alta temperatura y de media se aprovechan principalmente para la producción de electricidad y también para usos térmicos directos urbanos e industriales. Mientras que los recursos de baja temperatura pueden ser utilizados para producción de agua caliente sanitaria y para climatización, ayudándose de un sistema de bomba de calor.

La producción global de energía geotérmica sigue evolucionando positivamente, alcanzando una capacidad total de 13,9 GW en el 2019, con un crecimiento de un

5,3% sobre el año anterior. Turquía e Indonesia fueron los países con mayor inversión en instalaciones geotérmicas (Fuente: Renewables 2020 Global Status, Ren 21).

En Europa, la energía geotérmica para generación eléctrica ha experimentado un crecimiento significativo durante varios años. De acuerdo con los Planes de Acción Nacionales en materia de energía renovable de los Estados miembros de la UE, se prevé que la producción de electricidad con energía geotérmica en 2020 sea de 11 TWh. En Europa, la producción total se incrementará de 11,4 TWh a 16,7 TWh, estando vinculado este gran aumento al rápido crecimiento de los mercados de Turquía e Islandia (Fuente: "Factsheet on Geothermal resources in Europe", Geoelec)

### Energía Hidroeléctrica

La energía hidráulica se obtiene del aprovechamiento de la energía cinética generada por el movimiento de corrientes de agua y saltos de agua naturales. Es un recurso que puede obtenerse de la naturaleza mediante ríos, cataratas, etc o a través de la construcción de presas. La utilización más común en la actualidad es a través de centrales hidroeléctricas.

La energía hidroeléctrica se genera al transformar la fuerza de una masa de agua en energía eléctrica. Para propiciar el aprovechamiento de la fuerza del agua, se construyen grandes infraestructuras hidráulicas y equipos electromecánicos conocidos como centrales hidroeléctricas. El funcionamiento de una central hidroeléctrica se basa principalmente en hacer circular un caudal de agua por un circuito hidráulico en desnivel, lo que se conoce como salto de agua, y en el que el agua va adquiriendo velocidad a medida que la energía potencial se va transformando parcialmente en energía cinética. La turbina es la encargada de transformar esa energía cinética en energía mecánica, para que el generador la transforme a su vez en energía eléctrica.

Entre los beneficios de la generación de energía hidroeléctrica encontramos un rendimiento global del proceso muy alto, 90 – 95% aprovechándose prácticamente toda la energía potencial de agua (Iberdrola, 2020) y una importante contribución a la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero. A pesar de que los costes de inversión iniciales son elevados, los costes de explotación son relativamente bajos.

#### **2.1.4 Impacto macroeconómico de las energías renovables en el mundo**

Según estudios realizados por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), la transformación del sector energético hacia las energías renovables generará unos importantes beneficios socioeconómicos a nivel global. Se calcula que su contribución al aumento del PIB (98 trillones USD) en el 2050 será superior a los costes de la inversión que el sector necesitará para su transformación (15 trillones USD) y que, además, contribuirá a un aumento del empleo, más allá de todos los beneficios generados sobre la protección del medioambiente.

El sector de las energías renovables, según estudios realizados por IRENA, empleó en 2017 10,3 millones de personas. El desarrollo favorable del sector se debe principalmente a las mejoras tecnológicas introducidas y las políticas de gobierno, dando soporte político, legislativo y económico al fomento de las energías renovables. El sector de la energía solar fotovoltaica fue el que empleó mayor número de personas (3.605.000), seguidos de la bioenergía (3.184.000) y de la energía hidroeléctrica (2.053.000).

La inversión en energías renovables ha aumentado paulatinamente, pasando de una inversión anual de unos 50 mil millones USD por año en 2004 a 300 mil millones USD anualmente en los últimos años. La financiación pública enfocada a la investigación juega un papel importante en el desarrollo del sector renovable.

En el año 2018, los sectores que mayor inversión recibieron por parte de entidades públicas a nivel global fueron el sector hidroeléctrico, seguido por el sector de la energía solar y la energía eólica. Los países con mayor inversión fueron Brasil, Pakistán, India, Reino Unido y Argentina (IEA, 2018)

### **2.2 Perspectiva europea de la política energética y el consumo de energía renovable.**

#### **2.2.1 Evolución del consumo de energía renovable en Europa**

La contribución de las energías renovables al consumo bruto final de energía se situó en la Unión Europea en un 18,9% s./total en 2018, según la Oficina Europea de Estadística.

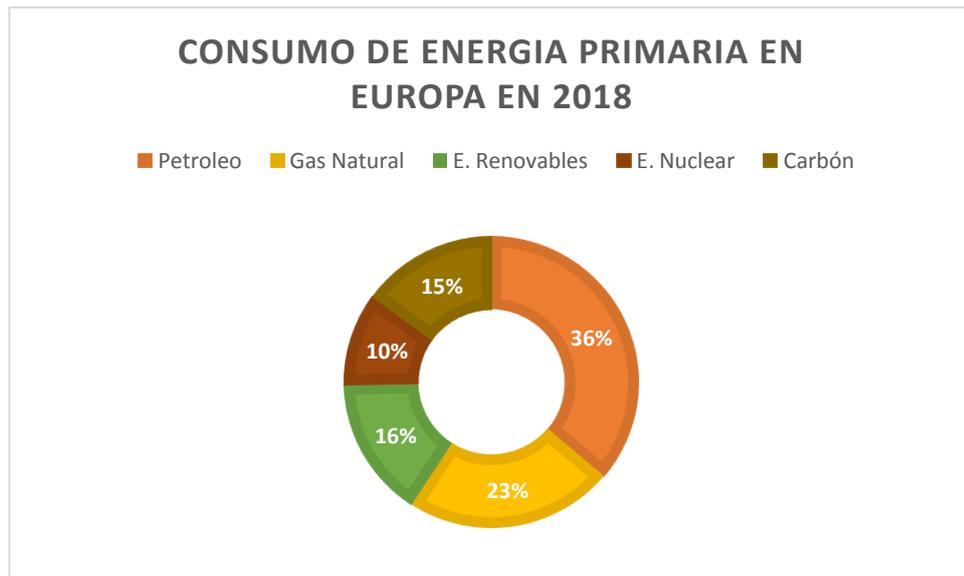


Ilustración 3. Fuente: Asociación de Empresas de Energías Renovables. (APPA)

Según datos de la APPA, en línea con la tendencia mundial, los combustibles fósiles ocuparon las primeras posiciones en relación al consumo de energía primaria de la Unión Europea en 2018. En primer lugar, el consumo de petróleo ascendió a una tasa del 36,2% s./total, seguido por el gas natural (23%). El carbón obtuvo una cuota de consumo del 15% s./total. La suma de los combustibles fósiles concentró el 74,2% de la energía primaria total consumida en la Unión Europea. En el caso de las energías renovables, representó un 15,5% de la energía primaria consumida, experimentando un crecimiento del 7,8% respecto al año anterior.

El aumento con respecto al 2004, cuando el consumo de las energías renovables sobre el total de la energía consumida fue del 9,6%, es significativo.

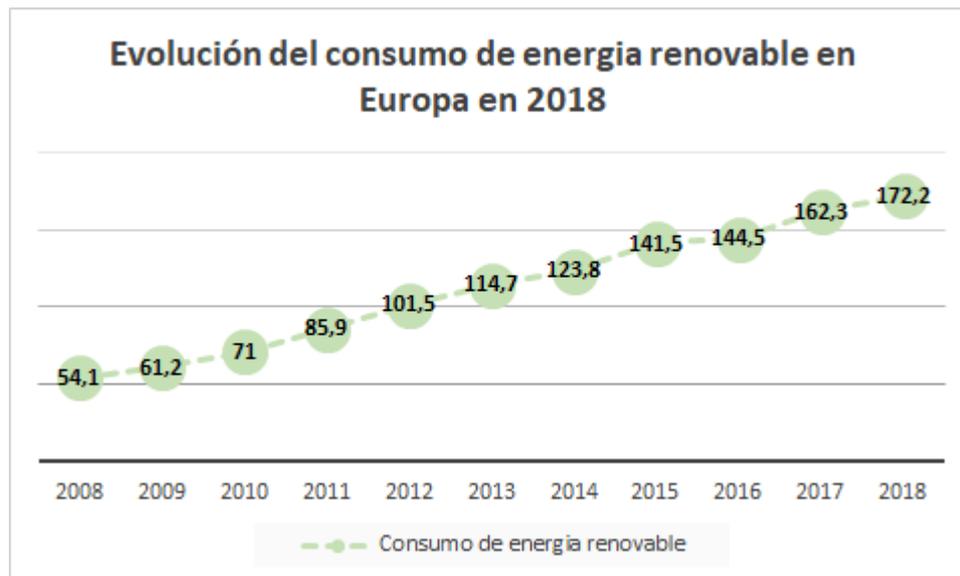


Ilustración 4. Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2019

Con más de la mitad del consumo final bruto de energía procedente de energías renovables, Suecia (54,6% s./total del consumo energético) lidera el ranking de los Estados miembros de la Unión Europea en 2018, por delante de Finlandia (41,2%), Letonia (40,3%) y Dinamarca (36,1%). En el extremo opuesto de la escala, las menores contribuciones de las energías renovables sobre el total del consumo energético se registraron en los Países Bajos (7,4%), Malta (8,0%) y Luxemburgo (9,1%) (Fuente: Eurostat, 2020).

La apuesta de la Unión Europea por las energías renovables especialmente desde principios de este siglo se ha traducido en un crecimiento considerable de la electricidad generada a partir de fuentes de energías renovables durante el período 2008 a 2018. En concreto, cabe destacar el crecimiento en el sector de la energía eólica, considerada la mayor fuente de generación de electricidad renovable, seguido por la energía solar y los biocombustibles sólidos. La cantidad de electricidad generada en la UE a partir de turbinas solares y eólicas fue 15,5 veces y 2,9 veces más alta respectivamente en 2018 a la que se había generado en 2008.

En 2018, las energías renovables representaron el 21,1% del uso total de energía en calefacción y refrigeración en la Unión Europea, un aumento significativo respecto a 11,7% en 2004. Los aumentos en los sectores industriales, servicios y hogares (sector de la construcción) contribuyeron a este crecimiento.

La proporción media de energía procedente de fuentes renovables en el transporte aumentó del 1,5% en 2004 al 8,3% en 2018. Entre los Estados miembros de la Unión

Europea, los países con un registro mayor en proporción de energía renovable en el consumo de combustible para el transporte fueron del 29,7% en Suecia y del 14,9% en Finlandia.

### **2.2.2 Antecedentes de política energética en Europa**

La creciente preocupación por el medioambiente y el cambio climático a nivel global han provocado en los últimos 15 / 20 años un giro radical en la política energética de la Unión Europea.

Sin embargo, esta preocupación no fue la única causa. Otras razones como, por ejemplo, la evolución de los precios del petróleo y el crecimiento económico de los países emergentes y, por consiguiente, el aumento de la demanda de energía primaria con un impacto importante en los precios, entre otras, influyeron en las políticas europeas adoptadas especialmente desde principios del siglo XXI.

La Unión Europea fue de los primeros entes gubernamentales en adoptar unas políticas a favor de las energías renovables a mitad de los años noventa. La primera directiva de producción de electricidad a partir de fuentes de energía renovables fue en 2001 con una revisión posterior en 2005, dejando a los estados miembro y a las instituciones de la Unión Europea un periodo de debate sobre los objetivos iniciales marcados.

Dicho debate dio como resultado la **Directiva 2009/28 CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009. La directiva exigía un paquete de medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para cumplir el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y otros compromisos comunitarios e internacionales, con vistas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero más allá de 2012. Uno de los objetivos clave de la Unión Europea era la mejora de la eficiencia energética, lograr una cuota del 20% en el consumo final bruto de la Unión Europea (UE) de energía procedente de fuentes renovables y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Para 2030, el objetivo de la Comunidad Europea es alcanzar al menos un consumo mínimo del 32% del consumo final bruto de energías renovables sobre el total del

consumo energético. En consecuencia, cada Estado Miembro deberá cumplir con la directiva para contribuir a alcanzar el objetivo marcado por la Comunidad Europea.

En **diciembre de 2018**, la **Directiva revisada de energía renovable 2018/2001 /UE** entró en vigor, como parte del paquete “Energía limpia” para todos los europeos, con el objetivo de mantener a la UE como líder mundial en energías renovables y, en términos más generales, ayudar a la UE a cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones bajo el Acuerdo de París.

La nueva directiva establece un nuevo objetivo vinculante sobre el consumo de energías renovables para la UE para 2030 de al menos el 32% s./total de la energía consumida, con una cláusula para una posible revisión al alza para 2023.

Según el nuevo reglamento de gobernanza, que también forma parte del paquete de energía limpia para todos los europeos, se pidió a todos los países de la UE elaborar planes nacionales de energía y clima de 10 años para 2021-2030, describiendo cómo cumplir los nuevos objetivos 2030 para energías renovables y eficiencia energética. Se prevé incorporar los elementos de la nueva directiva a la legislación nacional por los Estados miembros en junio de 2021.

En **diciembre de 2019**, la Comisión Europea propuso un “**Green Deal**”, conocido como el “Pacto Verde Europeo”, apoyando la generación de energía procedente de fuentes renovables y su uso más eficiente, todo ello para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El pacto contempla inversiones centradas en la descarbonización, mejorando la eficiencia energética de los edificios, formas de transporte limpias, sostenibilidad en el sector industrial, entre otras iniciativas.

La Comisión Europea es consciente que los objetivos planteados pueden inducir a una gran transformación económica y social. Por ello, prevé un plan de transición justa para dar soporte económico a aquellas regiones europeas que lo precisen, con unos fondos previstos de 100 mil millones de euros para el periodo 2021 - 2027.

### 2.2.3 Impacto macroeconómico de las energías renovables en Europa

En el año 2017, la inversión europea en el sector de las energías renovables disminuyó un 37% respecto a la inversión de 2016. Una de las principales causas fue la caída en las inversiones del Reino Unido (65%) y Alemania (35%).

Si se analiza la importancia de las energías renovables en función de su tecnología, la energía solar, en concreto la energía solar fotovoltaica, lideró el ranking de inversiones en Europa en 2017, representando un 57% del total de inversiones en energías renovables. En segundo lugar, de importancia, se situó la energía eólica con una inversión del 38% (Fuente: EEA,2018).

Por contra, en lo que a generación de empleo se refiere, el sector renovable experimentó un aumento en 2017 respecto a 2016. Las principales tecnologías generadoras de empleo fueron la energía eólica, seguido de la energía solar y biomasa. Alemania fue el país europeo que registró una mayor tasa de empleo con un 0,77% de la fuerza laboral total trabajando en el sector renovable.

### 2.2.4 Principales organismos e instituciones en materia de energías renovables en Europa.



#### Dirección General de Energía – Comisión Europea

La Dirección General de Energía de la Comisión Europea es responsable de las políticas energéticas de la Unión Europea. La UE vela por una energía más segura, más diversificada y más sostenible, apostando especialmente por energías renovables como la energía solar y la energía eólica y reduciendo la dependencia de la energía importada procedente de países terceros.

En materia de energías renovables, la Unión Europea coordina las labores para alcanzar objetivos nacionales ajustados a la Directiva sobre energía renovable, además de promover el uso de la energía alternativa en el transporte.

En materia de eficiencia energética, las normas de la UE en materia de construcción, industria, productos de consumo y transporte contribuyen al avance hacia una Europa baja en carbono.



Agencia Europea de Medio Ambiente

### **Agencia Europea de Medio Ambiente – AEMA**

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) es una agencia de la Unión Europea creada en virtud del Reglamento (CEE) n.o 1210/90 del Consejo. Su labor consiste en trabajar con la Eionet (Red Europea de Información y de Observación sobre el Medio Ambiente) para proporcionar información sólida e independiente sobre el medio ambiente, a fin de que las partes interesadas de las instituciones de UE y los países de la Eionet puedan tomar decisiones con conocimiento de causa sobre la mejora del medio ambiente en Europa y avanzar hacia la sostenibilidad. La Agencia tiene como objetivo apoyar el desarrollo sostenible y contribuir a conseguir una mejora significativa y cuantificable del medio ambiente europeo, facilitando información actualizada, específica, pertinente y fidedigna a los responsables de la política medioambiental y al público en general.



### **Agencia Internacional de Energía Renovable - IRENA**

La Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA) es una organización intergubernamental que da soporte a los países en su transición hacia un futuro de energía sostenible, promoviendo una mayor presencia de las energías renovables en todas sus formas, entre ellas la bioenergía y la energía geotérmica, hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica. Trabaja por un desarrollo sostenible basado en el equilibrio entre el acceso a la energía, la seguridad energética, el crecimiento económico con bajas emisiones de carbono y la prosperidad. A su vez, actúa como plataforma internacional de cooperación en materia energética. En la actualidad, la organización cuenta con 161 estados miembro. Los estatutos de IRENA estipulan que, para poder acceder a la membresía, los países deben ser miembros de las Naciones Unidas. También conceden acceso a organizaciones regionales intergubernamentales.



## **Agencia Internacional de la Energía - IEA**

La Agencia Internacional de la Energía (IEA) fue creada inicialmente en 1974 para coordinar una respuesta colectiva a las interrupciones en el suministro de petróleo. A pesar de continuar siendo una de las principales funciones del trabajo de la agencia, las competencias del IEA han evolucionado y expandido desde su fundación.

En la actualidad, actúa como plataforma para el diálogo global en materia energética, además de proveedor internacional de análisis de situación, datos y recomendaciones en materia legislativa para ayudar a los países a proveer energía segura y sostenible.

El consejo de gobierno de la organización está compuesto por los ministros de energía de los 28 estados miembros (de entre ellos, España y otros países europeos como Francia o Alemania) o por sus máximos representantes en dicha materia. Cuenta además con el soporte de diferentes grupos y comités relativos a los diferentes subsectores del sector energético.

### **Federación Europea de Energías Renovables (EREF)**

EREF es la federación de asociaciones nacionales de energía renovable de todos los estados miembro de la Unión Europea. La federación representa de forma integral a todas las tipologías de tecnología renovable existente en la actualidad y representa a las diferentes asociaciones en las negociaciones sobre política energética de la Unión Europea con el fin de promover los intereses de la producción independiente de energía renovable y crear un marco estable para sus productores.

La asociación aboga por una descarbonización completa del sistema energético europeo a partir de la producción descentralizada de energía proveniente de fuentes renovables. La EREF apoya a la industria renovable mediante acciones legales en las instituciones europeas, lucha en contra de los des favoritismos versus la energía nuclear y fósil.

## 2.3 Contextualización nacional: Política energética y consumo de energía renovable en España.

### 2.3.1 Evolución del consumo de energía renovable en España

España registró en 2018 una tasa de consumo de energía renovable del 13,9% s./total de la energía consumida, situándose todavía lejos del objetivo marcado por la UE del 20% exigido para 2020 (Informe Macroeconómico de Energías Renovables del APPA).

No obstante, hay una clara tendencia al aumento de la cuota de consumo de las energías renovables sobre el total de la energía primaria consumida en relación al año anterior. El aumento puede explicarse en gran parte por las subastas aprobadas entre 2016 y 2017 y las mejoras tecnológicas introducidas en algunas de las energías renovables. Además, el año 2017 registró una cuota menor debido a la sequía que experimentó la península Ibérica en 2017 por lo que comportó una importante disminución en la producción de energía hidráulica.

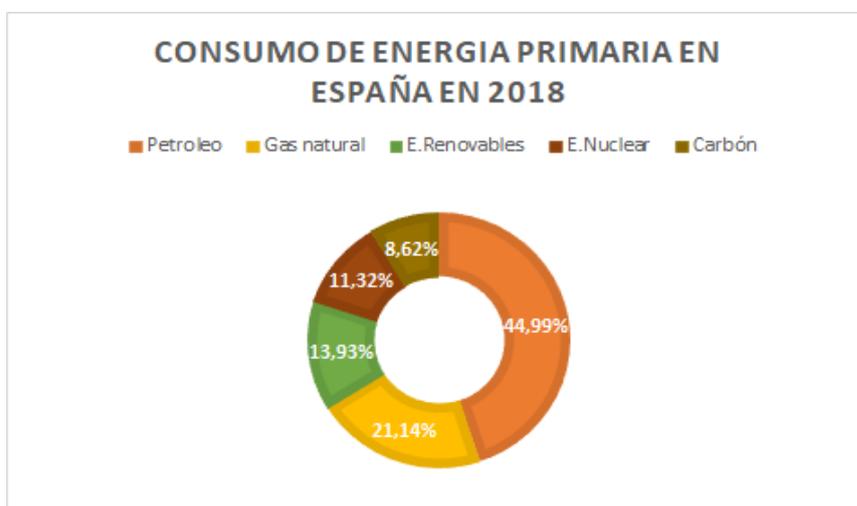


Ilustración 5. Fuente: Asociación de Empresas de Energías Renovables. (APPA)

La suma del consumo de energías fósiles en 2018 alcanzó el 74,6% s./total de la energía primaria consumida en España. En concreto, el petróleo se mantuvo como la fuente de energía primaria más consumida con una cuota del 44,9% s./total, seguido del gas natural con un 21,1% s./total. En tercera posición, se situaron las energías

renovables con una cuota de consumo sobre el total del 13,9%. Por último, el consumo de energía nuclear se situó en un 11,3% s./total, seguido por el carbón con un 8,6% s./total.

Según indica la Red Eléctrica de España en el balance eléctrico nacional, en 2019 las tecnologías renovables cubrieron un 36,99% de la demanda eléctrica nacional, un poco por debajo del año anterior, que registró una cuota del 37,32%. En el detalle por tecnologías, la energía eólica fue la que obtuvo una mayor cuota de cobertura, con un 55,4% del total dentro del conjunto de energías renovables, seguido por la energía hidráulica con 25,25% y la solar fotovoltaica con una cuota del 9,44%. La energía solar térmica, hidroeólica entre otras cubrieron una cuota aproximada del 10%.

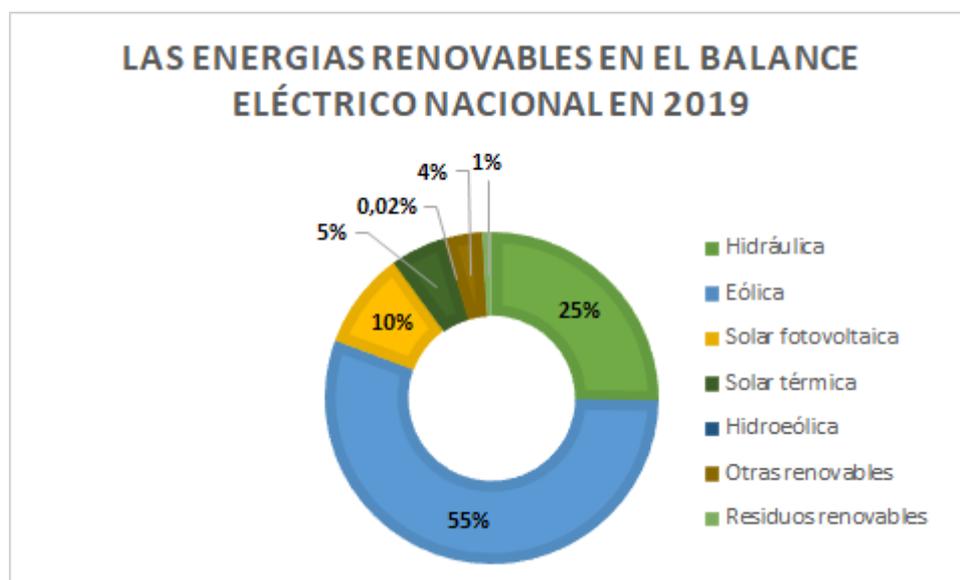


Ilustración 6. Fuente: Red Eléctrica de España (REE)

En el conjunto del consumo de energía renovable, más allá de la red eléctrica española, los biocombustibles y la energía hidráulica cubrían parte del suministro renovable hace dos décadas, con una cuota del 58% y el 36%, respectivamente. En la actualidad, según datos del Instituto para la Diversificación y el ahorro de la energía (IDAE) existe un reparto más equilibrado entre las diferentes tecnologías. Los biocombustibles mantienen un peso importante en el mercado de las energías renovables con un 43% de cuota, aunque la incorporación y expansión de nuevas tecnologías como la eólica o la solar termoeléctrica han provocado un equilibrio entre tecnologías y por consiguiente una disminución del peso del uso de biocarburantes. La energía eólica se ha convertido en la segunda tecnología más

consumida a nivel nacional. Otras tecnologías que han incrementado significativamente su presencia son las energías solares. La solar térmica registró cerca del 2% de los consumos primarios de renovables en el año 2018, la fotovoltaica el 4% y la tecnología solar termoeléctrica el 11% de las aportaciones renovables a la demanda de primaria energía.

#### Las energías renovables con más potencial por zona geográfica y climática.

España es un país con un alto potencial de producción de energía verde. En la actualidad, existe una distribución descompensada, ya que cinco comunidades autónomas suman casi el 70 % de la potencia instalada en España: Castilla y León, Galicia, Andalucía, Castilla-La Mancha y Extremadura.

A nivel de potencia renovable instalada respecto otros tipos de energía, destacan Castilla y León y Castilla-La Mancha, ya que un 75 % de la potencia instalada es renovable. Les siguen Extremadura con un 65 % y Navarra con un 51 % sobre el total de potencia instalada renovable.

En lo que a generación de energía por comunidades autónomas se refiere, está condicionada por la distribución de la potencia instalada. Por lo que, en 2018, la producción de Castilla y León, Galicia, Andalucía, Castilla La Mancha y Cataluña representó el 46,7 % de la producción total. (REE,2018)

En el gráfico a continuación se puede observar la participación de la potencia renovable de cada comunidad autónoma sobre el total renovable.

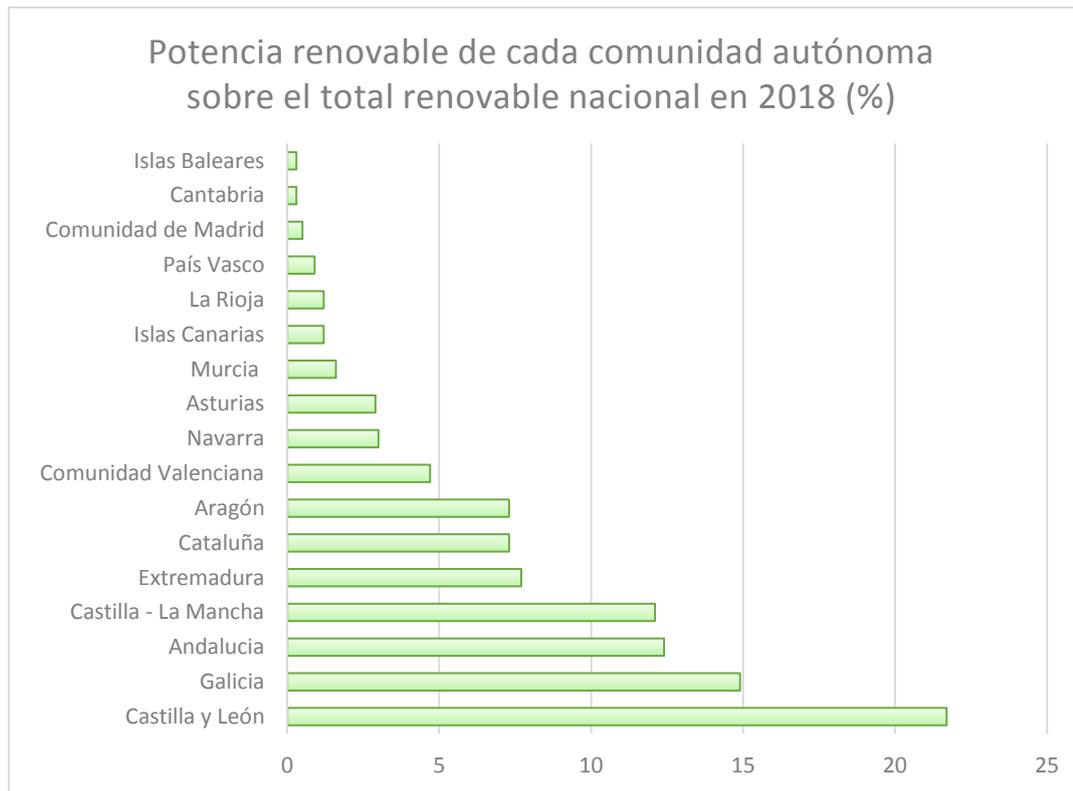


Ilustración 7. Fuente: Elaboración Propia. Datos: Red Eléctrica de España 2018

A continuación, se hace un breve repaso de la implantación de las fuentes de energía renovable en las comunidades autonómicas españolas al detalle por tecnología y por distribución geográfica.

La **energía eólica** es la principal fuente renovable en España, concretamente representó el 22,6% de la potencia renovable instalada en España. (REE, 2018) A nivel europeo fue el país que más capacidad instaló en parques eólicos terrestres, seguido por Suecia, Francia y Alemania (Wind Europe, 2019). En la actualidad, hay instalados 1.203 parques eólicos. El sector contribuyó en un 0,4% al PIB español en 2018 y proporcionó 22.468 puestos de empleo.

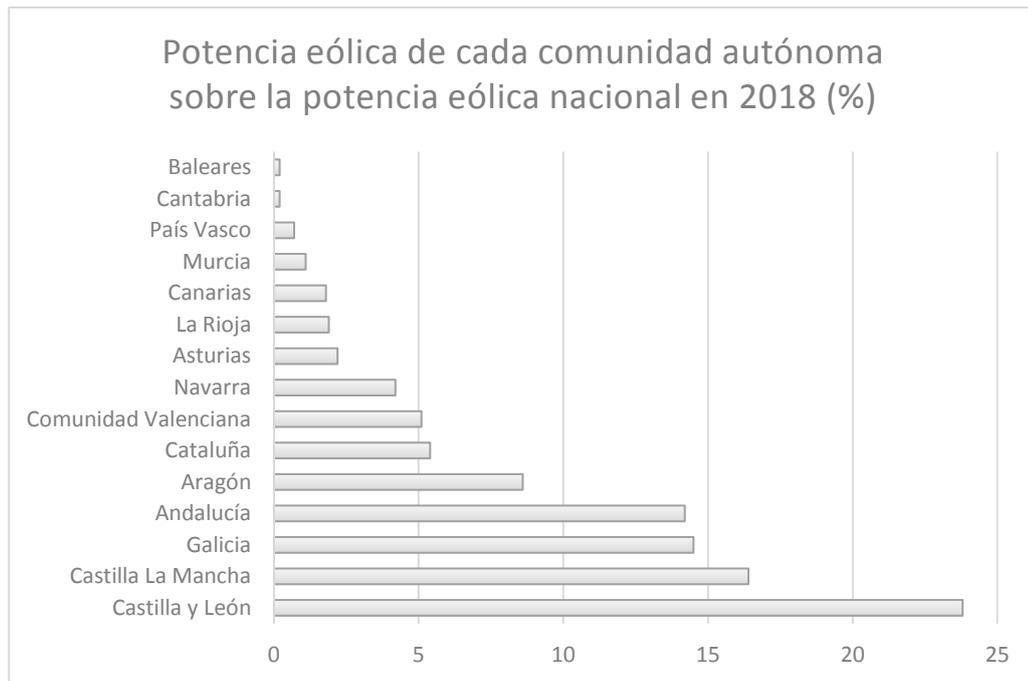


Ilustración 8. Fuente: Elaboración Propia. Datos: Red Eléctrica de España 2018

En cuanto a la distribución por comunidad autónoma, en el gráfico anterior se puede observar la relación entre la potencia eólica de cada comunidad autónoma sobre la potencia eólica nacional. Castilla y León es la región con más potencia eólica instalada con casi un 24 % de toda la potencia nacional, seguida por Castilla-La Mancha, Galicia y Andalucía. (REE,2018) Solo estas cuatro comunidades suponen casi el 70 % de la potencia eólica instalada en España. En el lado opuesto destacan Baleares, Cantabria y País Vasco, con menos del 1 % de potencia instalada respecto al conjunto nacional.

La **energía hidráulica** es también una de las energías más importantes, de hecho, fue la primera hasta 2009, cuando fue superada por la energía eólica. En 2018 se situaba como la segunda fuente renovable más importante en España. Es una energía que está altamente ligada a la pluviosidad por lo que resulta variable a lo largo de los años. Representó en 2018, el 16,4% de la potencia instalada.

