
ESADE

Universidad Ramon Llull

**INSTITUTO
DE INNOVACIÓN
SOCIAL**



UnnimObraSocial

Guías sectoriales de RSE en la pequeña y mediana empresa:

El sector de la energía solar



David Murillo y María Sureda (coordinadores) | Instituto de Innovación Social

Los contenidos de este documento son propiedad de sus autores y queda prohibido su uso para finalidades comerciales. Se permite su difusión para finalidades formativas, de promoción y sensibilización, siempre haciendo referencia a la fuente original y autoría.

ÍNDICE

Prólogo	5
Parte I. Introducción: El sector de la energía solar desde la perspectiva de la RSE	9
Introducción: el sector de la energía solar desde la perspectiva de la RSE	11
1. RSE y competitividad en un contexto económico complejo. Presente y futuro de las energías renovables	11
2. La RSE en el sector de la energía solar	15
Parte II. El sector de la energía solar en Cataluña: situación actual y tendencias del futuro	21
1. Energías renovables: definición y situación del sector	23
1.1 Introducción y contexto mundial	23
1.2. Situación en Europa	26
1.3. Energía solar	29
2. Las energías renovables y el cambio climático	30
2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	30
2.2. Protocolo de Kioto	31
2.3. Cumbre de Copenhague	34
2.4. Medidas 20-20-20	36
3. Sector energético de España	39
3.1. Marco institucional y legal	39
3.2. Políticas y programas públicos para las energías renovables	41
3.3. Impacto económico	44
3.4. Impacto social	49
3.5. Impacto medioambiental y seguridad energética	51
4. Energías renovables en Cataluña	54
4.1. Marco institucional y legal	55

4.2. Producción y consumo de energías renovables y generación eléctrica	56
4.3. Situación actual por fuentes energéticas	58
4.4. Políticas y programas públicos.....	61
4.5. Características del sector	67
5. Energía solar en Cataluña	72
5.1 Sector solar térmico	72
5.2 Sector solar fotovoltaico.....	74
6. Tendencias de futuro y factores de éxito.....	76
6.1. Análisis DAFO para las pymes del sector de la energía solar	76
6.2. Factores críticos para el éxito del sector y proyecciones futuras	78
Parte III. Cuatro casos de pymes del sector de la energía solar	83
Sistemes Avançats d'Energia Solar Tèrmica SCCL - AIGUASOL.....	85
Sistemes Energètics Solars (SES)	96
Wattpic, Energia Intel·ligent	108
Trama Tecnoambiental (TTA) SL	116
Anexos.....	127
Anexo I: Glosario de términos	129
Anexo II: Marco institucional y legal de la energía en España	134
Anexo III: Marco institucional y legal de la energía en Cataluña.....	156
Referencias.....	161
Bibliografía	161
Páginas web de referencia	165
Índice de figuras	166

Prólogo

Este es el tercer ejemplar de la colección «Guías sectoriales de RSE en la pequeña y mediana empresa», creada hace tres años a partir del acuerdo entre el Instituto de Innovación Social de ESADE y la Obra Social de Unnim (inicialmente fue con la Obra Social Caixa Sabadell). La iniciativa nació entonces con un objetivo específico: ampliar el espacio de buenas prácticas de responsabilidad social en Cataluña, con especial hincapié en el tejido empresarial mayoritario de nuestro territorio: las pequeñas y medianas empresas. Asimismo, nació con la voluntad de ofrecer una aportación diferente a la de otras guías y publicaciones, que partiera de un enfoque sectorial en la RSE. Ello nos permitió centrar cada uno de los volúmenes en un sector de actividad específico, que contextualizamos con las especificidades competitivas, las expectativas y los condicionantes de los diferentes entornos económicos.

Es necesario, sin embargo, hacer una mención especial al contexto económico con el que arrancaba esta colección. El año 2008 ya se vislumbraba el cambio de tendencia económica que nos conduciría hacia la situación económica actual, si bien es cierto que entonces poco podíamos prever la magnitud del embate, que ha dado lugar a una doble crisis, financiera y productiva, tanto estatal como internacional. Sin embargo, tal y como introdujimos en un volumen anterior de esta misma colección, sí que nos anticipamos en un hecho: en la intención de vincular de una forma clara, y esperamos que relevante para las empresas del sector, el discurso de la RSE con el de la competitividad. Creemos que en este punto no nos hemos equivocado. Dos años después del inicio de la crisis, el planteamiento de la RSE como modelo de gestión y como paradigma para la comprensión de la empresa en un mundo crecientemente interrelacionado sólo se puede hacer de la mano del análisis del entorno competitivo.

Ésta fue la fuente de inspiración con la que empezamos a hacer la primera de las guías, centrada en la industria de apoyo al sector de la automoción. Sin perder de vista que el lector de la guía tenía que ser un empresario o un profesional de una pequeña o mediana empresa, quisimos vincular la elaboración de estudios de caso con un estudio sectorial, realizado, básicamente, desde una perspectiva económica sobre el sector en el cual operaban. Dos guías más tarde, nuestro propósito sigue siendo el mismo: entender los estudios de caso, lo que nos dicen sobre su responsabilidad social y sobre su modelo competitivo, en el contexto de un estudio sectorial sobre la evolución del sector.

Para el sector de la energía solar identificamos cuatro casos de empresas reconocidas en este ámbito. Como siempre, la elección se hizo a partir de la consulta a expertos, pero no sólo explorando la forma de presentarse al mercado, la cultura organizativa y la forma de entender el compromiso social y, sobre todo, medioambiental, sino, particularmente,

observando la trayectoria empresarial. De aquí salen las cuatro empresas que el lector encontrará al final del libro.

El lector podrá identificar en las páginas siguientes, tal y como hemos defendido en trabajos anteriores, esta idea recurrente: plantear la responsabilidad social dentro de los esfuerzos de la empresa para mejorar su competitividad tiene sentido. Como se avanza a continuación, y diferentes estudios lo demuestran, consideramos necesario entender la RSE como parte de la estrategia competitiva de la empresa. Nuestra tesis era y es la misma: una empresa con unos valores y un modelo competitivo que integre elementos de responsabilidad social presenta unos atributos que la hacen más competitiva.

En cuanto al marco específico en el que se desarrolla esta guía, constatamos como hoy en día no es únicamente el contexto de crisis el que conduce a la empresa a replantearse muchos de sus valores tradicionales. La evidencia del cambio climático y el acuerdo político global para combatirlo se traducen, efectivamente, en un conjunto de presiones sobre el mundo corporativo que no se tendrían que menospreciar. Hay un avance en la consciencia social de la corresponsabilidad de los diferentes agentes económicos, políticos y sociales a la hora de minimizar los impactos de su actuación en el entorno y el medio ambiente. Tal afirmación se pone de manifiesto este mismo mes en un estudio patrocinado por el Pacto Mundial de las Naciones Unidas¹ y Accenture: la práctica totalidad de los directivos de empresa firmantes del Pacto Global, un 93 %, consideran que la sostenibilidad es una de las claves para el éxito futuro de su compañía, a pesar de la crisis actual.²

Así pues, cuando nos planteábamos llevar a cabo este tercer volumen sobre el sector de la energía solar, lo hacíamos desde una doble consciencia: por un lado, la importancia presente y futura de la sostenibilidad como elemento troncal de cualquier modelo económico de país, y, por el otro, su vínculo esencial e intrínseco con el discurso de la RSE. No obstante, esta guía se diferencia de las anteriores en un aspecto. Si en la primera guía el enfoque sectorial se centró en la elaboración de un estudio en clave de RSE del sector de la automoción (o, concretamente, de las pymes proveedoras de dicho sector) y en la segunda en un estudio del sector hotelero, esta vez hemos querido centrarnos en un subsector dentro del amplio campo de las llamadas energías renovables.

En el caso del sector de la automoción y el de la hostelería, hablábamos de sectores relativamente tradicionales, con un peso bastante significativo en el tejido empresarial

¹ <http://www.unglobalcompact.org/>

² <http://www.compromisorse.com/rse/2010/06/23/encuesta-accenture-pacto-mundial-a-766-directivos-el-93-piensa-que-la-sostenibilidad-sera-critica-para-su-futuro/>

catalán. Se trataba, en ambos casos, de sectores con empresas con una larga trayectoria en el mercado, donde, tal y como se demostró, era significativo y viable entroncar el discurso de la responsabilidad social con la competitividad y la innovación de la empresa. En esta tercera guía, inevitablemente, la trayectoria de las empresas será más breve, dada la implantación reciente del sector en cuestión. Como procedimiento para la elección del sector, después de una primera prospección del amplio abanico de las energías renovables, se hizo una selección de un subsector específico para, en primer lugar, acotar el ámbito de estudio y, en segundo lugar, permitirnos analizar unas empresas con una tipología relativamente similar, dentro de un subsector con un volumen importante de empresas pequeñas y medianas. De este modo, terminamos por centrarnos en el subsector de la energía solar.

Tal y como hemos indicado anteriormente, no debemos perder de vista que las guías no presentan únicamente una aproximación al sector y a sus empresas, sino que el objetivo es estudiar cómo se tiene que comprender la responsabilidad social en estos sectores, es decir, qué hacen actualmente las empresas en este campo y qué potencial de desarrollo hay. El hecho de escoger la energía solar, una fuente de energía renovable ya, por definición, limpia, no tiene que suponer *per se* que ésta sea toda la actuación de RSE al alcance de las empresas. Efectivamente, adentrarnos en las cuatro empresas que aparecen como estudios de caso al final del libro nos permite descubrir que hay ciertas particularidades en forma de cultura empresarial o, por lo menos, una incipiente imagen de cómo a las empresas les gusta pensarse a sí mismas. Una imagen que va más allá de las actuaciones estrictamente medioambientales propias del sector y que nos permite empezar a entender qué puede significar ser una empresa responsable en el sector de la energía solar.

Finalizamos estas líneas con un último apunte sobre las diferentes partes que forman este volumen. La presente publicación está estructurada en los apartados siguientes:

- Una primera reflexión sobre la RSE y la competitividad, y su aplicación al sector de la energía solar, hecha a partir de las pymes analizadas.
- Un informe sectorial sobre la situación del sector. Un informe que parte de la contextualización del sector de la energía solar dentro del conjunto del sector energético y de las energías renovables. Se incluye una presentación general del panorama europeo y del Estado español, y se termina contextualizando la situación actual en el ámbito de Cataluña.
- Finalmente, una descripción de los casos estudiados, en la que se presentan las cuatro empresas analizadas y cómo perciben dichas empresas su entorno competitivo y su responsabilidad social.

Terminamos, ahora sí, expresando nuestro agradecimiento por acompañarnos en este trayecto a la Obra Social Caixa Sabadell (hoy integrada dentro de Unnim), a las investigadoras que han hecho posible esta guía —Marta Dinarès, Julia Salsas, Heloise Buckland y Vanessa Morales— y, muy particularmente, a las cuatro empresas que han compartido con nosotros su perspectiva sobre el sector y, sobre todo, aquellos elementos de su cultura organizativa que nos permiten hablar de una visión específica de la RSE: Trama Tecno Ambiental, Aiguasol, Sistemes Energètics Solars y Wattpic. A todos ellos, nuestro más sincero agradecimiento.

David Murillo, Maria Sureda y Josep M. Lozano
Julio de 2010

Parte I. Introducción: El sector de la energía solar desde la perspectiva de la RSE

Por David Murillo y Maria Sureda

Introducción: el sector de la energía solar desde la perspectiva de la RSE

1. RSE y competitividad en un contexto económico complejo. Presente y futuro de las energías renovables

A lo largo de este año 2010, marcado por la crisis económica, hemos podido constatar la aparición de dos mensajes en torno al discurso de la RSE.

El primer mensaje, que normalmente parte de las entidades del tercer sector, del ámbito de la filantropía o de una visión asistencial de la responsabilidad corporativa, ha tratado de subrayar la importancia de no dejar de trabajar en el campo de la RSE en un momento de agitación económica y, por tanto, social, como el que nos acompaña. Se trata de una visión que se alimenta de las fuentes de la acción social clásica y que, a nuestro entender, confunde los términos de RSE y filantropía y nos remite a tiempos pasados, en los que la RSE era un fenómeno desconocido y, ciertamente, alejado de la gestión de las empresas.

Sin embargo, existe una segunda lectura, un segundo mensaje, que afortunadamente ha ido cuajando en el mundo empresarial: es el que se refiere a la RSE como un ámbito más de gestión, que tiene que avanzar en su profesionalización, en la mejora de su gestión y, sobre todo, en la vinculación con la estrategia competitiva de la empresa.

Entendemos que esta última es la única perspectiva acertada. Especialmente en un contexto económico como el actual y, particularmente, cuando nos referimos a un colectivo de empresas compuesto por pequeñas y medianas empresas, las cuales, para su supervivencia, han tenido que vincular su comprensión de la responsabilidad social con la gestión efectiva y competitiva del negocio necesariamente.

Sin embargo, en los últimos años, la competitividad como concepto de gestión ha experimentado un particular proceso de transformación. Ha llovido mucho desde aquella definición de competitividad empresarial que apuntaba Porter (1980)³ y que vinculaba la buena marcha de la empresa a la generación de barreras de entrada, a la producción de bienes o servicios no sustituibles, a la apropiación de un segmento importante del mercado y a la minoración del poder de negociación de los clientes y los proveedores, así como a la existencia de una competencia mínima que movilizara la empresa hacia la innovación.

En los últimos años, se ha gestado una visión mucho más compleja, intangible y relacional de la competitividad de las empresas. Elementos como la flexibilidad y la adaptabilidad de equipos y de personas, elementos como la calidad y la reputación de marca (Barney,

³ PORTER, M. (1980). *Competitive Strategy*. Nueva York: The Free Press, 1980.

1991),⁴ la capacidad para innovar, las relaciones —en amplitud y en calidad— con los grupos de interés (*stakeholders*), así como la capacidad de gestionar el conocimiento y el talento, aparecen como elementos definitorios de la competitividad de la empresa (Kay, 1993).⁵ Cameron y Queen (1996)⁶ sostienen que la competitividad de una organización se basa en su cultura empresarial. D’Cruz y Rugman (1992)⁷ hablan de la competitividad como la habilidad de una organización para diseñar, producir o introducir en el mercado productos o servicios superiores a los ofrecidos por la competencia, tomando en consideración su precio y otras calidades. Nos hallamos, pues, ante una lectura eminentemente relacional de la empresa. Precisamente la que defiende, y en la que se sostiene, la responsabilidad social de la empresa.

Como recordaremos, hace poco más de un año, la Comisión Europea, en su informe global sobre competitividad (CE, 2008), dedicó un capítulo específico a subrayar la relación entre la RSE —entendida como el conjunto de actuaciones sociales y medioambientales de la empresa— y la competitividad. Conviene recordar sus ideas principales. El informe reconocía la existencia de un impacto potencial de la RSE en la competitividad de la empresa en, como mínimo, seis niveles: los referidos a la estructura de costes, la gestión de los equipos humanos, la atención a los nuevos valores del consumidor, la minoración del riesgo corporativo, la mejora de la reputación y la de los resultados financieros.

El informe apuntaba la existencia de razones empresariales sólidas para la consideración e integración de la RSE en el modelo de negocio. En el informe se trataban las nuevas expectativas de los trabajadores y los clientes; la creciente tendencia a incorporar la RSE en los procesos de compra pública y la cadena de suministro; las progresivas expectativas de regulación futura en ese campo; las posibilidades de generar capacidad con el fin de innovar (a partir del diálogo con los *stakeholders* y la mejora de los puestos de trabajo), o la importancia creciente que los mercados financieros otorgan actualmente a las cuestiones sociales y medioambientales. Desde esa perspectiva, debía considerarse la RSE como un activo para la generación de valor y, particularmente, se nos decía, era preciso estar atentos a la distinta evolución de la RSE por sectores. En cualquier caso, subrayaba, debía verse la RSE como una necesidad competitiva y como un elemento de mejora global de la competitividad en diferentes niveles: país, sector y empresa.

⁴ BARNEY, J. (1991). “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”. En: *Journal of Management*. 17(1): 99-120.

⁵ KAY, J. (1993). *Foundations of Corporate Success*. Oxford: Oxford University Press.

⁶ CAMERON, K. S.; QUINN, R. E. (1996). *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*. Reading: Addison-Wesley.

⁷ D’CRUZ, J.; RUGMAN, A. (1992). *New Concepts for Canadian Competitiveness*. Canadá: Kodak.

Desde nuestro punto de vista, ese debe ser el marco para acercar el lenguaje de la RSE a la empresa, entendiendo que gran parte de las afirmaciones anteriores, por dimensión, por recursos y por capacidad para dedicar tiempo a ellas, las encontraremos antes desarrolladas en una gran empresa (sobre todo en las que cotizan en mercados financieros internacionales) que en empresas pequeñas y medianas. La RSE, como ya sabemos, y al igual que otras áreas de la gestión (el marketing, las finanzas, las relaciones institucionales, etc.), se incorpora a la estructura de la empresa y aumenta en importancia en la escala de prioridades de la dirección a medida que se incrementa el tamaño (y, por tanto, las capacidades y los medios) de la empresa en cuestión.

Tal como apuntan Garrigues Walker y Trullenque (2008),⁸ para gestionar la RSE de forma estratégica hay que pasar del estadio de la gestión de iniciativas desagregadas a la incorporación de la RSE en la estrategia global de la empresa; a la alineación de la RSE con el modelo de negocio, con el objetivo de alcanzar ventajas competitivas (en línea con lo que Porter y Kramer señalaron también en 2006).⁹ Sin duda, ese tipo de lenguaje e, insistimos en ello, los recursos necesarios para pasar del discurso a la acción los encontraremos antes en una gran empresa que en pymes. Sin embargo, la RSE no solo debe interesar a las grandes empresas. Ni mucho menos.

Si el discurso anterior nos proporciona una idea de la visión de la RSE que avanza desde la perspectiva empresarial, también podemos fijarnos en los esfuerzos por promocionar la RSE en el ámbito público. Así, solo en este último año hemos visto desarrollarse el Proyecto de Ley de economía sostenible¹⁰ o empezar a desplegarse el Pla RSGencat.¹¹ Unos años atrás, para el caso de Cataluña se implementaron medidas concretas para la incorporación de la RSE en el modelo económico del país, dentro del Acuerdo para la competitividad (2005). Tal como nos lo avanzaba el mencionado informe de la CE (2008), a pesar de la crisis sigue vigente la tendencia de fondo hacia la integración de la RSE en los modelos de negocio empresariales.

Analicemos, sin embargo, qué está sucediendo en el sector de las energías renovables. El último año ha sido, sin duda, un año de confirmación de las preocupaciones medioambientales, también en la esfera global. Discutida, debatida y con lecturas contradictorias, la cumbre de Copenhague sobre el cambio global ha supuesto un avance

⁸ GARRIGUES WALKER, A.; TRULLENQUE, F. (2008). "Responsabilidad social corporativa: ¿papel mojado o necesidad estratégica?". En: *Harvard Deusto Business Review*.

⁹ PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. (2006). "Strategy and Society: The Link between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility". En: *Harvard Business Review*.

¹⁰ <<http://www.economiasostenible.gob.es/>>

¹¹ <http://www20.gencat.cat/docs/Sala%20de%20Premsa/Documents/Arxius/com_govern_admin.notaPremsa.56.RSGENCAT1254837508016.pdf>

en la progresión de la prioridad medioambiental global en la agenda política internacional. Para algunos, la cumbre de Copenhague ha sido una oportunidad perdida, una demostración, entre otras cosas, de que el discurso de la Unión Europea (UE) con relación al cambio climático está por detrás de sus capacidades políticas para marcar la agenda de países como Estados Unidos, China o India. Para otros, es preciso poner esa lectura en contexto, como demostración del grado elevado de concienciación que los temas medioambientales tienen en el seno de la UE.

Si nos fijamos en los resultados del trabajo realizado por el grupo de reflexión sobre el futuro de la UE, nos daremos cuenta de la importancia de su agenda medioambiental. En el documento *Proyecto Europa 2030: Retos y oportunidades*,¹² dirigido al Consejo Europeo, se han señalado algunos puntos que pueden marcar el camino a seguir por las políticas energéticas de la UE y, por lo tanto, también por las energías alternativas. Una de las líneas maestras del informe es la recomendación de promover un modelo de crecimiento verde, basado en la promoción de la energía limpia, los incrementos en la eficiencia energética y la modernización del sector del transporte. Junto a dicha línea maestra, el informe hace un llamamiento a priorizar los objetivos 20-20-20:

- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20 % (con la posibilidad de incrementar dicho porcentaje al 30 %).
- Ahorro del 20 % del consumo de energía incrementando la eficiencia energética (además, en todos los países, el 10 % de las necesidades del transporte deberán cubrirse a través de biocombustibles).
- Fomento de las energías renovables hasta el 20 %.