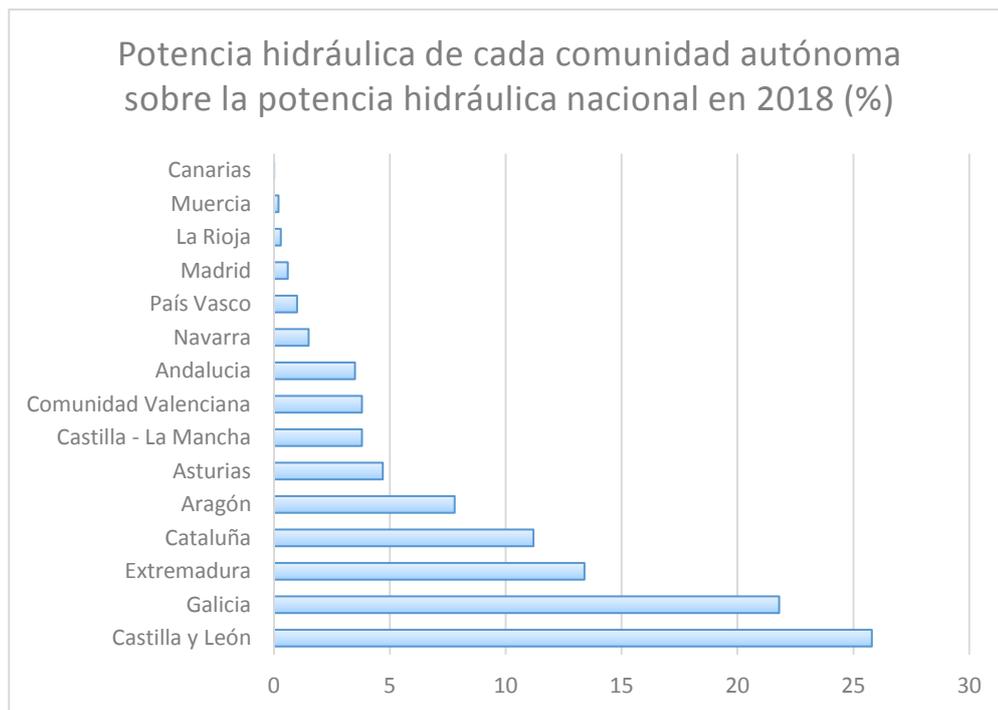


Ilustración 9. Fuente: Elaboración Propia. Datos: Red Eléctrica de España 2018

En el gráfico anterior se puede observar la potencia hidráulica de cada comunidad autónoma sobre la potencia hidráulica nacional en 2018. Castilla y León es la región con más potencia hidráulica instalada un 26 % del total nacional, al albergar en exclusividad la cuenca hidrográfica del Duero, una de las más importantes de la península. Galicia se sitúa en segunda posición en capacidad hidráulica, con casi un 22 % del total. Así, cinco comunidades acaparan el 80 % de la capacidad total instalada entre las que se encuentran: Castilla y León, Galicia (nombradas anteriormente) y Extremadura, Cataluña y Aragón.

La **energía solar** es la tercera fuente renovable de generación eléctrica en España. Representó en 2018 el 6,7% de la potencia instalada a nivel nacional sumando las tecnologías de energía solar térmica y energía solar fotovoltaica. La generación de ambas energías ha ido reduciendo paulatinamente en los últimos años, experimentando en 2018 una reducción significativa, el 11,4% por debajo respecto al año anterior.

Uno de los reflejos de la disminución de generación de energía lo vemos reflejado en la falta de instalación de centrales termoeléctricas, la última fue instalada en 2013. En la actualidad, el país cuenta con 50 centrales termoeléctricas situadas en las

siguientes comunidades autónomas: Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Murcia y Cataluña, destacando en producción las centrales de Andalucía y Extremadura.

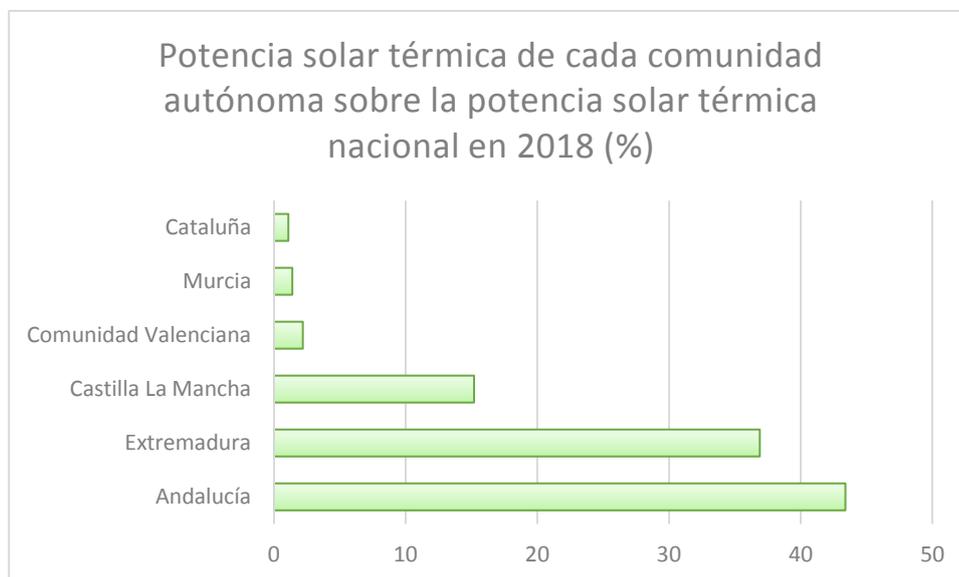


Ilustración 10. Fuente: Elaboración Propia. Datos: Red Eléctrica de España 2018

Andalucía es la región con más potencia instalada seguida por Extremadura, sumando entre ambas el 80 % de la potencia total instalada de esta tecnología.

El reparto de ambas tecnologías solares entre las comunidades autónomas es dispar. La energía solar fotovoltaica está más extendida por el territorio, con representación en 15 de las 17 comunidades autónomas. Sin embargo, la energía solar termoeléctrica tan solo cuenta con la representación en las seis comunidades nombradas anteriormente. Castilla-La Mancha es la región con más potencia solar fotovoltaica instalada con casi un 20 % de toda la potencia nacional, seguida por Andalucía, Extremadura y Castilla y León. Solo estas cuatro comunidades engloban el 61 % de la potencia fotovoltaica instalada en España.

Por su parte, en el mercado español la evolución de la generación de energía fotovoltaica en la última década había sido inestable con una cierta tendencia al estancamiento. La potencia total instalada en 2018 ascendió a los 262 MW, superando con creces la capacidad producida en 2017, según las estimaciones de la UNEF. A partir de 2020 se espera un cambio sustancial en el sector fotovoltaico

gracias a la conexión de 4 GW de proyectos fotovoltaicos ganadores en subastas de 2017.

Respecto a la aportación del sector a la economía, según estimaciones de la UNEF, la contribución directa de la energía fotovoltaica al PIB español fue de 2.711 millones de euros en 2018, lo que corresponde a un 0,22% s./total. El empleo generado por el sector de la energía solar fotovoltaica en España fue de 29.306 trabajadores en el 2018, de los cuales 7.549 correspondieron a empleos directos, 13.393 a empleos indirectos y 8.365 a empleos inducidos.

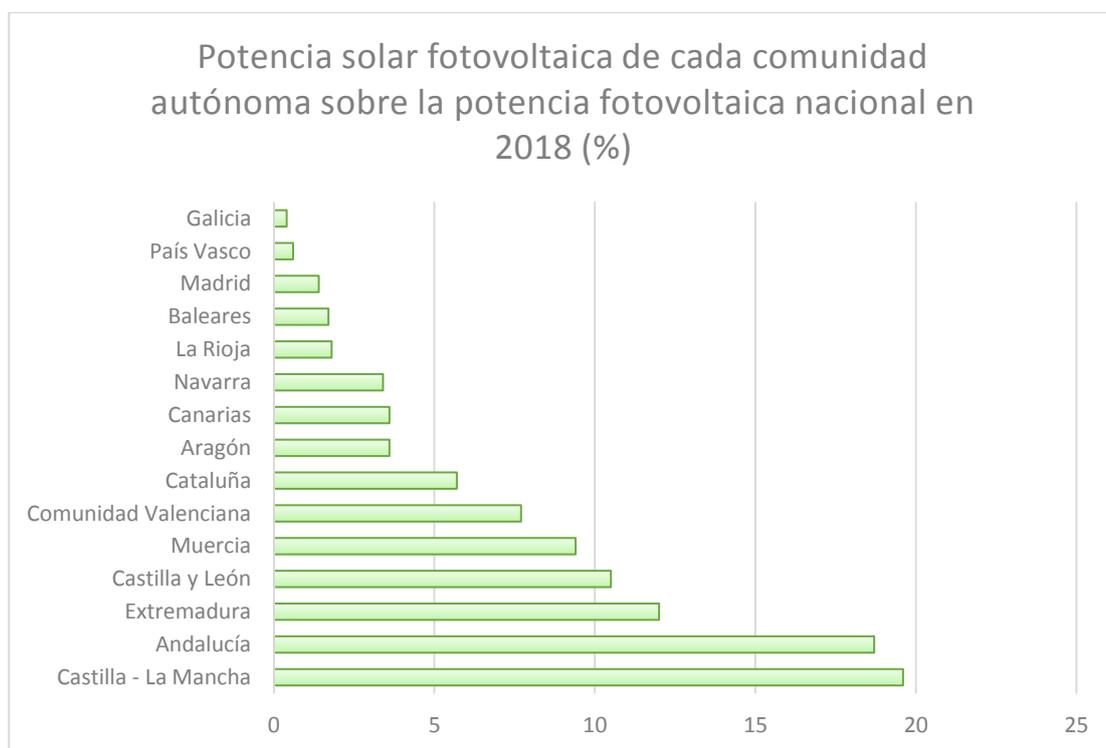


Ilustración 11. Fuente: Elaboración Propia. Datos: Red Eléctrica de España 2018

Por último, encontramos **otras fuentes de energía renovable** recogidas en un único grupo, entre las cuales se puede encontrar biomasa, residuos renovables, biogás entre otros. Todas ellas, conjuntamente, representan el 1% de la potencia renovable instalada a nivel nacional en 2018. En el gráfico a continuación se puede observar la distribución de la potencia renovable instalada a nivel nacional entre los diferentes tipos de energía.

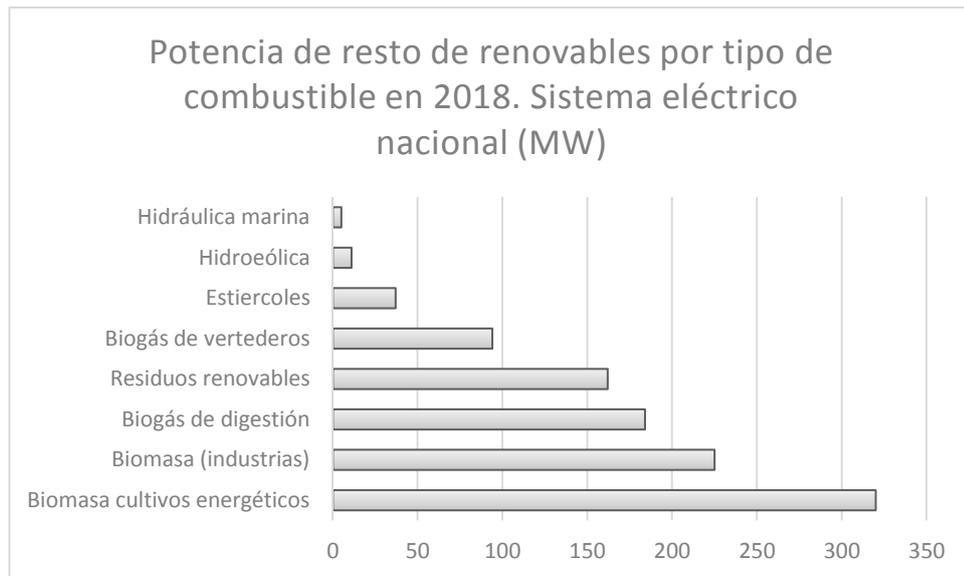


Ilustración 12. Fuente: Elaboración Propia. Datos: Red Eléctrica de España 2018

En la distribución por comunidades autónomas, Andalucía es la región con más potencia instalada a nivel nacional, con más del 22 % de toda la potencia instalada de este grupo de renovables. Le siguen, por este orden, País Vasco, Cataluña y Asturias. Esta última comunidad adelantó a Galicia en el 2018, al incrementar su potencia en más de un 5 % (REE, 2018)

### 2.3.2 Antecedentes de política energética en España

El estado español remitió a Bruselas en el año **2010** el **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011 - 2020 (PANER)**, cumpliendo con el mandato de la **Directiva 2009/28/CE** de la **Unión Europea**. El informe fijaba el objetivo de consumo final bruto español de energía procedente de fuentes renovables en un 20%, el mismo objetivo que para la media de la UE, junto a la contribución del 10% de fuentes de energía renovables en transportes para el mismo año.

La escasa presencia de yacimientos de energía primaria fósil ha hecho de España históricamente un país con una elevada dependencia energética y, a su vez, una cierta dependencia de la inestabilidad de los precios de los mercados internacionales. A esta dependencia energética, se le debe sumar las elevadas emisiones de gases de

efecto invernadero en las tres últimas décadas a causa del crecimiento de la generación eléctrica y la fuerte demanda de transporte.

Con el objetivo de dar solución a los problemas planteados, la política energética en España se desarrolló alrededor de tres ejes planteados en el PANER:

- El incremento de la seguridad de suministro.
- La mejora de la competitividad de la economía española.
- La garantía de un desarrollo sostenible económico, social y medioambiental.

El informe señalaba como objetivos prioritarios la liberalización y fomento de la transparencia de los mercados, el desarrollo de las infraestructuras energéticas y la promoción de las energías renovables, del ahorro y la eficiencia energética.

La directiva europea establecía para los planes de acción nacional una estructura y contenido determinados, hecho que dificulta poder adaptar e introducir aspectos variables que existen entre países. Por esa razón, el Gobierno de España elaboró el **Plan de Energías Renovables (PER)** para el mismo periodo de tiempo (2011 - 2020). Este documento cumplía con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 23 de abril, atendiendo a su vez a los mandatos del Real Decreto 661/2007 relativo a la regulación de la producción de energía eléctrica en régimen especial y de la Ley 2/2011 de Economía sostenible. Ambos documentos han coexistido a lo largo de la última década con dos orientaciones diferenciadas: el primero, cumpliendo con las necesidades de la Comisión Europea y el segundo, cumpliendo con el conjunto de la sociedad española.

El **31 de marzo de 2020**, el Gobierno de España envió a la Comisión Europea el texto del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021 – 2030. El texto cumple con el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el clima.

El **PNIEC** define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y

respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en emisiones de CO<sub>2</sub>.

### **2.3.3 Impacto macroeconómico de las energías renovables en España**

A pesar de que la instalación de potencia de energía renovable se ha mantenido estancada en los últimos cuatro años, la mejora en la competitividad de costes y las subastas que tuvieron lugar en 2016 y 2017, contribuyeron a la reactivación del mercado renovable español. Esta casuística provocó, según el Informe del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España en 2019 de la APPA, un crecimiento anual en el sector que se situó en el 10,7% s./año anterior en términos reales, con una aportación al PIB de 10.521 millones de euros de forma directa e inducida, representando un 0,87% del PIB nacional.

La reactivación del sector también influyó de forma positiva en la creación de empleo con un aumento del 3,3%, empleando el sector de las renovables en 2018 a 81.294 personas, de los cuales 50.107 fueron considerados empleos directos. Las energías que contribuyeron de forma más activa a la creación de empleo fueron la energía solar fotovoltaica y la energía eólica, seguidas por el sector de los biocarburantes. Con relación al año 2017, hubo un aumento de 2.627 nuevos puestos de trabajo.

Con relación a las exportaciones, España registró 4.739 millones de euros de exportaciones de bienes y servicios relacionados con el sector de las energías renovables. Este importe contrarresta directamente con el déficit energético registrado en España en 2018 que fue de -25.132 millones de euros. (APPA,2019)

### **2.3.4 Principales organismos e instituciones en materia de energías renovables en España**



**Secretaría de Estado de Energía (MITECO)**

Desde la Secretaría de Estado del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se trabaja en la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia energética haciendo especial hincapié en la lucha contra el cambio climático, prevención de la contaminación, transición hacia un modelo productivo social más

ecológico, legislación estatal en materia de energía, protección del patrimonio natural y biodiversidad.



**Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía**

**(IDAE)**

El IDAE es un organismo adscrito al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que depende orgánicamente directamente de la Secretaría de Estado de Energía

Su actividad principal viene regida por la contribución a la consecución de los objetivos de mejora en materia de eficiencia energética, energías renovables y otras tecnologías bajas en carbono. Para cumplir con los objetivos, el Instituto lleva a cabo acciones de difusión y formación, asesoramiento técnico, desarrollo de proyectos específicos de innovación tecnológica y lidera la actividad internacional a través de distintos programas europeos. Así como prestar un servicio técnico continuado al Ministerio.



**Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA)**

La Asociación de Empresas de Energías Renovables es una agrupación de empresas y entidades del sector energético con el objeto de promover el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable. Funciona como lobby ante las autoridades y grupos sociales organizados en el sector de las energías renovables.

Entre sus objetivos principales se encuentra defender los intereses del sector de la energía renovable, proporcionar información específica de la materia, así como dar asesoramiento legal y criterios de actuación a las empresas y entidades asociadas a la APPA.



## **Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)**

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) está formado por un Patronato constituido por el Ministerio de Ciencia e Innovación, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Gobierno de Navarra.

Desarrolla su actividad entorno a la investigación aplicada en energías renovables, así como la prestación de soporte tecnológico a empresas e instituciones energéticas. Sus áreas de actuación se centran en la energía eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa, eficiencia y generación energética en edificios y urbanismo.



## **Fundación Energías Renovables (FER)**

La Fundación de Energías Renovables está formada por un Patronato compuesto por profesionales de sectores relacionados con la energía y a su vez colabora con diferentes entidades y empresas del sector. Su objetivo fundamental es sensibilizar a la sociedad sobre la necesidad de llevar a cabo un cambio de modelo energético.

Entre las actividades que llevan a cabo para promover el cambio energético en el país, destaca: promover iniciativas y políticas de apoyo a las energías renovables, divulgación de un modelo energético racional, sostenible y descarbonizado, sumar conocimiento en el ámbito educativo, generar debate con el objetivo de sensibilizar a la sociedad.

En el sector turístico existen también algunos organismos que velan por la implementación de las energías renovables y la mejora de la eficiencia energética.

Los más destacados son:

La Secretaría de Estado de Turismo es el órgano superior del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España que ejerce sus competencias sobre el sector turístico. En la actualidad, la Secretaría de Estado de Turismo, está elaborando la Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030, una agenda nacional de turismo para afrontar los retos del sector en el medio y largo plazo, impulsando los tres pilares de la sostenibilidad: socioeconómica, medioambiental y territorial.

Entre los objetivos de la nueva Estrategia se encuentra la necesidad de sentar las bases de la transformación del turismo español hacia un modelo de crecimiento sostenido y sostenible, apoyado en la mejora de la capacidad competitiva y rentabilidad de la industria, en los valores naturales y culturales diferenciales de los destinos, y en la distribución equitativa de los beneficios y las cargas del turismo.



### **Confederación Española de Hoteles y Alojamientos Turísticos (CEHAT)**

La CEHAT está compuesta por las asociaciones hoteleras de ámbito local o provincial repartidas por toda la geografía española y tiene como finalidad primordial la representación, defensa y fomento de los intereses comunes de sus miembros.

Entre las múltiples actividades que desempeña, se destaca la representación de los intereses de los empresarios del sector ante la administración pública y otras instituciones, negociar convenios, organizar actividades de carácter formativo o cultural y el trabajo relacionado con la innovación tecnológica, la calidad, la promoción turística, la seguridad, destacando entre sus áreas de trabajo el área de eficiencia energética.



### **Instituto Tecnológico Hotelero (ITH)**

El ITH es considerado un centro de innovación adscrito a la Confederación Española de Hoteles y Alojamientos Turísticos (CEHAT). El objetivo principal del organismo es dar respuesta a los desafíos que los avances tecnológicos suponen para los empresarios de la industria hotelera. Basan su actividad en cuatro líneas estratégicas: Nuevas Tecnologías, Operaciones Hoteleras, Eficiencia Energética y Medio Ambiente e Innovación.

Entre sus múltiples actividades promueven el uso de nuevas tecnologías y sistemas de gestión, que puedan contribuir a la mejora de la competitividad, la rentabilidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad de las empresas vinculadas la industria hotelera y turística.



### **Instituto de Calidad Turística Española (ICTE)**

El Instituto para la Calidad Turística Española es un organismo independiente español de carácter privado con un amplio reconocimiento a nivel nacional. La entidad dedica principalmente su actividad a la Certificación de Sistemas de Calidad especialmente creados para empresas turísticas.

### **3 Las energías renovables en el sector hotelero español.**

#### **3.1 Contextualización general de las energías renovables en el sector hotelero español.**

El turismo se ha convertido en los últimos años en el sector económico con mayor aportación a la economía española, incluso por delante de la construcción. En el 2019, su aportación al PIB fue de unos 190 mil millones de euros, lo que representó alrededor del 15% sobre el total, habiendo crecido su peso sobre el conjunto de la economía de forma sostenida año tras año.

En consecuencia, no debe extrañar a nadie que el sector turístico también sea un muy importante consumidor de energía eléctrica. Se estima que el turismo concentra alrededor de un 5% sobre el total de la demanda energética española. El alojamiento es, después del transporte, el segundo consumidor de energía eléctrica más importante del sector turístico, concentrando aprox. un 20% sobre el total de la demanda de energía eléctrica de este sector en nuestro país. Según algunas estimaciones, el sector hotelero es responsable de alrededor de un 1% sobre el total de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de nuestro país.

Según el “Informe Anual de Consumos Energéticos 2018” del IDAE, el consumo de las energías renovables sobre el conjunto del consumo energético en el sector de la hostelería y restauración apenas representaba un 3% sobre el total entre instalaciones propias y suministro externo de energías renovables.

Es más, la oferta hotelera en España ha crecido de forma significativa en los últimos años y, en consecuencia, también la demanda de energía eléctrica y térmica que se satisface todavía en gran parte con energías fósiles y contaminantes. En definitiva, es de suponer que el sector hotelero sigue siendo a día de hoy un “contribuyente neto” al incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en nuestro país.

Una parte importante de los propietarios y/o gestores de los establecimientos hoteleros en España siguen sin ver en la implementación de medidas de mejora de la eficiencia energética e instalación y/o consumo de energías renovables una prioridad, ni tampoco una oportunidad para mejorar la competitividad y aumentar la rentabilidad económica de sus negocios. Diferentes investigaciones realizadas al respecto en los últimos años a los establecimientos de alojamiento en España

apuntan a que menos de una tercera parte de los hoteles han realizado hasta el momento algún tipo de inversión en energías renovables.

Es cierto que la sostenibilidad medioambiental es cada vez más un aspecto que está sobre la mesa en las reuniones de los equipos de dirección de los alojamientos turísticos y que podemos encontrar más ejemplos de buenas prácticas de instalación y/o consumo de energías renovables en hoteles españoles. Las administraciones públicas especialmente en las comunidades autónomas con mayor peso del sector turístico sobre el conjunto de la economía han adquirido en los últimos años un compromiso realmente firme en la lucha contra el cambio climático y priorizan cada vez más la instalación de energías renovables para satisfacer la demanda de energía eléctrica y térmica, siendo las Islas Canarias (este caso se va a analizar más adelante con mayor detalle en la presente investigación) en estos momentos la comunidad autónoma que más parece apostar por la instalación de energías renovables.

No obstante, no es menos cierto que el potencial de crecimiento de las energías renovables en el sector hotelero español es todavía muy elevado y, al mismo tiempo, muy necesario, si España quiere alcanzar los objetivos marcados por la Unión Europea y la UNESCO de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y uso y consumo de energías renovables.

Falta todavía mucha labor de concienciación por hacer a todos los niveles para provocar un cambio realmente radical y a gran escala en la mentalidad de muchos gestores de alojamientos turísticos de nuestro país, para que apuesten de forma mucho más decidida por las energías renovables y mejora de la eficiencia energética.

El mayor apoyo del sector público, un marco normativo más claro, la concienciación y formación de los gestores hoteleros, la presión de la demanda, así como las políticas y líneas de subvención para apoyar económicamente la instalación de energías renovables, que se han puesto en marcha en los últimos años, deberán permitir que la implantación, demanda y consumo de energías renovables en el sector hotelero español sean cada vez más una realidad.

## **3.2 Política y normativa relativa a las energías renovables en el sector hotelero español.**

### **3.2.1 Marco normativo en relación con las energías renovables en el sector hotelero en España.**

La eficiencia energética es uno de los elementos clave en la política energética española. Una normativa y políticas competitivas pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la competitividad de la economía, así como permitir una significativa reducción de la dependencia energética del país.

#### **3.2.1.1 Directivas Europeas.**

La **Directiva (UE) 2018/844** promovida por la Unión Europea modifica la anterior Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética. Esta directiva cumple con el compromiso de la Unión Europea por establecer un sistema energético sostenible, competitivo, seguro y descarbonizado (Directiva UE 2018/844, 2018)

En materia renovable, la normativa incorpora nuevas aportaciones que abogan por la inclusión de las energías renovables en el cálculo de la eficiencia energética de los edificios con el objetivo de que, a partir de 2021, el 50% o el 100% de la energía primaria que requieran los edificios sustituyendo la energía fósil por energía que provenga de fuentes renovables, conocido como consumo de energía nulo. Esta directriz fue publicada por la Comisión Europea en 2016 e incorporada en la directiva de 2018.

Otras directrices de interés en materia de eficiencia energética incorporadas en la nueva normativa son:

**Acceso igualitario a la financiación para la renovación de edificios:** debido a la directriz del consumo nulo de energía, muchos de los edificios existentes deberán ser rehabilitados, el gobierno debe poder garantizar financiación para aquellas situaciones menos favorables.

**Opciones de financiación para la renovación energética de los edificios:** fomento de hipotecas que premien la eficiencia energética certificada, provisión de herramientas de asesoramiento accesibles, entre otras.

**Certificados de eficiencia energética:** una de las directrices de la directiva propone promover la mejora de la transparencia de las certificaciones de eficiencia energética.

**Digitalización del sistema energético:** la directriz propone promover las instalaciones aptas para aplicaciones inteligentes y soluciones digitales en el entorno construido. Los consumidores podrán conocer su patrón de consumo a través de esta tecnología.

### **3.2.1.2 Código Técnico de la Edificación**

Para cumplir con las exigencias marcadas por la directiva europea mencionada anteriormente, el gobierno español recoge sus exigencias en el **Código Técnico de la Edificación** (CTE), marco normativo que fija las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios.

De todos los documentos que conforman el Código Técnico de la Edificación, el Documento Básico (DB - HE) de Ahorro de energía establece las exigencias de eficiencia energética que deben cumplir los edificios para asegurar que el confort de sus ocupantes se alcanza con un uso racional de la energía. El CTE fue modificado en 2019 a causa de la trasposición de las normativas europeas, en el caso del documento DB HE, indicando la obligación de revisar los documentos originales y actualizar los requisitos mínimos de eficiencia energética para adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción, la orden vino de mano del gobierno español por Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre.

El documento ha sido creado bajo el fundamento de reafirmar el compromiso y conciencia del riesgo que representa el cambio climático, hecho que ha provocado acuerdos internacionales como las directivas mentadas para reducir el impacto ambiental de la actividad humana. Además, a nivel nacional y como se menciona en la introducción del presente informe, la energía ha sido tradicionalmente un problema estructural de la economía de nuestro país, debido mayormente a la dependencia del suministro exterior. Por lo que la modificación del documento DB HE contribuye a ambos objetivos: reducir los efectos del cambio climático y reducir el índice de dependencia energética. Además, el reglamento debe reflejar los avances técnicos y tecnológicos y las ventajas que conllevan y mejoras de calidad.

En relación a su aplicación y cumplimiento, los edificios de nueva construcción, deben aplicar, en términos generales, las medidas del DB – HE. En el caso de la intervención en edificios ya existentes, deben de aplicarse las medidas del documento cuando las intervenciones influyen de forma significativa en el comportamiento energético del edificio.

Entre las principales novedades que se encuentran en la modificación del DB – HE se encuentran:

- **Define un nuevo esquema de exigencias** con vocación de estabilidad, que permita la evolución reglamentaria.
- **Actualiza la definición del Edificio de Consumo de Energía Casi Nulo** mediante el ajuste de los valores de estas exigencias. La anterior limitación de las necesidades energéticas se sustituye por una combinación de una limitación del Consumo de Energía Primaria Total y unas condiciones de calidad mínima energética de los cerramientos y del diseño arquitectónico.
- **Potenciar el uso de energía renovable reduciendo el valor límite del Consumo** de Energía Primaria no Renovable existente previamente.
- **Potenciar el uso de renovables generadas en el edificio o su entorno cercano;** aumentando la contribución de energía renovable mínima obligatoria para producir agua caliente sanitaria, permitiendo, además, el uso de cualquier tecnología sin dar prioridad a ninguna en concreto.
- **Potenciar la generación de energía eléctrica en los edificios;** extendiendo la obligación a un mayor número de ellos, permitiendo, como en el caso anterior, el uso de cualquiera de las tecnologías disponibles. En materia estrictamente renovable, el nuevo DB-HE obliga a que los edificios se proyecten para un consumo reducido de energía y que este se satisfaga, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables, con el objetivo de mitigar el cambio climático y reducir la dependencia e intensidad del uso de energía del país. Para conseguir el objetivo es importante limitar las necesidades totales de energía del edificio y limitar el consumo de energía procedente de fuentes no renovables a través de indicadores.

Otras obligaciones adicionales:

- El uso de energía renovable para evitar la emisión de gases de efecto invernadero y limitar la huella ecológica de los edificios. El uso de energías renovables para la producción del agua caliente sanitaria y la generación de electricidad, en la parcela o sus proximidades, a partir de fuentes renovables.
- El consumo de energía casi nulo, edificios con un nivel de eficiencia energética muy alto en el que la cantidad muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por fuentes de energía renovable.

En la actualidad, sólo los edificios nuevos deben cumplir la condición de ser energéticamente casi nulos (ECCN). Para los edificios ya existentes es tan solo opcional. El nuevo DB-HE pide a los edificios existentes condiciones que mejoren la eficiencia del edificio y contribuyan a la descarbonización, aunque no se alcancen niveles de ECCN.

Uno de los elementos clave para cumplir con la condición de consumo de energía casi nulo es el **autoconsumo** a través de la generación eléctrica, ya sea en el propio edificio o en el entorno del mismo. El modo de conseguirlo puede ser a través del uso de las energías renovables, autoconsumo compartido, almacenamiento de energía, comunidades de energía e integración de energías renovables en los sistemas de calefacción y refrigeración. El 5 de abril de 2019, el Gobierno de España aprobó el Real Decreto 244/2019, texto que completa el marco regulatorio sobre el autoconsumo. Se destaca a nivel general la definición de las **condiciones** administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, define las **instalaciones próximas** a efectos de autoconsumo, desarrolla el autoconsumo **individual y colectivo**, establece un sistema de **compensación simplificada** entre los déficits de los consumidores y los excedentes de sus instalaciones de autoconsumo, y organiza el **registro administrativo de autoconsumo** de energía eléctrica así como su procedimiento de inscripción que no supondrá carga administrativa para los consumidores.

### 3.2.1.3 Normas Técnicas

Uno de los métodos avalados por la Comisión Europea para dar soporte a las políticas y estrategias de la Unión Europea con relación a la eficiencia energética y el ahorro de energía en los edificios es a través de las **directrices de normalización**. Las normas técnicas son estándares creados en consenso por las partes interesadas e involucradas en una misma actividad que deben ser aprobados por un organismo de normalización reconocido que establezca las especificaciones técnicas.

En España, en la actualidad el organismo encargado de la regulación de las normas técnicas es la **Asociación Española de Normalización (UNE)** constituida como entidad privada, multisectorial y sin fines lucrativos. La UNE, se dedica específicamente a las tareas de normalización y contribuye al desarrollo de los sectores de actividad a través de normas técnicas. A su vez, actúa como representante español de los organismos europeos: Comité Europeo de Normalización (CEN), Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC) y del Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) y representante de los organismos internacionales: Organización Internacional de Normalización (ISO) y Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

Por otro lado, se encuentra **AENOR**, antigua Asociación Española de Normalización y Certificación. En la actualidad, se ha convertido en una Sociedad Anónima Unipersonal, llamada Aenor Internacional S.A.U. La empresa se encarga de la gestión del conocimiento que ayuda a corregir brechas de competitividad a través de la evaluación de la conformidad (certificación, verificación, validación, inspección y ensayos) la formación y los servicios de información.

El Real Decreto 56/2016 de 12 de febrero por el que traspone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía. Expone de obligado cumplimiento para grandes empresas y recomendado para medianas y pequeñas empresas aplicar un sistema de gestión energética, certificado por un organismo independiente oficial reconocido.

Contar con un sistema de gestión energética competitivo puede contribuir a una reducción de los costes energéticos, reducción de las emisiones de gases de efecto

invernadero derivadas del consumo energético, establecimiento de objetivos y políticas energéticas, ahorro energético, aprovechamiento de energías renovables y residuales y establecimiento de comparadores para la comparación entre organizaciones. Todo ello contribuye a una mejora en la competitividad de la empresa. A continuación, se expone las principales normas relativas a la gestión de la energía.

#### **ISO 50001:2018**

Una de las normas principales relativa a la gestión energética es la ISO 50001:2018, una de las normas de gestión energética empresarial más usadas a nivel mundial, elaborada por el comité técnico CTN 216: Eficiencia energética, cambio climático y energías renovables. Esta norma es la versión española de la norma europea EN ISO 50001:2018 que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 50001:2018, la norma establece los requisitos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la energía competitivo.

La nueva ISO 50001:2018 que sustituye la antigua ISO 50001:2011 incide especialmente en la captura de datos, para una planificación del Sistema de Gestión de Energía y sus procesos energéticos, mejora del desempeño energético, cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos y logro de los objetivos energéticos. La revisión de la norma incide en la identificación anticipada de riesgos, recopilación adecuada de datos y claridad en la terminología.

Por otro lado, se dirige a aquellas organizaciones que quieren demostrar que han implantado un sistema de gestión energética, hacen un mayor uso de energías renovables o excedentes, y/o han sistematizado sus procesos energéticos, buscando su coherencia con la política energética de la organización. A nivel organizativo la revisión de la norma aboga por la comprensión del contexto de la organización, reforzar el liderazgo de los altos mandos y análisis de riesgos y oportunidades previo a la planificación.

#### **Norma ISO 50004:2014**

Esta Norma Internacional proporciona una guía para el establecimiento, la implementación, el mantenimiento y la mejora continua de los requisitos de un sistema de gestión de energía (EnMS) basado en la norma ISO 50001, no es una norma prescriptiva y cada organización determina la mejor manera de abordar los requisitos de la ISO 50001.