En el informe de los expertos se hace un llamamiento a la introducción de reformas estructurales coordinadas en los países de la UE con el fin de alcanzar esos hitos. Un factor que resulta interesante al estudiar la RSE de las pequeñas y medianas empresas es su insistencia a considerar el capital humano y la formación de los trabajadores como elementos clave de la competitividad de la economía europea. Finalmente, en el progreso hacia una política energética común, en el informe se señala la necesidad de establecer un sistema de incentivos estable para el desarrollo de ese tipo de energía.

Si este es el marco europeo, alentador en la medida en la que apunta hacia el establecimiento de un norte claro en el campo de las políticas energéticas, en el caso del Estado español, a principios de julio de 2010, el panorama es más complejo. A pesar del compromiso del Gobierno del Estado de mantener las ayudas a las energías renovables,

¹² <<http://www.reflectiongroup.eu/wp-content/uploads/2010/06/project-europe-2030-es.pdf>>

los últimos meses han estado marcados por la incertidumbre sobre el precio de las primas al sector fotovoltaico, con un eventual recorte retroactivo —primero anunciado pero después matizado— de las ayudas públicas. Esa decisión obedece a la fuerte contracción del presupuesto público del Estado, pero, también, a las crecientes disfunciones en el coste (y, por lo tanto, en el precio) de la energía a escala estatal. Se trata de un terreno abonado a la confrontación entre *lobbies* energéticos y representantes del sector de la energía solar, pero también intervienen en la discusión otros agentes, como los fondos de inversión extranjeros, y conceptos como la seguridad jurídica, la autonomía energética o la imagen externa del país.

Actualmente, la conversación está estancada en ese punto, algo que oscurece un panorama a pesar de ello alentador para un sector que se asocia claramente con los objetivos de lucha contra el cambio climático y la promoción de la energía verde a la que hemos hecho referencia anteriormente. Así pues, parece que hemos llegado a un punto de concienciación de la importancia estratégica del sector, pero también de que esa importancia, cuando menos en nuestro país, se ha visto templada por la crisis. En el siguiente capítulo analizaremos con mayor profundidad todos estos elementos.

2. La RSE en el sector de la energía solar

Ciertamente, si el sector parece condenado a mostrar unos índices de retorno sobre la inversión menores en el futuro, también parece evidente que las prácticas empresariales estrictamente oportunistas irán a la baja, y permanecerán en el sector aquellas empresas que, al margen de otros criterios, manifiesten de forma más sólida su convencimiento y creencia en el sector. En los próximos años podrán hacerse visibles las diferencias entre las empresas que tienen un enfoque a corto plazo, buscando beneficios inmediatos, y las que plantean sus negocios con un horizonte futuro.

Desde nuestro punto de vista, las empresas que se analizan en este volumen pertenecen al segundo grupo. A modo de presentación, hemos seleccionado cuatro empresas del sector de la energía, cuyo mercado es tanto Cataluña como otros lugares y regiones. Se trata de cuatro organizaciones de tamaño reducido con respecto a la estructura —ninguna supera los 15 trabajadores—, con una facturación que oscila entre los 700.000 y los 5.000.000 de euros.

Cabe destacar que, aunque hemos señalado que es un sector relativamente joven (al menos en lo que se refiere a su eclosión en grandes magnitudes económicas), tres de las empresas seleccionadas presentan una destacada trayectoria empresarial. Tan solo una de ellas fue creada cinco años atrás. El resto acumula más de diez años de trayectoria. Eso

significa que son empresas que han demostrado años de solvencia y, particularmente, que han presentado un proceso de maduración vinculado estrechamente a la evolución del sector. Como se descubre en la lectura de los casos, todas las empresas analizadas han subrayado la velocidad con la que el sector ha evolucionado en los últimos años, así como el gran progreso de la tecnología utilizada y el crecimiento de ese segmento de mercado.

Figura I.1. Tabla descriptiva de las empresas estudiadas

	WATTPICC	SES	AIGUASOL	TRAMA
Año de creación	2005	1993	1999	1986
Localización geográfica:	Cerdanyola	La Bisbal	Barcelona	Barcelona
Facturación	710.000 €	5.118.253 €	1.457.666 €	1.250.000
(año)	2008	2008	2009	2009
Trabajadores	(10+4)	12	12	10
(año)	2008	2008	2010	2009

Fuente. Elaboración propia a partir de la información proporcionada por las empresas.

Al analizar cómo entienden la responsabilidad social esas empresas, hemos observado algunos elementos en común:

- En primer lugar, cabe destacar que, aunque inicialmente casi ninguna de ellas tiene un discurso o una política propios en el campo de la RSE —un hecho, como decíamos, parcialmente atribuible a la dimensión reducida de la empresa—, el análisis concreto de sus modelos de negocio y las acciones que llevan a cabo han puesto de manifiesto la existencia de una cultura organizativa afín al concepto de RSE. En palabras de las propias empresas, la RSE está implícita en su cultura.
- A juicio de las empresas, un elemento que justifica su actuación responsable es la actividad que desarrollan. En su discurso, acompañan ese elemento con la tarea de fomento de las energías renovables y la minimización de los impactos producidos en los procesos de generación de energía por comparación de otras fuentes convencionales.
- Aparte del componente ambiental de la actividad de las empresas, vinculado al sector, un elemento común a subrayar que puede vincularse con la dimensión de las empresas analizadas y al hecho de trabajar por proyectos es el hecho de contar con una estructura flexible y participativa. Las organizaciones destacan que, aunque no disponen de políticas formalizadas en ese sentido, promueven la conciliación laboral dentro de la empresa, dando flexibilidad a los trabajadores para que puedan ajustar sus horarios, promoviendo el teletrabajo en la medida de

lo posible e intentando crear un ambiente que aporte la satisfacción y motivación necesarias para poder contar con un equipo comprometido.

- Con respecto a la vertiente relacional de la empresa, se observan actuaciones específicas con *stakeholders* clave. Así, las empresas afirman que trabajan con una clara orientación al cliente y con vocación de servicio integral, y algunas de ellas destacan la importancia de la postventa y del servicio de mantenimiento posterior —una de las críticas que reciben otras empresas del sector. Incluso se apunta que las decisiones empresariales vinculadas a proyectos no se basan solo en el cumplimiento de los requisitos mínimos legales o acordados inicialmente con el cliente, sino que los propios proyectos van ajustándose de acuerdo con criterios de calidad y la aplicación de la tecnología más eficiente y adecuada, a la vez que se promueve la implicación del cliente o de la comunidad donde se instalará el proyecto. Algunas de las empresas añaden que desarrollan acciones de capacitación de técnicos locales con el fin de asegurar el mantenimiento y la sostenibilidad de los proyectos una vez finalizada la acción de la empresa, o bien implementan sistemas de seguimiento del proyecto a distancia.
- Junto con la implicación de las empresas en la propia actividad vinculada a los proyectos, todas las empresas destacan su participación comunitaria en forma de redes, con la participación en agrupaciones sectoriales o impartiendo conferencias. Forma parte del rol habitual de las empresas la promoción del sector y la sensibilización de la sociedad, en general. Esa vocación no se justifica solo por el interés en el propio negocio —por otra parte, evidente—, sino también por el hecho de que los fundadores de las empresas apuestan globalmente por el sector de las energías renovables.

Los puntos anteriores destacan las principales ideas comunes, pero también nos muestran, de nuevo, la dualidad que existe siempre al hablar de responsabilidad, que es, precisamente, el doble enfoque entre las acciones de RSE de carácter interno y las de carácter externo. Entre las primeras, las de carácter interno, destacan especialmente las que ya hemos comentado respecto a los trabajadores y en forma de estructura organizativa de la empresa. Para los directores de las cuatro empresas, los empleados son un elemento clave de su tarea, y por eso son conscientes de la importancia de contar con un ambiente y un clima de trabajo que favorezcan la motivación y la retención de los mejores técnicos.

A pesar de no contar con políticas formalizadas, todas las empresas muestran su voluntad de facilitar la conciliación laboral en los horarios —siempre dentro de las posibilidades que se derivan del hecho de trabajar en proyectos y haciendo diferencias entre las categorías laborales. Al mismo tiempo, se intenta fomentar la formación y el poder contar con los

técnicos más preparados para realizar una tarea innovadora. La satisfacción de este grupo de interés, los propios trabajadores, tal y como atestiguan otros estudios,¹³ es uno de los temas clave en la gestión empresarial. Entre los elementos motivadores de los empleados, según la opinión de la empresa, se menciona también el *premium* implícito de trabajar en un sector tan bien percibido como el de las energías renovables.

En cuanto a las relaciones con la comunidad, el hecho de trabajar en proyectos energéticos, tanto en instalaciones puntuales como en servicios de consultoría energética globales, hace que, con frecuencia, el servicio que ofrecen no se pueda circunscribir solo al cliente concreto que realiza la petición. Incluso en los casos de proyectos urbanísticos, el encargo no se lleva a cabo pensando exclusivamente en el consumidor final. Ello implica la involucración de comunidades locales, ayuntamientos y demás agentes que intervienen tanto en el diseño como en la gestión posterior del proyecto. Las empresas necesitan generar capacidades locales para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones o que los servicios de consultoría lleguen a buen recaudo.

La vertiente relacional y comunitaria de las empresas analizadas es todavía más evidente en los proyectos de electrificación rurales localizados en países en vías de desarrollo o en zonas aisladas que necesitan, para su autonomía energética, la capacidad de generar energía de forma autónoma. Junto con este factor, destaca la tarea de sensibilización sobre los beneficios del aprovechamiento y la aplicación de la energía solar, así como la involucración con organizaciones sin finalidad de lucro, para poder llevar a cabo proyectos de desarrollo en las zonas más desfavorecidas económicamente.

Para cerrar este apartado, incluimos un pequeño cuadro con las principales actuaciones de RSE que han desarrollado las cuatro empresas, las cuales se explican más detalladamente en el último capítulo. Remitimos al lector a la lectura de los casos para comprender las distintas aplicaciones e interpretaciones en todas las empresas analizadas.

¹³ Debemos mencionar aquí el estudio de McKinsey (febrero de 2007) a 391 directores generales de empresas firmantes de los 10 principios del Pacto Mundial de la ONU: trabajadores y clientes son sus *stakeholders* clave.

Figura I.2. Tabla resumen de las actuaciones de RSE de las empresas estudiadas

ÁMBITO ECONÓMICO	ÁMBITO SOCIAL
- Orientación al cliente y prestación de servicios integrales	- Colaboraciones con ONG y realización de proyectos en países en vía de desarrollo
- Promoción de la I+D+i orientada especialmente a la reducción de costes	- Colaboraciones con la comunidad y con otros agentes donde se realizan los proyectos
- Servicio diseñado según las necesidades reales del cliente y basado en criterios de calidad	- Diversidad en la plantilla de trabajadores
- Código interno de funcionamiento con los proveedores: promoción de la colaboración y la innovación abierta (<i>open innovation</i>)	- Diseño de los proyectos orientados a las necesidades locales de los consumidores finales
- “Conciliación empresarial” y participación con otras entidades y empresas	- Implicación de las comunidades locales en los proyectos locales con tal de asegurar el mantenimiento de las instalaciones
- Capacitación y apoderamiento de las poblaciones locales con tal de preparar técnicos para el mantenimiento de las instalaciones	- Participación de los trabajadores en la elaboración del calendario laboral
- Atención a las necesidades de zonas desatendidas que requieren la generación de energía	- Participación en agrupaciones empresariales y en redes sectoriales a diferentes niveles territoriales
- Asesoramiento a empresas sobre la tecnología utilizada	- Promoción de la formación y la capacitación a los trabajadores
	- Estructura horizontal y participativa que permite la implicación de los trabajadores en las reflexiones y las decisiones de la empresa
ÁMBITO AMBIENTAL	- Implementación de la conciliación laboral, la flexibilidad horaria y el teletrabajo
- Aplicación de criterios de ahorro energético en el local de la empresa	
- La propia actividad empresarial basada en la minimización del impacto ambiental en la generación de energía y al fomento de la eficiencia energética	
- Sensibilización a la sociedad en general a través de la participación en conferencias y seminarios	
- Gestión de los “residuos” de los paneles solares al final de su vida útil	
- Acciones para promocionar un marco institucional favorable para las energías renovables y el cuidado del medioambiente	

Fuente. Elaboración propia a partir de la información proporcionada por las empresas.

Parte II. El sector de la energía solar en Cataluña: situación actual y tendencias del futuro

Por Heloise Buckland y Vanessa Morales

1. Energías renovables: definición y situación del sector

1.1 Introducción y contexto mundial

La energía renovable puede definirse como aquella que proviene de recursos considerados inagotables y capaces de una regeneración natural como el sol, el viento, los cuerpos de agua, la vegetación o el calor del interior de la tierra. Actualmente las energías renovables representan cerca del 20% de la generación mundial de electricidad; la mayor cuota de la misma proviene de la energía hidroeléctrica (16%) y la restante de otras fuentes como la energía eólica, solar, geotérmica, maremotriz y undimotriz, y bioenergía.

Actualmente, la dependencia de los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), que dominan la producción de energía primaria, está generando conflictos de orden político, económico y medioambiental a escala global. Además, se prevé que la demanda mundial de energía primaria aumente en un 40% entre 2007 y 2030, y que el 90% de esta demanda provenga de países fuera de la OCDE. El papel de las energías renovables, como respuesta a este dramático incremento de la demanda, tiene por lo tanto implicaciones significativas sobre el cambio climático, la seguridad energética, el acceso a la electricidad y el desarrollo económico.

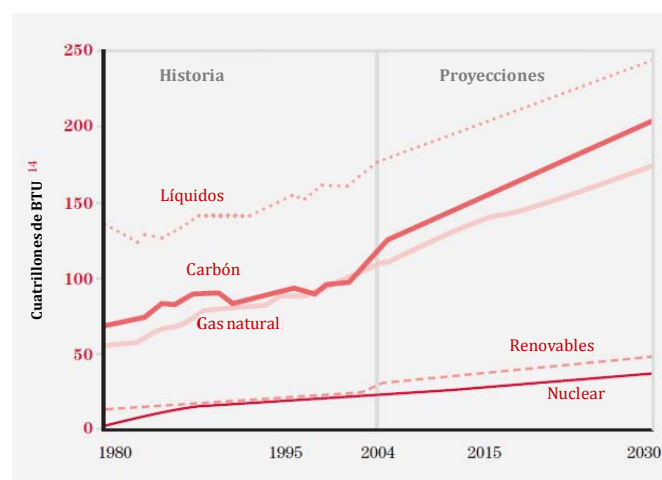
Por esta razón, en los últimos años se ha apostado por la inversión en el desarrollo y la aplicación de tecnologías alternativas de producción de energía que funcionen con recursos renovables y no contaminantes. La explotación de estas fuentes de energía requiere una inversión económica significativa a escala global, así como un desarrollo tecnológico y una transferencia de tecnología entre países. Además, conlleva una adecuada gestión política tanto en el ámbito internacional como local y un cambio cultural respecto al consumo de energía.

La Agencia Internacional de la Energía, en su informe *World Energy Outlook 2009*, ya destacó que la tendencia actual tanto del suministro como del consumo de energía era insostenible desde los puntos de vista económico, social y ambiental. La estrategia que ha de seguirse requiere, por lo tanto, un cambio radical de modelo de producción y consumo de energía, que asegure un suministro seguro, económicamente asequible y con bajas emisiones de carbono a la atmósfera.

Aunque, según el informe, se estima que los combustibles fósiles, especialmente el petróleo, seguirán siendo la principal fuente de energía hasta el 2030 (con un 77% del total), las energías renovables comenzarán a progresar rápidamente y aumentarán su participación en la generación de electricidad a partir del 2010.

La previsión para el período 2004-2030 es que continúen creciendo a razón de un 1,7% anual. Las renovables se beneficiarán, en principio, del mantenimiento de los altos precios de los combustibles fósiles y de su atractivo como fuentes de energía poco contaminantes. De hecho, son muchos los gobiernos que están llevando a cabo políticas de fomento de las energías renovables, incluso en situaciones en las que no pueden competir con los combustibles fósiles debido a su rentabilidad. Se estima que la utilización de las tecnologías de energías renovables no hidráulicas registrará la mayor tasa de crecimiento en los próximos años y que la mayor parte de este crecimiento se producirá en la generación de electricidad. Se prevé que la proporción de las energías renovables no hidráulicas pasará del 2,5% en 2007 al 8,6% en 2030.

Figura II.1: Consumo de energía primaria en el mundo



Fuente: EIA, 2004

Según datos que presenta el informe *Renewables Global Status Report 2009*, las inversiones anuales en el sector de las energías renovables se han cuadruplicado hasta llegar a 120.000 millones de dólares estadounidenses en 2008. La capacidad total de las energías renovables ha aumentado en un 75% entre el 2004 y el 2008, hasta llegar a los 280 GW, lo cual incluye los significativos avances que se han producido en las pequeñas centrales hidroeléctricas, en geotérmica y en la generación de energía de biomasa.

Las energías renovables se pueden clasificar según la fuente de la que proceden en los grupos que se presentan en la siguiente tabla.

¹⁴ Un cuatrillón de BTU (BTU = *British thermal unit*, unidad de energía británica) equivale a la cantidad de energía de 45 millones de toneladas de carbón ó 170 millones de barriles de crudo. En términos de electricidad, la energía contenida en 1 quad es la misma que 293 teravatios-hora ó 33 gigavatios-año. 1 quad= 1 cuatrillón de BTU. Sin embargo, una planta típica de turbinas que queme combustibles fósiles sólo es capaz de capturar alrededor de un tercio de la energía del combustible, por lo que 1 quad de este combustible genera actualmente unos 11 gigavatios-año de electricidad.
(Fuente: <http://wilcoxon.maxwell.insightworks.com/pages/137.htm>)

Figura II.2: Descripción y aplicaciones de los distintos tipos de energía renovable

ENERGÍA	TIPOS	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES	APLICACIÓN
SOLAR	Fotovoltaica	Transformación directa de la radiación solar en electricidad, a través de paneles en los que la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial.	Paneles solares fotovoltaicos	Electricidad
	Solartérmica	Aprovechamiento del calor irradiado por el sol mediante la captación de la radiación por medio de elementos denominados colectores o concentradores, los cuales disminuyen las pérdidas de calor y aumentan la energía absorbida.	Colectores	Calientan el agua
	Solar termoeléctrica	Aprovechamiento del calor irradiado por el sol mediante la captación de la radiación por medio de elementos denominados colectores o concentradores. Son sistemas diseñados para proveer de energía eléctrica a la red eléctrica.	Colectores o concentradores	Electricidad
EÓLICA	Aisladas	Captación de la energía cinética del viento mediante aerogeneradores en lugares aislados para el autoconsumo.	Aerogeneradores	Electricidad
	Parques eólicos	Producción a gran escala para la inyección de electricidad a la red eléctrica.		
BIOMASA	Digestión anaerobia Gasificación Pirólisis Combustión	Utilización de materia orgánica de diversas procedencias como residuos forestales, residuos agrícolas leñosos y herbáceos, residuos de procesos industriales diversos y cultivos energéticos, entre otros. Se transforma la materia en calor y electricidad a través de los siguientes procesos: combustión, digestión anaerobia, gasificación y pirólisis.	Biodigestor Gasificador Pirolisador Hornos y calderas	Biogás Combustible Electricidad
BIOCOMBUSTIBLES	Bioetanol	Producción de combustible a través de la transformación de materia vegetal, como los cereales, el maíz o la remolacha, mediante procesos de fermentación y destilación. Sus aplicaciones van dirigidas a la mezcla con gasolinas o bien a la fabricación de un aditivo oxigenado para las gasolinas sin plomo.	Fermentación alcohólica en destilería	Bioetanol
	Biodiésel	Producción de combustible a través de operaciones de transesterificación y refinado de aceites vegetales, bien puros (girasol o colza, por ejemplo) o bien usados. El producto obtenido es empleado en motores diésel como sustituto del gasóleo, ya sea en mezclas con éste o como combustible único.	Unidad de esterificación	Biodiésel
HIDROELÉCTRICA	Minihidroeléctrica	Aprovechamiento de la energía potencial acumulada en el agua por medio de los transformadores conectados a las turbinas. Al caer desde cierta altura se convierte en energía cinética y una buena parte de dicha energía cinética se transforma en energía eléctrica. La diferencia entre las mini centrales y las grandes centrales hidroeléctricas es la potencia instalada: por debajo de los 10 MW se considera una microcentral y por encima de esta potencia están las medianas y grandes centrales hidroeléctricas.	Turbinas y generadores	Electricidad
	Central hidroeléctrica			
GEOTÉRMICA	Generación eléctrica	Utilización del calor almacenado por debajo del nivel del suelo para generar electricidad mediante turbinas de vapor o plantas «binarias». El vapor extraído por las fracturas en el suelo pasa por una turbina para mover un generador. En las plantas binarias el agua caliente fluye a través de intercambiadores de calor, haciendo hervir un fluido orgánico que luego hace girar la turbina.	Turbinas de vapor, plantas de ciclo binario	Electricidad
MAREOMOTRIZ Y UNDIMOTRIZ	Mareas Olas	La energía mareomotriz aprovecha la diferencia de altura medida de los mares interponiendo partes móviles al movimiento natural de ascenso o descenso de las aguas para obtener movimiento de un eje. El movimiento, a través de un alternador, se convierte en electricidad. La energía undimotriz (u oleomotriz) aprovecha las olas y las corrientes marinas de manera similar.	Barreras, turbinas columnas, focalizantes	Electricidad

Fuente: UPME, 2008 y elaboración propia

1.2. Situación en Europa

En los últimos años, la cuota de energía renovable en el consumo de energía primaria de la Unión Europea (UE) se ha incrementado lentamente, pasando de 4,4% en 1990 a 6,7% en 2005. Este desarrollo ha disminuido las emisiones de CO₂. Sin embargo, el aumento del consumo total de energía en términos absolutos ha contrarrestado algunos de los beneficios ambientales generados por la mayor utilización de las energías renovables. El mayor incremento en el uso de renovables proviene de las energías eólica y la solar, aunque, en términos absolutos, el 80% del aumento lo representa la biomasa.