La norma se adapta a organizaciones que se encuentran a distintos niveles de gestión de energía y experiencia, des de empresas con poca o ninguna experiencia en gestión de energía o estándares de sistemas de gestión, empresas que buscan proyectos de eficiencia energética a empresas que buscan ideas adicionales o sugerencias para mejorar.

El compromiso continuo y el compromiso de la alta dirección es esencial para la implementación, el mantenimiento y la mejora efectivos del sistema de gestión energética. La alta gerencia debe demostrar compromiso a través de acciones de liderazgo y participación activa, asegurando la asignación continua de recursos, incluidas las personas para implementar y mantener el sistema de gestión energético a largo plazo.

#### **Norma ISO 50006:2014**

Esta Norma Internacional proporciona a las organizaciones una guía práctica sobre cómo cumplir con los requisitos de ISO 50001 relacionados con el establecimiento, uso y mantenimiento de indicadores de rendimiento energético y líneas base de energía para medir el rendimiento energético, así como posibles cambios en el mismo. El rendimiento energético se relaciona al consumo de energía, el uso de la energía y la eficiencia energética.

Para poder gestionar de manera efectiva el rendimiento energético de las instalaciones, sistemas, procesos y equipos, una organización debe conocer cómo se usa la energía en su establecimiento, como se usa y cuánto se consume con el tiempo. Para ello existen valores que permiten cuantificar los resultados con la eficiencia energética, el uso y el consumo de instalaciones, sistemas, procesos y equipos (EnPI). A su vez, existen valores que permiten cuantificar el rendimiento energético de una organización durante un periodo de tiempo específico (EnB). Esta

unidad de medida (EnB) se utiliza a su vez para calcular el ahorro de energía, como referencia antes y después de la implementación de la mejora de rendimiento energético.

### **Norma ISO 14001 y certificación EMAS**

La norma ISO 14001 es un estándar internacional que facilita los requisitos para implantar un Sistema de Gestión Ambiental en una organización. A través de la norma se establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción y de los efectos que estos provocan al medio ambiente. Uno de los principales objetivos de la norma es establecer un lenguaje común para la gestión ambiental.

La norma o certificación EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) es una Reglamentación de la Unión Europea relacionada con los sistemas de Gestión Ambiental. EMAS solicita que los diferentes estados miembros de la Unión Europea establezcan estructuras administrativas que apoyen el programa y permitan que las organizaciones participen de forma voluntaria. El modelo de sistema de gestión ambiental del reglamento EMAS está basado en la norma ISO 14001, a pesar de ello contiene requisitos propios que la convierten en un modelo de referencia en materia de gestión ambiental.

Uno de los activos destacables de la certificación EMAS es su contribución al establecimiento de un modelo de economía circular. Para conseguirlo establece indicadores de comportamiento ambiental (medición y análisis) desde una perspectiva de ciclo de vida, implicación de los empleados en el sistema de gestión ambiental entre otros.

Existen requisitos muy similares entre la norma ISO 14001 y el reglamento EMAS, el Comité Regulador de la Comisión Europea publicó un documento en el que se puede encontrar al detalle las diferencias entre ambos sistemas. De este modo las organizaciones que se encuentran certificadas bajo la norma ISO 14001 pueden revisar los requisitos y demostrar que su Sistema de Gestión Ambiental cumple todos los requisitos de la Regulación EMAS.

#### **3.2.1.4 Auditorías energéticas**

Las auditorías energéticas son una herramienta muy útil para aquellas organizaciones que buscan conocer su situación con respecto al uso de energía. Resultan una pieza clave para detectar oportunidades de mejora, potenciar el ahorro energético mediante inversiones en proyectos de eficiencia energética y energías renovables. Además de contribuir a la mejora del medio ambiente.

La realización de auditorías energéticas otorga a la organización una hoja de ruta para la mejora de su consumo energético y define acciones que pueden llevarse a cabo para conseguirlo como implantación de buenas prácticas para el ahorro en el consumo, adquisición de tecnología más eficiente, optimización del coste energético y diversificación de fuentes energéticas, potenciando el uso de instalaciones de energía renovables mediante el autoconsumo o en combinación con otro tipo de tecnologías.

Además, para aquellas empresas interesadas en la adquisición de certificaciones relativas a la eficiencia energética, la auditoría energética es el mejor instrumento para cumplir con la realización de la una revisión energética, que es uno de los requisitos de un sistema de gestión de energía de acuerdo con la norma UNE-EN-ISO 50001:2011.

En la actualidad, el marco legislativo español que define la normativa en referencia a las auditorías energéticas es el Real Decreto 56/2016. Este real decreto establece la obligatoriedad de realizar auditorías energéticas en grandes empresas (más de 250 trabajadores o cuya facturación supere los 50 millones de euros) y deja en exclusión a las PYMES que quedan exentas de dicha obligatoriedad. Debe realizarse cada cuatro años a partir de la fecha de la auditoría energética anterior. En todos los casos las auditorías deberán realizarlas profesionales cualificados y registrados como proveedores de servicios energéticos en el IDAE o bien, si la empresa dispone de ellos, por personal interno cualificado. Aquellas empresas que disponen de sistemas de gestión energética o ambiental y que cuenten con los correspondientes certificados de eficiencia energética en sus edificios y centros están eximidos de realizar la auditoría.

La normativa técnica vigente sobre auditorías energéticas se destaca:

#### **Norma UNE – EN 16247 – 1: 2012 Parte 1: Requisitos generales**

La primera parte de la norma europea define los requisitos, la metodología y los entregables de las auditorías energéticas. Se aplica a todo tipo de instalaciones y organizaciones, y a todos los tipos de consumos y usos de la energía. Se excluyen las viviendas particulares individuales.

Los requisitos generales se completan con requisitos específicos en otras partes de esta norma, concretamente cuatro partes adicionales, dedicadas especialmente para las auditorías energéticas para edificios procesos industriales y transportes.

#### **Norma UNE EN 16247 – 2: 2014 Parte 2: Edificios**

En esta parte de la norma se definen los aspectos de una auditoría energética para un edificio excluyendo viviendas individuales o unifamiliares. Algunos de los aspectos a estudiar en auditorías en edificios son: fuentes de energía actuales y disponibles, datos de consumo, información sobre medidas de mejora, modelo de construcción, inventariado de equipos que utilizan energía.

El uso y el funcionamiento de los edificios requieren la provisión de servicios y procesos tales como calefacción, refrigeración, ventilación, iluminación, agua caliente sanitaria, sistemas de transporte (ascensores, escaleras mecánicas, etc). La auditoría puede realizarse en el edificio entero, en una parte o en un sistema concreto.

La aplicación de esta norma puede ir vinculada a la necesidad de aplicar otras partes de la norma, como la norma EN 16247 -3 en el caso de incluir procesos.

#### **Norma UNE EN 16247 – 3: 2014 Parte 3: Procesos.**

Esta parte de la norma define los requisitos, metodología e informes necesarios a presentar de una auditoría energética dentro de un proceso. Se aplica principalmente a organizaciones del sector terciario.

### **3.2.1.5 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).**

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.

La normativa actual vigente por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio (RITE) es el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio de 2007. Sin embargo, existe una propuesta de Real Decreto que pretende modificar el RD mentado anteriormente. Una de las principales causas de la nueva propuesta de documento se debe a la reciente aprobación de la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo y del Consejo, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y hace necesaria la transposición a nuestro ordenamiento jurídico de las modificaciones que esta directiva introduce.

Las modificaciones inciden sobre todo en instalaciones técnicas, así como nuevas obligaciones relativas a los sistemas de automatización y control de estas mismas, la medida y evaluación de la eficiencia energética general en estas instalaciones y la modificación del régimen de inspecciones. Además, la modificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) adapta diversos aspectos incluidos en su ámbito de aplicación de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como de los reglamentos europeos de ecodiseño y etiquetado de productos relacionados con la energía.

En lo relativo a las energías renovables, algunos de las principales modificaciones propuestas en el proyecto de RD son:

- Cumplimiento de la exigencia de utilización de de energías renovables y aprovechamiento de energías residuales.
- El proyecto de una instalación térmica deberá incluir una estimación del consumo de energía mensual y anual expresado en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono.
- En el proyecto o memoria técnica, antes de que se inicie la construcción de edificios nuevos, se deberá de tener en cuenta la viabilidad técnica, medioambiental y económica de las instalaciones alternativas de alta

eficiencia, siempre que estén disponibles. Igualmente, se tendrá en cuenta el aprovechamiento de energía residual, así como, en su caso, la utilización de energías renovables.

- En el caso de los edificios sujetos a reformas importantes, se propondrán instalaciones alternativas de alta eficiencia, siempre que ello sea técnica, funcional y económicamente viable y siempre que se cumplan los requisitos de condiciones climáticas interiores saludables, la seguridad contra incendios y los riesgos relacionados con una intensa actividad sísmica. En su caso, se propondrá el reemplazo de equipos alimentados por combustibles fósiles por otros que aprovechen la energía residual o que utilicen energías renovables.
- Tener en cuenta aquellos sistemas que sean viables técnica, medioambiental y económicamente, en función del clima y de las características específicas del edificio y su entorno, como:

a) Sistemas de producción de energía, basados en energías renovables, en particular la energía solar térmica y biomasa;

b) La cogeneración, en los edificios de servicios en los que se prevea una actividad ocupacional y funcional superior a las 4.000 horas al año, y cuya previsión de consumo energético tenga una relación estable entre la energía térmica (calor y frío) y la energía eléctrica consumida a lo largo de todo el periodo de ocupación

- En el supuesto de utilizar bombas de calor para cubrir las demandas de climatización, producción de agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscinas, para poder considerar parte de su aporte energético como energía renovable, deberán alcanzar un valor de rendimiento medio estacional (SPF) superior al indicado en la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 por la que se establecen las directrices para el cálculo por los Estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor de diferentes tecnologías, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Contribución de calor renovable o residual para el calentamiento de piscinas al aire libre.
- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil no renovable. Queda prohibida la utilización de combustibles sólidos de origen fósil no

renovable en las instalaciones térmicas de los edificios de nueva construcción y en las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes.

### **3.2.2 Políticas y subvenciones al fomento del uso de las energías renovables en el sector hotelero en España.**

#### **Fondo Feder: REBECA (Red de Economía Baja en Carbono)**

Durante el período 2014-2020 ha estado en vigor la Red de Economía Baja en Carbono (REBECA). Esta red, en la que se integran los principales organismos y entidades a nivel europeo y nacional en materia de energías renovables y gestión de fondos europeos, se configura como un mecanismo de coordinación, impulso y apoyo a la gestión y evaluación de actuaciones en materia de Economía baja en Carbono cofinanciadas por Fondos Estructurales, además de actuar como un instrumento necesario para compartir buenas prácticas y difundir los resultados de los proyectos en eficiencia energética, renovables y redes de energía que reciben financiación europea.

La programación española FEDER 2014-2020 se alinea con los objetivos primordiales de la red: ahorrar en el consumo de carbono, multiplicando por 10 la asignación a este objetivo con respecto a la del periodo 2007-2013.

Se espera una renovación del mismo para el próximo periodo, con posible entrada en vigor en el 2021 aunque sin confirmación.

### **3.2.3 Implantación de sellos internacionales / europeos / españoles que certifican el uso de energías renovables en el sector hotelero español**

No existen sellos a nivel internacional ni tampoco a nivel español que certifiquen en exclusividad que una empresa priorice las energías renovables frente a otras fuentes de energía primaria más contaminantes. No obstante, existen muchos sellos y sistemas de calidad que certifiquen la sostenibilidad medioambiental y la eficiencia energética de una empresa, siendo el uso de las energías renovables uno de los aspectos prioritarios.

Algunos de ellos son los siguientes:



### **Certificación LEED**

LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de inmuebles sostenibles creado por el Consejo de la Construcción Verde de los EEUU. La certificación se ha ganado el prestigio internacional y se compone de un conjunto de normas respecto a la utilización de estrategias sostenibles para inmuebles de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de parcela y la selección de materiales sostenibles. Existen diferentes niveles de certificación y algunos hoteles en España han conseguido esta certificación incluso en sus niveles más elevados.

El Hostal d'Empúries en la Costa Brava es un ejemplo de ello. En el año 2011, se convirtió en el primer hotel de Europa con certificación LEED Gold y fue, a su vez, ganador del Premio de Turismo de Cataluña 2013 en la categoría de Turismo Sostenible.

Alguno de los elementos que han permitido al Hostal Spa Empuries la certificación han sido, la adaptabilidad del edificio, calidad del aire interior, respeto de la biodiversidad, gestión de residuos, confort (acústico, olfativo, térmico y visual), gestión del agua, eficiencia energética, gestión de la energía y producción de energía renovable.



### **Certificación BREEAM**

La certificación BREEAM fomenta la construcción más sostenible de una edificación. Interviene tanto en la fase de diseño como en fases de ejecución y mantenimiento de todo tipo de edificios: viviendas, oficinas, edificios industriales y la planificación

urbanística. Su implementación puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales. Entre los ámbitos de trabajo de la certificación se encuentra: gestión, salud y bienestar, energía, transporte, agua, materiales, residuos, uso ecológico del suelo.

BREEAM es considerada la certificación ambiental de este ámbito líder en Europa. Uno de sus principales activos es que la certificación BREEAM está plenamente adaptada al idioma, normativa y práctica constructiva de España.

Uno de los ejemplos más destacados de esta certificación lo encontramos en Le Méridien Barcelona, el primer hotel reconocido en España con el certificado BREEAM en el año 2014. Le Méridien Barcelona dispone de un Comité de Medio Ambiente (Green Council) que se reúne mensualmente y es el responsable de aplicar y revisar todas las acciones de sostenibilidad del hotel. Entre ellas destacan la constante lectura y controles de todos los contadores de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>, la separación de residuos tanto internamente como en zonas de clientes, conservación de recursos como agua y energía entre otros (BREEAM, 2020)



#### **Certificación DGNB System**

La certificación «DGNB System» es un sistema desarrollado por el Sustainable Building Council alemán DGNB para evaluar y certificar la sostenibilidad de edificios. Está basada en normas y estándares europeos y puede ser aplicado en todo el mundo. En el caso de España el Green Building Council de España firmó recientemente un acuerdo de colaboración con DGNB para la adaptación de la certificación DGNB System alemana al mercado español, considerando las particularidades climáticas, normativas, económicas y culturales del país. Es llamado un sello de tercera generación por su complejidad y mayor atención al detalle que el resto de sellos ambientales.

El hotel Robinson Club Jandía Playa de Fuerteventura fue el primer hotel internacional fuera de Alemania en recibir el certificado Platino por parte del German Sustainable Building Council (DGNB). Entre las numerosas medidas sostenibles implementadas en el hotel se encuentra, por ejemplo, un techo térmico especial, que permite que las habitaciones se enfríen o calienten sin hacer ruido y sin un flujo de aire perceptible. El acristalamiento aislante especial equilibrio óptimo entre la

transmisión de luz y la protección solar y evita la pérdida de calor en invierno. La energía hidrotérmica, por medio de bombas de calor de alto rendimiento enfriadas por agua, asegura una producción combinada de hasta 90 grados de agua caliente y suficiente frío residual para cubrir las necesidades de refrigeración de la cocina, las cámaras frigoríficas y las habitaciones.



### **Certificación VERDE**

La “Certificación VERDE” es otorgada por el “Green Building Council España (GBCe)”. Constituido en 2009, se trata de la entidad de referencia en la transformación del sector de la edificación hacia un modelo sostenible. Tiene como objetivo dotar de una metodología de evaluación de la sostenibilidad de los edificios y aplicar distintas herramientas para cubrir las necesidades del sector de la edificación en España.

Un ejemplo de implementación de esta certificación lo encontramos en el hotel “Casa Bella Gracia” en Barcelona, un pequeño edificio reconvertido en un pequeño boutique hotel. La restauración del hotel siguió de manera exigente criterios de eco sostenibilidad a nivel de eficiencia energética, reciclaje de aguas grises, uso de energías renovables, entre otros.

Relativo al uso de energías renovables, el agua caliente sanitaria se calienta aprovechando el calor que genera la producción de aire acondicionado y la calefacción, impulsados por una máquina VRV con recuperación de calor de máxima eficiencia energética, esta tecnología está avalada por el US Green Building Council como renovable.



### **Green Key (Llave Verde)**

Llave Verde es un programa internacional de certificación sostenible, en la actualidad cuenta con 3100 establecimientos en 60 países. ADEAC (Asociación de Educación Ambiental y del Consumidor) es la organización responsable en España de la gestión de la certificación Llave Verde, esta certificación está disponible para establecimientos hoteleros (hoteles y apartahoteles) y campings.

La certificación Llave Verde, plantea un programa para los establecimientos a partir de un diagnóstico inicial y plantea unos objetivos de mejora y un plan de acción, coordinado por una persona responsable del programa en cada establecimiento. Todos los establecimientos con Llave Verde se auditan de forma periódica.

El Hotel Radisson Blu de Madrid de la cadena Radisson Hotel Group es un ejemplo de la implementación de la certificación Llave Verde, 34 hoteles de la cadena usan el 100% de energía renovable en su hotel, alcanzaron el 2,1% de ahorro de energía por m2, el 80% de los hoteles de la cadena cuentan con la certificación Green key.



El programa de certificación Travelife proporciona un estándar de certificación para evaluar, demostrar y comunicar los logros de una empresa del sector turístico en el ámbito de la sostenibilidad. Empresas líderes en el sector turístico como TUI, Virgin Holidays y KUONI utilizan el sistema Travelife.

El programa de certificación Travelife se desarrolla en tres etapas: “Travelife comprometido”, “Travelife Partner” y “Fase de Certificación”.

El conjunto de estándares integra criterios de gestión y producción y está basado en guías y estándares internacionales líderes en sostenibilidad y RSC.

- EMAS III. Sistema de Gestión y Auditorías ambientales de la UE.
- ISO 14001. Sistema de Gestión Ambiental a nivel internacional.
- UNEP. Manuales de Gestión de la Cadena de Suministro y la de Iniciativa de los Tour Operadores (TOI)
- GRI. Global Reporting Initiative (suplemento para Turismo). Iniciativa de creación de Informes/Memorias de Sostenibilidad.
- GSTC. Criterios Globales de Turismo Sostenible auspiciados por el Consejo Global de Turismo Sostenible.
- OECD. Directrices para empresas multinacionales.
- ISO 26000. Norma internacional para la Responsabilidad Social Corporativa.

### 3.2.4 Buenas prácticas de implantación de las energías renovables en el sector hotelero español (sólo península)

#### 3.2.4.1 Cadenas hoteleras



#### Melià Hotels Internacional

La cadena hotelera Melià Hotels International ha sido galardonada en 2020 con la medalla de oro como cadena hotelera más sostenible del mundo. Además, se adhirió al Acuerdo por el Clima de París y definió objetivos específicos a medio plazo asociados a su estrategia medioambiental, asociados a la lucha contra el cambio climático.

Melià ha impulsado un modelo de gestión responsable, entre sus principales líneas de trabajo se encuentra:

- Criterios de sostenibilidad integrados en toda la cadena de suministro, desde la concepción y diseño del activo hotelero.
- Apuesta por fuentes de energía renovable certificadas.
- Estandarización de sistemas de gestión eficiente e implantación de sistemas de bajo consumo hídrico.
- Reducción y eliminación de residuos de alto impacto para el ecosistema
- Inspiración en el modelo de economía circular
- Control del consumo a través de herramientas, indicadores y criterios científicos.

Uno de los retos de Melià Internacional para el 2035 es reducir en un 50% las emisiones de carbono. Además, anunció en la última cumbre del clima COP 25 celebrada en Madrid que será la primera cadena hotelera del mundo en aplicar blockchain medioambiental. Este innovador sistema permitirá la compensación de emisiones online, para conseguirlo contará con el apoyo de Climate Trade, start up española de referencia. El proyecto de Climate Trade permite a las empresas invertir en proyectos medio-ambientales en todo el mundo, principalmente en países emergentes, con el objetivo de equilibrar sus propias huellas de carbono, expresadas en toneladas de CO2 emitidas en la atmósfera. En el caso de Melià, a través de Melià

Rewards, los miembros del programa podrán canjear puntos por créditos de carbono y destinarlos al apoyo de proyectos sostenibles.

A continuación, se muestra en detalle como la cadena contribuye a los Objetivos de Desarrollo sostenible y la Agenda 2030:

- Monitorización diaria del consumo de energía para garantizar un consumo responsable e integración de soluciones tecnológicas innovadoras para alcanzar los objetivos.
- Apuesta por la adquisición de energía verde o de origen renovable certificada para lograr que el 70% de su suministro energético sea respetuoso con el medioambiente.
- Recogida, gestión segura y reciclaje de residuos para reducir su impacto, prestando especial atención a la reducción de emisiones de efecto invernadero.
- Certificación del cumplimiento de su sistema de gestión de energía de los estándares de política medioambiental y los exigidos por la norma ISO 50001.

# RIU

HOTELS & RESORTS **Riu Hotels & Resorts**

La cadena RIU Hotels & Resorts trabaja para que sus establecimientos sean cada vez más responsables con el entorno. Entre sus compromisos y objetivos en materia medioambiental se encuentra la sensibilización de la plantilla, clientes y proveedores en referencia a lo importante que son las pequeñas iniciativas para sumar grandes resultados; el uso responsable del agua para minimizar su desperdicio y maximizar su reutilización; la reducción al máximo de la cantidad de residuos que se generan, así como la gestión de manera responsable, separando los residuos para que puedan ser reciclados y tratados; o la participación en programas de conservación del medio natural a través de actuaciones de protección de especies en peligro o de su hábitat.

En relación a la gestión de la energía, RIU trabaja con equipos eficientes para reducir el consumo energético, tanto de electricidad como de combustibles.

La accesibilidad y la aplicación de nuevas tecnologías para el aprovechamiento y ahorro de energía y agua son clave en los nuevos hoteles de la cadena. Además, entre sus objetivos figura la reducción de la contaminación y emisiones de CO2 que genera la actividad de sus empleados, clientes y establecimientos.

Casos de éxito recientes en Canarias son el Club Hotel Riu Gran Canaria y el Hotel Riu Palace Meloneras que, entre otras cosas, han apostado por energía solar térmica para ACS (agua caliente sanitaria) y calentamiento de piscinas.



### **Grupo Fuerte**

La sostenibilidad constituye una parte esencial de la gestión de los hoteles del grupo Fuerte. Un grupo constituido por cinco hoteles situados en las costas de Andalucía y Huelva. Cuenta con la implantación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001, donde se realiza un seguimiento continuo de aspectos ambientales como: mediciones de emisiones a la atmósfera, vertidos, ruido, consumos de recursos naturales **Cálculo** de la huella ecológica y de la huella de carbono.

Su compromiso por la sostenibilidad es también transmitido a su personal, que recibe formación continua sobre las medidas aplicadas en los hoteles. Los huéspedes juegan un papel importante y son también informados sobre las innovaciones sostenibles implementadas en los hoteles y medidas de ahorro energético.

En materia de energía, sus hoteles disponen de placas solares que proveen a los huéspedes de agua caliente y calefacción, así como punto verde de recarga para baterías de coches eléctricos. A nivel de eficiencia energética, han trabajado en la sustitución de luminarias de bajo consumo y LED, control de consumos energéticos mediante sistemas informatizados, uso de reguladores de temperatura en habitaciones, uso de luces crepusculares en zonas de exterior (se activan y desactivan con la luz natural), calderas provistas de termostatos modulantes que favorece el ahorro energético, entre otros.

El turoperador alemán TUI situó a principios de 2020 a Fuerte Hoteles entre los hoteles del mundo más respetuosos con el medio ambiente con la entrega del premio TUI 'Campeón Ambiental 2020' (TUI Umwelt Champion) al Hotel Fuerte Conil Resort, TUI Holly i TUI Top Quality.

#### 3.2.4.2 Hoteles independientes



##### **Hotel Refugio de Cristal (Hontanar, Toledo)**

El Hotel Refugio de Cristal, es un pequeño eco hotel rural situado en los Montes de Toledo, el hotel se encuentra en medio de la naturaleza y tiene un fuerte compromiso con el medio ambiente. En lo que a sostenibilidad se refiere han desarrollado una serie de acciones para conseguir que la actividad resultante de la explotación de la casa rural sea lo más sostenible posible.

A nivel energético, la orientación de la vivienda y los materiales utilizados en su construcción optimizan el uso de la energía solar. De hecho, el uso de energía renovable ha sido uno de los puntos principales en los que los gestores del hotel han hecho especial hincapié. El uso de energía solar térmica, con 16 m<sup>2</sup> de colectores térmicos permite cubrir las necesidades de agua caliente en más de un 70%, evitando la emisión de 13,62 Tn. de carbono a la atmósfera. El hotel, dispone también de una caldera de Biomasa, que se alimenta de hueso de aceituna machacado, el cual se almacena en un silo con capacidad para 10m<sup>3</sup>. Este sistema aporta grandes ventajas como el balance neutro en emisiones de CO<sub>2</sub>, la eliminación de los combustibles fósiles (aprox. 5.000 litros de gasóleo por año) y la ayuda al desarrollo de la zona, ya que el combustible procede de explotaciones locales. Como compromiso para los próximos 3 años, está la implementación de placas de energía fotovoltaica.

Además, cabe destacar otras acciones significativas que contribuyen al medio ambiente tales como almacenamiento y uso del agua de la lluvia, gestión de residuos mediante depuradora de oxidación, eliminación de plásticos en amenities, entre otros.

El hotel colabora con La Carta Europea de Turismo Sostenible en Espacios Naturales Protegidos, que tiene como objetivo global promover el desarrollo del turismo en clave de sostenibilidad en los espacios naturales protegidos de Europa.

### **3.2.4.3 Buenas prácticas en otra tipología de alojamiento.**



#### **Rural Suite – Hotel Apartamentos (Cascaute, Navarra)**

Rural Suite es una finca privada cerrada situada en el Parque Natural de las Bardenas Reales en Navarra. La finca la conforman amplios apartamentos pensados para el turismo en familia.

El hotel tiene un fuerte compromiso con la sostenibilidad. El diseño del hotel fue pensado para estar integrado en el entorno y ser respetuoso con el medio ambiente. Sus instalaciones siguen criterios estrictos de eficiencia energética y de mínimo impacto ambiental. Además, el hotel está certificado con el 100% de electricidad producida de fuentes renovables. Para el agua caliente sanitaria, calefacción y jacuzzi disponen de dos salas de calderas independientes que utilizan Biomasa como combustible. El combustible utilizado es normalmente huesillo de aceituna que es un desecho industrial de la producción de aceite de oliva.

Otras prácticas que contribuyen a su compromiso con la sostenibilidad son el reciclaje y depuración de aguas residuales, iluminación eficiente y de bajo consumo, con almacenaje del agua de la lluvia para riego de zonas ajardinadas, cuenta también con un proceso de osmosis inversa obteniendo un agua de boca de excelente calidad y máxima garantía sanitaria, aislamientos térmicos en base a termo arcilla, entre otros.

El hotel está certificado con el Nivel Platino en el programa “Green Leaders de Trip Advisor”

### **3.3 Análisis de la casuística específica de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias**

#### **3.3.1 Contextualización general de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias.**

##### **3.3.1.1 Principales condicionantes generales para la implantación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias**

Hasta hace pocos años, las Islas Canarias contaban con un sistema energético que se caracterizaba por una casi total dependencia de los productos petrolíferos del exterior, conllevando altos costes de generación eléctrica. Para poder equiparar los precios de los consumidores finales canarios con el resto de españoles eran necesarias compensaciones por parte del conjunto del sistema eléctrico para que los precios finales al consumidor fueran similares a los del resto del territorio español. Esta situación se agravaba aún más por la condición de Canarias de región ultraperiférica, aislada energéticamente de otros territorios y con recursos limitados (territorio, combustibles, agua), lo cual incidía aún más en su vulnerabilidad. En cuanto a las fuentes de energía, la cuota de energías renovables en las Islas Canarias se situaba alrededor del 6% s./total en un sistema energéticamente aislado y con una dependencia energética que se cubría en gran parte con energías fósiles con un gran impacto ambiental.

Los diferentes Planes Energéticos que se habían puesto en marcha en las Islas Canarias en el pasado para reducir la dependencia energética y las emisiones de CO<sub>2</sub> y aumentar la eficiencia energética y generación y consumo de energías renovables, no habían alcanzado los objetivos iniciales marcados y no consiguieron tampoco acercar al archipiélago a los objetivos “20-20-20” marcados por la Comisión Europea: un 20% de reducción del consumo de energía primaria, un 20% de energía proveniente de las renovables y una reducción en un 20% de los gases de efecto invernadero.

**Desde el 2018, la situación ha dado un vuelco muy importante en las Islas Canarias.**

El Gobierno de Canarias y los Cabildos Insulares están apostando de forma mucho más decidida por las energías renovables y quieren convertir al archipiélago canario

en una referencia mundial. El Gobierno de Canarias creó la Viceconsejería de Lucha contra el Cambio Climático de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial y a nivel de islas, se han puesto en marcha diversas iniciativas de colaboración pública – privada que apuestan por la generación y el consumo de las energías renovables, siendo la energía eólica (67% s./total, datos del 2018) y la fotovoltaica (29,2%, datos del 2018) las más importantes.

Las condiciones climáticas existentes en todas sus islas ofrecen unas condiciones de partida inmejorables para la generación de energías renovables y cuyo mayor aprovechamiento reduciría de forma considerable su dependencia del abastecimiento externo. Asimismo, se disminuirían considerablemente las emisiones derivadas del petróleo y permitiría a determinados sectores productivos como el hotelero, transportes, construcción, entre otros, un uso más racional de la energía.

Es cierto que, en el 2018, la aportación de las energías renovables en la cobertura de la demanda de energía eléctrica de las Islas Canarias no pasaba del 10% sobre el total (Fuente: Anuario Energético de Canarias, 2018).

### Distribución de las fuentes de energía sobre la demanda de energía eléctrica en las Islas Canarias (2018)

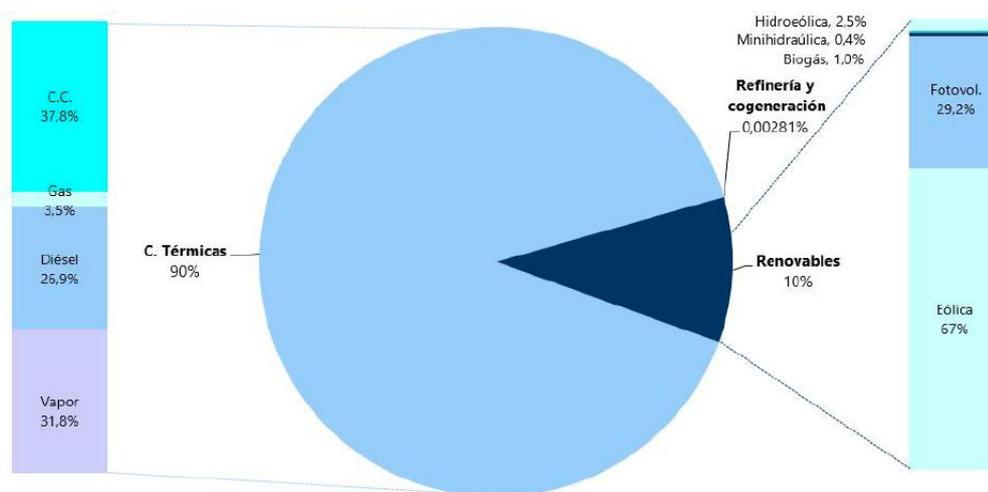


Ilustración 13. Fuente: Anuario Energético de Canarias, 2018)

No obstante, los crecimientos relativos de las energías renovables son muy significativos en los últimos dos años. Según datos más recientes publicados por el Gobierno de Canarias a principios del 2020, las energías renovables crecieron en el

2019 en un 57% con respecto al año anterior y actualmente ya copan un 16,5% del sistema eléctrico canario. Este crecimiento se atribuyó principalmente a la instalación de energía eólica y fotovoltaica y a las subvenciones otorgadas a la instalación de energías renovables en el marco.

El Gobierno Canario aspira a que en el 2025, la penetración de las energías renovables se acerque al 50% en todo el archipiélago y al 100% en el 2050.

### Las diferencias entre islas son todavía muy importantes.

La isla de El Hierro se encuentra a la cabeza de los subsistemas eléctricos del Archipiélago con un 55% de integración de renovables y tras ella le siguen Tenerife y Gran Canaria, con un 19,7% y un 16,7%, respectivamente. La Palma, por su parte, presenta un 11,4% mientras que el sistema de Lanzarote-Fuerteventura cuenta con 10,4%. La Gomera, con apenas un 0,2%, cierra esta clasificación, según los datos facilitados por Red Eléctrica de España (REE).

La **isla de El Hierro**, aun siendo muy pequeña, se ha convertido en una referencia mundial en el ámbito de la potenciación de las energías renovables. En 2019, El Hierro cubrió durante 24 días seguidos toda su demanda eléctrica con un 100% de energías renovables y se abasteció a lo largo de todo el año en un 55% a través de las energías limpias. El Cabildo de El Hierro se ha marcado como objetivo convertirse en la primera isla española (y del mundo) en llegar al 100% de autoabastecimiento energético con energías limpias en un plazo de cuatro a ocho años, gracias sobre todo a la ampliación prevista de su central hidroeléctrica de Gorona del Viento. Obviamente esto no es fruto de la casualidad, sino de un trabajo de más de una década por parte de las instituciones, empresas y de los herreños/as.

Todo empezó antes de que fuera nombrada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en el año 2000. Ya en 1997 estableció un Plan de Sostenibilidad que la situaba muy por delante de iniciativas europeas y mundiales con la autosuficiencia energética, un modelo turístico respetuoso con el territorio, la agricultura ecológica y políticas de residuos cero desde 2012.

En 2006 se realizó una revisión completa del plan que concluyó que en diez años se había cumplido el 82% de los objetivos. Esto fue en parte gracias a la construcción de su joya, la central hidroeléctrica de Gorona del Viento , inaugurada el 27 de junio de

2014. El Parque Eólico, que abastece cerca del 60% de las necesidades de la isla, está participado por el Cabildo de El Hierro, Endesa, el ITC y el Gobierno de Canarias.

Costó 82 millones de euros y se construyó en el cráter vaciado de un volcán, teniendo en cuenta que El Hierro es, de las Islas Canarias, la que tiene más volcanes con 500 cráteres a cielo abierto. Gorona del Viento funciona con los aerogeneradores cuando hay viento, y cuando no, abastece a la población con otra energía limpia, el agua.

En 2017, gracias a Gorona del Viento, la isla pudo prescindir de 6.017 toneladas de diésel, que son equivalentes a 40.000 barriles de petróleo. Desde 2015, las emisiones de gas invernadero se han reducido en 40.000 toneladas.

De hecho, el Cabildo de El Hierro ya trabaja en la ampliación de la central hidroeólica que permita la autosuficiencia y sostenibilidad energética completa de la isla, con unos presupuestos que superan los 55 millones de €.

Con los beneficios generados por esta central, de propiedad principalmente del Cabildo de El Hierro, en el 2018 se puso en marcha un plan de movilidad sostenible, destinado a la renovación del parque móvil de la isla.

La isla también pretende ser sostenible y autosuficiente en agricultura, ganadería, pesca, etc. De momento, es la isla con mayor superficie calificada de producción ecológica, con 53 operadores registrados y 4.232 hectáreas (incluidos los pastos de la Dehesa).

En el otro extremo, se sitúa **la isla de La Gomera** que cubría en el 2018 la práctica totalidad de su demanda de energía eléctrica con energías fósiles. No obstante, está haciendo recientemente unos esfuerzos muy importantes para seguir el camino de El Hierro y aspira a convertirse en una isla 100% renovable en el 2030. Para ello, muy recientemente (5 de junio del 2020) se ha firmado un convenio para la implantación del plan de acción La Gomera 100% Sostenible. El acuerdo, que han alcanzado el Cabildo Insular de La Gomera, la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo y el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), contempla una inversión inicial de 2,7 millones de euros, para poner en marcha proyectos orientados al autoconsumo energético con gestión inteligente, energía solar fotovoltaica y almacenamiento energético asociado a microredes eléctricas.

**Gráfico: Distribución de las fuentes de energía sobre la demanda de energía eléctrica en las Islas Canarias, por islas (2018)**

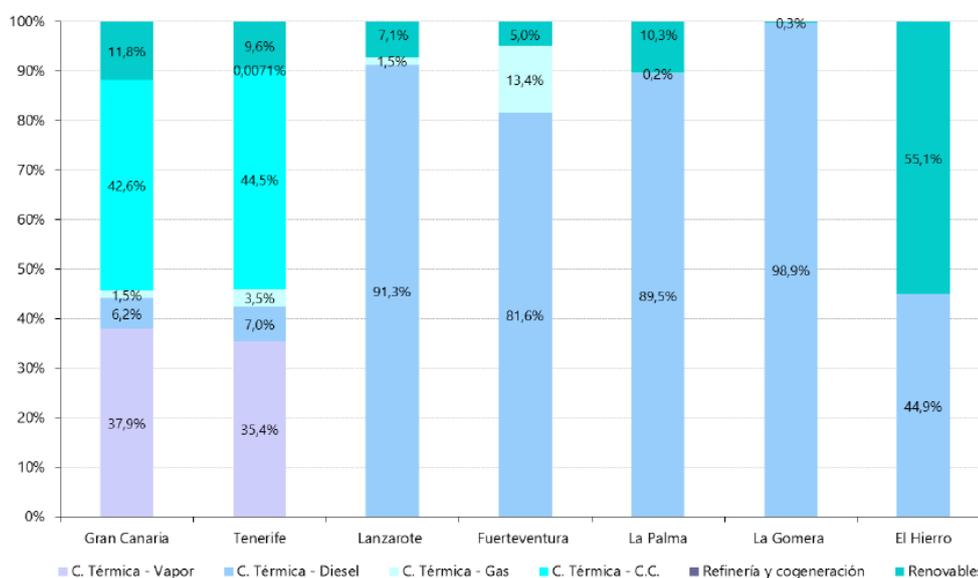


Ilustración 14. Fuente: Anuario Energético de Canarias, 2018)

En cuanto a las tipologías de energías renovables, las Islas Canarias tienen un elevado potencial eólico debido a la presencia de los vientos alisios. Hasta la fecha, la energía eólica supone el mayor aporte a la producción de energía primaria a partir de renovables en el archipiélago (aproximadamente dos tercios).

Las condiciones climatológicas de las Islas Canarias son asimismo muy favorables para la implantación de la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica. Actualmente, la energía solar es la segunda tipología de energías renovables más importante en el archipiélago (en torno al 30% s./total).

La instalación de energía solar fotovoltaica a gran escala cuenta con una importante limitación en el archipiélago canario: la superficie disponible. Las instalaciones solares fotovoltaicas requieren de grandes superficies para generar cantidades importantes de energía eléctrica. En cambio, su instalación en cubierta es más fácil y actualmente se pueden implantar instalaciones solares tanto en cubiertas en las edificaciones existentes o de nueva construcción (hecho que afecta por supuesto también al sector hotelero y turístico en general) y en invernaderos y otras instalaciones agrícolas.

El aprovechamiento de la energía hidráulica es especialmente interesante en las islas que cuentan con importantes cantidades de agua y unas condiciones pluviométricas

más favorables, siendo la isla de La Palma la que ofrece mejores condiciones de partida en este sentido.

Referente al futuro de las Islas Canarias y en el marco de la COP25, en diciembre de 2019 Endesa planteó que sería necesario hacer una apuesta mucho más decidida por la instalación de energías renovables propias en el archipiélago, avanzar en la instalación de baterías, apostar por el vehículo eléctrico, por nuevas soluciones tecnológicas vinculadas al hidrógeno y ser más eficientes en el consumo.

Para adelantar una década la descarbonización del archipiélago respecto a los objetivos generales de la UE y conseguir que las emisiones del sector energético se reduzcan a cero para 2040, habrá que seguir con la apuesta decidida por las energías renovables con la instalación de 10.000 Mw al año, de los que cerca de 1.000 Mw serán de autoconsumo, cifras que contrastan con los 600Mw (612.284 Kw) instalados hasta finales de 2018.

El consumo energético en las Islas Canarias ha aumentado en los últimos 30 años de forma muy importante, debido sobre todo al crecimiento exponencial de la oferta y demanda turística en el archipiélago y que se concentra sobre todo en las zonas del litoral.

### **3.3.1.2 Principales organismos e instituciones en materia de energías renovables en el sector turístico y hotelero en las Islas Canarias.**



#### **Gobierno de Canarias**

La Dirección General de Energía, como órgano superior adscrito a la Viceconsejería de Lucha contra el Cambio Climático de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial, le corresponde las funciones de dirección, coordinación, estudio y resolución en materia de energía no atribuidas específicamente a otro órgano y, en concreto, las recogidas en la Sección 7ª del Capítulo III del Decreto 23/2016, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de la extinta Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento.

Es el Órgano que tramita las subvenciones en el ámbito de la mejora de la eficiencia energética y el fomento de las energías renovables en infraestructuras públicas, empresas y edificios residenciales, cofinanciadas con fondos FEDER y que afectan también a los alojamientos turísticos y otros proyectos e instalaciones turísticas.



### **Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)**

El Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) es una empresa pública que lleva más de 25 años apostando por la ciencia y la tecnología como piezas esenciales en el proceso de transformación socioeconómica y de desarrollo sostenible de las Islas Canarias.

Como ente instrumental del Gobierno de Canarias, su actividad se enmarca en la implementación de las políticas regionales de promoción de la investigación y la innovación aplicables al sector productivo, así como en la ejecución de proyectos colaborativos y de cooperación a nivel internacional.

Su actividad de I+D+i está alineada con las áreas de especialización identificadas en la Estrategia del Gobierno de Especialización Inteligente (RIS3) de Canarias para el periodo 2014-2020, trabajando para posicionar a Canarias como laboratorio natural de referencia internacional en el desarrollo de tecnologías para la sostenibilidad medioambiental y la eficiencia energética, así como para inspirar el avance tecnológico del tejido productivo regional.

Una de sus prioridades y áreas de actuación es el desarrollo de estrategias y tecnologías orientadas a la potenciación de las energías renovables en las Islas Canarias, apostando por la especialización de energías emergentes con alto potencial en el archipiélago canario.

Apoya las políticas públicas de transición energética hacia una economía climáticamente neutra, posicionando a Canarias como laboratorio natural de referencia para el desarrollo de estrategias y tecnologías orientadas a maximizar el uso de las energías renovables, especialmente en redes insulares y zonas aisladas, así como a la optimización de sistemas de ahorro y de eficiencia energética.

Como empresa pública de referencia del Gobierno Canario, participa en la gran mayoría de los proyectos e iniciativas que existen a nivel de islas.



### **Consejo Insular de la energía de Gran Canaria**

Para avanzar mucho más decididamente en los objetivos energéticos, la isla de Gran Canaria tomó la iniciativa de crear a principios del 2016 el “Consejo Insular de la Energía de Gran Canaria”. Este Ente Público Empresarial Local, en régimen de descentralización y participación y que aglutina a los 21 municipios de la isla así como a instituciones públicas, privadas e investigadora, tiene como objetivo principal la “implantación de un modelo energético alternativo para alcanzar la máxima soberanía energética de Gran Canaria mediante el empleo de las energías renovables”. Además del ejercicio de actividades de promoción y fomento del uso e implantación de energías renovables así como el ahorro y la eficiencia energética, el Consejo Insular de la Energía de Gran Canaria realiza actividades prestacionales y participa en proyectos energéticos susceptibles de generar un retorno empresarial, produciendo bienes de interés público susceptibles de contraprestación.

Su objetivo es que a medio y largo plazo, en Gran Canaria el 60% de la energía y el 100% de la producción de agua procedan de fuentes renovables. Pretende explorar todas las fuentes de energías renovables, desde la eólica y la solar, a la geotermia, aerotermia y la mareomotriz.

El futuro deberá demostrar si los objetivos tan ambiciosos marcados por este Consejo obtendrán los frutos esperados. El Consejo cuenta a día de hoy ya con un presupuesto de alrededor de 4 millones de euros.



### **Agencia Insular de energía de Tenerife (AIET)**

La Agencia Insular de Energía de Tenerife (AIET), Fundación Canaria, fue creada en 2005 en el marco del Programa Energía Inteligente para Europa. Promovido por el Cabildo de Tenerife, tiene como objetivo promover acciones de ahorro y eficiencia energética en la isla de Tenerife.

El 20 de noviembre de 2013, la AEIT se fusionó con la Fundación Canaria ITER (FITER), en aplicación del plan de reestructuración del sector público local, adquiriendo así la experiencia adquirida por FITER desde 1999 en las áreas de reducción del riesgo volcánico, nuevas tecnologías y medio ambiente.

Aunque su ámbito geográfico principal de actuación es la Comunidad Autónoma de Canarias, en los últimos años, AIET ha incluido como actividad prioritaria la cooperación al desarrollo y la transferencia tecnológica en el campo de las energías renovables, la eficiencia energética y en la gestión del fenómeno volcánico, trabajando en otros países o regiones.

La Agencia Insular de Energía de Tenerife cuenta con más de 10 años de experiencia en la promoción y divulgación de la I+D+i en Energías Renovables, Eficiencia Energética y Medio Ambiente, fomentando el desarrollo socioeconómico sostenible de Tenerife. Se estructura en tres grandes áreas de trabajo: Área Científico-Divulgativa, Área Científico-Técnica e Ingeniería.

En el año 2015, AIET se adhiere formalmente a la iniciativa europea del Pacto de Alcaldes, como Agencia de Energía colaboradora y promotora activa de dicha iniciativa en la isla de Tenerife, tras haber asesorado al Cabildo de Tenerife y a distintas corporaciones locales para su adhesión al Pacto Europeo de Alcaldes en 2013. El Pacto de Los Alcaldes es la principal red europea de autoridades locales y regionales que han asumido el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovables en sus territorios. Con su compromiso, los firmantes del Pacto se han propuesto superar el objetivo de la Unión Europea de reducir en un 20 % las emisiones de CO2 antes de 2020. El objetivo

de esta red es mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, contribuyendo a los objetivos “20-20-20” en materia de clima y energía.



### **Instituto tecnológico y de Energías Renovables (ITER)**

Impulsado por el Cabildo Insular de Tenerife, se creó en 1990 con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y la innovación en la isla de Tenerife.

En la actualidad, el ITER se ha convertido en un centro de investigación de referencia internacional en energías renovables, ingeniería, telecomunicaciones y medio ambiente.

Una de sus prioridades es el fomento de las Energías Renovables, contando para ello con departamentos de Energía Fotovoltaica, Energía Eólica y Arquitectura Sostenible. Entre sus líneas de trabajo destaca la realización de proyectos de energías renovables, contribuyendo a aumentar el peso de dichas energías en el balance energético de la isla, así como a la promoción de la eficiencia energética y las técnicas de construcción sostenible.

Desde su creación, ha sido responsable de la instalación del 35 % del total de potencia instalada de origen renovable en la isla de Tenerife. A estas instalaciones, hay que sumarles otras infraestructuras que han ido desarrollándose con el paso de los años para dar soporte e impulsar nuestras actividades de I+D, como el Centro de Proceso de Datos de Alta Disponibilidad D-ALiX, el Túnel Aerodinámico para Ensayos Civiles, el Centro de Control de Generación CCG-ITER o los laboratorios de Fotovoltaica (SiCellLab), de Química e isótopos de gases y aguas subterráneas, o de Electrónica.



**Fundación Aquae, Fuerteventura**

En 2013, nace en la isla de Fuerteventura la Fundación Aquae con la voluntad de convertirse en un centro de referencia en el impulso de la educación, el apoyo a la sostenibilidad y la difusión del conocimiento, con el objetivo de avanzar hacia un modelo sostenible y respetuoso con el medio ambiente, la biodiversidad y el

desarrollo digno y equitativo de las personas. Está comprometida con la lucha contra la crisis climática, siempre en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 de la UNESCO.

### EL CASO DE LANZAROTE

La isla de Lanzarote merece un análisis en más profundidad, ya que fue declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1993. Desde esta declaración como Reserva de la Biosfera, la isla no ha conseguido reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, sino todo lo contrario. Mientras que, en el 1993, las emisiones de CO<sub>2</sub> fueron de 410.074 toneladas al año, en el 2018 estas emisiones se habían multiplicado prácticamente por tres, alcanzando unos niveles de 1.163.000 toneladas al año.

En cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante empadronado, estas alcanzaron en 1993 5,5 toneladas por persona y año, mientras que en 2018 ascendieron a 7,7. Si se incluye en el cálculo al volumen de turistas en la isla, el aumento entre el 1993 y el 2018 es del 3,7 a 5,6 toneladas por persona / año (Fuente: Centro de Datos del Cabildo de Lanzarote: los datos del periodo entre 1993 y 1999 se han extraído del Análisis de los Flujos de Materiales por Lanzarote, realizado por M. Hercowitz en el año 2005. Desde el año 2000, se ha realizado una estimación a partir del combustible descargado en el Puerto de Arrecife con datos facilitados por la Autoridad Portuaria de Las Palmas).

La mayor parte de las emisiones en la isla de Lanzarote se deben, por una parte, a la central térmica y a la central de desalación, y por otra, a las emisiones de los vehículos. En definitiva, 25 años después de ser declarada como Reserva de la Biosfera por la UNESCO, la isla de Lanzarote es todavía muy dependiente de su central térmica y de los combustibles fósiles, siendo la implantación de energías renovables todavía muy escasa.

No obstante, el desarrollo más reciente de las energías renovables es igualmente muy positiva en la isla de Lanzarote. La potencia instalada de energías renovables en la isla se ha multiplicado por cuatro desde 1995 y el crecimiento en el 2019 con respecto al año anterior ha sido de un 152%, según datos facilitados por el Centro de Datos del Cabildo de Lanzarote!!! En cualquier caso, la situación actual sigue siendo

muy poco satisfactoria y el potencial de crecimiento de las energías renovables en una isla como Lanzarote es todavía muy elevado.

#### EL CASO DE LA PALMA

En 2018, el 89,7% de la demanda eléctrica en la isla de La Palma todavía fue aportada por la electricidad de origen térmica y solo un 10,3% por las renovables.

No obstante, la isla está haciendo igualmente una apuesta importante por la potenciación e instalación de energías renovables en su territorio, especialmente la eólica y la hidráulica. Cuenta con una “Mesa de la Energía” y puso en marcha en el 2017 un Plan de Eficiencia Energética. El alcance del plan engloba tanto trabajos de auditorías de eficiencia energética como iniciativas relacionadas con el impulso de las energías renovables y la mejora de la movilidad y los servicios urbanos, siempre manteniendo el foco en la sostenibilidad.

#### EL CASO DE FUERTEVENTURA

La isla de Fuerteventura ha tenido tradicionalmente una altísima dependencia de la energía fósil. En el 2018, las energías renovables todavía fueron muy minoritarias, superando apenas el 5% s./total de la energía consumida.

No obstante, Fuerteventura, que fue designada Reserva de la Biosfera en 2009, está apostando fuertemente, junto a la isla de Lanzarote, por las energías renovables y lideran un movimiento por un futuro libre de petróleo, fomentando principalmente los **parques eólicos** y las **plantas de desalinización**. Los proyectos demostrativos más importantes son el de Corralejo, en la zona norte de la isla y el parque eólico Cañada del Río, en el sur de la isla.

La generación de agua desalada a partir de las fuentes de energía renovable es la solución más viable en islas y zonas costeras áridas, especialmente cuando se dispone del recurso eólico o solar en abundancia. Para ello es igualmente importante que el sector turístico se comprometa a planificar su actividad a partir del “agua renovable”.

La estrategia “Agua Renovable” en la isla de Fuerteventura cierra el ciclo del agua con la **producción de biocombustibles**. La Universidad de La Laguna está desarrollando con éxito un proyecto piloto en la Granja Experimental del Cabildo de Fuerteventura, orientado a la producción de biocombustible en zonas áridas a partir de la obtención de semillas oleaginosas de *Jatropha curcas*. Un signo distintivo del proyecto es que se usan para el riego recursos hídricos no convencionales, tales como aguas desalinizadas excedentes y aguas depuradas.

**Hielo solar para el sector pesquero.** Se trata de un proyecto piloto, incluido en el Plan de Acción de la Reserva de la Biosfera de Fuerteventura, que apuesta por reducir el gasto de electricidad mediante el uso de la energía eólica y solar para elaborar hielo y mantener las cámaras de frío en las cofradías de pescadores de la isla. Para las comunidades de pescadores, la producción de hielo y frío para el almacenamiento y transporte representa una parte importante en su estructura de costes. El proyecto constituye un modelo de los esfuerzos de las reservas de la biosfera en materia de I+D.

### **3.3.1.3 Marco normativo y líneas de financiación en apoyo a la introducción de las energías renovables en el sector hotelero en las Islas Canarias.**

El marco normativo reciente en relación a las energías renovables en España en general y en las Islas Canarias, en particular, mucho más favorable que antes, ha facilitado el crecimiento del sector en el archipiélago.

Se pueden destacar principalmente las siguientes normativas:

**Decreto 85/2015** de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de renovación y modernización turística de Canarias.

Este decreto creó incentivos en edificabilidad para aquellos establecimientos turísticos que apostaran por la mejora de la eficiencia energética y el consumo de las energías renovables en los proyectos de renovación y modernización de sus instalaciones.

**Decreto 6/2015** de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento que regula la instalación y explotación de los Parques Eólicos en Canarias.

Políticas y subvenciones al fomento del uso de las energías renovables en el sector hotelero en las Islas Canarias.

### **Fondos Estructurales y de inversión europeos**

El Plan Operativo FEDER de Canarias 2014-2020, eje 4, objetivos específicos 4.3.1 y 4.3.2, contempla otorgar subvenciones para la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables en empresas y edificios residenciales con una tasa de cofinanciación del 85% de este fondo.

Los beneficiarios son:

- Las empresas, con independencia de su tamaño, especialmente las del sector servicios y las industriales. Las medidas concretas subvencionables son las siguientes:
  - A. Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales.
  - B. Medidas de eficiencia energética en edificios.
  - C. Energías renovables para producción de electricidad en edificaciones, infraestructuras e instalaciones.
  - D. Energías renovables para usos térmicos en edificación, infraestructuras e instalaciones.
  
- El sector residencial: los titulares de viviendas, comunidades de propietarios y mancomunidades de propietarios. Las medidas concretas subvencionables son las siguientes:
  - A. Medidas de eficiencia energética en edificios.
  - B. Energías renovables para producción de electricidad en edificación.
  - C. Energías renovables para usos térmicos en edificación.

### **Bases reguladoras en vigor**

**Orden de 16 de abril de 2018**, por la que se aprueban las bases reguladoras que han de regir la concesión de subvenciones para la mejora de la eficiencia energética y el

uso de energías renovables en empresas y edificios residenciales, cofinanciadas con el FEDER en el ámbito del Programa Operativo de Canarias.

Convocatoria en curso: **Orden de 23 de diciembre de 2019**, por la que se efectúa convocatoria en tramitación anticipada para el año 2020, para la concesión de subvenciones para la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables en empresas y edificios residenciales, cofinanciadas con FEDER en el ámbito del Programa Operativo de Canarias. Identificación BDNS: 489005

#### **3.3.1.4 Implantación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias**

La empresa **Tibanna** finalizó en abril del 2020 un estudio sobre la implantación de las energías renovables en los establecimientos hoteleros de las Islas Canarias. Para ello, en primer lugar, se basó en el análisis de datos de los registros EMAS y en las auditorías publicadas por algunas cadenas hoteleras.

No se trata seguramente de una investigación exhaustiva que permita cuantificar la implantación real de las energías renovables en los hoteles de las Islas Canarias en su conjunto, al haber considerado únicamente los hoteles con registro EMAS, así como información facilitada en las páginas web de algunos hoteles que se han analizado en la investigación llevada a cabo por Tibanna. No obstante, aporta una información muy valiosa sobre la implantación de las principales energías renovables en establecimientos turísticos de referencia del archipiélago canario.

Las principales energías renovables instaladas en los hoteles de las Islas Canarias son la aerotermia (bombas de calor), la geotermia, las placas solares o fotovoltaicas, la biomasa y el biogás, aunque en algunos casos, el uso de algunas de estas energías no está debidamente justificado o cuantificado para poder certificar su procedencia renovable.

La siguiente tabla elaborada por Tibanna recoge información sobre la distribución energética de diferentes hoteles en las Islas Canarias:

**Tabla 1: Implantación de energías renovables en hoteles seleccionados en las Islas Canarias, en base al registro EMAS (en MWh, 2020)**

Hotel	Distribución energética (MWh)				
	Propano	P. solares Fotovoltaicas	Bombas de calor	Gasóil	Biomasa
<b>Abama Golf</b>	-	-	213,25 MWh	273,88M Wh	-
<b>Jardines de Nivaria</b>	969MWh	-	-	-	-
<b>Roca Nivaria</b>	4379MWh	817MWh	-	-	-
<b>Colon Guanahani</b>	973MWh	-	-	-	-
<b>Sandoz San Blas</b>	2249 MWh	-	-	-	-
<b>Hotel Botánico</b>	2194MWh	-	-	-	-
<b>GF Gran Costa Adeje</b>	AP	-	-	-	-
<b>Hotel Gran Rey</b>	102,64MWh	552,4MWh	-	-	-
<b>HD Parque Cristóbal</b>	195,5MWh	Si	-	-	-
<b>Lopesan (11 hoteles)</b>	8081MWh	2710MWh	-	2193MWh	-
<b>Cordial (3 hoteles)</b>	-	175MWh	-	-	1,5MWh***
<b>Hotel Tigaiga</b>	59,5MWh	107MWh	-	497MWh	-
<b>DP Gran Tacande</b>	437MWh	185MWh	-	-	-
<b>Royal Garden Villas</b>	105MWh	-	si	-	-
<b>Parque Santiago</b>	4244MWh	-	Si	-	-
<b>Spring Hotel Gran Arona</b>	4479MWh	-	si	-	-

<b>Fañabe GF</b>	1327,3 (AP)	-	-	-	-
<b>Gloria Palace (3 hoteles)</b>	327,13MWh	1266,7MWh	si	-	2815MWh
<b>Green Garden</b>	50MWh	-	si	.	.
<b>Jardin Tecina</b>	-	1275MWh	-	-	-
<b>Hotel Troya</b>	211,9MWh	Si	-	1160MWh	-
<b>Marylanza</b>	1741,6MWh	504,7MWh	-	-	-
<b>RIU Gran Canaria</b>	-	Si	-	-	-
<b>RIU Palace Meloneras</b>	-	Si	-	-	-

Fuente: Informe sobre el uso de energías renovables en los establecimientos hoteleros de Canarias, Tibanna, abril 2020

Para completar la información, Tibanna realizó además un análisis de su propia base de datos de 148 hoteles de las islas Canarias y que contiene información sobre el consumo térmico de gas propano anual. El consumo térmico en los hoteles (en KWh) a partir de los datos obtenidos por Tibanna sobre consumo térmico en función de la ocupación hotelera se distribuye de la siguiente forma:

- ACS: 47 % s./total
- Cocina: 32% s./total
- Piscinas: 21% s./total

En los hoteles con un consumo superior a las 40 toneladas de biometano anuales, calcularon que el porcentaje mínimo de uso de energías renovables de biometano para el correcto cumplimiento de la legislación era de un 54% sobre el total.

En los hoteles con un consumo de biometano inferior a las 40 toneladas anuales, restringen su consumo prácticamente a las cocinas y que, por tanto, ya han implementado algún tipo de energía térmica renovable para el calentamiento del ACS y las piscinas.

### **3.3.2 Buenas prácticas de implantación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias.**

En las Islas Canarias, existen múltiples buenas prácticas de alojamientos turísticos, tanto a nivel de cadenas como de alojamientos independientes, que han apostado por las energías renovables en el marco de una estrategia de sostenibilidad general y como medida para la mejora de la eficiencia energética y de ahorro de costos.

A continuación, se explican con mayor detalle algunas de ellas:

#### **3.3.2.1 Cadenas hoteleras**



La cadena hotelera canaria Coral Hotels ha introducido en sus once establecimientos hoteleros y extrahoteleros electricidad 100% de origen renovable, certificada por una empresa a la que compra esta fuente de energía.

La compañía hotelera, implantada mayoritariamente en Tenerife (10 establecimientos) y con un hotel recientemente adquirido en Fuerteventura, ya ha implantado en su operativa diaria numerosas medidas ecológicas destinadas a favorecer un uso más eficiente de los recursos, entre las que se encuentran un análisis exhaustivo de todas las compras, el estudio constante de los consumos y un procedimiento de gestión de residuos acorde a las políticas de Calidad y Medioambiente de la empresa.

Coral Hotels cuenta además con el sello Travelife Gold en siete de sus complejos –Coral Suites & Spa, Coral Ocean View, Coral California, Coral Compostela Beach Golf, Coral Los Alisios, Coral Dreams y Coral Compostela Beach.

Entre los objetivos de sostenibilidad de la compañía, se encuentra el proyecto de renovación de Coral Cotillo Beach”, el primer hotel de la cadena ubicado en Fuerteventura, que será totalmente reformado para dar lugar a un producto

innovador que tendrá como ejes centrales el respeto por el entorno y las energías renovables.



### **Hotel Barceló Fuerteventura Thalasso&Spa**

Este hotel de la cadena Barceló ha hecho una apuesta importante por las energías renovables. Entre otras cosas, dispone de bomba de calor geotérmica para producción de aire acondicionado, precalentamiento de ACS y climatización de piscinas (534 kW frigoríficos; 640 kW caloríficos); una instalación de 160 captadores solares para calentamiento de piscinas y ACS; una planta desalinizadora para autoconsumo; poste de recarga para coches eléctricos y riego de zonas ajardinadas mediante aguas regeneradas.



### **Relaxia Hotels**

En 2019, Relaxia Resorts incorporó un nuevo sistema energético en su hotel Relaxia Olivina en Puerto del Carmen (Lanzarote). Se trata de una instalación que combina las bombas de calor geotérmicas, cuya generación de energía está considerada como energía renovable, con otra instalación de bombas de calor aerotérmicas, que mejora de forma considerable la eficiencia energética del hotel. Con ambas instalaciones se suministra el 100% de la energía necesaria de calor y de frío que demanda el hotel para el agua caliente sanitaria (ACS), climatización de las piscinas y el aire acondicionado.

El consumo energético del hotel, en calor y en frío, se reduce en un 78% frente al consumo de la instalación anterior. Los ahorros de energía en el calentamiento de ACS superan el 72%, en climatización de piscinas el 84% y en frío para aire acondicionado el 50%. Con esta nueva instalación, diseñada y ejecutada por la empresa INRA Servicios Energéticos, y con una inversión de 352.640 euros, el hotel elimina el uso de las calderas de gas, y deja de usar gas propano, reduciéndose la emisión de gases de efecto invernadero en 120.721 kilogramos de CO<sub>2</sub>, lo que representa una reducción del 42%.

### 3.3.2.2 Hoteles independientes



#### **Hotel Botánico, Tenerife**

Todas sus reformas y ampliaciones se conciben en base a principios medioambientales y de eficiencia energética. Pero su compromiso medioambiental ha ido más allá, promoviendo formas más limpias de producir la energía que se consume. En consecuencia, participan en un proyecto de energía solar fotovoltaica con el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables de Tenerife, financiando íntegramente la instalación de un parque fotovoltaico con 700.000 Voltios, en una primera etapa.



#### **Sandos San Blas Nature Resort & Golf , Santa Cruz de Tenerife.**

Este hotel cuenta con instalaciones que minimizan los consumos energéticos y de agua, tanto de forma activa como pasiva, así como la utilización de energías renovables, reduciendo al máximo el impacto paisajístico a través del diseño arquitectónico y la elección de materiales y vegetación.



#### **La Pinta Beachfront Family Hotel, de Hovima Hoteles, Santa Cruz de Tenerife.**

Fruto de la renovación integral de un hotel vacacional, Hovima Hotels ha puesto en marcha en este hotel actuaciones para el impulso de la ecoinnovación y la renovación de sus complejos hoteleros. Además, en 2017 creó un departamento específico de sostenibilidad y medio ambiente para adaptarse a los nuevos retos.

LANZAROTE VILLAGE

★ ★ ★ HIBISCUS HOTELS  
Lanzarote

### **Hotel Lanzarote Village**

Este hotel ubicado en Lanzarote ha sido objeto de una reforma en profundidad realizando una fuerte inversión para dotar al alojamiento de su correspondiente instalación de energía solar térmica, reduciendo así el consumo de propano en las calderas y evitando emisiones de elevadas cantidades de CO2 a la atmósfera. Durante la reforma se realizó otra importante inversión para el ahorro energético con una moderna instalación de energía geotérmica utilizada principalmente para el aire acondicionado y para climatizar las piscinas.



### **Apartamentos Finca Luna Lanzarote**

La Finca renovada creándose dos apartamentos donde la electricidad se suministra a la Finca por medio de un sistema propio. La energía se genera por paneles solares y un generador eólico. En los días nublados y sin viento, un generador diésel se encarga de reforzar el sistema, para recargar lo suficiente la batería de almacenamiento. Ya que el rendimiento de estas "fuentes de energía renovable" es relativamente bajo, los dispositivos con alto consumo de energía, como la estufa y el calentador, funcionan con gas.

El procesamiento de agua caliente se lleva a cabo, por lo general, a través de un colector solar en el tejado, y al tratarse de un sistema muy potente, se pueden llegar a producir al día hasta 360 l de agua a 40 ° C.

### 3.3.2.3 Buenas prácticas en otras empresas del sector turístico de las Islas Canarias



#### Cueva Pintada, Las Palmas

La instalación de autoconsumo de energía solar fotovoltaica en el museo arqueológico “Cueva Pintada” de Galdar (Las Palmas de Gran Canaria) es un referente en materia de sostenibilidad energética, convirtiéndolo en uno de los centros culturales más sostenibles de todo el archipiélago.

El sistema de energía solar fotovoltaica, que tiene una potencia de 35kW, ofrece una producción de energía limpia de 54.800kWh al año, lo que implica un ahorro de 57.650 kg de CO<sub>2</sub>, en comparación con lo que supondría la generación con carbón. Los 154 paneles solares policristalinos con una superficie de captación de 250m<sup>2</sup>, además de varios equipos de monitorización que ofrecen datos en tiempo real sobre la instalación fotovoltaica, información que puede ser consultada por los propios visitantes del museo.

#### La Casa del Queso, Guía

La Casa de Queso, ubicada en la localidad de Santa María de Guía, tiene instalados paneles solares e inversores fotovoltaicos de 6 kW de potencia que produce 1.700kWh/kWp al año. El ahorro energético en este caso es de más de 9 toneladas y media de CO<sub>2</sub>. En este proyecto de energía fotovoltaica participaron el Ayuntamiento de Santa María de Guía, y también cofinanciado con fondos europeos y el Gobierno de Canarias.

### **3.3.3 Tendencias y perspectivas de futuro de las energías renovables en el sector hotelero en las Islas Canarias**

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) y la Universidad de Stanford (California, EE.UU.) están desarrollando a lo largo de este año 2020 un estudio sobre la implantación de las energías renovables en Canarias, denominado “100% energías renovables para cubrir la demanda de energía en sistemas aislados de la red eléctrica. Caso práctico: Islas Canarias”.