La cuota de las fuentes de energía renovables en el consumo final de energía se ha incrementado desde 1990, hasta alcanzar el 8,6% en 2005. Esta evolución fue debida en gran medida al mayor impulso en la utilización de la biomasa en la cogeneración y, en menor medida, a la energía solar térmica y las tecnologías de bomba de calor. La cuota de biocarburantes en combustibles de transporte por carretera no experimentó un aumento significativo hasta el año 2000, en respuesta a los nuevos objetivos de la UE.

El pronóstico para las energías renovables en Europa es que experimenten un incremento promedio anual en torno al 1,9% desde el 2000 hasta el 2030. A medio plazo, la Comisión Europea, mediante la Directiva EC2001b, ha fijado como objetivo para 2010 duplicar el porcentaje de energías renovables en la producción total de energía, pasando de un 6% (en su mayor parte producido por grandes centrales hidroeléctricas) a la cifra del 12%. De manera añadida, se ha aprobado el paquete propuesto por la Comisión en 2008, el cual incluye un objetivo total del 20% de participación para las energías renovables en el consumo final de energía.

Esto afecta a todos los Países Miembros, los cuales deberán reformular sus políticas y planes nacionales para alcanzar los objetivos. Se reconoce, sin embargo, que el desarrollo tecnológico de las energías renovables varía dependiendo de las circunstancias socioeconómicas de cada país, por ello la política de la UE deja en manos de cada uno de los Estados Miembros la decisión de cómo dividir sus objetivos nacionales entre la generación de calor y el sector de la electricidad.

Uno de los principales obstáculos para conseguir el objetivo del 20% de participación para las energías renovables, además de las dificultades técnicas, es el elevado coste de la tecnología de las energías renovables, en comparación con el de la tecnología de los combustibles fósiles. De ahí la necesidad de aplicar incentivos financieros adecuados para promocionarlas. De acuerdo con los objetivos presentes, el Plan de Energías Renovables de España 2005-2010 fija unas estrategias para conseguirlo, pero de 2011 en adelante deberá adaptar sus políticas a los nuevos y más ambiciosos objetivos de la UE, impulsando

la inversión en el sector. Esto se deberá ver reflejado en el nuevo Plan de Energías Renovables de España 2011-2020.

En los gráficos siguientes podemos observar la contribución de las energías renovables (EERR) al consumo de energía primaria, así como al consumo de energía final en la Unión Europea.

Figura II.3: ER y consumo de energía primaria en la UE-27

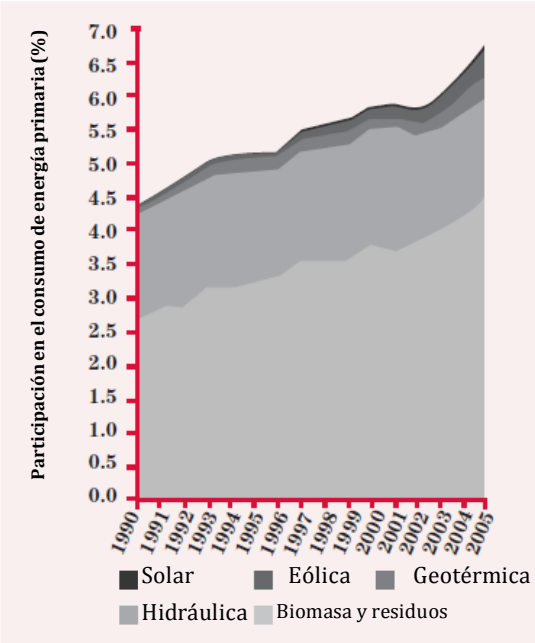
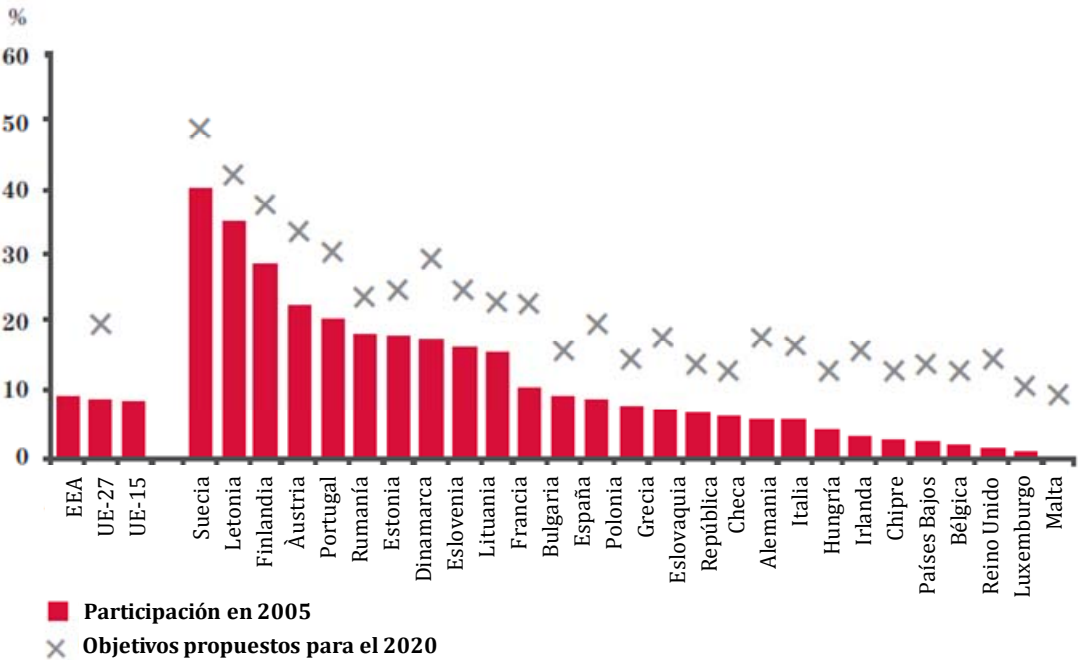


Figura II.4: ER como porcentaje del consumo final por Estado Miembro (2005)



Nota: los objetivos propuestos por la CE (2008) son provisionales y pueden estar sujetos a cambios.

Fuente: Eurostat

Según el informe *Low Carbon Jobs for Europe* de WWF, publicado en 2009, actualmente existen alrededor de 3,4 millones de puestos de trabajo directamente relacionados con la energía renovable, el transporte sostenible y los bienes y servicios de eficiencia energética. El mismo informe presenta las energías renovables como uno de los sectores de mayor oportunidad para la creación de empleo en Europa y compara esta estimación con los 2,8 millones de personas que trabajan en industrias más contaminantes como la minería, la generación de electricidad a través de combustibles fósiles y el cemento. El mismo informe hace referencia al *New Green Deal* de Obama, que también hace hincapié en la oportunidad laboral que representan las energías renovables y los servicios asociados. *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low Carbon World* publicado por el Worldwatch Institute en 2009 es otro estudio reciente que destaca la oportunidad para el mercado laboral, en el que se definen distintos rangos de empleo verde según su contribución ambiental.

Según el estudio *Advanced Renewable Strategy*, enmarcado en el proyecto Monitoring and Modelling Initiative on the Targets for Renewable Energy (MITRE) de la Unión Europea, el potencial de generación de empleo de las energías renovables podría llegar a los 1,7 millones de puestos de trabajo netos en toda la UE para este mismo año 2010 y a los 2,5 millones para el 2020. En el siguiente recuadro se destacan los puntos más relevantes.

Potencial de empleo por energía renovable en Europa

- **EÓLICA:** Durante el 2008, el sector empleó a 160 mil personas, la gran mayoría en Alemania, España y Dinamarca. Se prevé que para el año 2020 se podría llegar a 329.000 trabajadores y en el 2030 a 377.000. Francia, Italia, Gran Bretaña y Portugal son los cuatro países con mayores posibilidades de crear puestos de trabajo en este sector.
- **SOLAR FOTOVOLTAICA:** En el 2008 esta industria ocupó a 90.000 trabajadores, de los cuales 57.000 trabajaban en Alemania. Las estimaciones más conservadoras prevén 727.000 trabajadores para el 2020 y 1,4 millones para el 2030, lo cual corrobora su gran potencial.
- **SOLAR TÉRMICA:** Europa es líder en tecnología en este sector. Actualmente hay casi 27.000 trabajadores en esta industria. La mayoría de ellos, alrededor de 17.000, se encuentran en Alemania, le sigue España con unos 9.000 e Italia con unos 3.000.
- **BIOENERGÍA:** Actualmente el sector supera los 110.000 trabajadores en toda Europa, principalmente en Alemania, Austria y España. Se prevén alrededor de 500.000 puestos de trabajo para el 2020 en la línea de biomasa para calefacción, 400.000 en biocombustibles y 2,7 millones en el biogás.

Fuente: Institut Català d'Energia. Cultura Energètica. Barcelona, 2009.

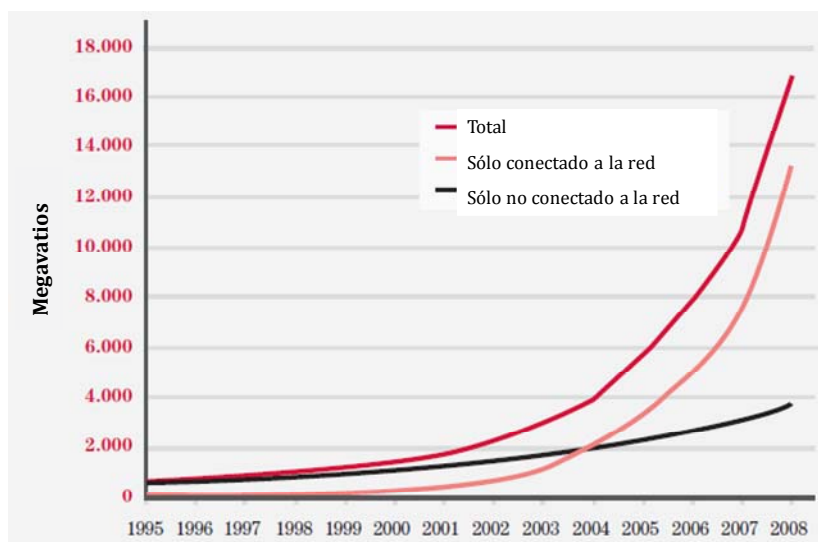
1.3. Energía solar

La energía solar fotovoltaica conectada a la red continúa siendo la tecnología de mayor crecimiento en la generación eléctrica, con un 70% de aumento en la capacidad entre 2004 y 2008, hasta 13 GW en 2008. En 2008 España superó a Alemania (1,5 GW) y se convirtió en líder del mercado con 2,6 GW de nueva capacidad instalada, lo que este mismo año representó la mitad de las instalaciones mundiales y un aumento cinco veces mayor a los 550 MW añadidos en España en 2007¹⁵.

Otros mercados importantes son Estados Unidos con 310 MW, Corea del Sur con 200-270 MW, Japón con 240 MW e Italia con 200-300 MW. Los mercados de Australia, Canadá, China, Francia, y la India también continúan creciendo como lo hacen los mercados vinculados a la energía solar fotovoltaica en todo el mundo, en particular en China. Si se incluyen las aplicaciones fuera de la red eléctrica, el total mundial de energía fotovoltaica creció más de 16 GW en 2008.

Durante el mismo período, la capacidad de calefacción solar se duplicó a 145 GWth (Gigavatios térmicos), mientras que la producción de biodiésel se multiplicó por seis, hasta 12.000 millones de litros por año, y la producción de etanol se duplicó hasta alcanzar los 67 millones de litros por año. Entraron nuevos participantes en la energía termoeléctrica, así como nuevas instalaciones de fabricación.

Figura II.5: Capacidad de energía solar fotovoltaica en el período 1995-2008 a escala mundial



Fuente: REN21, 2009.

¹⁵ REN21. 2009.

2. Las energías renovables y el cambio climático

El actual modelo energético a base de combustibles fósiles tiene una relación directa con el cambio climático global, por lo que ha de producirse un cambio hacia un modelo sostenible, centrado en las energías renovables, bajo en emisiones y en el cual se apueste por la eficiencia energética. Según la Internacional Energy Agency (IEA), si las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel global siguen la tendencia de incremento actual, la temperatura global podría aumentar hasta 6 °C con consecuencias drásticas para el clima. Para evitar los cambios climáticos más severos que esto implica, entre los que se incluyen la subida del nivel del mar, la desertificación y la acidificación de los océanos, y para limitar el aumento de temperatura global a un máximo de 2 °C, la concentración de GEI debe estabilizarse en 450 partes por millón (ppm). La concentración actual es aproximadamente 390 ppm.

Para conseguir el escenario deseado de 450 ppm las energías renovables juegan un papel importante, ya que representan alrededor de un 20% de las reducciones necesarias según la IEA. Sin embargo, es en la eficiencia en el consumo final de la energía, (la eficiencia energética) donde se encuentra el mayor potencial para la reducción de las emisiones, que se estima en un 50% del total. El aumento de biocombustibles representa un 3% de la reducción total necesaria y, finalmente, la energía nuclear y la captura de carbono un 10%.

El economista Nicholas Stern estimó en 2007 la inversión requerida para mitigar los efectos del cambio climático en un 1% del PIB mundial. Además, en el informe Stern se advierte que, de no realizarse dicha inversión, las consecuencias económicas podrían alcanzar el 20% del PIB global: «Nuestras acciones en las décadas inmediatamente venideras pueden implicar el riesgo de una disrupción de la actividad económica y social durante el resto de este siglo y el siguiente, de una escala parecida a la de las grandes guerras y la Gran Depresión.»¹⁶

2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

La Cumbre mundial de la Tierra de Río de Janeiro de 1992 marcó el inicio de las acciones intergubernamentales para luchar contra las amenazas del cambio climático a nivel global, lideradas y coordinadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). La Convención Marco entró en vigor en el año 1994 y fue ratificada y

¹⁶ Stern, N., (2006)

firmada por 193 países. Su objetivo es disminuir las emisiones de GEI en la atmósfera a un nivel que permita evitar una interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático. Los países firmantes de la Convención se comprometieron a estabilizar las concentraciones de GEI en «el tiempo suficiente requerido para permitir una adaptación natural de los ecosistemas al cambio climático, para garantizar que la producción de alimentos no se vea amenazada y para asegurar que el desarrollo económico pueda ser sostenible».¹⁷

En el marco de la Convención, tanto los países desarrollados como los países en vías de desarrollo se comprometieron a adoptar medidas para frenar el cambio climático, considerando en su planificación medidas relativas al manejo de la agricultura, los recursos naturales y la energía, entre otros. A su vez, para realizar un seguimiento de los avances logrados en el tiempo, acordaron elaborar inventarios de GEI y comunicaciones nacionales.

La asignación de las obligaciones de reducción de emisiones se realiza bajo la responsabilidad diferenciada y de acuerdo con las respectivas capacidades de cada país. La iniciativa está a cargo de los países industrializados, ya que son los causantes de la mayor parte de las emisiones de GEI históricas y actuales. Éstos se comprometen a ayudar con aportes financieros a los países en desarrollo, ya que son los más vulnerables frente a los cambios en el clima.

Por su parte, los países en vías de desarrollo reconocen que para el crecimiento de sus economías es necesario un incremento de sus emisiones de GEI, por lo cual no asumen un compromiso de reducción, pero sí la firme intención de que el incremento sea controlado. Por su parte, los países industrializados sí se comprometieron, aunque de manera no vinculante, a reducir, para el año 2000, las concentraciones de GEI a los niveles existentes en 1990.

2.2. Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto fue adoptado en 1997, durante la tercera Conferencia de las partes (COP 3). Sus directrices fueron definidas en 2001 mediante el Acuerdo de Marrakech y entraron en vigor en febrero de 2005. El protocolo, a diferencia de la Convención Marco, es un acuerdo con carácter jurídicamente vinculante, bajo el cual se convino adoptar medidas más estrictas en cuanto a la mitigación de los GEI para un primer período definido entre

¹⁷ UNEP-PNUMA (2002).

2008-2012, además de implementar mecanismos innovadores para ayudar a las partes a cumplir con sus compromisos.

La adjudicación de la cantidad de emisiones a alcanzar por cada país fue negociada dentro de una meta global, estableciéndose el período de 2008 a 2012 como primera etapa de compromiso para su cumplimiento. Dentro de este plazo las emisiones de los países desarrollados deberían reducirse en, por lo menos, un 5,2% respecto al nivel que tenían en 1990.¹⁸

La meta asignada para la Unión Europea (UE15) fue de una reducción del 8% respecto al año 1990. A cada país se le asignaron diferentes objetivos en función de diversas variables económicas y medioambientales. Esta distribución se muestra en la siguiente tabla, donde el signo positivo indica que estos países tienen la posibilidad de aumentar sus emisiones en el tanto por ciento que les corresponde y el signo negativo significa, por el contrario, el porcentaje en el que deberán de reducirlas en el período establecido, antes del 2012.

Figura II.6: Objetivos de Kioto para los países de la UE-15

PAÍSES	OBJETIVO
Alemania	-21 %
Austria	-13 %
Bélgica	-7,5 %
Dinamarca	-21 %
Italia	-6,5 %
Luxemburgo	-28 %
Países Bajos	-6 %
Reino Unido	-12,5 %
Finlandia	-2,6 %
Francia	-1,9 %
España	+15 %
Grecia	+25 %
Irlanda	+13 %
Portugal	+27 %
Suecia	+4 %

■ Países de la Unión Europea de los 15 (UE-15) que ya han logrado los niveles de GEI que debían cumplir según los objetivos del Protocolo de Kioto.

Fuente: Información de AEMA, 2009 y elaboración propia.

Un reciente informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (2009) muestra que, durante el 2008, la UE15 estuvo aproximadamente un 6,2% por debajo de sus niveles de emisión en comparación con el año base (1990), frente al 8% de compromiso de reducciones del protocolo de Kioto. Francia, Alemania, Grecia, Suecia y el Reino Unido, países resaltados en la tabla anterior, ya han alcanzado los niveles de gases de efecto invernadero que debían cumplir según sus objetivos. Sin embargo, el éxito de la UE15 como grupo en la consecución de la meta de reducción de emisiones dependerá en mayor

¹⁸ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php).

medida de que los países responsables de la mayor cantidad de emisiones (en particular Francia, Alemania, España y el Reino Unido) adopten medidas que incluyan legislación sobre la eficiencia energética, impuestos sobre la energía/carbono y el sistema comunitario de comercio de emisiones, además de la puesta en marcha de los mecanismos de Kioto. Entre los 4 países con mayores niveles de emisiones, España es el único que todavía no ha cumplido con los objetivos marcados por Kioto, puesto que en los últimos años el nivel de emisiones es bastante superior al 115% (sobre el nivel base de 1990) que se le estableció como objetivo.

Mecanismos de flexibilidad de Kioto

El Protocolo permite a los países cambiar el nivel de sus emisiones autorizadas durante el período de compromiso mediante la participación en los mecanismos del Protocolo de Kioto y el fortalecimiento de los sumideros de carbono. Para implementar estos mecanismos los países asumen unos compromisos determinados en función de la categoría o anexo a la que están asignados según el cuadro siguiente.