El estudio, que cuenta con una financiación de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias, servirá de apoyo para la elaboración del futuro Plan de Transición Energética de Canarias, que pretende cubrir el 80% de la demanda energética de las Islas Canarias con energías renovables para el año 2030 y el 100% para el año 2050.

La investigación contempla, entre otras cuestiones, una estimación de la producción horaria de energías renovables con mayor potencial en las islas y del almacenamiento necesario para cubrir la demanda prevista en el horizonte temporal, empleando para ello un software de modelo climático y un software de integración de energía en la red eléctrica, desarrollados por la Universidad de Standford.

Asimismo, se prevé analizar el impacto medioambiental y en costes del escenario renovable, en comparación con el modelo energético actual.

Los resultados del estudio servirán de apoyo a los trabajos de planificación energética y que se materializarán en el Plan de Transición Energética de Canarias (PTECan) 2021-2030, cuya redacción se prevé iniciar a finales del presente año. Los resultados esperados del estudio incluirán la potencia a instalar de las distintas fuentes renovables consideradas, los sistemas de almacenamiento necesarios y el refuerzo de las redes eléctricas. Además, se abordarán otras cuestiones como el coste de la energía, la mortandad y enfermedades evitadas por contaminación atmosférica, las emisiones evitadas, los costes evitados por mitigación del cambio climático y el impacto en el empleo y en el PIB. (Fuente: Dirección General de Energía de Canarias).

El proyecto Transhotel apunta a la idoneidad de utilizar energía solar térmica para la generación de calor, dado que tiene una producción por metro cuadrado ocupado entre cuatro o cinco veces superior a la de la energía fotovoltaica.

El ITC ha realizado también un estudio sobre la demanda de refrigeración, orientada a reducirla mediante la renovación de los edificios. Para ello, incorpora el diseño de un complejo extrahotelero "tipo" de las zonas turísticas más antiguas de Canarias, a partir del cual se ha evaluado la aportación de diferentes elementos constructivos propios de la edificación habitual en las Islas, tanto los actuales como los que, según las tendencias, serán más frecuentes en el futuro.

### **3.3.3.1 Principales conclusiones sobre la contribución de las energías renovables al modelo de sostenibilidad del sector hotelero de las Islas Canarias**

Con los procesos de mejora de la planta alojativa impulsados por la Ley de Renovación y Modernización Turística de 2013, los equipamientos hoteleros en proceso de renovación actual o planificado tienen la oportunidad de acometer mejoras en sus edificaciones que podrán redundar en una notable reducción del consumo energético y en una mayor instalación y consumo de las energías renovables.

Lanzarote es, junto a Gran Canaria, la isla que, cuando entró en vigor la norma, acumulaba un mayor potencial en este sentido, puesto que una importante proporción de sus plazas hoteleras y extrahoteleras correspondía a establecimientos de categoría media- baja o baja (1 a 2 estrellas) con necesidad de renovarse.

El consumo energético para la producción de climatización, de agua caliente sanitaria, de piscinas y climatización de espacios supone, como media, alrededor del 10% de sus costes totales de explotación, aunque puede suponer en los hoteles de mayor categoría incluso hasta el 25%. En este sentido, la contribución de las energías renovables puede ser clave para disminuir considerablemente el consumo energético fósil y hacer que los edificios sean energéticamente más eficientes.

En diciembre de 2018, después de diez años en los que la instalación de fuentes limpias estuvo paralizada, se publicó la primera subasta de casi 184 megavatios de potencia eólica y los proyectos de los adjudicatarios tendrán que estar en marcha, como muy tarde, a finales del 2022.

La intención del Gobierno central era sacar una nueva subasta de energía renovable durante el pasado ejercicio, en ese caso tanto de energía eólica como de fotovoltaica. Esa segunda subasta, que está prevista que promueva la instalación de al menos 180

megavatios con un presupuesto de 80 millones -también cofinanciados con fondos FEDER-, ha quedado paralizada por el bloqueo político nacional. Hay además varios proyectos eólicos marinos que también siguen a la espera.

Es cierto que la mayoría de los hoteles canarios han centrado sus esfuerzos medioambientales hasta el momento en iniciativas fáciles de implementar y que tienen una alta visibilidad para su clientela.

No obstante, la instalación y/o consumo de energías renovables en los hoteles del archipiélago está creciendo de forma significativa especialmente en los últimos dos años, potenciadas por unas normativas mucho más favorables a las renovables y unas administraciones que están apostando más que nunca por este sector y es de prever que la tendencia mantenga una línea ascendente para los próximos años.

En definitiva, el potencial de los establecimientos hoteleros por contribuir a una mejora del modelo de sostenibilidad de las Islas Canarias es amplísimo. El sector turístico es importantísimo en el archipiélago canario, la planta hotelera muy amplia en todas las islas y con unas importantes necesidades de renovación, mejora de la eficiencia energética y mayor uso de las energías renovables.

Avanzar en todas estas líneas contribuirá a la mejora del modelo de sostenibilidad de las Islas Canarias en diferentes frentes:

- Incrementará la competitividad global de los hoteles canarios.
- Mejorará la imagen de los establecimientos y del destino en general entre los segmentos de demanda prioritarios, cada vez más preocupados por el cambio climático y la protección del medioambiente.
- Los hoteles podrán reducir significativamente sus costes energéticos.
- Se podrá reducir significativamente las emisiones de CO2 en la atmósfera y contribuir a una mejora de la calidad del aire no solo para los turistas, sino también para los propios residentes en las islas. No hemos de olvidar que los hoteles son seguramente, junto al sector del transporte, los principales emisores de CO2 en un territorio en el que la concentración de hoteles es altísima y que vive principalmente del turismo.
- El sector de las energías renovables creará riqueza y empleo en el archipiélago.

La apuesta de las administraciones públicas de las Islas Canarias por convertir el archipiélago en un laboratorio de referencia de las energías renovables a nivel mundial hace prever que sigan desarrollándose políticas e iniciativas para fomentar la instalación y consumo de este tipo de energías en el futuro. En este sentido, el futuro de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Canarias es realmente prometedor y su potencial por contribuir a una mejora del modelo de sostenibilidad global del territorio muy elevado.

### **3.4 Análisis de la casuística específica de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares**

#### **3.4.1 Principales características del sistema de energía eléctrica en las Islas Baleares**

La implantación de las energías renovables en general, así como en el sector hotelero de las Islas Baleares, en específico, todavía tiene un amplísimo margen de mejora.

Baleares es actualmente la **comunidad autónoma con más dependencia energética exterior y menos implantación de energías renovables**.

El coste de **generación** de energía eléctrica en las Islas Baleares es sustancialmente superior al de la península, debiéndose principalmente al mayor coste de los combustibles utilizados y la necesidad de mayores reservas de respaldo por el reducido tamaño de los sistemas. Este hecho supone un sobre coste importante del sistema eléctrico de las Islas Baleares que asciende a varios cientos de millones de euros y que genera un precio medio de la electricidad que prácticamente triplica el de la península, representando aprox. un 4% del PIB del archipiélago balear.

Una parte importante de los combustibles fósiles utilizados en la generación de electricidad, como el carbón o el fuel, son especialmente contaminantes.

Según el informe de avance “El Sistema Eléctrico Español 2019” editado por la “Red Eléctrica de España”, el **consumo** de electricidad en Baleares ha experimentado un incremento ligero aunque sostenido desde el 2015.

La **demand**a de energía eléctrica en función de su tipología se cubre en primer lugar con electricidad generada con la combustión de carbón (32,6% s./total), con los

insumos procedentes de la península (27,7% s./total) y la generación por ciclo combinado (17,1% s./total).

**Las energías renovables solo cubrieron un 5% s./total de la demanda eléctrica en las Islas Baleares en el 2019.**

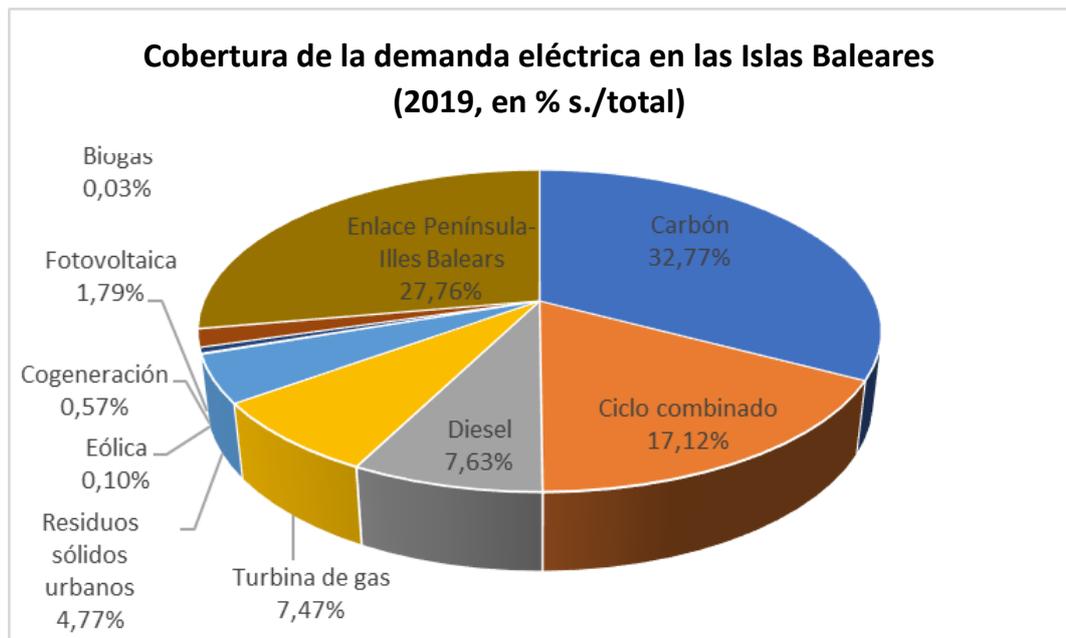


Ilustración 15. Fuente: Informe de Avance del Sistema Eléctrico Español 2019, Red Eléctrica de España

### **El sistema eléctrico balear**

El sistema eléctrico balear está dividido en dos subsistemas: Mallorca y Menorca forman uno de ellos y Eivissa y Formentera el otro. Estos sistemas estaban aislados entre sí y aislados de la península hasta que en 2011 se instaló un cable que conectaba la Península con la isla de Mallorca. Al mismo tiempo, se instalaron unos enlaces entre Mallorca y Menorca y entre Mallorca y Eivissa que, a su vez, ya está conectado con Formentera.

En cuanto a la generación de electricidad, cada isla tiene sus peculiaridades.

## Mallorca

Mallorca dispone de tres centrales térmicas importantes:

- Son Reus; de ciclo combinado (gas natural y gasoil).
- Cas Tresorer; también de ciclo combinado que consumen gas natural y está preparada para poder consumir gasóleo en caso de necesidad.
- Es Murterar; que genera electricidad a partir de carbón de importación y gasóleo.

En Mallorca se encuentran 35 de los 38 parques fotovoltaicos existentes en las Islas Baleares y también se genera electricidad a partir de residuos sólidos urbanos en la planta incineradora de Tirme y a partir de cogeneración.

## Menorca

En Menorca, utilizando diferentes sistemas de generación de energía eléctrica, se obtiene casi la totalidad de la energía eléctrica a partir del diésel. La isla cuenta con el único parque eólico de las Islas Baleares, aunque solo genera un 1,3% sobre el total de la producción. La energía fotovoltaica es otra tecnología de energía renovable que se utiliza para la generación de energía en la isla de Menorca. No obstante, el conjunto de las energías renovables solo representa algo más del 3% s./total de la producción.

Después de un aumento sostenido de la energía producida proveniente de fuentes renovables entre el 2002 y el 2014, se produjo una ralentización e, incluso, disminución del peso de las renovables sobre el total de la energía producida hasta el 2018. La apuesta más decidida del Consell Insular por las energías renovables hace pensar en un cambio de tendencia para los próximos años.

## Ibiza

En Ibiza, la generación de energía se consigue en su práctica totalidad por medio del diésel y turbina de gas. La generación fotovoltaica supone un 0,35% sobre el total que se produce en la isla.

## Formentera

Formentera dispone de una turbina de gas que genera el 97,7% de la producción y el resto de la producción es fotovoltaica.

## Potencial para la instalación de energías renovables en las Islas Baleares

Según un estudio realizado por el Gobierno de las Islas Baleares en el 2015 para desarrollar las estrategias y líneas de actuación en materia de energías renovables y eficiencia energética en las Islas Baleares, el suelo rústico de las Islas tiene una capacidad potencial para producir casi 20 veces la energía eléctrica que se consume anualmente en las Islas Baleares. Además, para cubrir el 100% de las necesidades eléctricas con energía fotovoltaica sería necesario ocupar menos del 2% del territorio balear. El estudio concluye que el potencial que ofrece este tipo de energía, calculado en base a un rendimiento supuesto del 13,5%, es enorme e inalcanzable a lo que hay que añadir que esta tecnología cada día proporciona sistemas con mayores rendimientos.

A pesar de la existencia de zonas potenciales y de los avances de esta tecnología, la plataforma continental en las zonas con régimen eólico suficiente ofrece escasa disponibilidad de áreas con profundidades inferiores a los 30 metros. Además, el Real decreto 1028/2007 establece un mínimo de potencia de 50 MW para los parques eólicos marinos, lo cual dificultaría la integración de estas instalaciones en el sistema eléctrico. Por todo ello, esta opción de generación de energía eléctrica no se considera factible en Baleares.

El documento anteriormente mencionado también analiza la posible utilización de otras fuentes de energía renovables como la termosolar que tiene un gran potencial, pero presenta importantes desventajas técnicas con respecto a la fotovoltaica y, además, su potencial no se puede sumar al de la fotovoltaica ya que los terrenos aptos para su instalación son básicamente los mismos.

Otra alternativa sería la generación de electricidad por medio de biomasa, pero se ha estimado que, para producir una cierta cantidad de energía eléctrica, el consumo territorial con cultivos energéticos sería 27 veces mayor que con instalaciones fotovoltaicas.

### 3.4.1.1 Principales organismos e instituciones en materia de energías renovables en el sector turístico y hotelero en las Islas Baleares.



**Govern  
de les Illes Balears**

**Gobierno de las Islas Baleares**

El Gobierno Balear ha creado para la legislatura 2019-2023 una **Consejería de Transición Energética y Sectores Productivos**. Dentro de esta Consejería, se cuenta con una **Dirección General de Energía y Cambio Climático** que se ocupa, entre otras cosas, de todo lo relacionado con el fomento y la planificación de la eficiencia energética y utilización de energías renovables, coordinación de actuaciones en materia de cambio climático; cumplimiento de los compromisos de reducción de emisión de gases de efecto invernadero; control de la contaminación atmosférica; inventario de emisiones; calidad del aire; laboratorio de la atmósfera, seguimiento de la evolución del clima; estadísticas energéticas y de cambio climático; y coordinación y control de las políticas energéticas de la Administración de la Comunidad Autónoma y de sus entidades instrumentales.

La **Estrategia de Turismo Sostenible del Gobierno de las Islas Baleares** formula diferentes líneas encaminadas a promover la sostenibilidad integral de las Islas Baleares como destino turístico, entre las que destacan fomentar la utilización de productos de proximidad, recursos renovables, movilidad sostenible y de tecnologías que reducen la huella ecológica, apoyando a las empresas que, conscientes de su responsabilidad social y ambiental, invierten en esta línea; así como apoyar la promoción turística de aquellos establecimientos reconocidos por su responsabilidad social, su carácter ecoturístico o su compromiso con la sostenibilidad y el medio ambiente.



## **Instituto Balear de la Energía**

En el 2019, la Consejería de Transición Energética y Sectores Productivos tomó la decisión que, para impulsar un cambio de modelo energético en las Islas Baleares, debería dotarse de un nuevo organismo instrumental. Se creó el “Instituto Balear de la Energía” como entidad pública empresarial con personalidad jurídica propia y que se puso en marcha en octubre del 2019. Este Instituto nace con el propósito de convertirse en una herramienta fundamental para poder potenciar la implantación de las energías limpias y fomentar y ejecutar actuaciones en materia de eficiencia, gestión, ahorro energético y energías renovables.

Sus funciones en el ámbito de las energías renovables son las siguientes:

- Promover y gestionar sistemas de producción de energía renovable, sistemas de almacenamiento o gestión de energía y sistemas de recarga de vehículos eléctricos en el territorio de las Illes Balears.
- Elaborar programas de racionalización del uso de la energía y promocionar el aprovechamiento de recursos energéticos renovables.
- Proporcionar apoyo técnico a los municipios para la redacción, la ejecución y la revisión de los planes de acción para el clima y la energía sostenible.
- Promover actuaciones e inversiones públicas y privadas en proyectos de I+D+i en materia de transición energética y de lucha contra el cambio climático.

Para el 2020, cuenta con una dotación presupuestaria de 400.000 euros para el Instituto; un millón para parques fotovoltaicos en suelo público; 1,6 millones para crear comunidades energéticas en el sector hotelero; y 1,1 millones para la instalación de placas fotovoltaicas en los polígonos industriales.



### **Consell Insular de Mallorca**

El Consell Insular de Mallorca cuenta con un Departamento de Sostenibilidad y Medio Ambiente y una Dirección Insular de Medio Ambiente.



CONSELL INSULAR  
DE MENORCA

### **Consell Insular de Menorca**

El Departamento de Medio Ambiente y Reserva de Biosfera abarca la actividad del Consell Insular referida a medio ambiente, reserva de biosfera, agua, residuos y energía, caminos públicos incluido el “Camí de Cavalls”, rutas senderistas y accesibilidad universal.

Este Departamento se estructura en tres Direcciones Insulares:

- Dirección Insular de Reserva de Biosfera
- Dirección Insular de Medio Ambiente
- Dirección Insular de Proyectos Sostenibles



**Consell  
d'Eivissa**

### **Consell Insular de Ibiza**

El Departamento de Presidencia y Gestión Ambiental se encarga, entre otras cosas, de la actividad competencial del Consell Insular en relación con las materias de medio ambiente y gestión de residuos.

Dentro de las competencias de medio ambiente, el Consell Insular dispone de cuatro instalaciones de producción de energía eléctrica fotovoltaica, situadas en el Edificio Polivalente de Cas Serres, la Escoleta de Santa Eulària y en el Edificio de la sede del Consell Insular, conectadas a la red de suministro eléctrico.



Consell Insular de Formentera

## Consell Insular de Formentera

El Consell Insular de Formentera se estructura en tres áreas:

- Servicios Generales
- Urbanismo, Turismo y Actividades Económicas
- Acción Social

Dentro del Área de Urbanismo, Turismo y Actividades Económicas, se encuentran las competencias de medio ambiente, aunque no realiza actuaciones relacionadas con la generación de electricidad limpia.

### 3.4.1.2 Marco normativo en relación con las energías renovables en el sector hotelero en las Islas Baleares.

Las principales normas procedentes de la Unión Europea vinculadas con el cambio climático son las directivas relacionadas con el comercio de la emisión de gases de efecto invernadero, energías renovables, la normativa asociada a la fabricación de automóviles y a la eficiencia energética para la industria y los edificios.

En el Estado Español, la gestión del medio ambiente corresponde en gran medida a los gobiernos autonómicos, si bien el Estado es el encargado de establecer la legislación básica, que las comunidades autónomas podrán mejorar con normas adicionales de protección (art 149.13 CE), además de encargarse de la gestión en materia de protección del medio ambiente (art. 148.9 CE).

Sobre esta base, el **Estatuto de las Illes Balears** también precisa que la protección del medio ambiente es **competencia exclusiva propia** sin perjuicio de la legislación básica del Estado. Vincula su intervención en energía a su transporte dentro de su ámbito territorial, pero no existe ninguna previsión de que esta norma obligue a combatir el cambio climático, si bien prevé que la comunidad autónoma debe cooperar con las instancias nacionales e internacionales en la evaluación y en las iniciativas relacionadas con el medio ambiente y el clima” (artículo 23.2)

**Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética publicada en el número 27 del BOIB el 2 de marzo de 2019**

El cambio climático es uno de los principales retos a los cuales se enfrentan las sociedades en todo el mundo, atendidos los impactos negativos principalmente en el medio ambiente, los recursos naturales, la economía y la salud.

Las Islas Baleares, por el hecho insular, son especialmente vulnerables al cambio climático y fundamentalmente en los sectores del agua, el territorio, el turismo y la salud.

Para combatir los impactos de los cambios en el clima, se requiere una transformación profunda del modelo energético y productivo a fin de reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

Con esta ley, se pretende afrontar dicha problemática y establecer medidas específicas para diferentes fuentes de emisión que pueden afectar la concentración de ozono y otros contaminantes atmosféricos, como son la transición del transporte por carretera hacia vehículos con emisiones directas casi nulas, la limitación de combustibles en las instalaciones térmicas o las gestiones para limitar el uso de los grupos de las centrales térmicas que utilizan los combustibles más contaminantes. El hecho insular es también una oportunidad para la transición energética hacia un modelo sostenible.

**Real Decreto 738/2015, de 31 de julio publicado en el BOE número 183 el sábado 1 de agosto de 2015 que regula el despacho de energía eléctrica**

Esta normativa, en lo que respecta a Baleares, contempla que la actividad de producción de energía eléctrica esté excluida del sistema de ofertas peninsular y que sea retribuida tomando como referencia la estructura de precios del sistema peninsular, a lo que se podría añadir un concepto retributivo adicional. Esta retribución adicional es tal que tiene en consideración todos los costes específicos de estos sistemas en los que incurre una empresa eficiente y bien gestionada y que no pudieran ser sufragados con cargo a los ingresos obtenidos en dichos ámbitos territoriales.

Adicionalmente, la normativa prevé el fomento de las energías renovables en estos sistemas, cuando sean técnicamente asumibles, para reducir sus costes.

### **3.4.1.3 Políticas y subvenciones al fomento del uso de las energías renovables en el sector hotelero en las Islas Baleares.**

#### **Programa Operativo FEDER 2014-2020 en materia de eficiencia energética, energías renovables y movilidad sostenible.**

De acuerdo con el Programa Operativo FEDER de Baleares 2014-2020, aprobado en septiembre de 2015, la Dirección General de Energía y Cambio Climático tiene previsto, entre otros objetivos, favorecer la transición hacia una economía baja en carbono en todos los sectores.

En concreto, el objetivo específico 4.2.1 pretende avanzar en la evaluación y mejora de la eficiencia energética de las empresas, en particular de las PYME, mediante la mejora de la eficiencia energética en las empresas, planes piloto para la reducción del consumo energético en las empresas y la organización de ferias, manifestaciones comerciales y encuentros empresariales en materia de eficiencia energética y energías renovables.

El objetivo específico 4.2.2 persigue el fomento del uso de energías renovables por las empresas, en particular las PYME, mediante la implantación de energías renovables para autoconsumo en las empresas y la creación de instalaciones para el aprovechamiento térmico de la biomasa en empresas.

El objetivo específico 4.3.2 busca aumentar el uso de las energías renovables para producción de electricidad y usos térmicos en edificación y en infraestructuras públicas, en particular favoreciendo la generación a pequeña escala en puntos cercanos al consumo mediante la implantación de energías renovables para autoconsumo en las viviendas, infraestructuras y servicios públicos y el establecimiento de instalaciones para el aprovechamiento térmico de la biomasa en las viviendas, infraestructuras y servicios públicos.

### Otras medidas puestas en marcha

En 2019, el Gobierno de Baleares lanzó una convocatoria pública dotada con 21 millones de euros dirigida a los ayuntamientos para que presenten proyectos "piloto" destinados a crear "comunidades de energías renovables" en zonas turísticas. Del total del presupuesto aprobado de 21 millones, un 75% procederían del impuesto turístico y el 25% restante correría a cargo de entidades privadas y grupos hoteleros.

El proyecto preveía la colocación de placas fotovoltaicas en los tejados de hoteles para el autoconsumo eléctrico de las zonas turísticas que, gestionadas de forma centralizada, permitan proveer de electricidad limpia a establecimientos turísticos, administraciones públicas y viviendas no vacacionales, con especial atención en los "hogares vulnerables".

Por otro lado, también en 2019, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), organismo del Ministerio para la Transición Ecológica, ha abierto una línea de ayuda de cuarenta millones de euros para promover parques fotovoltaicos en Baleares".

#### **3.4.1.4 Implantación del EMAS en el sector hotelero de las Islas Baleares**

Mallorca tiene la mayor concentración de establecimientos certificados con el EMAS con un total de 63 empresas y que corresponde al 68,5% s./total de las Islas Baleares. Un 56% de ellos son establecimientos turísticos. También hay 8 puertos deportivos/clubes náuticos, 2 relacionados con la explotación y gestión de playas y 2 más con la restauración y el vending.

En Ibiza no hay ningún establecimiento turístico certificado con el EMAS. Disponen de un total de 6 empresas certificadas, de las cuales 2 son puertos deportivos/clubes náuticos y una por la gestión pública de las playas.

En el caso de Menorca, de las 6 empresas certificadas, 4 son establecimientos turísticos y 2 están relacionadas con el transporte aéreo y actividades accesorias.

La gran mayoría de los establecimientos turísticos certificados con el EMAS corresponden a cadenas hoteleras como Iberostar, Robinson, Viva & Vanity Hotels o a Artiem Hotels, una cadena menorquina con diferentes iniciativas y proyectos implantados en el ámbito de las energías renovables.

### 3.4.2 Impacto de la implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética y potenciación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares

No hay investigaciones recientes que permitan cuantificar el impacto económico de la mejora de la eficiencia energética y potenciación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares. No obstante, en un estudio realizado en el 2003 sobre el consumo energético en diferentes hoteles de la cuenca mediterránea. Aunque sea algo antiguo, se pone de manifiesto que la implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética e instalación de energías renovables puede llegar a reducir el coste energético de un hotel de forma muy significativa, con inversiones que en muchos casos tienen un periodo de amortización muy corto, en determinados casos de medidas concretas, inferior a un año.

A continuación, se detallan las diferentes medidas de ahorro económico y el periodo de amortización de diferentes medidas implantadas a través del ejemplo de un hotel 400 plazas en las Islas Baleares.

**Tabla 2: Identificación de las medidas de ahorro en un hotel de 400 plazas en las Islas Baleares.**

Aplicaciones de Eficiencia Energética y Energías Renovables	Inversión	AHORRO anual			Amortización
	€	MWh	Kg CO <sub>2</sub>	€	años
Cambio en las condiciones de la compañía eléctrica	6.977	0	0	5.312	1,31
Reducción de las pérdidas de refrigeración y control de heladas	492	13,4	3,8	828	0,6
Regulación racional	600	14	4	863	0,7
Mejora del aislamiento térmico	264	21,5	6,2	1.327	0,2
Válvulas termodinámicas	2.338	22,5	6,5	1.393	1,68
Regulación de la iluminación	12	23,7	6,8	1.467	0,01
Mejora de las calderas	345	28,7	8,3	1.773	0,19

Control de la calefacción y del agua caliente	163	52	15	3.217	0,05
Unidad de recuperación de calor/condensador de agua	3.750	106	30,5	6.551	1,03
Sustitución de la fuente de energía	18.000	144,5	41,6	8.937	2,01
Sustitución de las bombillas y de los aparatos eléctricos	230	197,6	56,9	12.214	0,02
Uso de la energía solar para el agua caliente sanitaria	124.000	312,2	89,9	19.304	6,42
<b>TOTAL</b>	<b>157.171</b>	<b>936,1</b>	<b>269,5</b>	<b>63.186</b>	<b>2,49</b>

Fuente: Evaluación del consumo energético en hoteles de islas mediterráneas. Estudio de caso: Hoteles en las Islas Baleares, 2003, página 4: A. Moιά-Pol, Michalis Karagiorgas, D. Coll-Mayor, V. Martínez-Moll, Carles Riba-Romeva; en base al Estudio sobre Eficiencia Energética y Energías Renovables en el Sector Hotelero del proyecto "Hotel Energy Solutions, 2010)

Vemos que el ahorro económico en el caso de un 400 plazas construido en los años '70 en las Islas Baleares asciende a aprox. un 40% sobre el total. Dependiendo de la medida implantada, el ahorro económico todavía era mucho más significativo. Los periodos de amortización de las inversiones fueron igualmente muy cortos. Como media, ascendieron a dos años y medio. En el caso del uso de la energía solar para el agua caliente sanitaria, el ahorro económico fue de aprox. un 15% sobre el total, con un periodo de amortización de unos 6,5 años.

### 3.4.3 Buenas prácticas de implantación de las energías renovables en el sector hotelero de las Islas Baleares.

#### 3.4.3.1 Cadenas hoteleras



#### Xarxa d'Hotels Sostenibles de Balears

La “Xarxa d’Hotels Sostenibles de Balears” (Red de Hoteles Sostenibles de Baleares) es una organización sin ánimo de lucro integrada por empresas del sector hotelero, comprometidas con la protección del medio ambiente que quieren fomentar el intercambio de experiencias medioambientales y contribuir al desarrollo sostenible de las Baleares. Como requisito de adhesión, los hoteles deben haber implantado o asumir el compromiso de implantar un sistema de gestión ambiental reconocido a nivel internacional: ISO 14001, EMAS, la Flor Europea, o similar en un plazo máximo de dos años.

Actualmente, la red está compuesta por 153 miembros. El compromiso de pertenecer a la red implica:

- Ofrecer un servicio de calidad a los clientes, mejorando el entorno natural de las Baleares.
- Intercambiar experiencias entre los diferentes hoteles de la red con la consiguiente mejora de la gestión empresarial.
- Utilizar las nuevas tecnologías para realizar el intercambio de experiencias y conocimiento de indicadores.
- Potenciar la formación en materia medio ambiental entre los miembros y participar en debates y grupos de trabajo.
- Optimizar costes mediante la adecuada gestión de los recursos.
- Comunicar al resto de la sociedad la voluntad del sector hotelero de mejorar el medio ambiente.
- Establecer colaboraciones con asociaciones, entidades privadas, administraciones públicas y universidades, entre otras, con la finalidad de obtener su soporte.



### **Garden Hotels**

Garden Hotels es una empresa familiar de Mallorca fundada en el año 1986 y que cuenta con 11 hoteles de 3 y 4 estrellas en 4 destinos españoles (Mallorca, Menorca, Ibiza y Huelva), ganó el premio a la Mejor Empresa Sostenible en Baleares en los premios Innobankia 2019, premio que certifica y reconoce los distintos proyectos sostenibles que llevan a cabo en sus hoteles: Buffet con alimentos Km 0, espacios de productos 100% ecológicos, animaciones infantiles dirigidas a la enseñanza de cómo cuidar y amar la naturaleza o talleres de elaboración de compost a partir de residuos orgánicos generados por el propio hotel, son algunas de las medidas sostenibles que este grupo lleva a cabo en sus hoteles.



### **Artiem Hotels**

Se trata de una empresa familiar procedente de la isla de Menorca que cuenta actualmente con 5 establecimientos en tres destinos españoles (Menorca, Madrid, Asturias). Han realizado y siguen implementando diferentes proyectos para la mejora de la eficiencia energética y de potenciación de las energías renovables. Entre otros proyectos, han instalado placas fotovoltaicas en diferentes hoteles, sistemas de recuperación de calor para generar ACS en Bomba de Calor para climatización y sistemas de generación de ACS mediante bomba de calor de alta temperatura con sistema de recuperación 2020.



### **Iberostar**

Ha dejado de generar más de 500 toneladas de residuos plásticos y ha inaugurado su primer vivero y laboratorio de corales. Cuenta con varios establecimientos con certificación EMAS.

Seth Hotels compatibiliza la práctica del turismo con el respeto al entorno y el medioambiente, mediante la implantación de medidas de ahorro energético y de agua, la correcta separación de los residuos (tanto urbanos como peligrosos) o la constante formación a sus trabajadores. En 2008, recibió la certificación según la norma internacional de Medio ambiente (ISO 14.001) y crearon la marca GREENSETH, “Stay in Green / Alójate en verde”.

Algunas de las medidas implantadas para el ahorro energético son las siguientes:

- Buenas prácticas para concienciar al personal de la importancia del apagado de luces de las zonas que no se utilicen.
- Detectores de movimiento o pulsación para el control de luces en zonas nobles.
- Desconexión automática de aire acondicionado con la apertura de puertas y terrazas en habitaciones y apartamentos mediante tarjeta.
- Aprovechamiento de la luz natural.
- Uso de energías renovables (placas solares).
- Uso de bombillas de bajo consumo.
- Control de las temperaturas en zonas comunes mediante termostatos.
- Seguimiento a diario de los consumos energéticos.

#### **3.4.3.2 Hoteles independientes**



#### **Hotel Son Peña**

El Hotel “Son Peña Adults Only” ha implantado un sistema de placas solares fotovoltaicas. Además, disponen de un equipo innovador que les aporta información sobre el consumo energético, lo que les permite monitorizar, visualizar y tener datos

reales de su consumo energético y seguir mejorando en la eficiencia de la energía consumida.

### **3.4.3.3 Buenas prácticas en otras empresas del sector turístico de las Islas Baleares**



#### **Hidropark Alcudia**

El parque acuático **Hidropark Alcudia**, situado al norte de Mallorca, ha puesto en marcha una campaña de préstamo colectivo en una plataforma de crowdfunding, con el objetivo de conseguir la financiación necesaria para instalar un sistema de energía solar en régimen de autoconsumo de 50 kW de potencia.

### **3.4.4 Principales conclusiones sobre la contribución de las energías renovables al modelo de sostenibilidad del sector hotelero de las Islas Baleares y perspectivas de futuro**

La importancia de la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables en las Islas Baleares sigue siendo muy escasa a día de hoy. Actualmente, representa menos de un 5% sobre el total y en 10 años, el incremento de su peso relativo no ha llegado a un punto.

No obstante, la apuesta del Gobierno Balear, de los 4 Consells Insulars y, también, de los diferentes municipios y de muchas empresas turísticas, por la mejora de la eficiencia energética y la potenciación de las energías renovables, es hoy más decidida que nunca. Desde la constitución de las nuevas administraciones en 2019, se han puesto en marcha múltiples iniciativas técnicas, administrativas y políticas de potenciación de las energías renovables que contribuirán a un mayor autoabastecimiento energético, a una mejora de la eficiencia energética y una mayor instalación y consumo de energías renovables en los establecimientos turísticos del archipiélago balear.

Si se sigue con las políticas puestas en marcha de potenciación de las energías renovables y se consigue hacer frente a la problemática específica de las Islas

Baleares de almacenaje energético, déficits de interconexiones y gestión de las redes, las energías renovables podrán y desempeñarán un papel mucho más importante en el abastecimiento energético de los establecimientos hoteleros del territorio.

La mejora de la eficiencia energética, la reducción en el consumo de energías fósiles y contaminantes y la mayor instalación y/o consumo de energías renovables en el sector turístico balear serán claves para alcanzar los objetivos de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de mejora de la sostenibilidad medioambiental en general.

Si a nivel global, el consumo energético del sector hotelero concentra aproximadamente un 1% sobre el total, en el caso de las Islas Baleares, el peso de los alojamientos turísticos sobre el total del consumo energético es, sin lugar a dudas, mucho mayor. En consecuencia, una mayor instalación y consumo de las energías renovables en los establecimientos turísticos del archipiélago serán aspectos críticos para garantizar un modelo más sostenible del desarrollo económico balear.

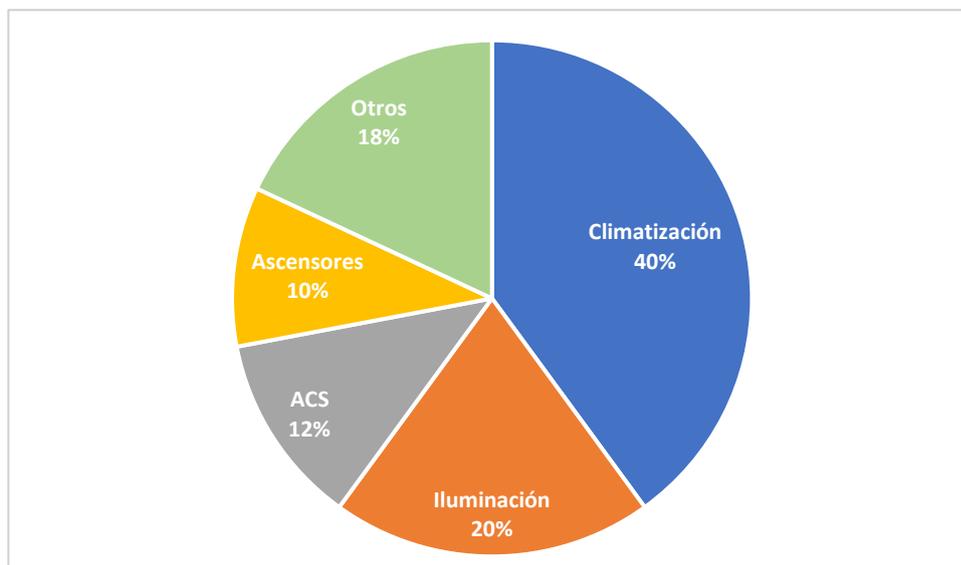
#### **4 Análisis y selección de las tecnologías más aplicables a hoteles para la producción de energía renovable. Potencial de explotación.**

En la actualidad, existe una amplia gama de tecnologías desarrolladas y perfeccionadas para cubrir la demanda energética de un establecimiento turístico. La plataforma iSave Hotel recoge que la demanda energética de los hoteles del territorio español puede suponer desde unos cientos de kWh hasta consumos de miles de MWh anuales para el caso de la demanda eléctrica y en el mismo orden de magnitud para el suministro térmico. Existe una gran variación en función de la tipología del hotel y sus necesidades particulares.

Partiendo de la base de que el gasto energético en un hotel supone el tercer gasto más importante, por detrás del gasto de personal y del aprovisionamiento, es de vital importancia la correcta gestión y optimización de los consumos, así como la implantación de unidades y tecnologías altamente eficientes existentes en el mercado a día de hoy.

Para abordar los distintos proyectos de mejora energética mediante fuentes renovables que pueden implantarse en los establecimientos turísticos es conveniente mostrar la distribución media de consumos que tiene esta tipología de establecimientos:

***Reparto de consumo energético de un establecimiento hotelero.***



*Ilustración 16. Fuente: elaboración propia.*

Se observa que la partida de gasto más importante es la **climatización**, la cual supone aproximadamente el 40% de la energía total, utilizando tanto recurso eléctrico como térmico.

En segundo lugar, se encuentra la **iluminación** que representa un elevado consumo eléctrico dentro del sector, si bien este porcentaje depende en gran parte del tamaño del edificio y de las instalaciones complementarias que posea. Este consumo representa aproximadamente un 20 % del total.

Seguido de la iluminación, el **ACS** supone también una partida importante en un establecimiento turístico, de entorno al 12% del total, y cuya producción se obtiene generalmente a partir de calderas de gas.

La cuarta partida más importante en el gasto energético de un establecimiento son los **ascensores**, suponiendo aproximadamente un 10% de total. Esta partida depende como es lógico del tamaño del establecimiento pues aquellos que son muy pequeños incluso carecen de su instalación.

Los consumos comentados hasta este punto son los que caracterizan en mayor medida las instalaciones hoteleras. Existen otras partidas complementarias y específicas de cada instalación en particular como pueden ser spa, gimnasios, piscinas, salas de entretenimiento, y otras partidas auxiliares tales como cocinas, lavanderías, oficinas, almacenes o aparcamientos. En estos consumos denominados otros además se incluye la energía eléctrica demandada en el bombeo de agua, los sistemas de ventilación y la fuerza.

### **Tecnologías existentes para el aprovechamiento de fuentes de energía renovable en hoteles**

Como se ha comentado anteriormente, en el mercado existe una gran variedad de tecnologías que aprovechan los recursos de origen renovable, de las cuales son interesantes y susceptibles de implantar dentro del sector hotelero las siguientes:

**Solar fotovoltaica** La energía solar fotovoltaica explicada anteriormente es un tipo de energía eléctrica es fácilmente adaptable a establecimientos hoteleros para satisfacer cualquier consumo eléctrico que demande.

**Solar térmica** Esta tecnología aprovecha la radiación solar para transferir la energía resulta de especial utilidad para nuestro sistema de consumo, como, por ejemplo, cubrir las necesidades de ACS.

**Solar híbrida** La tecnología solar híbrida, desarrollada recientemente, aparece como una solución interesante que combina las dos tecnologías anteriores, solar fotovoltaica y solar térmica. El retorno de inversión de los paneles está entre los 5 y 7 años, ahorrando hasta el 70% de la energía y evitando emisiones de hasta 500 KgCO<sub>2</sub> por panel.

**Bomba de calor** Equipo de climatización que se fundamenta en un ciclo de refrigeración reversible, para ceder tanto frío como calor. Existen tres tipos: aire-aire, aire-agua, y agua-agua. Es importante recalcar, que no todas las bombas de calor son consideradas como sistema renovable, solo aquellas cuya producción final de energía supere de forma significativa el consumo de energía eléctrica para impulsar la bomba de calor.

En aplicaciones de climatización, el rendimiento medio estacional o SPF es la variable establecida para evaluar si una bomba de calor es considerada renovable. Según la

Directiva 2013/114/UE del 1 de marzo, las bombas de calor accionadas eléctricamente deben de considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5.

**Geotérmica** Su implantación en España no se ha desarrollado a gran escala, sin embargo, es una excelente opción para el sector hotelero si bien se ve condicionada por la ubicación en la que el recurso geotérmico sea óptimo para su aprovechamiento. Se debe destacar que la obtención de energía geotérmica, para el caso de baja entalpía, necesita de equipos de bomba de calor agua – agua.

**Aerothermia** Se define como un sistema de climatización que aprovecha la energía contenida en el aire para calefactar, refrigerar o producir ACS. En el sentido estricto, cualquier intercambio de energía entre flujos de aire es aerothermia, sin embargo, aquí se considera la tecnología de climatización, la cual está fundamentada en los principios de la bomba de calor. Es decir, la aerothermia es una fuente de energía que puede utilizarse a través de un sistema de bomba de calor aire – agua.

Revalorización e biometano, biocompost y biofertilizantes mediante la revalorización de residuos, especialmente interesante en las islas.

Dadas las tecnologías existentes hoy en día, en la siguiente matriz se recoge el resumen de las tecnologías de posible implantación en el sector y el ahorro estimado que aportan:

**Tabla 3: Posible implantación de tecnologías en el sector hotelero.**

Consumo	Tecnología	Solución	Ahorro estimado (%)
Climatización	Bombas de calor con recuperación de calor.	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de ACS para consumo	40
	Bombas de calor sist.	Reducción en el	55

	inverter/VRV	consumo eléctrico.	
	Aeroterminia	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de calefacción y ACS para consumo.	60
	Solar fotovoltaica (acumulación)	Alimentación de bombas de calor a partir de paneles fotovoltaicos.	Hasta el 100%
<b>Producción ACS</b>	Solar térmica	Reducción de la energía consumida.	50-70
<b>Iluminación</b>	Solar fotovoltaica (acumulación)	Reducción del consumo eléctrico	Hasta el 70%
<b>Eléctrico (fuerza, bombas, ventilación...)</b>	Solar fotovoltaica (acumulación)	Reducción del consumo eléctrico	Hasta 100%

Se observa que el recurso solar en su doble modalidad puede cubrir prácticamente todas las necesidades energéticas de un establecimiento hotelero, siempre que se pueda dimensionar de manera correcta. A continuación, se analizan más en detalle el potencial existente a día de hoy a partir del recurso solar y el recurso geotérmico.

#### 4.1 Potencial solar

Un aspecto interesante a analizar es las condiciones que existen en los destinos donde se desean realizar las implementaciones tecnológicas, puesto que la generación energética que se obtendrá dependerá del recurso disponible en cada ubicación. Existirán zonas de España en las que el recurso solar será óptimo y otras ubicaciones donde lo sea el recurso geotérmico.

El recurso solar disponible en España se divide en 5 zonas climáticas en función de la Radiación Solar Global media diaria anual incidente sobre superficie horizontal, tal como se muestra en la siguiente figura facilitada por el CTE:

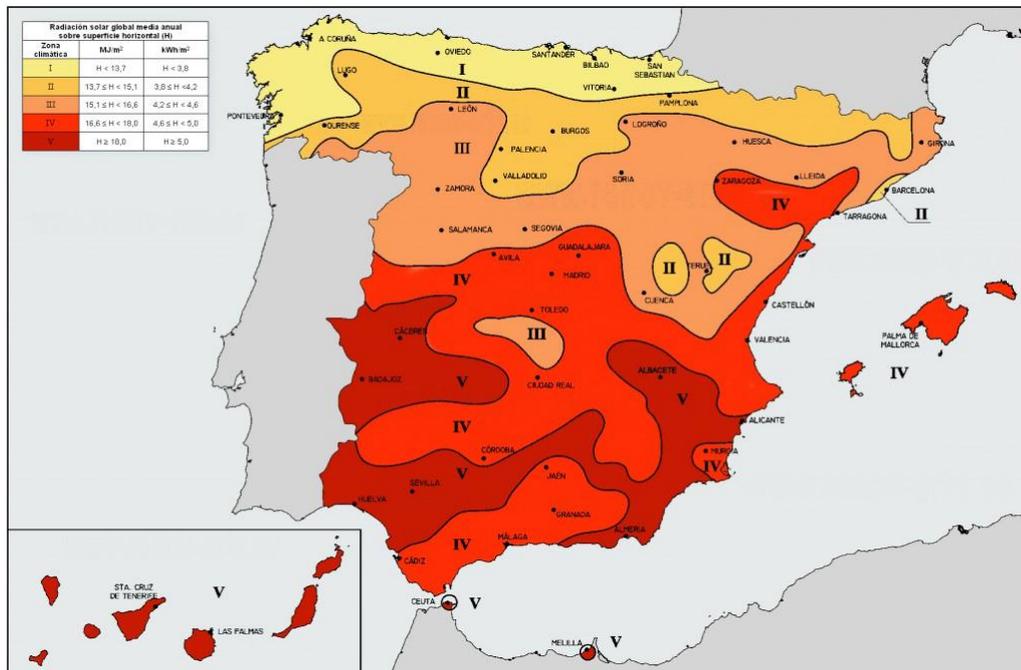


Ilustración 17. Distribución de irradiación solar en el territorio español. Fuente: CTE

Se observa, sin duda que el potencial es enorme. España es el país de Europa con mayor recurso solar, y esto sin duda, ofrece oportunidades “de oro” para todos los establecimientos del sector turístico en los que se quiera implementar sistemas solares fotovoltaicos, térmicos, o híbridos. A la vista está que el recurso solar tiene mayor potencial en la zona centro y sur de España, destacando provincias como Cáceres y Badajoz en Extremadura; Albacete en Castilla La Mancha; Huelva, Sevilla, Córdoba y Almería en Andalucía; y en todo el territorio que comprenden las Islas Canarias.

Para evaluar el potencial solar, el factor más determinante es la superficie disponible de un establecimiento hotelero. Sin embargo, al no disponer de las superficies de los más de 16.000 hoteles que existen España, se va a considerar el número de plazas hoteleras como variable determinante. Considerar el número de hoteles como variable puede llevar a error puesto que en muchas localidades como en el norte de España se tienen hoteles pequeños, con poca superficie, mientras que en otras localidades como Canarias los hoteles son más grandes y por tanto tienen mayor superficie útil.

Siguiendo esta premisa, es interesante analizar el perfil de distribución de las más de 1.800.000 plazas hoteleras existentes en España:

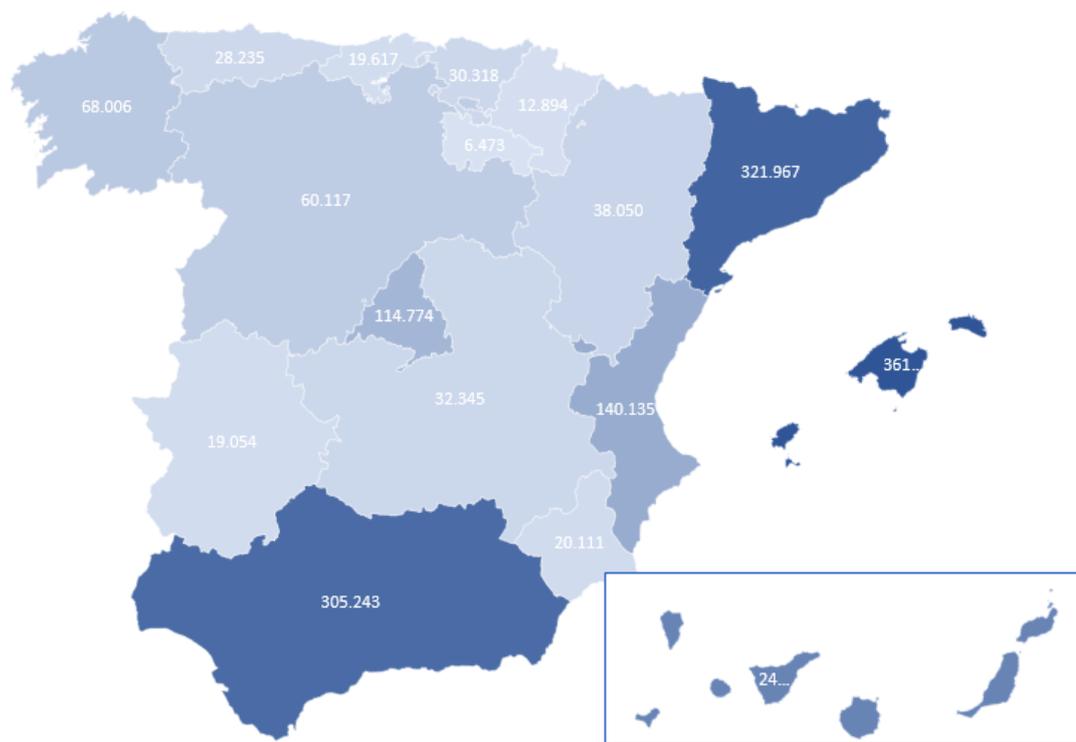


Ilustración 18. Distribución de plazas hoteleras en España en 2019. Fuente: INE.

De la figura anterior se desprende que las Comunidades Autónomas con mayores plazas hoteleras son en primer lugar Islas Baleares (361.605), Cataluña (321.967), Andalucía (305.243), y Canarias (242.504), que coincide con los destinos con mayor número de turistas a lo largo del año. Por otra parte, los destinos con menos plazas hoteleras vienen representados por Extremadura (19.064), Melilla (838), Ceuta (784).

Si a continuación se cruza el perfil de distribución de irradiación solar mostrado en la Ilustración 17 con el perfil de distribución de las plazas hoteleras a lo largo de todo el territorio español mostrado en la Ilustración 3 esto permite hacer una clasificación de las provincias que tienen mayor potencial de aprovechamiento del recurso solar en base a los hoteles disponibles. Para ello y en base a la tabla que facilita el CTE de la irradiación de cada una de las localidades de cada provincia, se ha establecido el coeficiente de Zona Solar (ZS en adelante) para el cálculo del potencial solar, como promedio de los valores (zonas de irradiación del CTE) de cada una de las localidades de las distintas provincias.

Un ejemplo del cálculo para la provincia de León sería:

Tabla 4. Ejemplo de cálculo del potencial solar en CCAA. Elaboración propia.

Provincia	Nº Plazas hoteleras	Localidad	Zona (CTE)
León	10.142	León	3
		Ponferrada	2
		San Andrés del Rabanedo	3

Siendo el  $ZS = 2,67$ . Por lo tanto el **potencial solar** sería  $ZS \times N^{\circ}$  Hoteles, resultando 27.045\*.

\*Se ha considerado que la distribución de los hoteles en cada localidad es la misma.

Haciendo estos cálculos para las 52 provincias de España, y dividiendo los resultados en 6 categorías, siendo la categoría óptima la A, y la más deficiente la F, se muestra el potencial solar del sector hotelero en la Ilustración 4:



Ilustración19. Potencial solar del sector hotelero español. Elaboración propia.

De la anterior figura se obtiene, que es más relevante la densidad hotelera de la ubicación que la zona solar en la que se encuentren los establecimientos para un óptimo aprovechamiento del recurso. Así se aprecia que las dos provincias con mayor potencial solar en el sector hotelero español son las **Islas Baleares**, pues cuenta con 361.605 plazas hoteleras y un potencial solar de 1.446.420 unidades, seguido de **Las Palmas**, que cuenta con 147.470 plazas hotelera y un potencial solar de 737.350 unidades. Estas dos provincias presentan un gran margen respecto a las siguientes en la lista, siendo Tenerife, Madrid y Málaga con potenciales solares de 475.175, 459.096 y 394.220 unidades respectivamente. Es destacable alguna ubicación como Barcelona, y Gerona, que pese a presentar un ZN bajo (2,27 y 2,8 respectivamente), su elevada planta hotelera presenta una oportunidad muy interesante.

En la siguiente tabla se recoger los 5 principales destinos mencionados junto a la información más relevante:

Tabla 5: Destinos con mayor potencial solar en sector hotelero. Elaboración propia.

Provincia	ZN	Nº Plazas hoteleras	Potencial de explotación	Área km <sup>2</sup>	Densidad Hotelera
<b>Baleares</b>	4	361.605	1.446.420	4.992	72,441
<b>Las Palmas</b>	5	147.470	737.350	4.066	36,271
<b>Tenerife</b>	5	95.035	475.175	3.385	28,074
<b>Madrid</b>	4	114.774	459.096	8.029	14,296
<b>Málaga</b>	4	98.555	394.220	7.313	13,478

*\*El listado completo de todas las provincias se encuentra al final del documento en los Anexos.*

Estos cálculos demuestran que el potencial solar disponible y que poco a poco se está explotando exponencialmente representa una oportunidad muy grande para el sector.

#### **4.2 Potencial geotérmico**

Al igual que se ha estudiado el potencial solar del sector hotelero en España, se ha analizado el potencial geotérmico del sector en España como otra fuente de energía muy interesante para dar cobertura a la demanda térmica de los establecimientos hoteleros. Es cierto que la inversión en tecnología solar presenta un retorno más corto que un sistema geotérmico, entre 5 y 7 años frente a los 15 que puede suponer el sistema geotérmico. Sin embargo, es un sistema que no depende de una variable importante, la climatología, pues la cobertura que ofrece es constante durante todo el año.

Para obtener el potencial geotérmico del sector hotelero español se ha procedido de manera análoga al caso del potencial solar del apartado anterior, utilizando el mapa de recurso geotérmico de España y cruzándolo con la distribución hotelera existente.

El mayor o menor aprovechamiento de la energía en forma de calor (recurso geotérmico) presente en el interior de la Tierra depende de la zona en la que nos encontremos. Los yacimientos geotérmicos de donde se puede extraer dicho calor

se clasifican en función de su nivel energético en 3 tipos de yacimientos, de alta, media y baja temperatura.

El sistema geotérmico más adecuado para el sector residencial es el de baja o muy baja entalpía, ya que la demanda energética es relativamente baja en comparación con otros sectores, funciona correctamente para cualquier tipo de instalación de calefacción, ya sea por radiadores, suelo radiante o por aire, es un sistema eficiente que genera ahorros en el consumo de energía y además la geotermia es una buena alternativa al consumo de combustibles no renovables y contaminantes como es el gasóleo, el gas natural, el propano o el butano.

La geotermia se puede utilizar para calefacción a escala de distrito (District Heating), o bien mediante bomba de calor (GHP) para calefacción y producción de ACS.

En el siguiente mapa se representa la distribución de los distintos tipos de yacimiento a lo largo del territorio español:

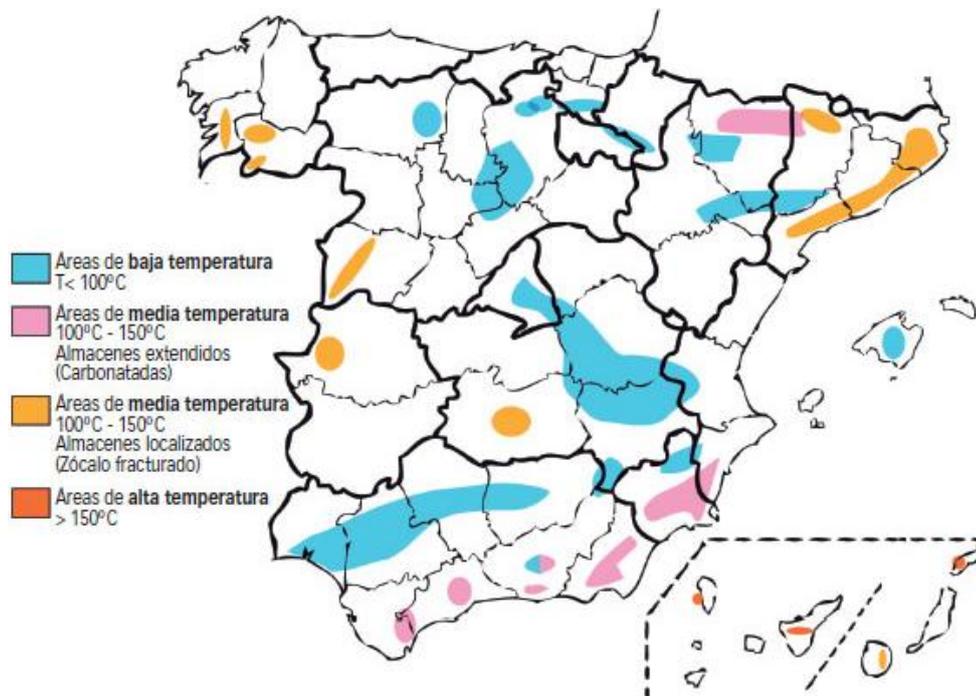


Ilustración 20. Recurso geotérmico en España. Fuente: IGME

Como se observa Canarias presenta áreas de alta temperatura, superior a los 150°C cuyo aprovechamiento permite la producción de electricidad. Las áreas de media temperatura, entre 150°C y 100°C, corresponden a zonas como Cataluña, Galicia, Pirineo Oriental y las zonas de Murcia, Almería y Granada. Estas zonas también permiten la producción de electricidad. Las zonas sombreadas en azul se corresponden con zonas de baja temperatura, presentando fuentes de temperatura de entre 100°C y los 30°C, cuyo aprovechamiento es directamente térmico. Las zonas de baja temperatura, a diferencia de las de alta temperatura, se corresponden con flujos de calor más estables.

Por último, podemos hablar de yacimientos de muy baja entalpía con temperaturas menores a los 30°C estables durante todo el año, cuyo calor puede ser aprovechado mediante bombas de calor geotérmico para calefacción y refrigeración. Este tipo de recurso geotérmico está presente en la totalidad del territorio español ya que las condiciones geológicas son poco exigentes para su aprovechamiento y presenta una gran estabilidad térmica. De aquí se deduce que tiene más sentido aprovechar el recurso geotérmico en España para climatización de espacios que para la generación de electricidad.

A continuación, se ha cruzado la distribución de las plazas hoteleras en 2019 obtenidas del INE, con la distribución del recurso geotérmico para obtener el potencial geotérmico de la planta hotelera por provincia:

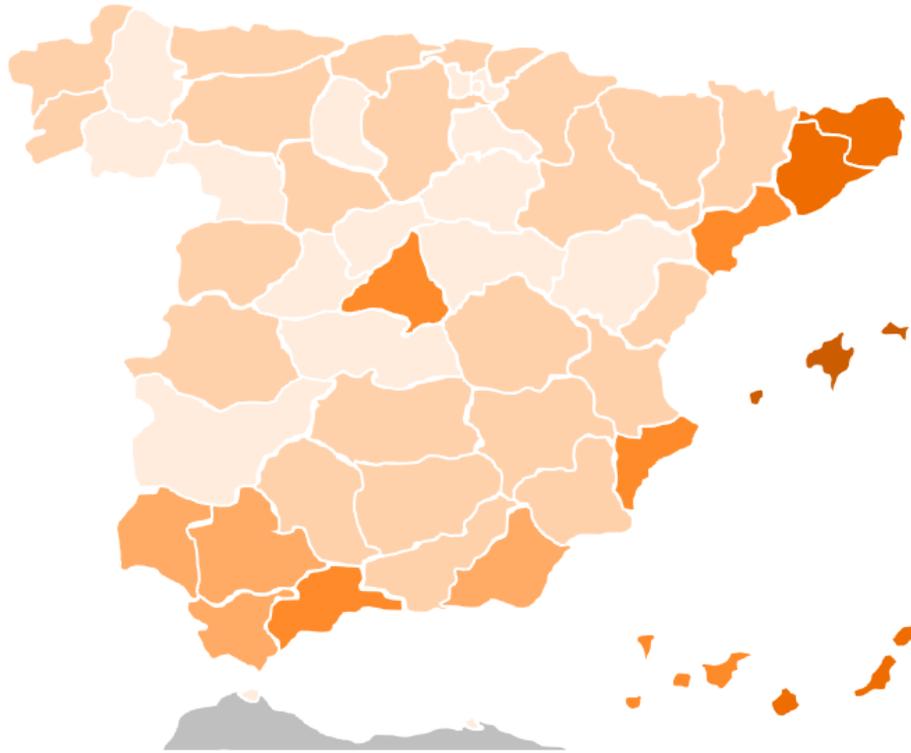


Ilustración 20. Potencial geotérmico del sector hotelero español. Elaboración propia.

Como se procedió en el caso del potencial solar, el potencial geotérmico hotelero se ha calculado igualmente como el producto del recurso geotérmico en cada provincia por las plazas hoteleras existentes en esa zona, es decir, una relación entre la potencialidad del recurso en relación al número de plazas hoteleras a las que se puede dar cobertura.

Del análisis realizado se obtiene que las provincias donde más potencial geotérmico (P.G) existe son aquellas que tienen un número plazas hoteleras muy elevado, puesto que el recurso geotérmico de muy baja entalpía es muy similar en toda España. Así encabeza la primera posición Baleares con un P.G de 506.247 y 361.605 plazas hoteleras, Barcelona con un P.G de 331.026 con 154.476 plazas hoteleras, Las Palmas en tercer lugar con un P.G de 278.554 y 147.470 plazas hoteleras y Gerona con un P.G de 257.589 y 1.174 hoteles. El listado completo de todas las provincias se encuentra al final del documento en los Anexos.

El mapa de distribución representado anteriormente hace referencia al potencial geotérmico de baja, media y alta entalpía cuyas aplicaciones son:

- Baja entalpía ( $30 < T^a < 100$ ): balnearios, acuicultura y district heating.
- Media entalpía ( $100 < T^a < 150$ ): generación eléctrica y ciclos binarios.
- Alta entalpía ( $T^a > 150^a$ ): generación eléctrica.

Estas aplicaciones de la geotermia son susceptibles de implementación en sector hotelero español en función de la ubicación de los establecimientos según se muestra en la Ilustración 20.

Sin embargo, el recurso geotérmico de **muy baja entalpía**, que considera un rango de temperaturas del terreno entre 5 y 30 °C, es aplicable a todo el terreno español, mediante bomba de calor geotérmica para la obtención de ACS y climatización de espacios. Por lo tanto, podemos considerar todo el territorio español apto para la implementación de climatización geotérmica mediante bomba de calor dada la baja demanda térmica que necesita este sistema para su explotación.

Dado que el rendimiento de la bomba geotérmica no depende de las condiciones exteriores puesto que absorbe y cede energía siempre a la misma temperatura interesa especialmente para climas poco estables que sufren cambios de temperatura agresivos a lo largo del año como por ejemplo Madrid, Segovia o Toledo, mientras que, para zonas con climas más estables como Canarias, Barcelona o Valencia, es más interesante la aerotermia.

Además, se debe tener en cuenta que, con un sistema aerotérmico, cuando la unidad exterior, el evaporador, se encuentre por debajo de la  $T^a$  de rocío, se producen condensaciones que pueden producir escarcha si las temperaturas exteriores son muy bajas. En esta situación, la bomba de calor se ve forzada a aportar calor para descongelar la escarcha producida en la unidad exterior, lo que suma un consumo importante de energía que no se destina a climatización ni ACS.

### 4.3 Revalorización de residuos

La actividad turística juega un papel fundamental en materia de sostenibilidad y preservación del medioambiente. Algunas de las cifras más relevantes en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero y generación de residuos del sector turístico: 8% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero son producidas por el sector, el 20% de emisiones del sector turístico corresponden a la actividad hotelera, y el 40% de los desechos generados por hoteles son residuos orgánicos susceptibles de ser revalorizados.

Una de las soluciones más interesantes para acometer este cambio en el sector y acercarlo un paso más al concepto de la sostenibilidad turística consiste en la revalorización de residuos.

Este sistema de revalorización que ya está implantado en algunos hoteles de España, principalmente en las islas Canarias, donde hay un gran problema con la gestión y tratamiento de residuos, se muestra en el siguiente esquema:



Ilustración 21. Esquema de revalorización de residuos del sector turístico. Fuente: Tibanna.

El proceso consiste en que la empresa encargada de la revalorización se asocia con el establecimiento hotelero en cuestión, realiza la recogida de residuos (orgánico, sargazo, y lodos) evitando el uso de vertederos y sus emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas, y finalmente transforman dichos residuos, revalorizándolos con un proceso cero emisiones en **biometano, biocompost y biofertilizantes**.

Como se ha comentado anteriormente, esta solución es muy interesante en las Islas Canarias, y Baleares, destinos con opciones limitadas de revalorización y de

reducción del uso de vertederos. El problema es especialmente destacable en las Islas Canarias, que es la región europea, y también española, que peor recicla. Ni el *Plan Integral de Residuos de Canarias* (Pircan) ni las diversas acciones orientadas a la implantación de la economía circular en las Islas han tenido aún un efecto suficiente para que la región pueda cumplir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12. Además, las Islas Canarias cuentan con suministro energético dependiente únicamente del GLP, cuya volatilidad presenta un precio ascendente. Es por ello que una interesante opción es la instalación de plantas de biometanización para suministro de biometano a grandes hoteles de las islas, con lo que estos hoteles se benefician de un suministro energético cero emisiones, estabilidad financiera con una cobertura de precio fija a 10 años, la eliminación de costes de vertido por residuos, y la posible obtención de un certificado medioambiental que aporte valor y posicione mejor al hotel en el mercado.

En aquellas zonas costeras en las que exista sargazo (un género de macroalgas), como está ocurriendo en el último año con la llegada de estas algas asiáticas a las costas de Cádiz y Málaga también es posible solicitar este servicio de revalorización por parte de los hoteleros de la zona, lo que además contribuye a la limpieza de las playas.

Otra opción que solución que existe, consiste en un sistema híbrido formado por una planta de biometanización junto con una cogeneradora para suministro de electricidad a hoteles. Este proceso a partir de residuos orgánicos y lodos se muestra a continuación:

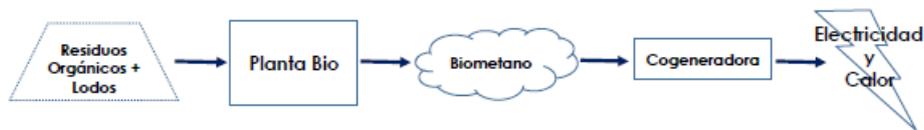


Ilustración 22. Proceso híbrido para obtención de electricidad y calor. Fuente: Tibanna.

En las Islas Canarias, el sistema de revalorización ya se ha implantado para dar servicio en Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote.