- Anexo I. Son los países industrializados que eran miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), más los países con economías en transición (PET), en particular la Federación de Rusia, los Estados Bálticos y varios estados de Europa Central y Oriental (UNFCCC).
- Anexo II. Son los países miembros de la OCDE incluidos en el Anexo I, pero no los PET.
- Partes no incluidas en el Anexo I. Son en su mayoría países en desarrollo.

Los mecanismos tienen como objetivo conseguir que las medidas de mitigación del cambio climático sean eficaces en relación con los costos; lo que permite a los países cuyo costo de reducir las emisiones es muy elevado pagar por recortes de emisiones en el exterior, reduciendo los gastos. Este uso de los mecanismos debe ser suplementario a las medidas nacionales adoptadas por cada país, aunque no existe ningún límite cuantitativo en la utilización de los mismos. El requisito mínimo para poder acceder a la implementación de los mecanismos por parte de los países desarrollados es contar con un sistema fiable de contabilidad de las emisiones de todos los gases de efecto invernadero y haber ratificado el protocolo. Los mecanismos aplicables son los que se presentan en la siguiente tabla:

Figura II.7: Mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto

Definición de la estrategia	Mecanismo	Definición	Unidades
Derechos de emisión Cantidades de emisiones de GEI permitidas en los países del Anexo 1 Cuando no son utilizados, equivalen a emisiones reducidas de GEI que pueden ser comercializadas.	Comercio de derechos de emisión	Cuando un país desarrollado no ha utilizado todos sus derechos de emisión, los vende a otro país del Anexo 1 que ha superado las emisiones permitidas. El intercambio también se puede hacer entre empresas. Un ejemplo del uso de este mecanismo es el Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (RCDE-UE).	UEA: unidades de la cantidad atribuida. EUA: derechos de emisión de la Unión Europea.
Proyectos Son actividades desarrolladas en proyectos, cuya implementación se puede comprobar que conlleva una reducción de las emisiones de GEI más significativa que la que produciría otro proyecto de características similares. Esto se aplica a los proyectos de MDL y de AC.	Aplicación conjunta (AC)	Se produce entre países desarrollados. En la práctica, las economías en transición venden a los países industrializados las emisiones reducidas que han generado por medio del desarrollo de un proyecto.	URE: Unidades de reducción de emisiones.
	Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)	Las economías en desarrollo venden a los países industrializados las emisiones reducidas que han generado por medio de un proyecto.	RCE: reducciones certificadas de emisiones

Fuente: SNV y SERNA, 2008.

2.3. Cumbre de Copenhague

En diciembre del 2009 se llevó a cabo la XV Conferencia de las Partes en la ciudad de Copenhague. Fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y tenía como principal objetivo negociar un acuerdo vinculante de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que estuviera por encima de lo establecido en el compromiso del Protocolo de Kioto. En 2007 en Bali, Indonesia, se elaboró la «hoja de ruta de Bali», en la cual se plasmaba la agenda para las negociaciones. En el siguiente cuadro se resumen los principales acuerdos.

Los acuerdos de Copenhague

Los siguientes acuerdos fueron firmados por Estados Unidos, China, Brasil, India y Sudáfrica pero no fueron aprobados por los 192 países que participaron en la Cumbre, motivo por el cual las Naciones Unidas no los ha aprobado como oficiales.

1. Detener el aumento de las temperaturas en +2° C (umbral establecido en el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático - IPCC) en las próximas décadas, teniendo en cuenta que el desarrollo social y económico y la erradicación de la pobreza son prioridades de los países en desarrollo.

2. Los países en desarrollo se comprometen a implementar de manera individual o conjunta un nuevo objetivo de reducción de emisiones para el 2020. En un inicio se propuso la reducción conjunta de entre el 25% y el 40% hasta el 2020 respecto a 1990, lo cual, finalmente, no se ha visto reflejado en el documento.

3. Por primera vez **se reconoce el rol crucial de la reducción de las emisiones causadas por la deforestación y la degradación forestal** y la necesidad de incentivar la reducción de GEI mediante el cuidado y la preservación de los bosques. Se acuerda la necesidad de proporcionar incentivos y acciones para el establecimiento inmediato de mecanismos, incluido el Programa de Reducción de Emisiones Derivadas de la Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD), que permitan la movilización de capital financiero de los países desarrollados.

4. En lo que respecta a la financiación y ayudas a los países en desarrollo que son más vulnerables al cambio climático —los países menos desarrollados, los estados insulares y África—, **los países desarrollados han acordado proporcionar nuevos y adicionales recursos, que incluyen recursos forestales e inversiones en instituciones internacionales, por un valor cercano a los 30.000 millones de dólares estadounidenses para el período 2010-2012**, con un balance de asignación entre adaptación y mitigación, que deberán hacerse efectivos a partir del 2010.

5- Para las acciones de mitigación, **los países desarrollados se comprometen a la meta de movilizar de manera conjunta 100.000 millones de dólares anuales a partir del 2020**. Los fondos provendrán de una variedad de fuentes, públicas y privadas, bilaterales y multilaterales, que incluirán fuentes alternativas de financiamiento. Una proporción significativa se ingresará mediante el Fondo Verde del Clima de Copenhague, el cual se ha establecido como la entidad operativa para los mecanismos financieros de la convención.

No existe una fecha límite establecida para la entrega de los objetivos y planes de reducción de emisiones de GEI a la secretaría de la Organización de Naciones Unidas. Sin embargo, de los 192 países que participaron de la cumbre, los que decidan adherirse al acuerdo deberán presentar las cifras de sus objetivos de reducción de emisiones (en el caso de los países desarrollados) o sus planes para reducirlos o combatir su aumento (en el caso de los países en vías de desarrollo).

Fuente: UNFCCC (2009)

2.4. Medidas 20-20-20

Como parte integral de su política de cambio climático y energía, la Comisión Europea se ha comprometido a recortar las emisiones en al menos un 20% en comparación con el año base del Protocolo de Kioto, y ha fijado este objetivo sobre otros tres objetivos relacionados con la energía, que a su vez también deberán cumplirse en el 2020. El nivel de restricción que debe adoptar la UE dependerá de los acuerdos globales que se tomen. Se aprobó así, en diciembre del 2008, un paquete sobre energía y clima con medidas legislativas para la implementación de los objetivos climáticos y de energías renovables, el cual se convirtió en ley en abril del 2009.

Medidas 20-20-20

La política climática y energética de la UE contempla para 2020 una serie de ambiciosos objetivos que, desde el sector energético, implican:

- reducir en un 20% el consumo de energía con respecto al nivel previsto para 2020, mediante políticas de eficiencia energética;
- aumentar en un 20% la cuota de energías renovables del total de energía consumida (actualmente representan el 8,5%), disminuyendo la dependencia del suministro exterior y, por ende, consiguiendo una mayor autosuficiencia y una menor incertidumbre respecto a la volatilidad de precios.

Mediante estas dos estrategias se busca reducir las emisiones de GEI como mínimo en un 20% con respecto a 1990.

Como parte central del paquete energético, a partir del 2013 se reforzará y expandirá el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (RCDE – UE o ETS – Emissions Trading Scheme), una herramienta considerada clave para reducir las GEI.

Sectores cubiertos por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE

El límite de los derechos de emisión para los sectores cubiertos por el régimen (generación eléctrica, industria manufacturera de uso intensivo de energía y, desde 2012, el sector de la aviación), se reducirá de forma lineal cada año a partir del 2013. De esta manera, la cantidad de derechos de emisiones permitidas disponibles en 2020 estará un 21% por debajo de los niveles del 2005. A partir de 2013 habrá un único régimen que incluirá a grandes industrias emisoras. En lugar de recibir derechos de emisión de forma gratuita, las empresas cubiertas por el sistema tendrán que comprar una parte cada vez mayor en la subasta. Las subastas aumentarán el ingreso de los gobiernos, los cuales han acordado designar por lo menos la mitad de estos ingresos a mitigar los efectos del cambio climático en el exterior.

Reducción de emisiones en los sectores no incluidos en el RCDE - UE

Los sectores que no están cubiertos por el RCDE, tales como el transporte (excepto el aéreo), la agricultura, los edificios, los hogares y el tratamiento de residuos, deberán reducir en 2020 sus emisiones en un 10% respecto a los niveles de 2005. Este objetivo se debe cumplir mediante objetivos nacionales obligatorios (los países más ricos de la UE reducirán su consumo y los pobres limitarán su aumento).

Aumento de las energías renovables

Para garantizar un aumento del 20% en el consumo de energías renovables para el 2020, se establecen cuotas de mercado nacionales obligatorias (desde un 10% para Malta hasta un 49% para Suecia).

La legislación en energía también establece un objetivo del 10% para los combustibles del transporte en cada país, estableciendo los criterios de sostenibilidad que los biocarburantes deben cumplir para ser parte de este objetivo. Con estas medidas se busca tanto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como aumentar la seguridad energética de la UE.

Promoción de la captura de carbono

Se impulsará el uso seguro de tecnologías de captura y almacenamiento geológico del carbono, que podría llegar a eliminar la mayor parte de las emisiones procedentes de combustibles fósiles utilizados por la industria y para generar electricidad. Estas técnicas consisten en capturar y almacenar bajo tierra el CO₂ emitido por procesos industriales de tal manera que no contribuya al cambio climático, metodología muy discutida porque las emisiones aún continúan produciéndose.

Fuente: Comisión Europea . EU Action Against Climate Change. Leading Global Action to 2020 and beyond. Luxemburg: Comisión Europea, 2009.

La Directiva 2009/28/CE fija para España un objetivo del 20% para la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final bruta en 2020, de tal manera que la estimación de la potencia de energías renovables instalada en España en el año 2020, según el tipo de tecnología, es la que se presenta en la siguiente figura.

Figura II.8: Potencia instalada para la ER en España para el 2020

Tecnología	Potencia prevista 2020 (MW)
Eólica (terrestre y marina)	45.000
Solar fotovoltaica, termoeléctrica, térmica y geotérmica	35.000
Biomasa	5.000
Minihidráulica	4.000
Marinas (olas y otras)	500
Minieólica	500
Biocarburantes	20% del consumo en transporte

Fuente: APPA, 2009.

3. Sector energético de España

Para entender la situación actual del sector de la energía solar en Cataluña se debe considerar el marco institucional y legal para el sector energético en general a escala estatal. Además, a las empresas catalanas que trabajan en la energía solar les afectan una serie de políticas y programas públicos para las energías renovables impulsados por el Gobierno español. En esta sección presentamos el contexto estatal, así como el impacto de las energías renovables en el ámbito económico, social y ambiental de España.

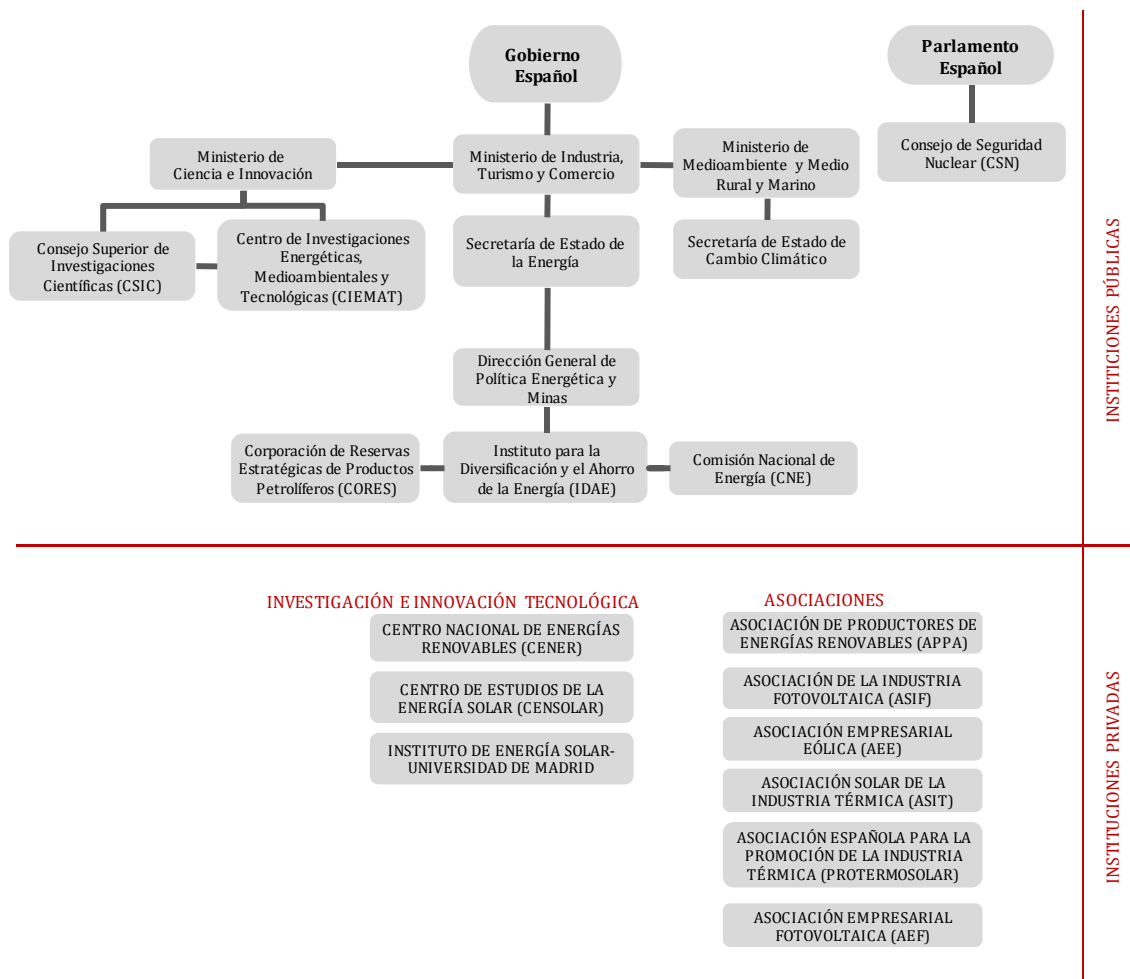
3.1. Marco institucional y legal

La organización territorial descentralizada de España incide también en la gestión estratégica del sector de la energía. A nivel estatal, la entidad responsable de la gestión general de la energía es el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Dentro de éste, la Secretaría de Estado de Energía, y, dentro de la misma, la Dirección General de Política Energética y Minas.

La Dirección General de Política Energética y Minas, bajo la Secretaría de Estado de Energía, es la encargada de elaborar normas en materia energética de acuerdo con la legislación vigente, propuestas sobre la regulación de la estructura de tarifas, precios energéticos y peajes, así como de la formulación de propuestas para la conservación y el ahorro de energía, el fomento de las energías renovables y el desarrollo de nuevas tecnologías de carácter energético.

Otras instituciones que forman parte del Ministerio son la Corporación de Reservas Estratégicas (CORES), encargada de la gestión de productos petrolíferos, la Comisión Nacional de Energía y el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), dedicado al fomento de la eficiencia energética y de las energías renovables.

Figura II.9: Instituciones públicas y privadas del sector energético de España



Fuente: Agencia de Energía de Barcelona, 2007 y elaboración propia.

IDAE centra su trabajo en buscar el cumplimiento de los objetivos que marcan el Plan de Acción 2005-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética para España y el Plan de Energías Renovables 2005-2010. Además de coordinar y gestionar conjuntamente con las comunidades autónomas las medidas y fondos destinados a las dos planificaciones mencionadas, el IDAE lleva a cabo acciones de difusión, asesoramiento técnico, desarrollo y financiación de proyectos de innovación tecnológica y de carácter replicable. Realiza también campañas de formación y sensibilización que contribuyen a la construcción de un nuevo modelo energético para promover la competitividad de las empresas españolas.

A su vez, en lo referente a investigación, desarrollo e innovación, el Ministerio de Ciencia e Innovación dispone del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), dedicado a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías energéticas, cuyo objetivo es fomentar la introducción y mejora de la competitividad de las energías renovables en el mercado energético.

Dentro del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el máximo exponente español en el campo de la investigación relacionada con el sector de la construcción y edificación es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc), el cual ha asumido la coordinación y desarrollo del Código Técnico de la Edificación (CTE) que tiene implicaciones para el desarrollo del sector solar térmico. Por su parte, el Ministerio de Medio Ambiente, junto con la Secretaría de Estado de Cambio Climático, regula el impacto medioambiental de las actividades energéticas. Finalmente, la energía nuclear se ve representada por el Consejo de Seguridad Nuclear que depende directamente del Parlamento español.

En términos del sector privado y su relación con el fomento y difusión de las diferentes tecnologías vinculadas a las energías renovables, existen diversas asociaciones de ámbito estatal que reúnen a la mayor parte de las empresas que trabajan en el territorio español como la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT), la Asociación Empresarial Eólica (AEE), la Asociación Empresarial Fotovoltaica y la Asociación Española para la Promoción de la Industria Energética Termosolar (PROTERMOSOLAR).

Otras instituciones significativas de investigación e innovación tecnológica son el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) —que, entre otras funciones, trabaja en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas—, el Centro de Estudios de la Energía Solar (Censolar) y el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid.

Para mayor información se incluye una lista de las instituciones y asociaciones en el Anexo II, así como un resumen de la legislación más relevante en el sector, desde la ley del sector eléctrico hasta las ordenanzas solares a nivel municipal.

3.2. Políticas y programas públicos para las energías renovables

Como consecuencia de las diferentes políticas de impulso a las energías renovables en España, el consumo de las mismas ha aumentado de manera continua desde comienzos del presente siglo. Con la disminución el consumo de energía primaria durante el 2008, las energías renovables han aumentado su participación con respecto al año anterior en casi un punto porcentual sobre el total de energía primaria consumida, abasteciendo una demanda de 10,8 Mtep.¹⁹

¹⁹ APPA, 2009.

Figura II.10: Producción de energía primaria con fuentes renovables en España

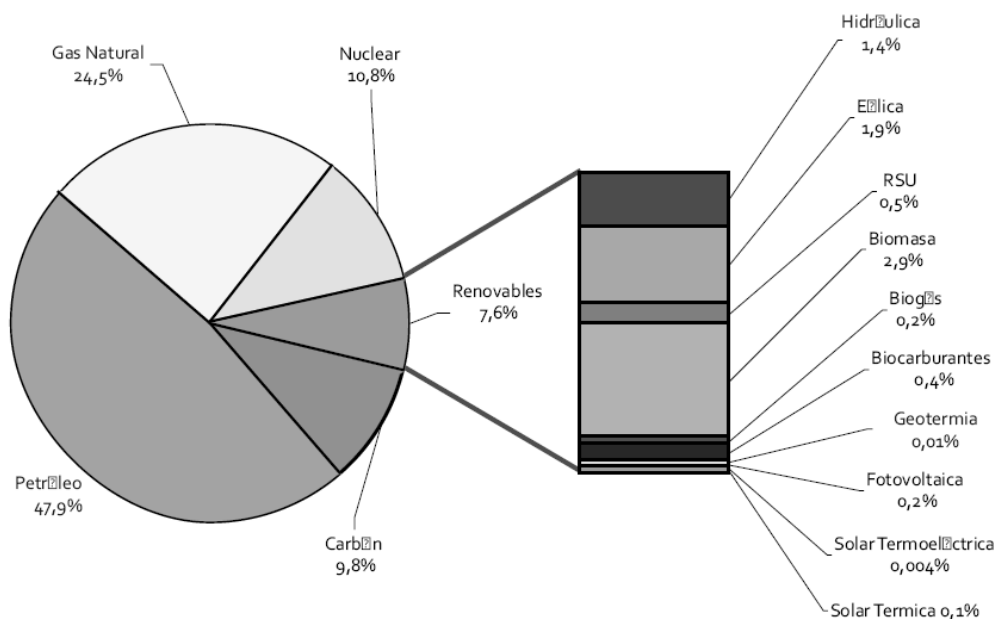
	Potencia (MW)	Producción (GW)	Producción en términos de energía primaria (ktep) (provisional 2008)
<i>Generación de electricidad</i>			
Hidráulica (>50 MW) (1)	13.521	9.802	843
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	3.058	10.517	904
Hidráulica (<10 MW)	1.872	2.952	254
Biomasa	374	2.485	683
RSU (siglas para residuos sólidos urbanos)	189	1.835	770
Eólica	16.546	31.802	2.735
Solar fotovoltaica	3.270	2.512	216
Biogás	149	635	202
Solar termoeléctrica	61	15	6
Total áreas eléctricas	39.041	62.555	6.613
<i>Usos térmicos</i> m2 solar t. baja temp.			
Biomasa			3.470
Biogás			26
Solar térmica de baja temperatura	1.664.771		129
Geotermia			8
Total áreas térmicas			3.634
<i>Biocarburantes (transporte)</i>			
Total biocarburantes			601
Total energías renovables			10.848
Consumo de energía primaria (ktep)			142.075
Energías renovables/energía primaria (%)			7,6%
(1) No incluye la producción con bombeo			

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008.

La política del Estado en términos de energías renovables está plasmada en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER). Este Plan tiene un importe total de inversión previsto de casi 24.000 millones de euros para este período y fija el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12,1% del consumo total de energía en 2010. Otros objetivos indicativos son conseguir el 30,3% de generación eléctrica con renovables y alcanzar el 5,75% de biocarburantes en el transporte, así como evitar la emisión de 24.556.251 toneladas equivalentes de CO₂ a la atmósfera.

Según el balance del consumo de energía para el 2008, recogido en el documento *La energía en España 2008* de la Secretaría de Estado de la Energía, la participación de las energías renovables ha cubierto el 7,6% del consumo primario total para ese mismo año.

Figura II.11: Consumo de energía primaria 2008. Contribución por fuentes energéticas



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008

La producción eléctrica renovable es aportada en un 88% por las energías hidráulica y eólica. Esta última tecnología experimentó en 2008 un incremento, en términos de producción, del 14,6% con respecto al año anterior, como consecuencia, en parte, de un importante aumento de su potencia instalada con respecto al año anterior (12%). Cabe destacar también los incrementos de aportación eléctrica de la energía solar (fotovoltaica 413% y termoeléctrica 97%) con respecto a 2007.²⁰

La producción energética en 2008 asociada a las energías renovables (en términos del año medio considerado en el PER 2005-2010) ha sido mayor que en 2007 debido al incremento de la capacidad hidráulica instalada menor de 50 MW. En el siguiente cuadro podemos observar los resultados obtenidos por el PER para el año 2008.

Figura II.12: Objetivos sobre energías renovables del Plan de la energía de Cataluña

	Objetivos PER 2005-2010	Desempeño en 2008	Diferencial	Objetivos cumplidos (2008)
Consumo de energía primaria abastecido por renovables	12,1%	7,6%	4,5%	✗
Producción eléctrica con energías renovables	30,3%	20,4%	9,9%	✗
Consumo de biocarburantes (en términos energéticos)	5,83%	1,91%	3,92%	✗
Emisiones de CO2 evitadas (totales) - tCO2eq	24.556.251	25.273.596	-717.345	●

Fuente: APPA, 2009.

²⁰ Ministerio de Industria Turismo y Comercio, 2008.

El PER marca los alineamientos para el desarrollo de las energías renovables. En la siguiente sección se desagregan los impactos de las mismas en términos económicos, sociales y medioambientales.

3.3. Impacto económico

Según el balance de producción eléctrica del Estado, la importancia alcanzada por el sector de las energías renovables en España se manifiesta en los niveles de penetración alcanzados, que han pasado del 10% al 13,4% en el período 2005-2008. Han logrado este nivel de crecimiento en el mercado gracias a la creación de un marco regulador que ayuda y fomenta su inserción en la red eléctrica y que asegura a los inversores un mercado estable a largo plazo. La energía eléctrica generada a partir de las renovables cuenta actualmente con un incentivo de «primas», que son retribuciones adicionales asignadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio que envían una señal al mercado para fomentar las inversiones en las tecnologías renovables. Las energías renovables, que todavía son muy jóvenes, necesitan ampliar su demanda para ser competitivas frente a las fuentes de energía convencionales, que externalizan muchos de sus costes, especialmente los ambientales. Puesto que se imputan a la tarifa eléctrica que paga el consumidor, no son una subvención, ni son dinero público. En el Plan de Energías Renovables de España 2005-2010 se señala la cantidad atribuida por tipo de tecnología.

En el régimen especial²¹, el Gobierno español regula los precios de las energías renovables basándose en la generación. Las tecnologías que resultaron más beneficiadas por este tipo de incentivo fueron la eólica y la solar fotovoltaica. La energía solar térmica, al no generar energía eléctrica para la red, no está incluida en este régimen especial.

Primas del régimen especial para la generación de electricidad con fuentes renovables

Se trata del único apoyo al grueso de la electricidad que se genera con energías renovables. Únicamente en dos áreas —la solar fotovoltaica y la solar termoelectrica— se prevé complementar las primas con ayudas a la inversión. El importe total de las primas durante el período 2005-2010 para las instalaciones puestas en marcha en esos años se eleva a 4.956 millones de euros.

Fuente: PER, 2005-2010.

²¹ Ver glosario.

En el siguiente cuadro podemos ver las principales estrategias regulatorias para la promoción de las energías renovables utilizadas en la Unión Europea.

Figura II.13: Tipología de las principales estrategias reguladoras de promoción de energías renovables

	<i>Precios regulados</i>	<i>Cantidades reguladas</i>
<i>Basadas en la inversión</i>	• Subvención a inversión • Desgravaciones fiscales	• Subastas
<i>Basadas en la generación</i>	• <i>Renewable Energy Feed-in Tariffs (REFIT)</i>	• Cuotas + Certificados Verdes

Fuente: APPA, 2003.

El sistema de tarifas reguladas (*Renewable Energy Feed-in Tariffs*, REFIT), es el que se aplica en España, y el que emplea el legislador para regular el precio de venta de la electricidad renovable y dejar al mercado la cantidad de potencia que se instala. El sistema REFIT, en sus diversas variantes, ha demostrado claramente su capacidad para incentivar de forma sencilla y eficaz la implantación de energías renovables, siempre que se apliquen tarifas adecuadas. En este sentido, el modelo español de retribución, en el que al precio del mercado eléctrico se suma un incentivo fijo actualizado anualmente en función de la evolución del mercado, resulta especialmente modélico.²²

De acuerdo con este sistema, los generadores de electricidad renovable tienen derecho a vender toda su producción a la red eléctrica y a ser retribuidos por ello, bien a un precio fijo o bien al precio horario del mercado eléctrico general más un incentivo fijo que refleja o compensa el valor ambiental de la producción renovable.

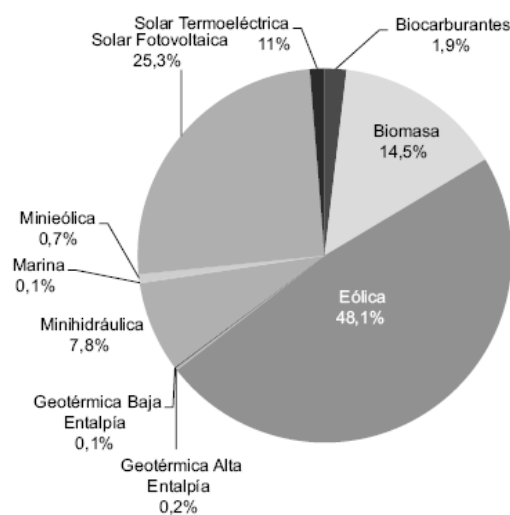
Mientras la primera variante —el precio fijo— se aplica como opción única en Alemania, Austria, Grecia, Portugal, Francia y Holanda, el sistema regulatorio español permite a los generadores renovables optar cada año por el precio fijo o por la opción del precio de mercado más el incentivo fijo compensatorio. En cualquiera de sus variantes, los sistemas REFIT se caracterizan por fijar legalmente los precios o incentivos, cuyas cuantías se adaptan a cada una de las diversas tecnologías renovables (eólica, minihidráulica, biomasa, etc.). En la mayoría de los países donde se aplica este sistema, el cobro del **precio o prima** queda además garantizado durante un período de tiempo que oscila entre los 10 y los 20 años a contar desde la puesta en marcha de la instalación.

²² APPA, 2003.

Respecto al impacto en el PIB derivado de las actividades de las energías renovables, éste se mide tanto por su contribución directa mediante las actividades que realizan las industrias de las energías renovables y sus diferentes industrias auxiliares, como por el impacto inducido, que se refiere al efecto de estas actividades en el resto de sectores de la economía. La contribución directa en 2008 del Sector de las Energías Renovables fue de 4.805 millones de euros, lo que supone el 0,44% del total del PIB de la economía española. El impacto inducido fue de 2.510,1 millones de euros. Por lo tanto, la contribución total al PIB del sector fue de 7.315,5 millones de euros (0,67% del PIB total).²³

Con todo, los biocarburantes, la biomasa y la minihidráulica son tecnologías que todavía no han alcanzado el desarrollo previsto por el PER. La solar termoeléctrica tiene un alto potencial que aún no está siendo explotado y otras energías como la mareomotriz y la geotérmica están limitando sus actividades a investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), lo que supone que la contribución al PIB por fuente de energía varía significativamente según su estado de evolución. La figura II.14 muestra claramente las diferencias en la aportación de cada tecnología al PIB, resaltando la fuerte presencia de la energía eólica y la solar fotovoltaica, que juntas representan el 73,4 % de la aportación total al PIB del sector de las renovables.

Figura II.14: Distribución de la aportación al PIB de España de las ER (2008)



Fuente: APPA, 2009.

²³ APPA, 2009.

El importante desarrollo de algunas de las principales tecnologías renovables, como la eólica, la minihidráulica y la energía solar termoeléctrica y fotovoltaica, ha supuesto la creación de potentes sectores industriales de fabricación de equipos y componentes asociados a este tipo de energías. Este sector cuenta igualmente con un fuerte perfil exportador, además de contribuir al desarrollo del mercado propiciando mayor inversión en I+D+i. Un ejemplo de ello es la energía solar fotovoltaica, que ha desarrollado en la industria la fabricación de módulos fotovoltaicos, seguidores y baterías. A día de hoy, operan en Cataluña cuatro empresas fabricantes de módulos FV, una de seguidores y una de baterías.¹⁰

Energía solar

La presencia de la energía solar térmica en el sector es muy importante por el ahorro de energía a nivel doméstico. Según el PER, los apoyos públicos para el fomento de la energía solar térmica de baja temperatura ascienden a 348 millones de euros en ayudas a la inversión para todo el período de aplicación del Plan, lo que supone incrementar en 700.000 m² la superficie anual media²⁴. Para ello será necesario reforzar las medidas estructurales para que provoquen un cambio de tendencia en la edificación con iniciativas como el Código Técnico de la Edificación, el Reglamento de instalaciones térmicas y las ordenanzas solares en los municipios.

En cuanto a la distribución geográfica de tramitaciones de ordenanzas solares efectuadas durante el año 2008, destaca en primera posición Cataluña con 16 —la mayoría en Barcelona— seguida de Canarias y País Vasco, con cuatro y tres nuevas ordenanzas respectivamente. En posiciones más distantes encontramos Madrid y Andalucía, con dos ordenanzas cada una. Por último, en el extremo final se sitúan las Comunidades de Murcia, Navarra y las dos Castillas.²⁵ A pesar de que el desarrollo de estas tecnologías depende de las ayudas públicas al sector, una prueba de que este sector es rentable es que ha sido un contribuidor neto fiscal. Comparando los resultados económicos con las primas recibidas se observa un saldo positivo para todos los años del período 2005-2008. En 2008 la diferencia existente entre los beneficios generados por las energías renovables y las primas recibidas por los agentes fue de 619 millones de euros.²⁶

²⁴ IDAE, 2005.

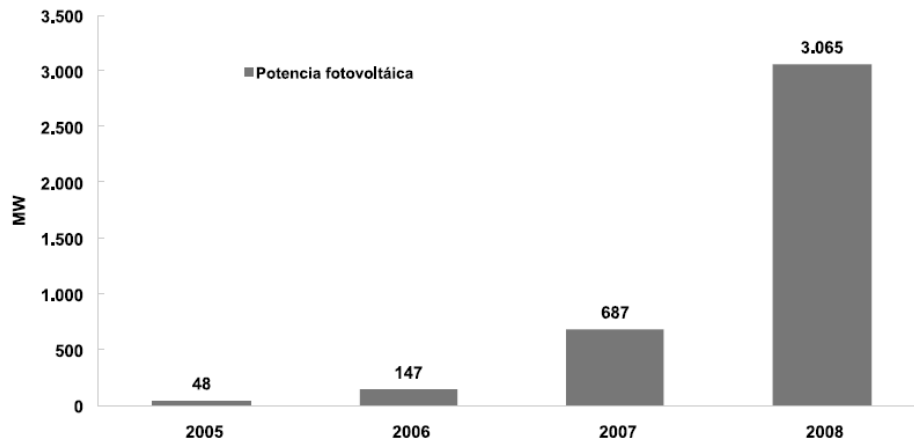
²⁵ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008.

²⁶ APPA, 2009.

En lo que respecta al cumplimiento de los objetivos del PER, la energía solar fotovoltaica es la única tecnología renovable que ha conseguido alcanzar y sobrepasar con creces el objetivo impuesto para este tipo de energía, pasando de 687 MW instalados en 2007 a 3.065 MW en 2008. En 2007 se introdujo un modelo retributivo que incentivó el crecimiento del sector²⁷, sobre todo en instalaciones sobre suelo, y consiguió que se sobrepasara el plan inicial. El crecimiento acelerado de las instalaciones sobre suelo (por ejemplo, huertos solares) provocó, por un lado, una saturación sobre la red eléctrica y, por otro, una inversión mayor de la esperada a través de las primas. Ante esta situación, el Gobierno define un nuevo marco en 2008²⁸ con el cual se favorece la construcción sobre cubiertas, al aumentar la retribución en este ámbito y disminuir la tarifa para suelo, además de establecer un límite de 500 MW de conexión a la red. Este cambio en el nivel de primas ha contribuido a crear incertidumbre entre los inversores y a la consecuente ralentización del desarrollo del sector.

Las figuras 15 y 16 muestran el significativo incremento de potencia fotovoltaica y termoeléctrica entre el período 2007 y 2008. Según los presupuestos del PER, para el año 2010 se deberían destinar 156 millones de euros a subvenciones para estas tecnologías, las cuales son gestionadas por la Administración General del Estado.

Figura II.15: Evolución de la potencia fotovoltaica 2005-2008

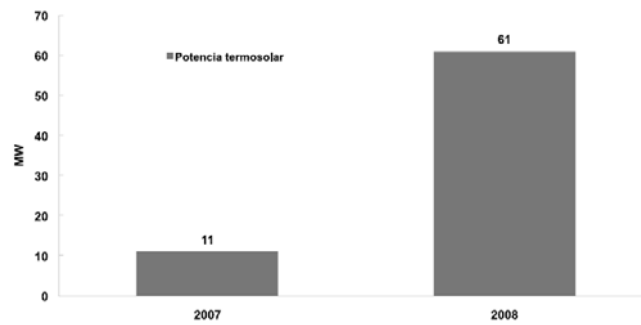


Fuente: APPA, 2009.

²⁷ Reales Decretos 436/04 y 661/07

²⁸ Real Decreto 1578/08

Figura II.16: Evolución de la potencia solar termoeléctrica instalada entre 2005 y 2008



Fuente: APPA, 2009.

3.4. Impacto social

Según datos del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de Comisiones Obreras en su informe *Energías renovables y empleo en España, presente y futuro. 2007*, en el sector de las energías renovables en España existe una tendencia hacia la focalización de las empresas en los sectores térmico, fotovoltaico y eólico. El informe señala que éstos son los tres ejes en torno a los cuales se desarrollan la mayoría de las empresas del sector: fotovoltaica (57,6%), solar térmica (43,4%) y eólica (35,5%).

En lo que se refiere a las actividades que desarrollan las empresas, el 52,3% se dedican a hacer instalaciones y un 21,6% a operaciones y mantenimiento. La mayor parte de estas empresas (casi el 80%) tienen una plantilla inferior a los 50 trabajadores. En 2008, el total de personas empleadas de manera directa en el sector de las energías renovables fue de 75.466, un aumento de 22.244 nuevos puestos de trabajo en comparación con el año 2007. Se plantea que se podría llegar a los 95.000 puestos de trabajo directo para el 2010, de los cuales el sector eólico representaría unos 36.000 y el fotovoltaico unos 29.000. La cifra estimada para el sector en el año 2020 podría llegar a los 220.000 trabajadores.

Considerando que de los 25.063 empleos que representó la energía fotovoltaica durante el 2008 gran parte se debieron a las necesidades de instalación de equipamientos y fabricación que existían en ese momento a causa del crecimiento acelerado del sector, la cifra de empleos directos se verá, con toda seguridad, disminuida. La siguiente fuente de empleo en el sector fue la energía eólica (22,970), seguida de la biomasa (21,238). Además, se crearon otros 45,275 empleos inducidos en el mismo año (esta cuantificación

no incluye la hidráulica convencional).²⁹ Podemos observar el desglose y el total por fuente en la figura 17.

Figura II.17: Puestos de trabajo directos e inducidos ocupados por el sector de las energías renovables (2008)

Tecnología / Energía	Tipo de trabajo	Número de puestos
Biocarburantes	Directo	3.598
	Inducido	3.685
Biomasa	Directo	21.238
	Inducido	18.906
Eólica	Directo	22.970
	Inducido	18.468
Geotérmica. Alta entalpía	Directo	99
	Inducido	40
Geotérmica. Baja entalpía	Directo	44
	Inducido	16
Hidráulica	Directo	1.101
	Inducido	496
Marina	Directo	62
	Inducido	32
Minieólica	Directo	530
	Inducido	258
Solar fotovoltaica	Directo	25.063
	Inducido	2.900
Solar termoeléctrica	Directo	761
	Inducido	457
Total	Directo	75.466
	Inducido	45.257
	PIB Total	120.722

Nota: Hidroeléctrica se refiere a las centrales pequeñas y medianas, no incluye las grandes.

Fuente: Generalitat de Catalunya, 2009.

Debido al importante crecimiento que se espera del sector con el Plan de Energías Renovables, el impulso a la innovación tecnológica contará con fondos del IDAE para Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), de acuerdo a unas líneas prioritarias por definir, así como con fondos del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT).

Entre los datos más relevantes, la inversión por parte del sector privado en I+D+i durante el 2008 representó una media de un 1,4% de su facturación, lo que supone un esfuerzo de

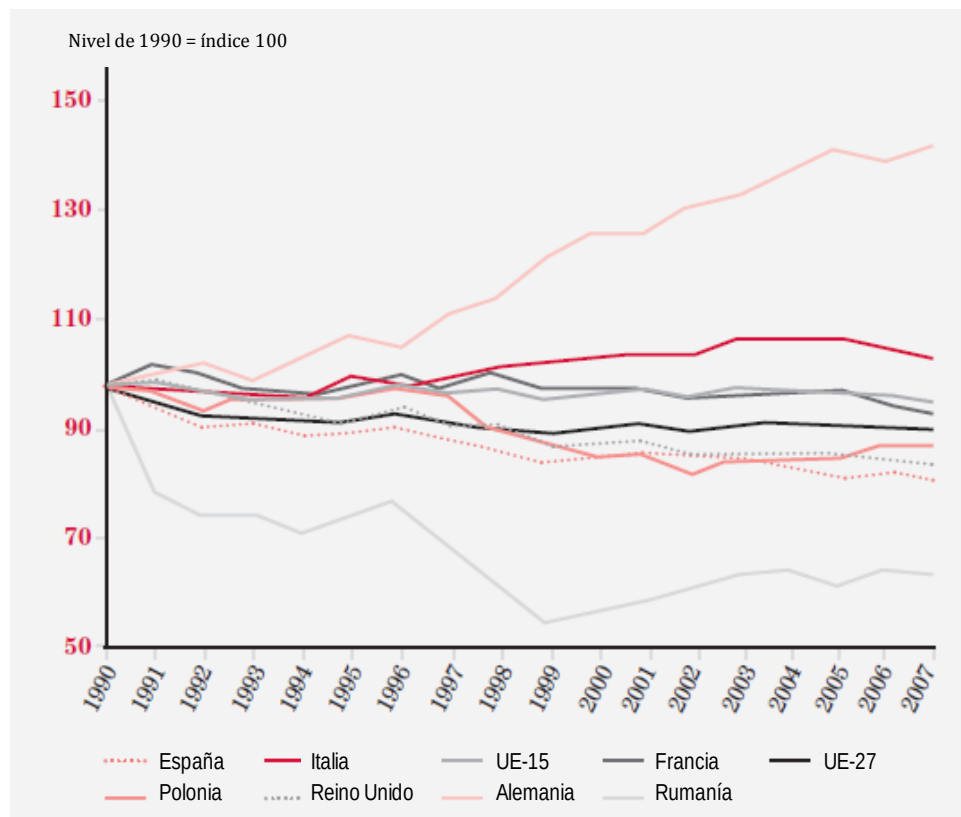
²⁹ Los datos de las empresas sobre las que se basa el *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España*. (APPA, 2009) se obtuvieron de las memorias de las empresas recogidas en el Registro Mercantil.