Una parte de los hoteles de España utilizan gas propano como suministro energético para sus instalaciones, normalmente en aquellos destinos donde no llega el suministro de gas natural. El servicio de revalorización aquí presentado permite el

reemplazo del propano por biometano, lo que supone el punto de partida para el acceso a los beneficios de la economía circular, tal como se muestra en la siguiente imagen:

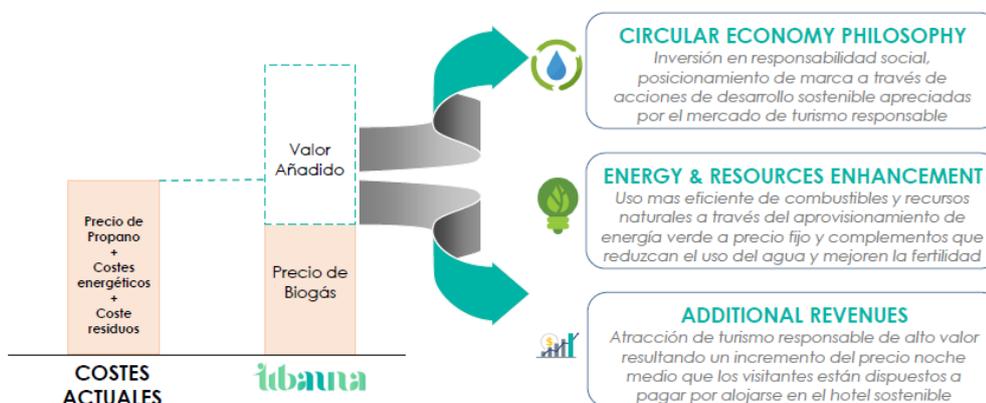


Ilustración 23. Beneficios de la revalorización de residuos en hoteles. Fuente: Quisnatta.

## 5 Evolución de las tecnologías renovables: sistemas híbridos y nuevas soluciones emergentes

### 5.1 Solar fotovoltaica y aerotermia

El primer caso de gran interés para el sector se presenta como un sistema de climatización integrado con aerotermia y solar fotovoltaica.

Las bombas de calor de aerotermia son equipos considerados como energía renovable por la normativa europea y el propio CTE, siempre que tengan un SCOP superior a 2,5. No obstante para su funcionamiento demandan de energía eléctrica utilizada por el compresor.

En un sistema tradicional que utiliza bomba de calor, como por ejemplo la aerotermia, la demanda eléctrica de su compresor se obtiene a partir de la red eléctrica general, por lo que existe una dependencia general de la red para abastecer los sistemas de climatización del hotel.

¿Qué solución se puede integrar para reducir tanto el coste eléctrico como la dependencia de la red?

La respuesta reside en utilizar la energía solar fotovoltaica para alimentar la demanda del conjunto de sistemas de aerotermia del establecimiento, dotando al conjunto de mayor eficiencia, y sostenibilidad.

La demanda energética de un establecimiento hotelero dependerá de factores como el tipo de hotel, localización, categoría o los servicios que ofrece, e influirá en el tipo de energía que consuma: térmica o eléctrica.

El grado de ocupación y climatología son factores decisivos en el comportamiento energético. Por ejemplo, en la mayoría de los hoteles peninsulares que se encuentran en zona de litoral, su ocupación es mayor en los meses de verano y disminuye de forma progresiva hasta diciembre y enero, por lo que el consumo de energía eléctrica es superior respecto de la energía térmica debido al uso de unidades de generación de frío.

En la siguiente imagen se muestra el consumo eléctrico diario tipo de un establecimiento de costa de 140 habitaciones:

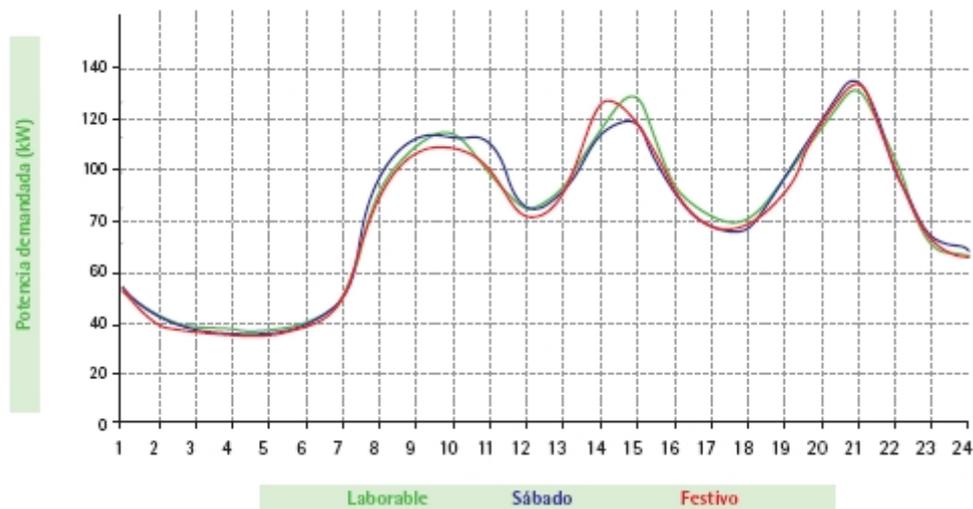


Ilustración 24. Curva de carga diaria. Hotel de costa 4\*. Fuente: Certificados Energéticos.

Por otro lado, un sistema fotovoltaico genera energía eléctrica siguiendo la siguiente distribución diaria:

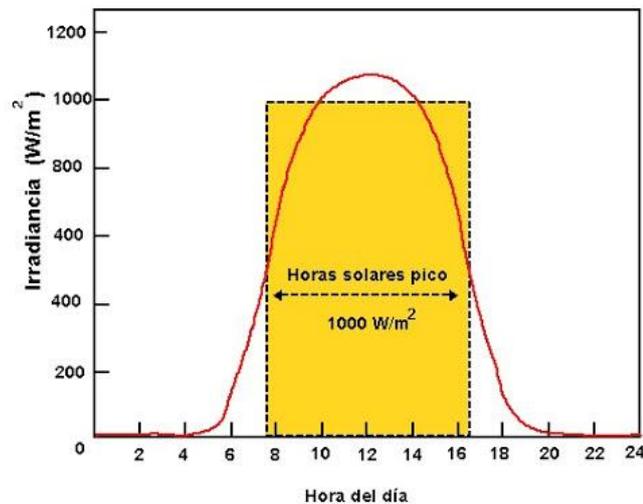


Ilustración 25. Irradiación solar diaria.

Cruzando ambos gráficos se observa que el principal problema existente con una instalación fotovoltaica es hacer coincidir la curva de producción de energía con la curva de consumo del establecimiento. Para poder aprovechar el exceso de producción solar se presentan dos soluciones:

- Acumulación de energía eléctrica en baterías: una solución muy interesante que nos permitirá disponer de esa electricidad posteriormente cuando lo demande el sistema. No obstante, presenta tres inconvenientes, el aumento de coste de inversión, el mantenimiento de las baterías y el espacio donde se alojen.
- Acumulación térmica: acumulando el excedente de producción fotovoltaica en un acumulador de ACS o en la instalación de calefacción y refrigeración.

Desde la revista **el Instalador**, plantean un ejemplo que puede utilizarse como modelo de un hotel. La acumulación térmica consiste básicamente en comunicar la instalación solar con la bomba de calor, la cual detectará la producción del sistema fotovoltaico y aprovechar esta energía. La acumulación de energía se basa en cambiar mediante la bomba de calor la consigna de temperatura del agua caliente, es decir, acumular a mayor temperatura.

En el caso de que interesa ACS y climatización lógicamente la demanda será mayor, y se podrá proceder a ampliar la instalación solar en la medida que lo permita el presupuesto y el espacio disponible del establecimiento.

En el caso de dualidad ACS-climatización(frío/calor) mediante aerotermia se comunicarán ambos dispositivos al sistema solar. Cuando el equipo de aerotermia reciba la señal que le indica que hay producción solar cambiará nuevamente su comportamiento, utilizando la producción eléctrica de los paneles cuando esté disponible o de la red en caso contrario.

De esta manera se consiguen integrar y cubrir tres (ACS, calefacción y refrigeración) de las cuatro (electricidad) demandas energéticas de un hotel, generalmente de manera parcial, aunque dependerá de las necesidades y la ubicación del establecimiento.

Como se ha comentado previamente, las curvas de consumo y generación no coinciden prácticamente los meses de frío, en los que hay demanda de calefacción, y es muy similar en los meses de calor, en los que hay demanda de refrigeración. Aunque se dimensione correctamente el sistema fotovoltaico, el arranque de las máquinas en modo refrigeración produce picos de potencia que se traducen en una demanda mayor de la que aporta el sistema renovable. En este caso aparecen dos opciones:

1. Situación por defecto: si el sistema de aerotermia cuenta con la configuración adecuada, demandará el exceso de energía eléctrica de la red, siempre que la instalación solar no sea capaz de cubrir en esos períodos. Este caso se puede dar por ejemplo en los arranques de máquinas de refrigeración.
2. Opción de acumulación: este caso consiste en utilizar sistemas de baterías escalable en función de la necesidad, siempre y cuando existan momentos del día en el que haya exceso de producción solar. Mediante esta acumulación se puede alimentar tanto la demanda eléctrica del sistema de aerotermia, como de cualquier unidad electromecánica que esté previamente configurada y adaptada para aprovechar dicha acumulación.

El factor que determina y permite estudiar la posibilidad del almacenamiento reside en la capacidad del establecimiento. Los hoteles de gran capacidad tendrán un consumo eléctrico base ya de por sí elevado por tener dispositivos y máquinas con

cierta carga eléctrica conectadas la mayor parte del día como pueden ser la iluminación, unidades de climatización de espacios, climatización de piscinas...etc. En estos casos, el aporte solar se consumirá en su totalidad según se va produciendo (siempre que haya producción) y no tendrá sentido invertir en un sistema de almacenamiento.

Sin embargo, en hoteles y establecimientos de pequeña capacidad, podrá ser interesante un sistema de almacenamiento que permita, antes de tomar energía de la red, utilizar los excedentes en momentos que no haya producción y consiguiendo a la larga un ahorro en el término eléctrico.

Por lo tanto, el futuro del autoconsumo consiste en ajustar los momentos de producción a los momentos de consumo, algo que de manera natural no se consigue eficientemente a lo largo de todo el año mediante tecnología fotovoltaica. Es por eso que la acumulación se presenta como una de las opciones más interesantes para dotar al establecimiento de una importante partida de ahorro, independencia energética y alineación del sector con la transformación sostenible.

## **5.2 Panel híbrido de hidrógeno**

Otra opción de hibridación que nos brinda la tecnología solar fotovoltaica es su integración en un sistema de hidrógeno para obtener energía solar durante la noche.

Esto se consigue puesto que este sistema trabaja en dos fases, de día los paneles recogen la energía producida recibida del sol produciendo electricidad como hace un panel convencional, y por la noche transforman la electricidad en hidrógeno.

La energía térmica del sol se utiliza para calentar una mezcla de agua y metanol que fluye por un sistema de tubos generalmente de cobre bajo la cubierta del panel. Estos tubos están recubiertos en su interior con una delgada capa de óxido de aluminio y aluminio, y además se rellenan parcialmente con partículas catalizadoras. Este sistema hace posible que el 95% de la energía procedente del sol se pueda aprovechar para calentar el agua de la mezcla a temperaturas superiores a 200º C.

Cuando el líquido se convierte en vapor por el calor recibido, se añaden pequeñas cantidades de partículas catalizadoras, lo que produce el hidrógeno. La combinación de altas temperaturas y catalizadores sirve para producir hidrógeno de manera muy

eficiente. El hidrógeno que resulta de este proceso puede utilizarse, o bien directamente en una pila de combustible para la producción de electricidad durante el día, o almacenarse, previa compresión, en un tanque para uso posterior.



Ilustración 25. Esquema funcionamiento panel solar híbrido de hidrógeno. Fuente: Eraikal.

Por lo tanto, este sistema se presenta como otra solución interesante que puede implementarse en el sector hotelero, y cuyas ventajas respecto a otros sistemas solares son:

- Vida útil más larga que paneles convencionales, que puede llegar a los 40 años.
- Garantizan el doble de eficiencia térmica al permitir un mayor tiempo de exposición al sol.
- Los componentes orgánicos de los que se compone el panel son fácilmente reciclables, lo que alinea esta tecnología con la sostenibilidad buscada en el sector hotelero.
- La superficie de instalación es más pequeña que en los paneles solares convencionales, lo que deja espacio en las cubiertas de los hoteles para otros usos como por ejemplo montar una terraza.
- Permiten obtener tanto calefacción como ACS. Al combinar la tecnología fotovoltaica con la energía solar térmica, con un panel solar híbrido de hidrógeno es posible obtener electricidad y producir de calor.
- Es una tecnología ya disponible en el mercado y son varios los fabricantes que la comercializan

Además, es un sistema que puede ser integrado con la calefacción del hogar, especialmente con la bomba de calor, garantizando también mayores ahorros.

### **5.3 Paneles solares híbridos (electrotérmicos)**

Dentro de las tecnologías para el aprovechamiento solar existentes y más que conocidas en el mercado a día de hoy encontramos los paneles fotovoltaicos que generan electricidad, y en segundo lugar los paneles térmicos para aplicaciones de ACS, climatización y aclimatación de piscinas.

En los últimos años se ha desarrollado una nueva variante de panel solar que combina la producción eléctrica con la producción térmica en una única unidad, lo que se conoce como panel solar híbrido. Teniendo en cuenta las limitadas superficies disponibles en un hotel para la instalación de paneles solares, esta solución aparece como una opción de gran interés para el sector, puesto que no condiciona a tener que elegir la modalidad de panel que se desee implementar en el establecimiento.

Esta modalidad de panel, dispone de células fotovoltaicas que producen electricidad y un sistema hidráulico que calienta el agua consiguiendo minimizar las pérdidas térmicas y maximizando la producción fotovoltaica. El calor que emite las células fotovoltaicas es aprovechado para calentar el agua, y de esta manera, se refrigeran las células, evitando así la pérdida de rendimiento de las células por calentamiento.

Las aplicaciones de este tipo de panel tal como se muestra en el siguiente diseño son varias:



Ilustración 26. Aplicaciones de los paneles solares híbridos. Fuente: Abora.

Por lo tanto, esta solución se presenta como una opción de gran valor para un establecimiento hotelero, donde por ejemplo para un hotel de 90 habitaciones se consiguen ahorros eléctricos del 12% y térmicos del 69%.

## 5.4 Persianas y tejas solares

### 5.4.1 Persianas solares

Otra solución renovable complementaria a las anteriormente mencionadas y poco conocida a día de hoy pero que puede ser interesante implantar en el sector hotelero es la persiana solar. Como su nombre indica consiste básicamente en una persiana formada por pequeñas células solares que recogen la irradiación solar para transformarla en electricidad. Este sistema aprovecha las superficies de las persianas, una superficie que no puede ser aprovechada de otra manera, sin limitar las prestaciones que tiene una persiana de por sí.

Las persianas solares ayudan a ahorrar hasta un 15% (depende el establecimiento y la orientación) en el coste de energía, en comparación con los costes de uso de energía convencional.

Las persianas solares pueden generar en torno a 100 W por metro cuadrado, esto por ejemplo en un hotel que tenga 50 ventanas orientadas correctamente, y considerando que cada ventana tiene una superficie de 2,5 m<sup>2</sup>, correspondería a una potencia pico instalada de 12,5 kWp, que es comparable con algunas instalaciones solares sobre azotea existentes actualmente en hoteles.

Además, las persianas solares contribuyen a su vez a reducir la huella de carbono del orden de 100 gramos de CO<sub>2</sub> por metro cuadrado de persiana solar, lo que se traduce, en el ejemplo anterior de 50 ventanas y 2,5 m<sup>2</sup> de persiana por ventana, en 12,5 kg de CO<sub>2</sub>.



Ilustración 27. *Persiana solar. Fuente: Ecolinventos.*

Esta tecnología permite a su vez que puedan integrarse en un sistema de control remoto o programado, de manera que se optimice el uso de captación solar (siempre que no afecte a la estancia del huésped).

#### **5.4.2 Tejas solares**

En España, una de las modalidades de turismo que no puede pasar desapercibida es el turismo rural. Desde el año 2014 el sector experimentó un boom que ha crecido exponencialmente hasta superar los 4,4 millones de turistas en 2019, siendo los destinos más solicitados Navarra y el País Vasco, Castilla y León, Cataluña y Andalucía.

En España existen aproximadamente 17.800 alojamientos de tipo rural cuya distribución se muestra a continuación:

**Tabla 5: Distribución de turismo rural en España por Comunidad Autónoma.**

Comunidad Autónoma	Plazas Hoteleras	Campings	Alojamientos de turismo rural
Melilla	838		
Ceuta	784		
Islas Baleares	361.605	8	524
Comunidad de Madrid	114.774	20	237
Cataluña	321.967	291	2.075
País Vasco	30.318	23	389
Cantabria	19.617	44	490
Canarias	242.504	7	505
Principado de Asturias	28.235	44	1.460
Galicia	68.006	91	501
Comunitat Valenciana	140.135	128	869
Andalucía	305.243	141	2.476
La Rioja	6.473	9	114
Navarra	12.894	26	839
Aragón	38.050	91	1.218
Región de Murcia	20.111	16	158
Castilla y León	60.117	76	3.619
Castilla - La Mancha	32.345	27	1.721
Extremadura	19.054	25	624

*Fuente: INE.*

Para esta tipología de establecimiento, podría implementarse las soluciones renovables comentadas anteriormente, sin embargo, con la idea de mantener la esencia de la tipología del establecimiento, y reducir el impacto visual con el entorno, existe una solución muy interesante para este tipo de establecimientos, la teja fotovoltaica.

Básicamente esta tecnología funciona como un panel solar, pero visualmente es idéntica a una teja, además de existir diferentes modelos para integrar en el tejado el que más interese.

En la siguiente ilustración se muestran diferentes modelos de esta tecnología disponibles en el mercado:



*Ilustración 28. Modelos tejas fotovoltaicas. Fuente: Tesla.*

A modo de ejemplo, instalar un tejado de 185 metros cuadrados de superficie corresponde a una potencia pico de 10 kW, y un coste aproximado de 33.950 dólares (unos 30.600 euros) después de ayudas e incentivos.

## **6 Metodología y alcance del sondeo a hoteleros y proveedores. Resultados de implementaciones renovables a nivel económico y de emisiones de CO2.**

### **6.1 Sondeo hotelero**

Estudiar el nivel de implantación de las energías renovables en el sector hotelero español, y el efecto positivo que dichas tecnologías producen tanto desde el punto de vista económico como medioambiental, es, sin duda, un proyecto difícil de acometer, puesto que para tener una representación fiel de la situación real, se requiere de visitas in situ a una muestra estadísticamente representativa de los más de 16.000 hoteles que conforman la planta hotelera española, comprobando con qué tecnologías renovables cuenta.

El alcance de este estudio se ha limitado a los recursos disponibles, que son básicamente 3 medios:

1. Socios hoteleros: que han aportado información de los sistemas que tienen implantados en sus establecimientos, junto a ahorros aportados por dichas tecnologías.
2. Socios tecnológicos: que han implantado las tecnologías renovables en diferentes establecimientos, llevando un seguimiento de los ahorros que aportan al hotel.

De los establecimientos que se han podido contactar para obtener información sobre las tecnologías renovables que tienen implantadas y cómo han afectado a los establecimientos, se tiene:

- A. **Pequeña cadena hotelera:** uno de los informes recibidos con información relevante y que se enmarca en este informe hace referencia a una pequeña cadena española formada por 3 hoteles, 2 de costa y 1 urbano, de categoría 4

estrellas, y con capacidad de 75 a 239 habitaciones. Las principales implementaciones acometidas son en materia de instalaciones solares fotovoltaicas entre 15 y 50 kWp entre 2019 y 2020, sistemas de recuperación de calor para generar ACS, bomba de calor para climatización y sistema de generación de ACS mediante bomba de calor de alta temperatura con sistema de recuperación en 2020. En cuanto a la viabilidad de estas implementaciones, un condicionante importante, reside en que aquellas ubicaciones que disponen de instalaciones más antiguas, que ya han cubierto la vida útil y en las que el periodo de retorno de estas inversiones es más justificable. Los proyectos realizados y los resultados tras las implementaciones finalizadas son:

- Hotel 1: hotel ubicado en la costa donde se ha implementado una instalación fotovoltaica de 15 kWp y un sistema de recuperación de calor en equipos de clima, se ha conseguido un ahorro de electricidad del 0,22% y se ha evitado la emisión de 56,9 toneladas de CO<sub>2</sub> (un 5% menos que en la situación inicial). El porcentaje de energía renovable sobre el total consumido en 2019 ha sido del 1,5% (17.964kWh).
- Hotel 2: hotel ubicado en la costa donde se ha realizado una instalación fotovoltaica de 15 kWp se ha conseguido un ahorro de electricidad del 17,4 % y se ha evitado la emisión de 40,9 toneladas de CO<sub>2</sub> (un 17,4% menos que en la situación inicial). El porcentaje de energía renovable sobre el total consumido en 2019 ha sido del 5,3% (14.392kWh).
- Hotel 3: hotel urbano en el que se ha integrado un sistema de recuperación de calor en equipos de clima se ha conseguido un ahorro térmico del 41% y se ha evitado la emisión de 43,7 toneladas de CO<sub>2</sub> (un 45% menos que en la situación inicial).

B. **Pequeña cadena hotelera en isla:** otro de los informes recibidos por parte del sector hotelero hace referencia a una pequeña cadena hotelera española ubicada en las Islas Canarias. Esta cadena está formada por 4 hoteles, de categoría 4 estrellas y con capacidades que van desde las 197 hasta 448 habitaciones. Estos establecimientos se caracterizan porque tienen un alto

consumo de energía térmica. Han realizado implementaciones en materia de solar térmica y fotovoltaica, calderas de biomasa y aerotermia. Los resultados obtenidos tras las implementaciones renovables son:

- Hotel 1: el proyecto que se desarrolló fue la instalación de 100 kWp de placas solares fotovoltaicas para la venta de electricidad. Cuenta también con una caldera de biomasa de 600 kW, y con sistema de cogeneración (actualmente de baja). El resultado tras estas implementaciones es un ahorro eléctrico del 3%, un ahorro térmico del 48%, y una reducción de emisiones de CO2 del 23%, que supone 612,2 toneladas de CO2 evitadas.
- Hotel 2: el proyecto que se desarrolló fue la instalación de un sistema de climatización mediante aerotermia formado por 4 bombas de calor de 95 kW cada una. El resultado tras estas implementaciones es un ahorro térmico del 66 %, y una reducción de emisiones de CO2 del 16%, que supone 155,4 toneladas de CO2 evitadas.
- Hotel 3: el proyecto que está en desarrollo es la ampliación a 360 paneles solares térmicos. Además, el establecimiento cuenta con 2 calderas de biomasa de 450 kW cada una. El resultado tras estas implementaciones es un ahorro térmico del 91 %, y una reducción de emisiones de CO2 del 34%, que supone 551,1 toneladas de CO2 evitadas.

C. **Gran cadena hotelera:** el tercer cuestionario recibido por parte del sector hotelero para elaborar esta parte del informe corresponde a una gran cadena hotelera española que tiene hoteles repartidos a nivel nacional e internacional. Los datos aportados hacen referencia a la mayoría de los hoteles que están repartidos por el territorio nacional. Sin embargo, dada la dificultad de recabar datos en este periodo, ha sido posible tan solo conseguir las tecnologías renovables que hay implantadas en dichos hoteles, sin información detallada de los ahorros y las emisiones evitadas. Los resultados obtenidos son:

- Baleares – Mediterráneo: donde un hotel de la cadena con 275 habitaciones cuenta con un sistema geotérmico con potencia de 664 kW instalado en 2013.
- Islas Canarias: esta cadena tiene 10 hoteles repartidos por las Islas Canarias, con capacidades que van desde las 204 hasta las 634 habitaciones, cuya tipología de hotel es principalmente vacacional – mince o spa. Seis de estos establecimientos cuentan tanto con un sistema geotérmico como con una instalación solar, con potencias totales que van de los 419 a los 805 kW. Otros 2 establecimientos cuentan únicamente con sistema geotérmico con potencias de 419 y 520 kW. Uno de los establecimientos cuenta con sistema solar térmico con una potencia de 150 kW.
- Norte: la cadena en cuestión tiene 9 establecimientos repartidos por el centro y norte de España, con capacidades que van desde las 144 hasta 258 habitaciones, cuya tipología principal es de hotel urbano. De estos 9 hoteles, 5 cuentan con sistema solar térmico con potencias que van desde los 10 hasta los 150 kW. Tres de los hoteles cuentan con energía solar fotovoltaica instalada con una potencia que va desde los 1,7 kW hasta los 15 kWp. Además, uno de los hoteles, situado en Madrid, cuenta con caldera de biomasa.
- Andalucía: en el sur de España, la cadena cuenta con 13 establecimientos repartidos por todo Andalucía, con capacidades que van desde las 70 hasta 1193 habitaciones, cuya tipología es principalmente vacacional y urbano (mince y spa). De los 13 establecimientos, 7 cuentan con sistema solar térmico, 4 con calderas de biomasa, y 2 tanto con instalación solar térmica como con calderas de biomasa. La potencia de estos sistemas renovables no ha sido posible obtenerla.

## 6.2 Sondeo proveedores tecnológicos

Para recabar información de las tecnologías renovables implantadas en los hoteles se ha contactado con diversas empresas asociadas a ITH y pioneras en la implantación de sistemas renovables.

D. **Tecnología solar híbrida:** uno de los asociados tecnológicos a ITH, es una empresa que proporciona una tecnología muy interesante para todos los sectores y en especial para el sector hotelero, la tecnología solar híbrida, que como se explicó en el apartado correspondiente permite obtener simultáneamente energía eléctrica y energía térmica a partir de un mismo panel. Esta tecnología se ha implantado ya en 9 hoteles con muy buenos resultados, y se está implantando actualmente en otros 14 establecimientos. El perfil más susceptible de implantación ha sido hoteles y balnearios con alto consumo de ACS y electricidad, destacando los destinos de Islas Baleares, Canarias y Andalucía.

Los resultados obtenidos de la implantación de esta tecnología en los hoteles facilitados han sido:

- Hotel 1: el primero de los hoteles se caracteriza por tener una capacidad de 90 habitaciones, categoría de 5 estrellas y estar ubicado en la costa. Mediante la implantación de la tecnología solar híbrida se ha conseguido un ahorro en electricidad del 12%, un ahorro térmico del 69%, y se han evitado 75 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Hotel 2: el segundo de los hoteles se caracteriza por tener una capacidad de 1000 habitaciones, categoría de 5 estrellas y estar ubicado en la costa también. Mediante la implantación de la tecnología solar híbrida se ha conseguido un ahorro en electricidad del 5%, un ahorro térmico del 22%, y se han evitado 92 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Hotel 3: el tercer hotel facilitado se caracteriza por tener una capacidad de 930 habitaciones, categoría de 4 estrellas y estar ubicado en la costa también. Mediante la implantación de la tecnología solar híbrida se ha conseguido un ahorro en electricidad del 10%, un ahorro térmico del 77%, y se han evitado 200 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Hotel 4: el cuarto hotel facilitado se caracteriza por tener una capacidad de 182 habitaciones, categoría de 4 estrellas y estar ubicado en la costa también. Mediante la implantación de la tecnología solar híbrida se ha conseguido un ahorro en electricidad del 7%, un ahorro térmico del 90%, y se han evitado 131 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Hotel 4: el cuarto hotel facilitado se caracteriza por tener una capacidad de 60 habitaciones, categoría de 4 estrellas y de tipología urbana. Mediante la implantación de la tecnología solar híbrida se ha conseguido un ahorro en electricidad del 5%, un ahorro térmico del 8,5%, y se han evitado 13 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>.

E. **Aeroterminia:** otro de los partners de ITH con el que se ha contactado corresponde a una empresa que implementa soluciones de climatización basadas en aeroterminia. Por desgracias los datos facilitados son muy básicos, y la información conseguida consiste en 2 proyectos desarrollados en 2019 y 2020, cuya tipología típica es el hotel mediano urbano y de categoría 4 estrellas. El ahorro energético que ha conseguido este sistema frente a un sistema convencional ha sido del 78%, siendo el ahorro económico medio un 35% menor, y retornando la inversión en apenas 3-4 años. Respecto a la reducción de CO<sub>2</sub>, el sistema de aeroterminia reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> un 40%.

F. **Revalorización de residuos:** como se comentó en el apartado correspondiente la revalorización de residuos es una estrategia clave para la sostenibilidad, que da como resultado por un lado biocompost y biofertilizante, y por otro lado una fuente de energía considerada renovable, el biometano, susceptible de utilizarse como recurso térmico en los establecimientos turísticos. La empresa que ha facilitado información a ITH,

se centra en ofrecer esta solución en los puntos de España (también a nivel internacional) con mayor problema en la revalorización de residuos, que son las Islas Canarias.

Los datos aportados se basan en los registros EMAS (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría) y en auditorías publicadas por algunas cadenas hoteleras de las Islas Canarias. Se debe tener en cuenta que estos datos son muy limitados porque los hoteles con registro EMAS son los que voluntariamente deciden cumplir con la normativa y, a su vez, muchas de las auditorías de las cadenas no contienen todos los datos necesarios para hacernos una idea del porcentaje de renovables utilizado.

Ante la imposibilidad de llegar a conclusiones con los datos facilitados por los EMAS y las auditorías, el estudio de este apartado de revalorización se ha desarrollado a partir de datos relativos al consumo térmico de gas propano anual de 148 hoteles de Canarias que registra la empresa colaboradora con ITH.

La distribución del consumo para estos hoteles es la que se muestra a continuación:

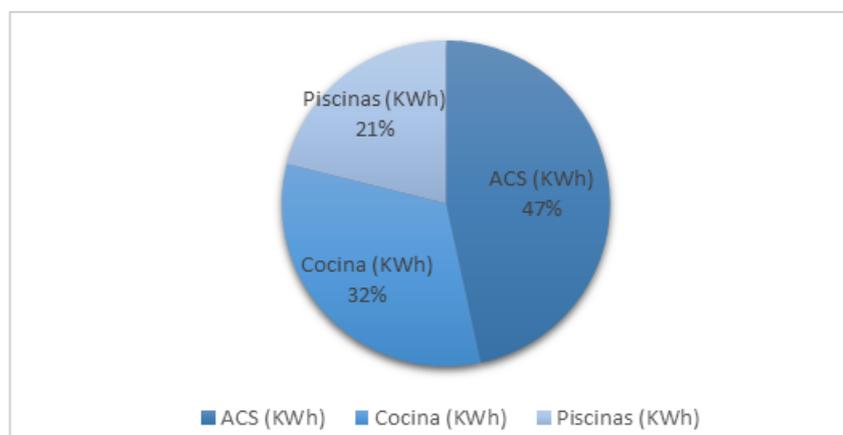


Ilustración 28. Consumo térmico hotel tipo Islas Canarias. Fuente: Tibanna.

Además, los consumidores se dividirán en 2 grupos, grandes consumidores de gas propano (>550MWh anuales) y en pequeños consumidores de gas propano (<550MWh). Se tiene un registro total de 91 grandes consumidores y 57 pequeños consumidores.

El total de pequeños consumidores acumulan un total de 16.068 MWh anuales destinados principalmente a dar servicio a las cocinas.

Se considera que hay una gran probabilidad de que todos los pequeños consumidores de gas propano hayan implantado energías renovables en sus instalaciones de ACS y piscinas.

En relación a los grandes consumidores, cuyo consumo asciende a 147.539 MWh anuales, el 68% del consumo de propano aproximadamente está destinado al acondicionamiento de ACS y de piscinas.

Según se muestra en la legislación, el 100% del consumo destinado al calentamiento de piscinas ha de ser de origen renovable y como mínimo, un 70% del ACS.

En base a estos datos, para el correcto cumplimiento de la legislación vigente, el consumo térmico de los hoteles suministrado por fuentes renovables debería ser de, al menos, 79.524 MWh, o lo que es lo mismo, 5.721 toneladas de biometano:

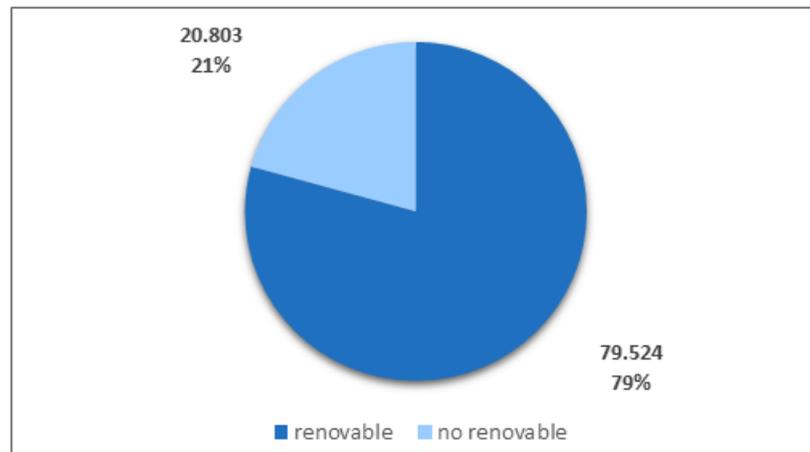


Ilustración 28. Distribución energética en ACS y piscinas en Canarias. Fuente: Tibanna.

Como se ha mostrado en el apartado anterior, los hoteles con un consumo de biometano inferior a las 40 toneladas anuales, los pequeños consumidores (<550MWh), se entiende que restringen su consumo prácticamente a las cocinas y que, por tanto, ya han implementado algún tipo de energía térmica renovable para el calentamiento del ACS y las piscinas.