314,7 millones de euros, un monto muy superior a la media nacional.³⁰ En este sentido, España presenta un interesante desarrollo en el ámbito de las energías eólica y solar y de los biocarburantes, sectores en los cuales se han desarrollado industrias con tecnología propia. Un ejemplo es el sector fotovoltaico, donde la industria española produjo 195 MW en células y 498 MW en módulos, el 7% de la producción mundial (la gran mayoría de silicio cristalino). En el año 2008 se produjo un crecimiento del 70% respecto al 2007 en la producción de células y del 215% en la de módulos. El crecimiento medio en los tres últimos años ha sido del 41% para células y del 81% para módulos.

3.5. Impacto medioambiental y seguridad energética

El aumento de las emisiones de GEI en España desde 1990 ha sido considerable: 152,5 millones de toneladas durante el período comprendido entre 1990 y 2007. La figura 18 nos muestra el aumento de las emisiones durante este período y se compara con la evolución de los otros siete países de la Unión Europea considerados los mayores emisores de GEI. Observamos que España encabeza la lista.

Figura II.18: GEI de los principales países emisores de la UE en el período 1990-2007

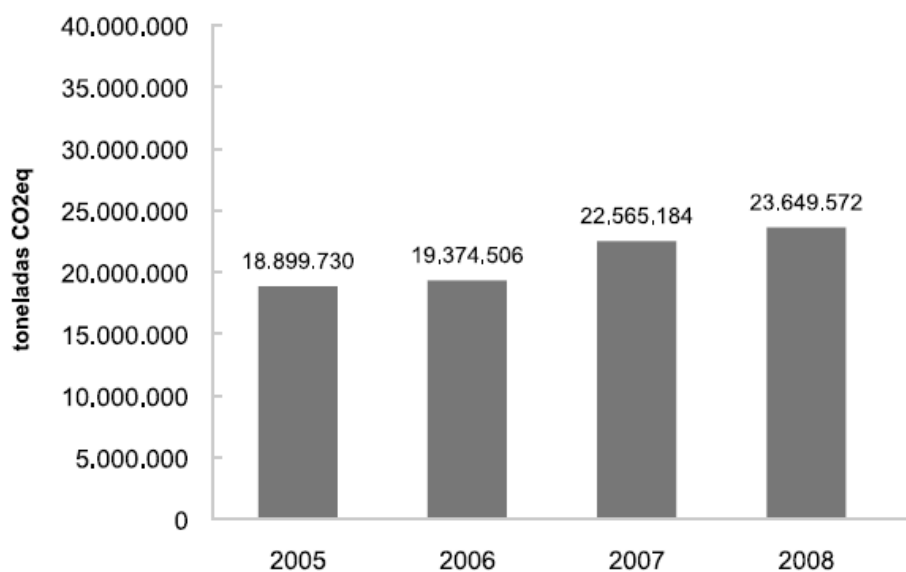


Fuente: AEMA, 2009.

³⁰ APPA, 2009.

El PER busca reducir las emisiones de GEI mediante el aumento de la producción limpia con energías renovables y la sustitución de los combustibles fósiles, sin embargo, las emisiones siguen siendo considerables. Como podemos ver en la figura 19, la producción de energía eléctrica realizada mediante energías renovables ha contribuido a que el aumento de GEI no sea tan pronunciado. El beneficio económico de usar energías limpias en lugar de combustibles fósiles incluye tanto el valor del derecho de las emisiones de CO₂ como el ahorro por las importaciones de dichos combustibles. En la siguiente figura podemos ver la progresión de las toneladas de CO₂ equivalente evitadas en el período 2005 - 2008.

Figura II.19: Emisiones de CO₂ equivalente evitadas (2005-2008)



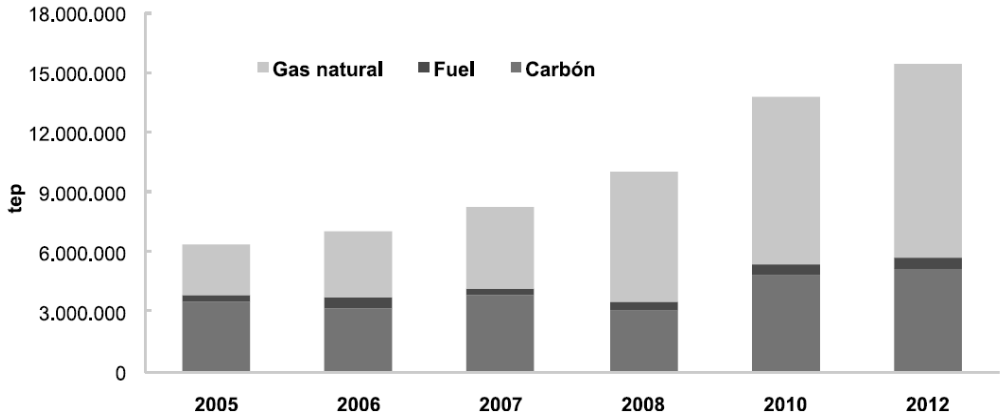
Fuente: APPA, 2009.

Por otro lado, España tiene un nivel alto de dependencia energética exterior, que llega hasta el 85%, lo que la coloca en una situación de riesgo en lo que respecta al control del suministro. Por ello resulta importante trabajar con estrategias de autoprovisionamiento energético mediante el uso de energías renovables, para sustituir de ese modo la importación de carbón, petróleo y gas natural.

Así, la generación de electricidad mediante energías renovables evitó que España importase más de 10 millones de toneladas equivalentes de petróleo en 2008, lo que se tradujo en un ahorro de 2.725 millones de euros. Esta suma se debe por un lado a los elevados precios que alcanzaron los combustibles fósiles en el mercado durante el 2008 y, por el otro, al importante aumento en la producción de electricidad por medio de recursos renovables (un 20,5% de incremento respecto a 2007). En términos de toneladas

equivalentes de petróleo se evitó la importación de 3.830,196 de carbón, 486.807 de petróleo y 6.521,636 de gas natural.³¹

Figura II.20: Evolución de la sustitución de las importaciones de combustibles fósiles (tep)



Nota: Fuel equivale a petróleo

Fuente: EIA, 2004

³¹ APPA, 2009.

4. Energías renovables en Cataluña

El sistema energético catalán se caracteriza por una gran dependencia de los combustibles fósiles (72,4% de su consumo de energía primaria), en particular del petróleo (48,1%). Con todo, resulta muy relevante la participación de la energía nuclear (22,4%). Además, Cataluña carece de recursos energéticos no renovables significativos, ya que prácticamente no dispone de petróleo ni de gas natural y sólo tiene recursos limitados de carbón de baja calidad (lignito negro).³²

El sector industrial en Cataluña representa un 31,6% del consumo de energía final (año 2007), es el segundo consumidor de energía final después del transporte y el primero en términos de consumo de energía primaria. Las estrategias y medidas para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en Cataluña deben tener en cuenta la presencia en Tarragona de uno de los principales complejos petroquímicos de producción de materias químicas para la fabricación de plásticos. Esto significa que existe una alta concentración de consumo en pocos centros, un hecho que estratégicamente es interesante ya que una reducción en el consumo de energía por parte de este pequeño grupo de consumidores puede llegar a ser muy relevante a nivel global. Como dato significativo, más del 25% del petróleo que Cataluña utiliza se destina a la fabricación de plásticos y no a procesos de combustión.³³

El Gobierno de la Generalitat, con el Plan de la Energía de Cataluña, ha apostado sobre todo por una actuación sobre la eficiencia energética, tanto en la producción como en el consumo y, como segunda estrategia, plantea el aumento de la producción y el consumo de energías renovables. Otro tema importante entre las estrategias del Plan es la seguridad en el suministro de energía, para lo cual es necesario mejorar las infraestructuras de distribución.

A continuación se revisarán las características y la situación de las energías renovables en Cataluña y los principales objetivos del Plan de la energía de Cataluña, haciendo especial énfasis en el sector de la energía solar. Se repasarán las actuaciones de las principales instituciones públicas y privadas del sector energético y las interrelaciones entre las mismas, y se hará una caracterización del sector industrial de las energías renovables.

³² Generalitat de Cataluña. Departamento de Economía y Finanzas, 2009. *La política energética en el nuevo escenario mundial: reflexiones y propuestas desde Cataluña*. Barcelona. Secretaría de Economía y Finanzas.

³³ Instituto Catalán de la Energía. Presentación «La eficiencia energética en el Consumo», Encarna Baras, 20 de enero de 2010. Fundación Gas Natural, Seminario de Gestión Ambiental.

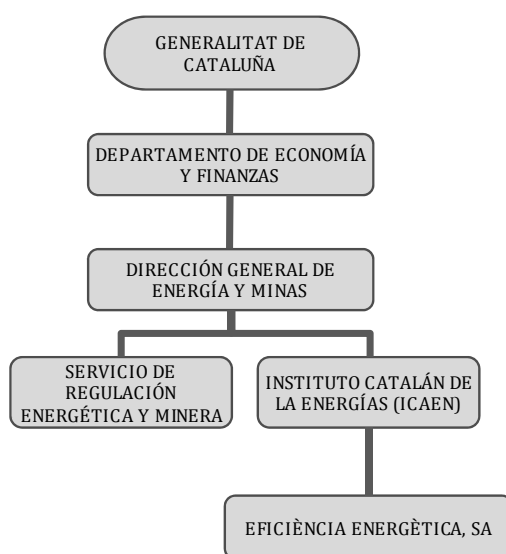
4.1. Marco institucional y legal

En Cataluña, el **Departamento de Economía y Finanzas** es quien asume las competencias autonómicas en materia energética, mediante la **Dirección General de Energía y Minas**, que planifica las infraestructuras energéticas y diseña la política energética a través de estudios y normativas. Para ello cuenta con el **Servicio Jurídico y de Regulación**, que asume el papel jurídico y administrativo de las acciones del Departamento. Asimismo, el **Instituto Catalán de la Energía** (ICAEN) trabaja en el fomento y desarrollo de programas concretos desde la doble vertiente del apoyo técnico y la sensibilización social.

La eficiencia energética y la implementación de las energías renovables son los objetivos prioritarios de las acciones del ICAEN. La promoción de acciones de formación e investigación es también uno de sus ámbitos de acción prioritarios. Como actividades principales trabaja en el fomento del uso racional de la energía y en el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, en el impulso a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas, en el apoyo a la formación en materia energética, en la orientación a los consumidores respecto a la modificación de los hábitos de consumo energético y en la promoción de la participación de empresas e instituciones catalanas en programas energéticos estatales e internacionales. En este sentido, el ICAEN elabora estudios, informes y recomendaciones de aplicación de tecnologías energéticas, participa en programas de investigación aplicada, apoya proyectos de energías renovables y de eficiencia energética a escala local o comarcal, organiza programas de formación y de reciclaje profesional, y desarrolla campañas y actuaciones específicas dirigidas a los consumidores.

Forma parte del mismo Departamento la empresa pública **Eficiencia Energética S.A.**, orientada a la explotación propia o el alquiler de centrales de producción de energía térmica y eléctrica con sistemas de generación conjunta o con el uso de energías renovables.

Figura II.21: Organigrama de las instituciones públicas del sector energético de Cataluña



Fuente: Agència d'Energia de Barcelona, 2007.

4.2. Producción y consumo de energías renovables y generación eléctrica

El consumo de energía en Cataluña ha experimentado una contención en los últimos cuatro años, lo que supone un cambio de tendencia muy importante respecto a años precedentes (con crecimientos a tasas superiores al 4% anual durante el período 1995-2003)³⁴. Este cambio se ha debido en parte a la moderación en el consumo de energía final, de manera más notable en el período 2004-2007. La reducción en la producción de energía nuclear y en las centrales de ciclo combinado, así como la escasa participación de la energía hidráulica, propiciaron la importación de energía eléctrica durante este período.

La aportación de las diferentes fuentes (renovables y convencionales) a la estructura de producción de energía primaria durante el 2007 fue la siguiente:

Figura II.22: Producción de energía primaria 2007

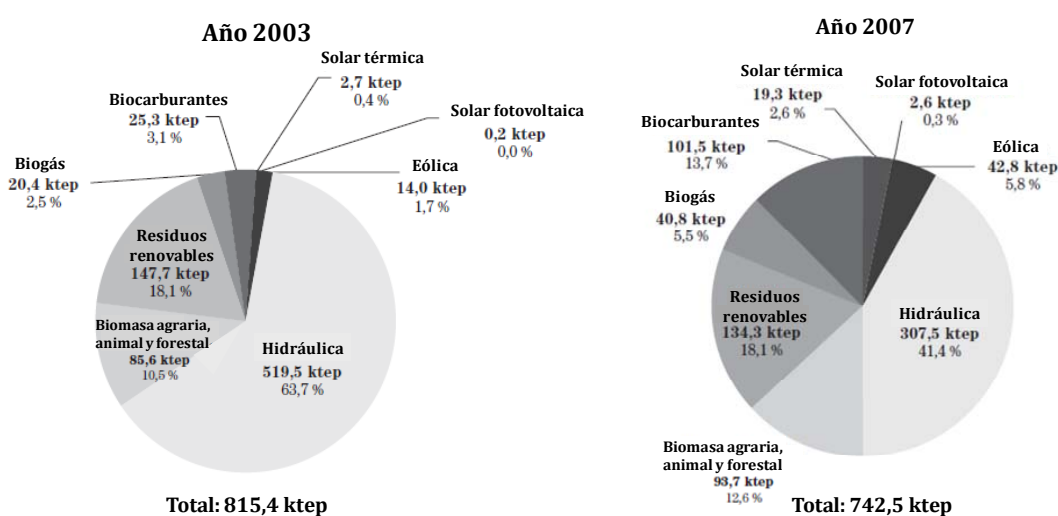
Fuente	Aportación (kteps)	Porcentaje (%)
Nuclear	5.280,3	84,18
Biomasa	341,71	5,45
Hidroeléctrica	307,6	4,90
Petróleo	140,2	2,24
Residuos no renovables	71,4	1,14
Lignito	65,4	1,04
Eólica	42,8	0,69
Solar térmica	19,3	0,30
Solar fotovoltaica	2,6	0,04
Gas natural	1,4	0,02
Total	6.272,71	100

Fuente: CCOO, 2009.

³⁴ Generalitat de Catalunya. Plan de la Energía de Cataluña 2006-2015. Revisión 2009.

En la figura 23 se observa la evolución en el consumo de energía primaria por fuente de energía renovable entre los años 2003 y 2007. Los datos muestran que en este período de cuatro años se ha producido una reducción en términos absolutos de 72,9 ktep en el consumo global de energías renovables. La energía hidráulica disminuyó en un 22,3% (212 ktep), destaca el incremento en la participación de la solar térmica (16,6 ktep), el de la eólica (28,8 ktep) y el de los biocarburantes (76,2 ktep). El biogás duplicó su consumo pasando de 20,4 ktep a 40,8 ktep. Finalmente, la energía solar fotovoltaica aumentó en 2,4 ktep.

Figura II.23: Consumo de energías primarias por fuentes de energía renovable en el período 2003-2007 en Cataluña



Fuente: Generalitat de Catalunya, Revisió del Pla d'energia, 2009.

Respecto a la generación eléctrica en régimen especial, que acoge a las energías renovables, en 2007 se concentra el 18,2% de la generación total, siendo la cogeneración³⁵ la de mayor contribución. En términos globales, las energías renovables contribuyeron en un 10,3% a la producción bruta de energía eléctrica en Cataluña para el año 2007, en contraste con el 14,5% del 2003.

A pesar del aumento de la producción de origen renovable no hidráulica (proveniente de la energía eólica, de la solar fotovoltaica y del biogás) que se ha experimentado en los últimos años, la disminución en la participación de la energía hidroeléctrica, debido a las sequías que ha padecido Cataluña durante este período, ha reducido notablemente el aporte total de las energías renovables.³⁶

³⁵ Ver glosario en el anexo I.

³⁶ Balances Energéticos en Cataluña 2007. www.gencat.cat/icaen.

Figura II.24: Potencia instalada para la generación de electricidad por tecnología de ER en 2008

Comunidad autónoma	MW instalados				TOTAL
	Eólica	Minihidráulica	Solar	Biomasa	
Cataluña	423	285	148	37	893

Fuente: APPA, 2009

4.3. Situación actual por fuentes energéticas

Energía eólica

En 2008 Cataluña disponía de **17 parques eólicos**, que en conjunto suman una **potencia de 420,44 MW**, y en 2009 tenía 24 más en trámite, que equivalen a 709,65 MW.³⁷ Otros 52 parques tienen concedida la autorización administrativa y suman 1.533,85 MW de potencia instalada en nuevos parques, de los cuales 380 MW se encuentran en construcción.³⁸ Durante el período 2007-2008, se registró una tasa de crecimiento de potencia instalada del 54,21%, sin embargo, el logro del objetivo propuesto en el Plan de la energía (3.500 MW) no se ha alcanzado, ya que en 2007 solo representaba el 2,5% del total de 16.740 MW instalados en el estado español.

Actualmente, con la aprobación del Decreto 147/2009, que regula los procedimientos administrativos aplicables a la implantación de parques eólicos, se prevé la simplificación de los trámites administrativos y se van a introducir elementos planificadores para garantizar el equilibrio entre la correcta protección del medio ambiente y el paisaje, el respecto a la normativa ambiental y urbanística, y el impulso de la energía eólica como fuente renovable.³⁹

Este decreto es aplicable a las instalaciones de producción de electricidad a partir de energía eólica de una potencia instalada igual o inferior a 50 MW, para instalaciones que se acojan al régimen especial y sin limitación para los del régimen ordinario. La producción bruta de energía eléctrica de origen eólico en Cataluña durante el año 2007 fue de 498 GWh, equivalente a un 1,1% de la producción bruta total de energía eléctrica y un 10,9% de la producción de origen renovable.

³⁷ Web del Observatorio EIIOCCAT, 01/01/2009 ,(ver anexo II).

³⁸ Ídem.

³⁹ Real Decreto 147/2009.

Energía hidroeléctrica

Es la fuente con mayor aportación en España. Cataluña dispone de cerca de **2.360 MW instalados**, lo que la convierte en la tercera comunidad con mayor cantidad de MW instalados. A finales del 2007 la potencia eléctrica bruta instalada en energía hidráulica era de 2.360,6 MW, lo cual representa una producción bruta de energía eléctrica de 3.576,4 GWh, que equivale a un 78,4% respecto a la producción eléctrica del conjunto de las energías renovables.

En minihidroeléctrica actualmente existen 345 centrales de 10 MW de potencia instalada, de las cuales 302 se encuentran activas, con 273,1 MW, y las 43 restantes, con 5,5 MW, se encuentran fuera de funcionamiento. Según el Instituto Catalán de Energía, se prevé que entren en servicio 51 aprovechamientos nuevos o rehabilitados hacia el 2015, con una potencia conjunta de 73,3 MW. Esto significa que la potencia instalada se incrementará en un 4,5% y la producción eléctrica en 9,6%.

De acuerdo con los objetivos del Plan de Energías Renovables de España 2005-2010, la energía minihidroeléctrica en Cataluña deberá alcanzar los 282 MW de potencia instalada para el 2010, lo que, según los datos mencionados anteriormente, deja un diferencial de 8,3MW por instalar.

Biomasa y residuos renovables

El consumo de biomasa representaba **236 ktep** en términos de energía primaria en el año 2007, lo cual equivale a un 31,8% del consumo total de energías renovables. De este total, se desprende que, en términos de energía primaria:

- el biogás representa un consumo de 40,8 ktep;
- los biocombustibles representan un consumo de 101,5 ktep;
- la biomasa leñosa representa un consumo de 93,7 ktep.

El consumo de residuos renovables representó **134,3 ktep** en términos de energía primaria en el año 2007, lo que equivale a un 18,1% del consumo total de energías renovables.

Geotérmica

En Cataluña hay pocas posibilidades de explotación de energía de alta entalpía. Actualmente se aprovecha la energía geotérmica de baja entalpía que se puede extraer de zonas concretas como los Pirineos y la Depresión Terciaria cerca de la costa.

Energía mareomotriz

Por las condiciones climáticas y oceanográficas del Mediterráneo, el potencial de aprovechamiento energético del mar en Cataluña se centra en la generación de energía proveniente de las olas. Actualmente se desarrollan proyectos piloto y prototipos.

Energía fotovoltaica

Cataluña cuenta con **170 MW de potencia** de energía fotovoltaica instalada conectada a la red, con lo cual ha alcanzado y superado el objetivo de 100 MW establecido en el Plan para el año 2015. La situación del mercado se caracteriza por un aumento de la actividad, tanto en el número de empresas como en las instalaciones realizadas.⁴⁰

El nuevo Decreto 147/2009 regula las instalaciones de sistemas de captación de energía solar fotovoltaica con una potencia superior a 100 kW con conexión a la red eléctrica instaladas directamente sobre el terreno con la única finalidad de generar energía eléctrica. Quedan fuera del ámbito de aplicación las instalaciones fotovoltaicas de potencia inferior o igual a 100 kW, las cuales deben seguir el procedimiento regulado por el Decreto 352/2001 sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica y los procedimientos administrativos que corresponden de acuerdo a la legislación urbanística y ambiental.⁴¹

La producción bruta de energía eléctrica de origen fotovoltaico en Cataluña durante el año 2007 fue de 29,7 GWh. En ese mismo año, la potencia eléctrica bruta instalada a 31 de diciembre era de 34,4 MW, lo que significa que durante el 2008 casi se multiplicó la potencia por cinco.