Poniendo el foco en los grandes consumidores, con un consumo superior a las 40 toneladas de biometano anuales (>550MWh anuales), el porcentaje mínimo por hotel de biometano para el correcto cumplimiento de la

legislación es de un 54% del total. El perfil de distribución queda tal como se recoge en el siguiente gráfico:

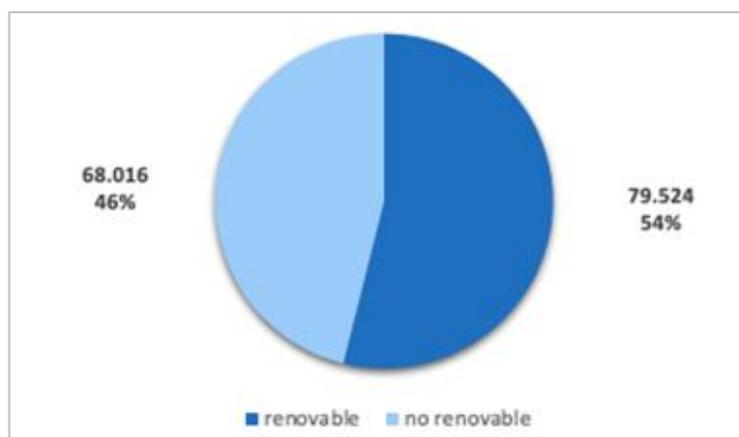


Ilustración 29. Distribución energética en cocina, ACS y piscinas (MWh). Fuente: Tibanna.

## 7 Conclusiones generales

Los impactos de la implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética e instalación de energías renovables en el sector hotelero español son múltiples y, desde luego, pueden contribuir de forma significativa a una mejora de la competitividad del sector turístico y del modelo de desarrollo sostenible en el territorio en el que se desenvuelve.

Estos impactos no solo se limitan a su vertiente puramente medioambiental, sino que afectan también a los demás ejes del desarrollo sostenible de un territorio: sostenibilidad económica, social y cultural.

### Impactos económicos sobre el hotel

En primer lugar, el impacto económico de una mayor implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética y consumo de energías renovables sobre la cuenta de explotación de un hotel puede llegar a ser muy importante. Mientras que, en un hotel con pocas medidas implantadas, el coste energético puede llegar a suponer un 6% sobre su facturación anual, en el caso de un hotel con mayor implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética e instalación de energías renovables, este gasto puede llegar a reducirse a un 1,5%.

El **potencial de ahorro económico** derivado de la implantación de medidas adecuadas es cada vez mayor, debido a que se trata de la **segunda** partida de gastos más importante de un hotel después del **personal** y la de mayor crecimiento en el sector hotelero español en los últimos años.

El consumo de energía de un hotel depende de múltiples factores. Uno de ellos es la categoría del hotel. A mayor categoría, más elevado suele ser el consumo energético. Ello se debe a la necesidad del hotel de garantizar una mayor comodidad al cliente. Adicionalmente, los hoteles de la alta gama suelen disponer de instalaciones e infraestructuras de ocio con un consumo energético particularmente elevado como piscinas o spas. La ubicación geográfica, el clima, la arquitectura del edificio, la demanda en el hotel, así como la estación del año, son otros factores que impactan en el consumo energético de un hotel. En general, el consumo de energía eléctrica es mayor en verano por el mayor uso de los sistemas de aire acondicionado y refrigeración. En invierno, por otro lado, aumenta el consumo de energía térmica para la calefacción.

El **periodo de amortización** de una inversión para mejorar la eficiencia energética y/o instalar una energía renovable suele ser muy corto, no superando de media los tres años. En caso de poder acudir a alguna subvención u otro tipo de apoyo económico, la amortización de la inversión podría llegar a ser más corta todavía y la inversión todavía más rentable.

Finalmente, una **menor demanda de energías más contaminantes** puede contribuir a una disminución de su precio y, en consecuencia, aumentar la rentabilidad de todos los hoteles, independientemente de si han implantado medidas de mejora de la eficiencia energética y de instalación de energías renovables o no.

### **Impacto sobre la imagen del propio establecimiento.**

El impacto sobre la imagen de un establecimiento que se ha convertido en una referencia en el sector por la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética y de instalación de energías renovables, puede llegar a ser importante y tener diferentes impactos positivos para un hotel. En función de su grado de especialización y reconocimiento en el mercado, el hotel podría llegar a tener un **precio medio por habitación vendida más elevado** y una **mayor ocupación** que sus competidores más directos. Este es, por ejemplo, el caso del Boutiquehotel

Stadthalle en Viena, un hotel urbano de 3 estrellas y que se ha convertido en un establecimiento de referencia a nivel europeo con respecto a la eficiencia energética e implantación de energías renovables. Múltiples periodistas acuden anualmente a este hotel para conocer “in situ” esta mejor práctica, para posteriormente, realizarles un marketing gratuito de mucho valor añadido.

Desde luego, la demanda se dirige hacia un consumo de servicios turísticos cada vez más sostenible. En consecuencia, cualquier inversión que realiza un hotel en este sentido, siempre tendrá un impacto positivo sobre su imagen. Muy importante para la consecución de un impacto real entre los diferentes segmentos de demanda prioritarios (consumidores finales, prescriptores, líderes de opinión, comercializadores,..) es una **buena comunicación** sobre el modelo de sostenibilidad del hotel en su conjunto y sobre las medidas concretas que se han llevado a cabo para mejorar la eficiencia energética y el uso / consumo de energías renovables. Muchos hoteles han realizado inversiones considerables al respecto, pero la comunicación muchas veces no va más allá de la sensibilización de los huéspedes sobre un uso más responsable de las toallas en los baños de la habitación. En consecuencia, para el consumidor potencial en origen o huésped en el hotel puede resultar complicado reconocer y comprender en profundidad los avances del hotel en relación al ahorro energético e implantación y/o consumo de energías renovables.

La obtención de algún sello como, por ejemplo, el EMAS, LEED, ISO 14.001 o Travelife que certifica la eficiencia energética y el uso / consumo de energías renovables en un hotel, podría ser una herramienta interesante para tener mayor visibilidad en este sentido. No obstante, este tipo de certificaciones no siempre son fáciles de entender y cada vez más hoteleros están dando prioridad a reconocimientos “certificados” por los propios consumidores, como por ejemplo “Greenleaders” o “EcoLideres” de Tripadvisor.

Desde luego, la prioridad de cada hotel con importantes avances en el ahorro energético e instalación y consumo de energías renovables debería estar en contar con una estrategia de comunicación al respecto.

### **Impacto sobre el valor y competitividad global del hotel.**

Un hotel que ha implantado medidas de mejora de la eficiencia energética y que ha instalado energías renovables, se puede considerar más competitivo en general.

Tiene un mayor valor en mercado y no solo entre los consumidores potenciales en origen, cada vez más preocupados y sensibilizados con un consumo turístico más sostenible, sino también de cara a un posible inversor en un proceso de compra-venta.

### **Impacto sobre la comercialización del hotel.**

El impacto sobre la comercialización del hotel no solo se limita a la posibilidad de poder incrementar la tarifa media de la habitación, sino que también permite al establecimiento meterse en canales de promoción y comercialización más especializados y más sensibilizados con temas relacionados con la ecología y la sostenibilidad en general. Podemos encontrar cada vez más operadores turísticos especializados en turismo sostenible o periodistas y revistas especializadas en temas relacionados con la sostenibilidad y la protección del medioambiente.

Hay un amplio debate en el sector sobre si el turista medio realmente está dispuesto a pagar más por el consumo de servicios turísticos sostenibles. Es cierto que una proporción considerable de consumidores encuestados al respecto lo suelen afirmar, aunque, a la hora de la verdad, seguramente priorizan otros aspectos a la sostenibilidad en el momento de efectuar la reserva, como el precio, la ubicación o los servicios e instalaciones de ocio que ofrece.

En cualquier caso, en el caso de los establecimientos de referencia y con mayor reconocimiento en el mercado, ya ha quedado demostrado que esto es así. No obstante, entendemos que el grado de especialización de un hotel en sostenibilidad medioambiental e implementación de energías renovables debe ser muy elevado para que el consumidor sensibilizado con este tema realmente esté dispuesto a pagar una tarifa significativamente mayor por una estancia en este establecimiento.

### **Impacto sobre la competitividad turística del destino en su conjunto.**

La eficiencia energética y las energías renovables son aspectos cada vez más importantes de la competitividad de un destino turístico en su conjunto. Los destinos turísticos con mayores necesidades y problemáticas específicas al respecto se están dando cuenta que la dependencia energética de terceros y el elevadísimo consumo de energías fósiles y contaminantes ya no son elementos viables si se quiere avanzar

en el desarrollo turístico más sostenible de sus territorios. En la medida en que podamos encontrar en el futuro una mayor proporción de hoteles que hayan implantado medidas para la mejora de la eficiencia energética y el uso / consumo de energías renovables en un determinado territorio, podrá contribuir a una mejora del modelo de sostenibilidad turística en su conjunto que le permita tener una imagen cada vez más asociada a un destino turístico sostenible.

### **Impacto sobre el modelo de desarrollo sostenible del territorio en su conjunto.**

No hay duda sobre la importancia y necesidad de implementación de medidas para la mejora de la eficiencia energética y de instalación y consumo de energías renovables en los hoteles españoles, con respecto a su contribución a un modelo de desarrollo turístico más sostenible especialmente en los territorios con mayor presión turística en el litoral español y los dos archipiélagos. Los hoteles son uno de los principales consumidores energéticos en el sector terciario en muchos territorios turísticos españoles y relativamente pocos han implantado hasta el momento medidas para su reducción y consumo más limpio.

Avanzar en la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética e instalación / consumo de energías renovables contribuirá a la reducción del consumo de combustibles fósiles y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que, en el caso del sector hotelero, concentran aprox. un 1% s./total de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel global. Según un estudio realizado por el proveedor de energía ENDESA en el 2015, solo el 21% de los hoteles en España habían tomado medidas adecuadas para mejorar la eficiencia energética y que alrededor del 61% de los hoteles podrían reducir su consumo de energía y evitar la emisión de CO<sub>2</sub>. Estudios realizados por la Unión Europea apuntan a que el potencial de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector terciario al que pertenece el sector hotelero, es de aprox. un 30% a medio plazo.

En definitiva, la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética e instalación / consumo de energías renovables contribuirá a la lucha contra el cambio climático y a la consecución de algunos de los 30 objetivos de desarrollo sostenible que ha marcado la UNESCO en la Agenda 2030.

### **Impactos sociales**

La implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética e instalación / consumo de energías renovables en el sector hotelero de un territorio tiene asimismo unos impactos positivos sobre la sociedad que habita en él.

Las energías renovables generan empleo de calidad en un sector con mucho futuro y riqueza económica que se puede aprovechar para abordar inversiones en proyectos turísticos singulares y diferenciadores.

Reducir el consumo energético e incrementar el consumo de energías más limpias contribuye a una mejora de la calidad del aire en un territorio que no solo agradecerán los propios residentes, sino también los turistas.

### **Otros impactos**

Uno de los aspectos que cabe controlar en un territorio, cuando se planifican plantas para generar energías regenerativas como las plantas eólicas, es la protección del paisaje. Las plantas para la generación de energía eólica o similar deberán ser compatibles con el medio ambiente, la naturaleza y el paisaje para no generar un cierto rechazo entre los residentes. Lo mismo se aplica al uso de tecnologías de almacenamiento.

No obstante, se trata de un impacto que, en un principio, no se da a la hora de implantar medidas para la mejora de la eficiencia energética o en el momento de realizar alguna inversión en energías renovables en un hotel, generalmente de mucho menor impacto en el medio ambiente, el paisaje y la naturaleza en general.

**En definitiva, el futuro de las energías renovables en el sector hotelero español se puede considerar como muy prometedor.**

Hay un cada vez mayor interés por parte de las administraciones públicas y de los establecimientos turísticos para invertir en un desarrollo turístico más sostenible.

En consecuencia, las medidas para la mejora de la eficiencia energética e instalación / consumo de energías renovables; tanto a gran escala mediante inversiones con participación público-privada para construir grandes infraestructuras que contribuyan a una menor dependencia del abastecimiento energético de fuera, así como a una mayor producción y consumo de energías renovables para el conjunto de

la economía y sociedad de un territorio; como mediante el apoyo institucional, normativo y económico para la realización de proyectos en establecimientos hoteleros; tienen y tendrán cada vez más prioridad especialmente en territorios con una importante dependencia de la economía turística, entre los que se sitúan especialmente las Islas Canarias, las Islas Baleares, así como las comunidades autónomas del Mediterráneo.

La tendencia creciente hacia una mayor inversión en sostenibilidad turística en general, tanto a nivel público como privado, parece haberse acelerado especialmente desde el 2018 y parece tener continuidad a corto y medio plazo, a pesar de la incertidumbre que está generando la actual crisis de la COVID-19.

El potencial de las energías renovables en el sector hotelero español no solo se limita y se limitará en el futuro a la instalación de tecnologías de energías renovables en los propios establecimientos hoteleros, sino que también incluye a todas las empresas que se abastecen de energía renovable procedentes de las grandes instalaciones de energías renovables implantadas en sus territorios.

Las grandes cadenas hoteleras españolas, en el marco de sus programas de “Responsabilidad Social Corporativa”, exigen cada vez más a sus proveedores energéticos que una parte o, incluso, toda la energía suministrada proceda de fuentes de energía renovables. Esta medida es una alternativa muy interesante para contribuir de forma directa al aumento del consumo de las energías renovables en el sector hotelero, aun sin realizar inversiones propias en tecnologías renovables en sus propios establecimientos.

Como ha quedado demostrado, la eficiencia energética y un mayor uso, consumo y/o instalación de energías renovables en los establecimientos hoteleros españoles, ofrecen amplias oportunidades para contribuir significativamente a una mejora del modelo de desarrollo turístico sostenible de los territorios en cuestión.

Un marco normativo que ofrece seguridad y continuidad al respecto, así como el apoyo económico por parte de las instituciones correspondientes, serán aspectos clave para garantizar el avance de las medidas de mejora de la eficiencia energética y uso, consumo e instalación de energías renovables en el sector hotelero español en los próximos años.

## 8 Agradecimientos

Agradecimientos por su aportación y esfuerzo a las siguientes empresas, que incluso viviendo y siendo afectados por la situación de la crisis sanitaria han puesto de su parte para dotar a este informe de mayor calidad y precisión:

### Empresas tecnológicas

- **ABORA SOLAR:** tecnología solar híbrida
- **LUMELCO:** sistemas de aerotermia
- **QUISNATTA:** a través de su proyecto Tibanna para la revalorización de residuos.
- **TIBANNA:** Recogida de residuos peligrosos.

### Hoteles:

- **ARTIEM HOTELS**
- **GRUPO BARCELO HOTELES**
- **GLORIA PALACETH**

### Asociaciones:

- **ANESE** (Asociación Nacional de Empresas de Servicios Energéticos).

## 9 Anexos

Tabla 6. Distribución de plazas hoteleras en España, 2019. INE

CC.AA/Provincia	Plazas hoteleras
<b>Andalucía</b>	305.243
Almería	42.375
Cádiz	50.317
Córdoba	11.607
Granada	33.070
Huelva	29.316
Jaén	8.454
Málaga	98.555
Sevilla	31.549
<b>Aragón</b>	38.050
Huesca	14.095
Teruel	7.480
Zaragoza	16.474
<b>Principado de Asturias</b>	28.235
<b>Islas Baleares</b>	361.605
<b>Canarias</b>	242.504
Las Palmas	147.470
Santa Cruz de Tenerife	95.035
<b>Cantabria</b>	19.617
<b>Castilla y León</b>	60.117
Ávila	5.011
Burgos	9.022
León	10.142
Palencia	2.938
Salamanca	11.431
Segovia	6.039
Soria	3.583
Valladolid	8.320

Zamora	3.632
<b>Castilla - La Mancha</b>	32.345
Albacete	6.342
Ciudad Real	7.656
Cuenca	5.320
Guadalajara	4.318
Toledo	8.710
<b>Cataluña</b>	321.967
Barcelona	154.479
Gerona	85.863
Lérida	13.551
Tarragona	68.074
<b>Comunidad Valenciana</b>	140.135
Alicante	76.779
Castellón	23.810
Valencia	39.547
<b>Extremadura</b>	19.054
Badajoz	9.487
Cáceres	9.567
<b>Galicia</b>	68.006
La Coruña	25.934
Lugo	9.623
Ourense	6.185
Pontevedra	26.264
<b>Comunidad de Madrid</b>	114.774
<b>Región de Murcia</b>	20.111
<b>Comunidad Foral de Navarra</b>	12.894
<b>País Vasco</b>	30.318
Álava	4.378
Vizcaya	14.340
Guipúzcoa	11.601
<b>La Rioja</b>	6.473
<b>Ceuta</b>	784

<b>Melilla</b>	<b>838</b>
<b>Total Nacional</b>	<b>1.823.073</b>

Tabla 7. Anexo I: Potencial de aprovechamiento solar por provincias.

Provincia	Zona	Nº Plazas	Potencial de explotación	Categoría	Area km <sup>2</sup>	Densidad Hotelera
Baleares	4	361.605	1.446.420	A	4.992	72,441
Las Palmas	5	147.470	737.350	A	4.066	36,271
Tenerife	5	95.035	475.175	A	3.385	28,074
Madrid	4	114.774	459.096	A	8.029	14,296
Málaga	4	98.555	394.220	B	7.313	13,478
Barcelona	2,27	154.479	351.089	B	7.729	19,988
Alicante	4,31	76.779	331.109	B	5.816	13,200
Gerona	2,8	85.863	240.416	C	5.911	14,526
Tarragona	3,4	68.074	231.452	C	6.302	10,802
Cádiz	4,33	50.317	218.040	C	7.437	6,766
Almería	5	42.375	211.875	C	8.768	4,833
Valencia	4	39.547	158.188	C	10.740	3,682
Sevilla	5	31.549	157.745	C	14.036	2,248
Huelva	5	29.316	146.580	D	10.132	2,893
Granada	4,33	33.070	143.303	D	12.635	2,617
Castellón	4	23.810	95.240	D	6.632	3,590
Murcia	4,67	20.111	93.851	D	11.314	1,778
Zaragoza	4	16.474	65.896	D	17.275	0,954
Córdoba	4,86	11.607	56.377	D	13.772	0,843
Cáceres	5	9.567	47.835	E	19.866	0,482
Badajoz	5	9.487	47.435	E	21.751	0,436
Huesca	3	14.095	42.285	E	15.637	0,901
Lérida	3	13.551	40.653	E	12.107	1,119
Jaén	4,5	8.454	38.043	E	13.495	0,626
Toledo	4	8.710	34.840	E	15.370	0,567
Salamanca	3	11.431	34.293	E	12.352	0,925
Ciudad Real	4	7.656	30.624	E	19.663	0,389
Albacete	4,75	6.342	30.125	E	14.926	0,425
Navarra	2,33	12.894	30.086	E	10.521	1,226
Asturias	1	28.235	28.235	E	10.602	2,663
León	2,67	10.142	27.045	E	15.582	0,651
Pontevedra	1	26.264	26.264	E	4.495	5,843
La Coruña	1	25.934	25.934	E	7.911	3,278
Teruel	3	7.480	22.440	E	14.800	0,505
Valladolid	2,5	8.320	20.800	E	8.111	1,026
Ávila	4	5.011	20.044	E	8.051	0,622
Cantabria	1	19.617	19.617	E	5.176	3,790
Lugo	2	9.623	19.246	E	9.857	0,976
Segovia	3	6.039	18.117	E	6.921	0,873
Burgos	2	9.022	18.044	E	14.308	0,631
Guadalajara	4	4.318	17.272	E	12.209	0,354
Cuenca	3	5.320	15.960	E	17.138	0,310
Vizcaya	1	14.340	14.340	F	2.219	6,462
La Rioja	2	6.473	12.946	F	5.045	1,283
Orense	2	6.185	12.370	F	7.303	0,847
Guipuzcoa	1	11.601	11.601	F	1.991	5,826
Zamora	3	3.632	10.896	F	10.561	0,344
Soria	3	3.583	10.749	F	10.314	0,347
Palencia	2	2.938	5.876	F	8.053	0,365
Álava	1	4.378	4.378	F	3.042	1,439
Melilla	5	838	4.190	F	13	62,491
Ceuta	5	784	3.920	F	19	40,246

Tabla 7. Potencial de aprovechamiento geotérmico por provincias.

Provincia	Zona	Nº Plazas	Potencial de explotación	Categoría	Area km <sup>2</sup>	Densidad Hotelera
Baleares	1,4	361.605	506.247	A	4.992	72,441
Barcelona	2,14	154.479	331.026	B	7.729	19,988
Las Palmas	1,89	147.470	278.554	B	4.066	36,271
Gerona	3	85.863	257.589	B	5.911	14,526
Madrid	1,5	114.774	172.161	C	8.029	14,296
Tarragona	2,33	68.074	158.839	C	6.302	10,802
Tenerife	1,63	95.035	154.432	C	3.385	28,074
Málaga	1,43	98.555	140.793	C	7.313	13,478
Alicante	1,38	76.779	105.571	C	5.816	13,200
Almería	1,75	42.375	74.156	D	8.768	4,833
Sevilla	2	31.549	63.098	D	14.036	2,248
Cádiz	1,23	50.317	61.929	D	7.437	6,766
Huelva	1,8	29.316	52.769	D	10.132	2,893
Valencia	1,18	39.547	46.737	E	10.740	3,682
Pontevedra	1,67	26.264	43.773	E	4.495	5,843
Murcia	2,0	20.111	41.006	E	11.314	1,778
Granada	1,2	33.070	39.684	E	12.635	2,617
Asturias	1	28.235	28.235	E	10.602	2,663
La Coruña	1	25.934	25.934	E	7.911	3,278
Castellón	1	23.810	23.810	E	6.632	3,590
Huesca	1,6	14.095	22.200	E	15.637	0,901
Cantabria	1	19.617	19.617	E	5.176	3,790
Lérida	1,4	13.551	19.423	E	12.107	1,119
Zaragoza	1,15	16.474	19.008	E	17.275	0,954
Salamanca	1,5	11.431	17.147	E	12.352	0,925
Córdoba	1,4	11.607	16.250	E	13.772	0,843
Vizcaya	1	14.340	14.340	E	2.219	6,462
Navarra	1,09	12.894	14.066	E	10.521	1,226
León	1,33	10.142	13.523	E	15.582	0,651
Albacete	2	6.342	12.684	E	14.926	0,425
Cáceres	1,31	9.567	12.511	E	19.866	0,482
Burgos	1,33	9.022	12.029	E	14.308	0,631
Guipuzcoa	1	11.601	11.601	E	1.991	5,826
Jaén	1,33	8.454	11.272	E	13.495	0,626
Cuenca	2	5.320	10.640	E	17.138	0,310
Valladolid	1,25	8.320	10.400	E	8.111	1,026
Ciudad Real	1,33	7.656	10.208	E	19.663	0,389
Orense	1,57	6.185	9.719	F	7.303	0,847
Lugo	1	9.623	9.623	F	9.857	0,976
Badajoz	1	9.487	9.487	F	21.751	0,436
Toledo	1	8.710	8.710	F	15.370	0,567
La Rioja	1,17	6.473	7.552	F	5.045	1,283
Teruel	1	7.480	7.480	F	14.800	0,505
Álava	1,67	4.378	7.297	F	3.042	1,439
Segovia	1,13	6.039	6.794	F	6.921	0,873
Ávila	1	5.011	5.011	F	8.051	0,622
Guadalajara	1,09	4.318	4.711	F	12.209	0,354
Zamora	1	3.632	3.632	F	10.561	0,344
Soria	1	3.583	3.583	F	10.314	0,347
Palencia	1,2	2.938	3.526	F	8.053	0,365
Melilla	1,3	838	1.089	F	13	62,491
Ceuta	1,3	784	1.019	F	19	40,246

## 10 Referencias bibliográficas

- AENOR (2020) <https://www.aenor.com/>
- AETIB (2017) encuesta de consums d'aigua i energia a establiments turístics de les Illes Balears.
- AETIB (2017) Estrategia de turismo sostenible para las Islas baleares 2017. Recuperado de [http://www.caib.es/sites/plansiprogrames/es/n/estrategia\\_de\\_turismo\\_sostenible\\_0/](http://www.caib.es/sites/plansiprogrames/es/n/estrategia_de_turismo_sostenible_0/)
- Anuario energético de Canarias, 2018 Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/estadisticas/sectorsecundario/industria/energia/C00052D.html>
- Apartamentos Finca Luna Lanzarote, La Cueva Pintada - <https://fincaluna-lanzarote.com/es/>
- APPA (2018) Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España. Recuperado de [Estudio del impacto Macroeconomico de las energias renovables en España 2018 vff](Estudio_del_impacto_Macroeconomico_de_las_energias_renovables_en_Espana_2018_vff)
- Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) (2020) <https://www.appa.es/energias-renovables/renovables-en-espana/>
- Asociación empresas eólicas AEE (2020) <https://www.aeolica.org/>
- Blommberg Energy Finance (BNEF)(2019)Recuperado de <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>
- BP Statistical Review of World Energy. (2019) Recuperado de <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Bream (2020) <http://www.breem.es/>
- Casaldaliga y Horno (2012) Estudio energías renovables.
- CEHAT <https://cehat.com/frontend/cehat/base.php>
- CENER (2020) <http://www.cener.com>
- Codigo Técnico de la Edificación. <https://www.codigotecnico.org/>
- Coherencia Política del Turismo de Costa y el Cambio Climático: Calvià (Mallorca, Islas Baleares) (2019) Recuperado de

[http://www.ecounion.eu/wpcontent/uploads/2019/08/Informe\\_Final\\_Poli%CC%81ticasTurismoyCC\\_Calvia%CC%80\\_junio2019\\_2.pdf](http://www.ecounion.eu/wpcontent/uploads/2019/08/Informe_Final_Poli%CC%81ticasTurismoyCC_Calvia%CC%80_junio2019_2.pdf)

- Como impulsar la eficiencia energética en el sector hotelero español. PWC. (2013) Recuperado de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/energia/como-impulsar-la-eficiencia-energetica-en-el-sector-hotelero-espanol.html>
- Consejo de la reserva de la Biosfera de Lanzarote (2019)
- Conselleria de Transició Energètica i Sectors Productius. Govern Illes Balears (2020) <https://www.caib.es//pidip2front/jsp/es/ficha-convocatoria/9292740>
- Coral Hotels - <https://www.coral-hotels.com/>
- Club Maspalomas Suites&Spa - <https://www.clubmaspalomassuites.com/>
- Deloitte (2018) Política energética para la transición: información sobre la descarbonización. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/strategy/articles/descarbonizacion-eficiencia-energetica-electrificacion.html>
- Dirección General de Industria y energía de las Islas Canarias (2019)
- Document EMAS. Govern Illes Balears (2018)
- El Sistema de indicadores conjuntos de las islas de Lanzarote y Menorca (2018)
- Estrategia energética Canarias 2015-2025 Gobierno de Canarias (2012) Recuperado de <http://www.datosdelanzarote.com/itemDetalles.asp?idFamilia=18&idItem=7848>
- Energías Renovables (2020) <https://www.energias-renovables.com/>
- Eurostat (2020) Estadísticas Europa [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics/es](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics/es)
- Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019). Recuperado de <https://www.irena.org/DigitalArticles/2019/Apr//media/652AE07BBAAC407ABD1D45F6BBA8494B.ashx>
- Global Trends in Renewable Energy Investment 2019. (2020) recuperado de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29752/GTR2019.pdf>
- Gobierno de España (2010) Plan de acción nacional de energías renovables 2011 – 2020. Recuperado de

<https://energia.gob.es/desarrollo/EnergiaRenovable/Paginas/paner.aspx>

- GOIB (2001) Decret 58/2001, de 6 d'abril, d'aprovació del Pla director sectorial energètic de les Illes Balears. Recuperado de [http://www.caib.es/sites/institutestudisautonomics/ca/n/decret\\_582001\\_de\\_6\\_dabril\\_daprovacio\\_del\\_pla\\_director\\_sectorial\\_energetic\\_de\\_les\\_illes\\_balears\\_-59162/](http://www.caib.es/sites/institutestudisautonomics/ca/n/decret_582001_de_6_dabril_daprovacio_del_pla_director_sectorial_energetic_de_les_illes_balears_-59162/)
- Govern de Menorca: Estrategia Menorca 2030. (2020) Recuperado de <http://www.biosferamenorca.org/Contingut.aspx?idpub=1790>
- Green Key. <https://www.greenkey.global/>
- Eurobarometer (2017) Attitudes of European Citizens towards the environment in 2017
- EuropaPress. Illes Balears. (2020) <https://www.europapress.es/illes-balears/>
- Foto de tecnología. (2020) Recuperado de [a href='https://www.freepik.es/fotos/tecnologia'](https://www.freepik.es/fotos/tecnologia)>Foto de Tecnología creado por jannoon028 - [www.freepik.es](http://www.freepik.es)</a
- Hibiscus Hotels - <https://www.hibiscus-hotels.com/>
- Hotel Botánico - <https://hotelbotanico.com/>
- Hotel relaxia Olvina - <https://www.relaxia.net/es/hoteles/olvina/>
- Hotel Gran Tinerife - <http://h10-gran-tinerfe.adeje.hotel-tenerife.net/es/>
- GF Hotels - <https://gfhoteles.com/>
- Hoteles Barceló - <https://www.barcelo.com/es-es/>
- Hotels Sandos - <https://es.sandos.com/sandos-hotels-resorts>
- Hovima Hotels - <https://www.hovima-hotels.com/es/>
- ICTE (2020) <https://www.calidadturistica hoy.es/ESP/m/1/Inicio/Inicio>
- IDAE (2020) <https://www.idae.es/>
- Informe de gestión de Meliá Hotels&Resorts (2018).
- Informe de gestión de Riu Hotels (2018)
- Instituto Tecnológico Hotelero (2016) Modelo de sostenibilidad hotelera [https://www.ithotelero.com/wp-content/uploads/2017/01/Modelo-de-Sostenibilidad-Hotelera\\_ITH.pdf](https://www.ithotelero.com/wp-content/uploads/2017/01/Modelo-de-Sostenibilidad-Hotelera_ITH.pdf)
- IRENA Agencia Internacional de las Energías Renovables (2020) <https://www.irena.org/>
- ITH. Instituto Tecnológico Hotelero (2020) <https://www.ithotelero.com/>
- Milkdesun. Blog (2020)

<https://es.blog.milkthesun.com/invertir-en-fotovoltaica/futuro-para-las-energias-renovables-en-las-islas-baleares/>

- Melià International. <https://www.meliahotelsinternational.com/en>
- Memoria AEE (2018) <https://www.aeolica.org/anuario/2018/#p=6>
- Ministerio para la transición ecológica (2019). Impactos en la costa española por efecto del Cambio Climático. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/impactos-en-la-costa-espanola-por-efecto-del-cambio-climatico/default.aspx>
- Ministerio para la transición ecológica. Libro de la Energía (2017)
- Plan de Canarias para el turismo 2025. (2019) Recuperado de [https://www.asolan.com/wp-content/uploads/2019/07/20190710-0\\_BASE-DOC\\_PECT2025\\_RESUMENEJECUTIVO.pdf](https://www.asolan.com/wp-content/uploads/2019/07/20190710-0_BASE-DOC_PECT2025_RESUMENEJECUTIVO.pdf)
- Proyecto Efiner-Interreg Açores (2009). Guía de eficiencia energética para instalaciones hoteleras en canarias. Recuperado de <https://www.cienciacanaria.es/files/Guia-de-eficiencia-energetica-para-instalaciones-hoteleras-en-Canarias.pdf>
- Red Eléctrica de España (2018) Las energías renovables en el sistema eléctrico español. 2018. [https://www.ree.es/sites/default/files/11\\_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2018.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2018.pdf)
- Red Eléctrica de España (2018) Información renovables 2018. <https://www.ree.es/es>
- [https://www.ree.es/sites/default/files/11\\_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2018.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2018.pdf)
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)(2020). <https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>
- Renewable Capacity Statistics 2019 (2019) Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2019/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2019>
- Revisión PECAN 2015 (2012) Recuperado de

[http://www.datosdelanzarote.com/Uploads/doc/Revisi%C3%B3n-del-Plan-En%C3%A9rgico-de-Canarias-\(PECAN\)-2006-15-20120203104608893DOCUMENTO\\_REVISION\\_PECAN2006.pdf](http://www.datosdelanzarote.com/Uploads/doc/Revisi%C3%B3n-del-Plan-En%C3%A9rgico-de-Canarias-(PECAN)-2006-15-20120203104608893DOCUMENTO_REVISION_PECAN2006.pdf)

- Santa Catalina Hotel  
<http://santa-catalina.las-palmas-de-gran-canaria.hotels-gran-canaria.net/es/>
- Sistema de indicadores conjuntos entre Lanzarote y Menorca 2018. Recuperado de  
<http://www.datosdelanzarote.com/itemDetalles.asp?idFamilia=72&idItem=8191>
- Travelife (2016) Alojamientos hoteleros con calificación de Sostenibilidad ambiental.
- Última Hora (2016) Electricidad ilumina Balears. Recuperado de  
<https://www.ultimahora.es/noticias/economico/2016/05/13/192768/electricidad-ilumina-balears.html>
- UNE (2020) <https://www.une.org/>
- Union Española Fotovoltaica (UNEF) (2020) Informe Anual 2019  
[https://unef.es/wpcontent/uploads/dlm\\_uploads/2019/09/memoria\\_unef\\_2019-web.pdf](https://unef.es/wpcontent/uploads/dlm_uploads/2019/09/memoria_unef_2019-web.pdf)
- U.S Green Building Council (2020) <https://www.usgbc.org/leed>
- Wind energy in Europe: Outlook to 2022 (2018) Recuperado de  
<http://greenagenda.gr/wp-content/uploads/2018/09/Wind-energy-in-Europe-Outlook-to-2022.pdf>
- Wind Europe (2020) <https://windeurope.org/>