Energía solar térmica

La energía solar térmica en Cataluña, según el ICAEN, contaba en 2006 con una superficie instalada de 120.000 m² de captadores, que representaban una participación del **consumo de energía final de 11,3 ktep**, un 0,07% del consumo total de 15.873,7 ktep. El crecimiento de este sector se debe en gran medida a la replicabilidad que han tenido las ordenanzas solares. Barcelona fue la primera ciudad en aprobar la normativa en agosto del 2000 y, actualmente, 39 municipios disponen de ella en Cataluña y 16 a escala estatal.

⁴⁰ ASIF, 2009.

⁴¹ Real Decreto 147/2009.

Según la Agencia de la Energía de Barcelona, hasta enero del 2007 se habían tramitado cerca de 40.095 m² de superficie de captación térmica.⁴²

A esta iniciativa se le suma el Código Técnico de la Edificación, que obliga a los edificios de nueva construcción a tener una demanda de agua caliente sanitaria, así como el decreto publicado por la Generalitat de Cataluña, que regula la adopción de criterios de ecoeficiencia en los edificios. Como consecuencia de estas iniciativas, el ICAEN estima unas ventas situadas alrededor de los 25.000 m² de captadores solares térmicos al año.

Solar termoeléctrica

Actualmente sólo existen proyectos piloto sobre esta energía. Sin embargo, debido al rápido desarrollo tecnológico que ha experimentado, el Plan de la energía ha propuesto que alcance un objetivo de 202,5 MW en 2015.

4.4. Políticas y programas públicos

La Generalitat de Cataluña define los principios estratégicos de política energética bajo los criterios establecidos en el Plan de la energía de Cataluña 2006-2015, que fue aprobado en octubre de 2005. Cuatro años más tarde, en 2009, ha sido objeto de una revisión trienal establecida por el propio Plan. La revisión del Plan de la energía 2006-2015 ha permitido corregir las previsiones establecidas en un inicio y adaptar los objetivos y estrategias del documento según los acontecimientos que han reconfigurado el sector energético, como la evolución de los precios del petróleo y los nuevos objetivos energéticos y medioambientales para el 2020 por parte de la Unión Europea.

Además, la revisión incorpora los posibles efectos de la actual crisis económica y financiera global sobre la situación energética. También se actualizan las previsiones de oferta y demanda en función de ciertas líneas de actuación de la política energética catalana y su previsible evolución futura, así como el calendario de implementación de la energía eólica, los objetivos de la energía fotovoltaica, solar termoeléctrica y biocarburantes, y la aprobación del Plan Catalán de Mitigación del Cambio Climático 2008-2012, entre otros.

⁴² CCOO, 2009.

El Plan de la energía de Cataluña

El Plan fija dos horizontes de actuación, uno para el 2030 y otro para el 2015. Para el primero, en la revisión se ha hecho un nuevo análisis prospectivo denominado **PROENCAT 2030**, se han adaptado fundamentalmente las estrategias en el ámbito del ahorro y la eficiencia energética y de las energías renovables. Se ha definido un escenario **Aposta**, bajo en intensidad energética y bajo en emisiones de carbono, con preponderancia en las tecnologías de ahorro y eficiencia energética, con bajo consumo de hidrocarburos fósiles y donde, en el mix energético, se maximiza el uso de energías renovables. Se prevé que el plan esté operativo antes del 2015.

Mediante la revisión del Plan, se ha analizado la evolución de las diferentes tecnologías y se han ampliado las estrategias planificadas en un primer momento, manteniendo el mismo plazo para su cumplimiento, el 2015.

Eficiencia energética y energías renovables

El plan destina un presupuesto de 716,1 millones de euros a la eficiencia energética para el período 2009-2015, con el objetivo de intensificar las acciones sobre los distintos consumidores, y establece un objetivo de 14,1% en el consumo de energía final (en comparación con el 10,6% del Plan inicial, lo que significa un aumento del 16,2%). Además, se prevé una mejora del 1,62% anual en la intensidad energética final.

En el ámbito de las energías renovables, aunque su participación se ha reducido hasta un 2,8% en 2007, en comparación con el 3,2% de 2003, se prevé que, en conjunto, aumenten su participación en el consumo de energía primaria, pasando de un 9,5% a un 10% en la revisión del plan. A su vez, pasarían a ser el origen del 28% de la energía eléctrica producida en Cataluña.

Figura II.25: Objetivos de consumo de energía primaria proyectados para la revisión del Plan energía

Font d'energia renovable	Plan de la energía 2006-2015			
	Consumo de energía el año 2015 (ktep)			
	Versión original	Revisión 2009	Diferencias	% Revisión
Solar térmica	86	111,7	25,7	4,13
Solar fotovoltaica	10,2	57,9	47,7	2,14
Solar termoeléctrica	12	189,3	177,3	7,00
Eólica	758	698,4	-59,6	25,83
Hidroeléctrica	528	504,3	-23,7	18,65
Biomasa forestal y agrícola	306,6	306,6	0	11,34
Biogás	205,6	205,6	0	7,61
Bioetanol	58,7	93,9	35,2	3,47
Biodiésel	785,4	348	-437,4	12,87
Otros residuos renovables	198,8	187,7	-11,1	6,94
Total (sin biocarburantes)	2105,2	2261,5	156,3	83,65
Total	2949,3	2703,4	-245,9	100,00

Fuente: Generalitat de Catalunya, Revisió del Pla de l'energia 2009.

Por su parte, los biocarburantes en conjunto, conforme con la política europea de apostar por energías más limpias, se reducen drásticamente en la nueva versión del Plan. Además, se considera que los biocarburantes de segunda y tercera generación no estarán disponibles de manera significativa antes del 2015.

Energía solar

Tal como se ve en la figura II.25, el aumento es considerable en cuanto a los objetivos de consumo de energía solar, tanto la térmica como la fotovoltaica y, sobre todo, la termoeléctrica. En energía solar térmica la revisión supone un aumento del 25,7% por encima de los objetivos anteriores, lo que equivale a 1.620,000 m² de captadores solares en comparación a los 1.250,000 m² establecidos en un inicio. Para conseguir este aumento, los objetivos se centran en el incremento de esta energía en el ámbito industrial, doméstico y de servicios.

Los objetivos en el campo de la energía solar fotovoltaica se enmarcan dentro de los objetivos estatales de instalaciones con derecho a una prima económica razonable e incrementan su techo de potencia instalada hasta los 500 MW, lo que significa 400 MW más que en el objetivo base. Para la energía termoeléctrica se incrementa de 50 MW a 202,5 MW para el 2015, debido al desarrollo tecnológico que ha experimentado.

Otras fuentes energéticas renovables

En términos de consumo, tanto la energía hidroeléctrica como la eólica han disminuido para el período 2009-2015 sobre las cifras totales que representan las energías renovables. El objetivo de la energía hidroeléctrica pasa a estar 23,7 ktep por debajo del objetivo del plan original (528 ktep) y, en el caso de la energía eólica, pasa a ser 59,6 ktep menos.

Para la biomasa forestal se mantiene el objetivo original (306,6 ktep) y, como modificación más significativa, las aplicaciones se orientan a usos térmicos.

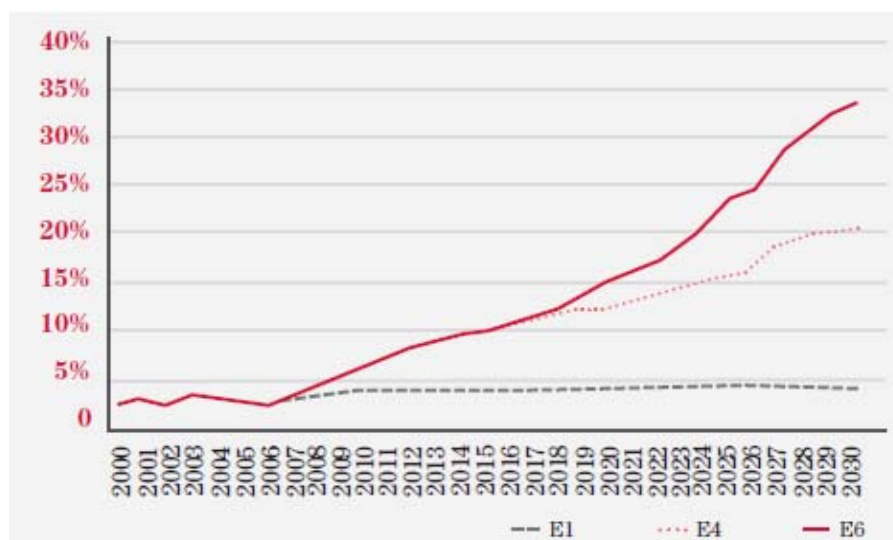
El biogás mantiene su objetivo de consumo de 205,6 ktep y, como estrategia, se enfoca hacia un incremento significativo en la industria agroalimentaria. En lo que respecta al aprovechamiento de otros residuos renovables (residuos sólidos urbanos, lodos y otros), el objetivo se reduce en 11,1 ktep.

En términos de potencia instalada, la energía hidroeléctrica plantea un incremento de 150 MW y la eólica de 3,500 MW. Se aplican nuevas estrategias, implementadas en un nuevo decreto eólico y fotovoltaico⁴³. Además, aumenta el número de centrales eléctricas de ciclo combinado previstas en el año 2015, que pasan de 9 grupos con una potencia generada de 3.579 MW a 12 grupos con 4.932 MW.

En cuanto a las infraestructuras de gas, la planificación está orientada a incrementar la capacidad de almacenamiento y la diversificación en el abastecimiento mediante la construcción de nuevas interconexiones internacionales y el reforzamiento de las redes de gaseoductos urbanas e interurbanas.

En la figura II.26 podemos observar una serie de escenarios para la evolución del porcentaje de energías renovables en Cataluña hacia 2030. El escenario base (E1) es la situación actual y el escenario previsto en el Plan es representado por E4, que llega hasta un 20% de energías renovables.

Figura II.26: Porcentaje de energías renovables en la energía primaria de Cataluña



Fuente: Generalitat de Catalunya, Revisió del Pla de l'energia 2009.

ESCENARIOS

Escenario base (E1): Los precios de combustibles fósiles en el año 2030 en valores corrientes de 133 \$/barril. No hay problemas de oferta de combustibles fósiles para cubrir la creciente demanda mundial hasta el año 2030.

Escenario de anticipación (E4) Los precios de combustibles fósiles el año 2030 en valores corrientes de 250\$/barril. La producción mundial de petróleo alcanza una meseta de

⁴³ Real Decreto 147/2009.

producción (*plateau-oil*) a mediados de la década 2010-2020, que se mantiene estable hasta el año 2030. Situaciones puntuales de escasez, con aumento al final del período prospectivo. Tensión progresiva de los mercados internacionales de gas natural y carbón, con graduales incrementos de los precios.

En este escenario Cataluña se prepara anticipadamente a los retos de futuro, reforzando las políticas desarrolladas actualmente. Se asume como prioridad estratégica conseguir una economía de baja intensidad energética y baja emisión de carbono.

Escenario crítico «cambio de era» (E6). Los precios de los combustibles fósiles en el año 2030 en valores corrientes de 450 \$/barril. *Peak-oil* a mediados de la década 2010-2020, con un aumento drástico de los precios. La demanda de petróleo no se adecua a la oferta después de producirse el *peak-oil* y una parte de la demanda mundial queda insatisfecha, por motivos de falta de disponibilidad y asequibilidad.

La revisión del Plan de la energía también recoge todas las nuevas estrategias en materia de planificación de infraestructuras energéticas y en materia de electricidad, e incluye un conjunto de actuaciones (construcción de nuevas líneas, repotenciación de líneas ya existentes, instalación de nuevas subestaciones, etc.) que tienen como objetivo permitir la evacuación de la energía producida.

Mitigación del cambio climático

En 2008 la Generalitat de Cataluña y la Oficina Catalana del Cambio Climático elaboraron el Plan Marco de Mitigación del Cambio Climático en Cataluña 2008-2012, con el cual focalizaron su trabajo sobre los sectores difusos (movilidad, residuos, agricultura, residencial, comercial, construcción o la industria y la energía, no incluidos en la Directiva europea de comercio de derechos de emisión). Según el Protocolo de Kioto (2008-2012), las emisiones de GEI en Cataluña no deben sobrepasar los 36,55 Mt. (millones de toneladas), la Oficina Catalana del Cambio Climático plantea un escenario inicial de reducción con una estimación de 5,33 Mt CO₂ equivalente de media anual durante este período.

Para la consecución de los objetivos propuestos por el Plan Marco, son imprescindibles las actuaciones del Plan de la energía, ya que el conjunto del ciclo energético representa el 74% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero y el 90% de las emisiones de CO₂, de tal manera que el cumplimiento de las metas del Plan de la energía supone el 83,5% de los objetivos del Plan Marco de Mitigación del Cambio Climático.⁴⁴

44 Generalitat de Cataluña, Plan de Mitigación del Cambio Climático, 2008.

El ahorro en la reducción de emisiones de CO₂ en el período de 2009-2015 se espera que alcance los 925,9 millones de euros. También se espera una reducción en la factura de los consumidores catalanes de hasta 10.786 millones de euros (sin IVA) para el mismo período, gracias a la eficiencia energética y a la promoción de las energías renovables.

Generación de empleo y subvenciones

El Plan contempla la creación de 80.000 nuevos puestos de trabajo permanentes para 2015, 55.000 de ellos provenientes del Plan de Energías Renovables y 25.000 de la estrategia de ahorro y eficiencia energética.

En el régimen reglado en el marco del Programa de Energías Renovables 2009-2010, el ICAEN habilita una línea de subvención para instalaciones de aprovechamiento de la energía solar mediante captadores solares térmicos para cualquier tipo de aplicación con aprovechamiento térmico: agua caliente sanitaria, calefacción, calentamiento de piscinas, climatización, calor de procesos industriales, etc. A su vez, lo hace para instalaciones de energía solar fotovoltaica o de energía eólica aisladas de la red eléctrica o instalaciones mixtas de estas dos, para aplicaciones como electrificación doméstica, electrificación agrícola o ganadera, señalización y comunicación, entre otras. ICAEN Dispone de una línea de financiación para 2010 de 12 millones de euros, para la eficiencia energética y la energía renovable, dirigida a empresas y particulares de Cataluña.

La tabla siguiente representa un ejemplo de la cuantía máxima a recibir por la subvención, el ámbito en el que se puede solicitar y el porcentaje que se aplicará sobre el coste subvencionado. Como requisito para acceder a estas subvenciones es necesario que sean instalaciones que no se puedan conectar a la red.

Figura II.27: Subvenciones del ICAEN para el desarrollo de las energías renovables

AMBITO	Corporaciones locales	Otros entes dependientes de Corpor. locales	Empresas privadas	Particulares	ISFL	Fundaciones
Biomasa térmica	50%*	50%*	30%	30%	50%*	50 %*
Biogas	-	-	25%	-	-	-
Sortidores de bioetanol	-	-	40%	-	-	-
Equipos de aprovechamiento de energía geotérmica (1)	30%	-	-	30%	30%	30%
Solar fotovoltaica, eólica i mixta eólica-fotovoltaica aislada (2)	-	-	40%	40%	40%	40%
Solar térmica (3)	37%	37%	37%	37%	37%	37%

* ISFL: instituciones sin finalidad de lucro

Fuente: www.renov-arte.es.

4.5. Características del sector

En el siguiente recuadro se definen las principales características de las empresas que prestan servicios relacionados con las energías renovables en Cataluña, en lo que respecta a los diferentes tipos de servicios desarrollados, además de la ocupación generada y la proyección de la misma para los próximos años.

Características del sector de energías renovables en Cataluña

Las empresas que desarrollan su actividad en el sector de las energías renovables en Cataluña presentan ciertas características particulares, las cuales han sido objeto de análisis en el estudio *Energías renovables y ocupación en Cataluña*, desarrollado por Comisiones Obreras y el Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Cataluña.

Según el estudio, el desarrollo del sector está condicionado por el bajo impulso de la Generalitat a las energías renovables, en detrimento de factores como la eficiencia y la cogeneración, así como por su elevada dependencia del marco regulador desarrollado a través de diversas normativas.

Tamaño de las empresas

El sector de las energías renovables en Cataluña se caracteriza por una notable presencia de medianas y pequeñas empresas relativamente jóvenes. El tamaño de las mismas determina su tendencia hacia una especialización o dedicación exclusiva a una actividad de las energías renovables, o hacia la diversificación de sus actividades.

La mayoría de las empresas tienen entre 10 y 49 trabajadores, o son microempresas con menos de 10 trabajadores, entre las cuales se observa la tendencia a dedicarse de manera casi exclusiva a las energías renovables. Por el contrario, las empresas más grandes (más de 100 trabajadores)⁴⁵, están presentes en varios sectores y no tienen a la especialización.

Las grandes empresas suelen centrar su actividad en la energía eólica y solar térmica, mientras que las empresas que se encuentran entre los 26 y 100 trabajadores incorporan actividades en el subsector fotovoltaico y de biocarburantes. Conforme se reduce el tamaño de la empresa (menos de 10 trabajadores) mayor es su diversidad, aunque la mayoría trabajen en el subsector solar térmico y eólico.

⁴⁵ En el presente estudio, cuando se habla de «grandes» empresas se está hablando de empresas constituidas por más de 100 trabajadores, lo que significa que encajan en la definición clásica de pyme, que abarca hasta los 250 empleados.

Distribución geográfica

En lo que se refiere a la distribución de las empresas en el territorio, la gran mayoría centralizan sus actividades en Barcelona (84%); le siguen Girona (8%), Tarragona (5,5%), y Lleida (2,5%). Si tenemos en cuenta las dimensiones de las empresas, las más grandes se encuentran establecidas en Tarragona.

Servicios prestados

Las empresas que prestan servicios relacionados con las energías renovables en Cataluña se dedican en mayor medida y como actividad principal a las instalaciones, con un 29,5% del total; a esta actividad le siguen el desarrollo de proyectos técnicos (17,5%) y las ingenierías (17%). En cuarto lugar aparecen las empresas dedicadas a la distribución y comercialización de equipos (16,5%). A continuación, y con menos participación, estarían las dedicadas a la fabricación de equipos, los accesorios, las auditorías, los consultores y las empresas de promoción de energías renovables. En menor medida encontramos aún empresas dedicadas a operaciones de mantenimiento, a fabricación de componentes para equipos, a la producción y a la comercialización de energía. Finalmente se sitúan las empresas de construcción, investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), formación, recogida de material, y actividades jurídicas y financieras.

Los sectores a los que se adhieren la mayor parte de las empresas en Cataluña son el de la energía solar térmica y fotovoltaica y, en menor medida, la eólica.

Grado de dependencia empresarial

Las empresas son mayoritariamente independientes, no están tuteladas por un grupo empresarial, ya que sólo un 18% forma parte de un grupo de empresas y/o depende de una multinacional española o europea.

Sin embargo, las empresas de mayor tamaño sí suelen formar parte de grupos empresariales, de los cuales el 30% de sus trabajadores operan desde Cataluña. Entre las filiales de las multinacionales europeas, la representación de la delegación catalana es mucho más reducida, con una aportación de trabajadores al conjunto de la corporación que no supera el 5%. Para las filiales de multinacionales españolas, la plantilla en Cataluña representa el 75% del total.

Proveedores

El ámbito geográfico donde se ubican los proveedores de las empresas de energías renovables que operan en Cataluña está muy diversificado, pero se mantienen unas proporciones parecidas por territorio de origen entre los proveedores situados en Cataluña, los del resto del Estado y los establecidos en otros países europeos. Un grupo

menor de empresas (14%) se provee de materias o servicios que provienen de fuera del ámbito europeo.

Clientes

No existe una tipología clara de cliente. Se encuentran representadas tanto las grandes empresas (66%) como las pymes (62%), los clientes particulares (50,5%) y, finalmente, la Administración en todos sus niveles (46%). No hay una relación significativa entre el tamaño de la empresa y la tipología de los clientes.

En cuanto a la comercialización, la producción del sector de las energías renovables se dirige preferentemente al mercado estatal (65%), mientras que el ámbito autonómico y local tiene un peso del 44% y 32% respectivamente.

Las grandes empresas operan en todos los mercados, con una incidencia en el espacio estatal y europeo mayor que la de las más pequeñas. Las empresas que dirigen su producción hacia el mercado mundial tienen una representación escasa: cerca del 2,5%.

Ocupación

Las empresas que desarrollan toda o parte de su actividad en el sector de las energías renovables dan trabajo a unos 15.400 trabajadores (cuatro de cada cinco de ellos con un contrato indefinido). La parte más significativa de la ocupación se concentra en el sector de la solar térmica de baja temperatura, con un 35%, y en la solar fotovoltaica, con una cuota próxima al 26%. Las diferentes normativas municipales y estatales han conseguido constituir un atractivo mercado interno, que ha implicado a empresas que se dedican, principalmente, a hacer instalaciones.

La dimensión de las empresas del sector de las energías renovables es muy reducida, con una media de dedicación de 13,2 trabajadores por empresa. La media del sector de la solar térmica y fotovoltaica es de alrededor de 12 trabajadores.

Fuente: CCOO, 2008.

La dimensión de las empresas es una variable importante para identificar oportunidades en el mercado y el sector de las energías renovables se distingue por tener una notable presencia de medianas y pequeñas empresas (un 92% de las empresas estudiadas en el informe de CCOO tienen una plantilla inferior a 100 trabajadores). Una característica de Cataluña es que la media de número de trabajadores (12 trabajadores) en las empresas del sector es menor que en España (44 trabajadores).

Para poder identificar y categorizar mejor el segmento de la energía solar térmica y fotovoltaica dentro del grupo de energías renovables, utilizaremos como base la segmentación realizada en el estudio *Energías Renovables y Ocupación en Cataluña 2008*,

que toma como muestra 200 empresas dedicadas a estas actividades inscritas en las bases de datos del Instituto para la Diversificación y el Ahorro (IDAE) y de las asociaciones que agrupan a este sector (Forum Ambiental y la Asociación de Profesionales de las Energías Renovables – APERCA). Como objeto de estudio se incluyen en la muestra las actividades económicas, empresariales y asociativas implicadas directamente en los procesos necesarios para la explotación de estas fuentes renovables.

La clasificación de las empresas para el estudio se realizó bajo el criterio del número de trabajadores en la misma. Para el estudio realizado por CCOO se analizan diversos tipos de empresas que en sus actividades abarcan más sectores además del de las energías renovables y tienen actividad fuera de Cataluña. Sin embargo, en la cuantificación de la plantilla realizada para esta guía no se han tenido en cuenta los trabajadores con estas características.

Figura II.28: Classificació de les empreses del sector de les energies renovables

Número de trabajadores	Cataluña energías renovables (%)
Menos de 5	40,5
Entre 5 y 10	31,0
Entre 11 y 25	20,5
Entre 26 y 100	7,0
Más de 100	1,0
Media	13,2

Fuente: CCOO, 2008.

En el ámbito de las energías renovables, tomando la variable del número de trabajadores, podemos observar que la mayoría de las empresas están constituidas por menos de 5 trabajadores en plantilla (40,5%) y muy cerca le siguen las empresas de entre 5 y 10 trabajadores (31%).

Según el estudio de CCOO, de las diferentes fuentes de energía renovables, la mayor parte de las empresas se dedican al sector de la energía solar térmica, que representa un 47% de la actividad; le sigue la solar fotovoltaica, con un 43,5%; y, con un porcentaje menor, la energía eólica. Un 7% de las empresas dedican sus actividades energéticas a la biomasa.

La existencia de un tejido industrial cada vez más consolidado, la capacidad de innovación, el desarrollo de nuevas tecnologías, el impulso que se da desde las instituciones y el gobierno a las energías renovables y la demanda creciente de las tecnologías asociadas son los factores principales que están contribuyendo a crear ocupación directa, asociada principalmente a actividades de fabricación y operación de las instalaciones de energías renovables. Para ello, este sector suele requerir profesionales con formación y titulaciones variadas: ingenieros, químicos, ambientólogos, biólogos, etc.

Las actividades de ingeniería y desarrollo de proyectos representan un 34,5%. Hay que señalar que las empresas localizadas en Cataluña están a cargo de muchos proyectos en toda España, así que, si comparamos Cataluña con el Estado español, encontraremos que su participación en el caso de la ingeniería sobrepasa ampliamente la cifra estatal.

Se apunta, como estrategia para el desarrollo del sector energético en Cataluña, que será necesario invertir en formación profesional y realizar un mayor esfuerzo para introducir las energías renovables en el sistema educativo y darle al sector la oportunidad de crecer con profesionales preparados. También será necesario incrementar la inversión en investigación y desarrollo para el crecimiento de la industria local, que a su vez también cree nuevos puestos de trabajo.

5. Energía solar en Cataluña

Cataluña presenta una alta concentración de pymes de energías renovables en el sector de energía solar, tanto en la energía solar térmica como en la energía fotovoltaica. Aunque aporta un pequeño porcentaje del total de consumo de energías primarias (2,7%), es en este sector donde se prevé un mayor crecimiento para el futuro; si bien depende de la reactivación del sector de la construcción vinculado a la solar térmica y del nuevo marco retributivo para la fotovoltaica. Además, se considera un sector de gran potencial en cuanto a la investigación y el desarrollo tecnológico, factor, como veremos, considerado como fortaleza y oportunidad del sector energético catalán.

5.1 Sector solar térmico

Según los nuevos objetivos del Plan de la energía de Cataluña, se prevé un aumento en el consumo de energía solar térmica de 25,7 ktep (diferencial entre el plan original y la revisión del mismo). Para conseguir este aumento, los objetivos se centran en el incremento de la energía solar térmica en el ámbito industrial, doméstico y de servicios, mediante la replicabilidad de las ordenanzas solares (el Código Técnico de la Edificación), que obliga a los edificios de nueva construcción que tengan una demanda de agua caliente sanitaria a incorporar instalaciones solares térmicas para cubrir parte de sus necesidades, además de adoptar criterios de ecoeficiencia en los edificios.

La estrategia a seguir, aparte de la promoción del cumplimiento de los decretos y ordenanzas antes mencionados, será la apertura del mercado de grandes instalaciones para grandes consumidores, así como el desarrollo del crecimiento en el sector servicios o sector terciario en la climatización (calefacción y frío). Otra oportunidad para el sector solar térmico tiene que ver con el agua caliente para los procesos industriales. Para premiar la eficiencia de las instalaciones y la venta de energía que se promueva en el sector industrial, se deberá recurrir a ayudas públicas canalizadas por medio de procesos únicos y centralizados, que integren a la vez la financiación y la subvención.

El Plan de Energías Renovables de España fija unas ayudas públicas de 348 millones de euros, los cuales deberán de ser ejecutados como fecha límite en 2010. Con este dinero se podrían promover un millón y medio de metros cuadrados. Para ello se considera imprescindible mejorar la eficiencia de la gestión de los fondos disponibles en las comunidades autónomas. El modelo de ayudas a la inversión inicial al metro cuadrado ha demostrado ser ineficaz. Por ello las ayudas deben enfocarse hacia la eficiencia o la energía útil generada. Esto impulsará que el sector realice una inversión más elevada en la I+D de sus productos, lo que les permitirá abaratar costes y ser más competitivos.

Junto a todo ello, según el Plan, se deberá conseguir el establecimiento de un marco regulador específico para las instalaciones que premie la producción energética más eficiente, bajo el concepto del ahorro de las energías convencionales sustituidas y las emisiones de gases de efecto invernadero evitadas, de tal forma que se garantice al promotor/usuario períodos razonables de retorno de la inversión. Además, se deberá dar cumplimiento íntegro del Código Técnico de la Edificación (CET) y del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), tomando medidas de control, y se deberá realizar un seguimiento estadístico que detalle cómo se están aplicando.

En la tabla siguiente podemos observar claramente que la principal actividad que desarrollan las empresas en el sector de la energía solar térmica en Cataluña es la de las instalaciones individuales (36%), seguida de la ingeniería y el desarrollo de proyectos (20%) y de las instalaciones colectivas (19%). De estos datos se deduce que es una industria orientada sobre todo a los aspectos técnicos, tecnológicos y de proyectos, no sólo a la instalación de equipos.

Figura II.29: Tipo de actividad del sector de la energía solar térmica en Cataluña

Actividad	Empresas	Porcentaje por actividad
Ingeniería y proyectos	27	19,71
Consultoría	8	5,84
Instalaciones individuales	49	35,77
Instalaciones colectivas	26	18,98
Fabricante de equipos	11	8,03
Distribuidora de material	11	8,03
Mantenimiento	1	0,73
Formación	4	2,92
TOTAL	137	100

Fuente: www.aperca.org.

Para tener una visión de conjunto del sector, también debemos anticipar la evolución de los aprovechamientos solares termoeléctricos en el futuro. Esta tecnología ha evolucionado rápidamente en los últimos años y el nuevo marco retributivo fijado en 2004⁴⁶ convierte estos aprovechamientos en un factor de interés desde el punto de vista económico.

Por último, en lo que al sector solar térmico se refiere, debemos señalar que, aunque en algunas zonas Cataluña tiene unos niveles de radiación inferiores a los requeridos, existen ubicaciones en el territorio que se acercan bastante a los niveles de radiación necesarios y se prevé en los próximos años la construcción de alguna central solar termoeléctrica. Esta instalación situaría al territorio en una posición avanzada en el mercado termoeléctrico y le

⁴⁶ Real Decreto 436/2004.

permitiría participar de la evolución de esta tecnología en las universidades y centros de investigación, así como del desarrollo futuro de los investigadores, los tecnólogos y las nuevas empresas en Cataluña.

5.2 Sector solar fotovoltaico

El sector fotovoltaico, al igual que solar térmico, desarrolla su actividad principalmente en instalaciones individuales (36%), a esto le sigue el desarrollo y la ingeniería de proyectos (23%), donde la I+D es un eje importante para el desarrollo del sector. Aunque la fabricación de equipos no represente un porcentaje elevado, en Cataluña existen empresas dedicadas a la fabricación de módulos fotovoltaicos, seguidores y baterías.

Llama especialmente la atención la inexistencia de empresas dedicadas al mantenimiento de equipos, así como el reducido porcentaje de empresas dedicadas a las actividades de formación y consultoría. La formación es un servicio importante, ya que el sector necesita personal capacitado, sobre todo en el área de instalaciones, que es la actividad más relevante del sector.

Figura II.30: Tipus d'activitat en el sector de l'energia solar fotovoltaica a Catalunya

Actividad	Empresas	Porcentaje por actividad
Ingeniería y proyectos	20	23,26
Consultoría	3	3,49
Instalaciones individuales	31	36,05
Instalaciones colectivas	16	18,60
Fabricante de equipos	5	5,81
Distribuidora de material	9	10,47
Mantenimiento	0	0,00
Formación	2	2,33
TOTAL	86	100

Fuente: www.aperca.org.

El desacoplamiento entre la planificación y la evolución real del sector de la energía fotovoltaica producido por el precipitado aumento de la potencia instalada, con un crecimiento mayor al esperado sobre todo en la energía solar sobre suelo durante el 2008, produjeron la modificación a la baja de las ayudas públicas al sector, lo que trajo consigo la ralentización del mismo.

Por este motivo se produce el cambio de legislación en 2008⁴⁷, que reconvierte el mercado solar orientándolo hacia la edificación (cobertura de techos), reduciendo las instalaciones en suelo, recortando la política de ayudas y estableciendo un sistema de cupos de potencia de conexión a la red⁴⁸. Según el Informe 2009 de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), la potencia instalada en Cataluña en el 2008 alcanzó los 170 MW. 118 GWh de esta energía se vendió a la red y Cataluña tuvo una participación del 0,21% de energía fotovoltaica en la demanda eléctrica nacional de ese mismo año.

Por otra parte, se prevé la consolidación de los sistemas fotovoltaicos autónomos para asegurar un servicio energético de calidad a pequeños núcleos de población y viviendas aisladas distantes de la red eléctrica, lo cual contribuirá al reequilibrio territorial de Cataluña. Mediante estas instalaciones fotovoltaicas se espera proveer a alrededor de 1.300 usuarios con una potencia total de 5 MWp. El objetivo de las aplicaciones fotovoltaicas autónomas coincide con el potencial identificado. Según el **Plan de Electrificación Rural de Cataluña**, en el período que llega hasta el año 2015 se cubriría de este modo la demanda de electrificación detectada que no se puede cubrir mediante las actuaciones previstas en electrificación rural convencional a través de líneas eléctricas.

⁴⁷ Real Decreto 1578/08.

6. Tendencias de futuro y factores de éxito

6.1. Análisis DAFO para las pymes del sector de la energía solar

El siguiente análisis del sector solar en Cataluña se ha elaborado según la identificación de elementos internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas), detallando en cada punto en qué apartado tiene impacto —entre el ámbito económico, legal (regulación y entorno institucional y político) y ambiental— a fin de facilitar la identificación y visualización de las posibilidades, barreras y agendas pendientes del sector.

ANÁLISIS INTERNO

Fortalezas	Debilidades
• Mercado diverso con distintos tipos de clientes desde el nivel particular al nivel industrial (ECONÓMICO) • Beneficios económicos atractivos a largo plazo (especialmente en el sector fotovoltaico) y alta rentabilidad para instalaciones solares térmicas para Agua Caliente Sanitaria (ACS), calentamiento de piscinas y edificios enteros (ECONÓMICO) • Lobby potente para el sector de la energía renovable y tejido asociativo consolidado tanto para la energía solar térmica como para la fotovoltaica (ECONÓMICO) • Capacidad de exportar tecnología e instalaciones fotovoltaicas (ECONÓMICO + TECNOLÓGICO) • Alta capacidad tecnológica del sector, basada en tecnologías maduras y fiables (TECNOLÓGICO) • Continua y sostenida reducción y optimización de los costes de las instalaciones debido a las mejoras en investigación y desarrollo tecnológico a escala local (TECNOLÓGICO) • Potencial para desarrollar sistemas solares térmicos para refrigeración, que permitirá un sistema solar combinado de ACS + refrigeración (TECNOLÓGICO)	• Dependencia de subvenciones y ayudas públicas para el crecimiento del sector (ECONÓMICO + LEGAL) • Necesidad de inversión y poca capacidad de financiación por parte de las pymes para el crecimiento del sector (ECONÓMICO) • Costes de instalación elevados (aunque disminuyendo en el caso de la energía fotovoltaica) (ECONÓMICO) • Falta de fabricantes locales y una elevada dependencia sobre importaciones de componentes (ECONÓMICO) • Falta de estudios de mercado y definición del proyecto empresarial (ECONÓMICO + TECNOLÓGICO) • Dependencia de los factores para la producción constante de energía (variación de horas de sol y potencia dependiendo de la estación, aunque el territorio es más propicio que otras zonas con inferior media de horas de sol) (AMBIENTAL) • Necesidad de apoyo de equipos de energía convencional para mantener un constante suministro con energía solar térmica (vinculado punto anterior) (TECNOLÓGICO)

ANÁLISIS EXTERNO

Oportunidades	Amenazas
• Código técnico de la edificación que impulsa las instalaciones de energía solar térmica (LEGAL) • Aumento de la capacidad de conexión de las energías renovables a la red eléctrica (ECONÓMICO) • Reducción de los costes de importación de fuentes energéticas, lo que disminuye la dependencia energética de factores externos al país (ECONÓMICO) • Gran potencial solar en el territorio de Cataluña (AMBIENTAL) • Suministro y venta de energía eléctrica de particulares a la red eléctrica, lo cual amplía el mercado (ECONÓMICO) • Potencial uso de la energía solar fotovoltaica para el desarrollo de la economía rural y acceso a ayudas públicas asociadas (ECONÓMICO) • Crecimiento de la demanda de techos solares (ECONÓMICO) • Aumento del interés social en la energía solar y la eficiencia energética de consumidores particulares y propietarios de viviendas (ECONÓMICO) • Recuperación del mercado inmobiliario para el crecimiento de la energía solar térmica (ECONÓMICO) • Desarrollo de servicios integrales que incorporan ingeniería, instalación y mantenimiento (ECONÓMICO+TECNOLÓGICO) • La actual coyuntura económica aleja momentáneamente la aparición de nuevos competidores (ECONÓMICO) • Posibilidad de ingresar en nuevos mercados, internacionalización de proyectos y subvenciones europeos (ECONÓMICO) • Incremento actual de los precios energéticos no renovables (ECONÓMICO) • Existencia de un marco político —local para Cataluña y con objetivos específicos para el territorio— y de los objetivos del Plan de Energías Renovables de Cataluña y su revisión para 2009-12 (LEGAL + AMBIENTAL) • Replicabilidad de las ordenanzas solares de	• Fluctuación de las primas que provocan inseguridad para el inversor (ECONÓMICO + LEGAL) • Aparición de competencia externa de soluciones integrales (ingeniería, instalación y mantenimiento) con la reactivación del mercado (ECONÓMICO) • Competencia de grandes empresas energéticas nacionales y multinacionales (ECONÓMICO) • Poca especialización de las empresas dedicadas exclusivamente a la energía solar térmica (ECONÓMICO) • Falta de confianza respecto al retorno de la inversión por parte de empresas y particulares (ECONÓMICO) • Límites de suministro al mercado eléctrico, dispuestos por el Gobierno central para cada comunidad autónoma (LEGAL) • Regulación tarifaria en un entorno inestable para la energía solar fotovoltaica (LEGAL) • Falta de incentivos fiscales para particulares en cuanto a la instalación de energía solar térmica (LEGAL) • Excesiva burocratización de los procesos administrativos para la viabilidad de nuevos proyectos y conexiones a la red (LEGAL) • Prejuicio social sobre el desempeño de la energía solar y sus beneficios ambientales, debido a malas experiencias de instalaciones ineficientes (AMBIENTAL) • Escasa inversión del gobierno de Cataluña en investigación y desarrollo tecnológico de energías renovables (TECNOLÓGICO +LEGAL) • Cambios políticos que pueden generar una disminución en el apoyo público al desarrollo tecnológico del sector (LEGAL + TECNOLÓGICO) • Efectos negativos de las materias primas para la fabricación de componentes: dificultad de su reciclaje posterior, efectos perjudiciales de tipo ambiental en su extracción e inestabilidad política en los países de procedencia (AMBIENTAL) • Dependencia de la importación de materiales como el silicio para la industria fotovoltaica (TECNOLÓGICO)

fomento de las instalaciones solares térmicas en viviendas en los siguientes años para el crecimiento del mercado (LEGAL) • Apoyo del gobierno de Cataluña para la creación de un clúster y soporte a la reconversión y diversificación de industrias relacionadas (LEGAL) • Desarrollo e integración arquitectónica de instalaciones solares sin afectar al paisaje (AMBIENTAL) • Creciente sensibilización social hacia la problemática ambiental y el cambio climático, como oportunidad de negocio directo con el consumidor final (ECONÓMICO + AMBIENTAL) • Diversificación de la industria manufacturera (química, automotriz, tecnológica), que incorpora su actividad al sector de las energías renovables, abaratando costos (TECNOLÓGICO)	
---	--

6.2. Factores críticos para el éxito del sector y proyecciones futuras

El éxito del sector de la energía solar depende de la reconfiguración del mercado energético, el cual ha de repensarse de manera estratégica, para favorecer una participación cada vez mayor de las energías renovables mediante la internalización de los costes ambientales de las energías convencionales, de tal manera que la diferencia actual entre los dos tipos de energía quede algo más equiparada y se abran posibilidades de crecimiento para el sector de las renovables.

Para conseguirlo, el sector requiere de un impulso real por parte de la Administración mediante políticas públicas, planes sectoriales y estrategias a largo plazo que fijen ayudas económicas al sector y aporten confianza en los inversores. Éste es un factor decisivo en la actual situación económica donde las pymes tienen poca capacidad de endeudamiento y financiación para invertir en proyectos nuevos y que conllevan un riesgo. Sin embargo, este apoyo sólo tiene sentido en un entorno donde, además de este soporte, se cuente con un marco favorable que fomente a su vez la inversión en I+D y la mejora tecnológica del sector, en especial la orientada a la reducción de los costos actuales. Debe tenerse en cuenta que, aunque el sector lleva años trabajando, su expansión progresiva sólo será posible cuando se reduzcan los costes vinculados al todavía hoy poco maduro desarrollo tecnológico del sector. Estos elementos condicionan su expansión y los avances en eficiencia.

La adecuación de estas políticas sectoriales a escala local y municipal será importante para simplificar y agilizar los trámites administrativos, que actualmente resultan demasiado complicados, lo que aplaza tanto la consecución de proyectos, como la conexión a la red eléctrica. El fortalecimiento de unas políticas públicas de eficiencia energética con objetivos obligatorios crearía más oportunidades de crecimiento para la energía solar térmica en el sector doméstico, así como la replicabilidad de nuevas ordenanzas públicas que fomenten la implementación de instalaciones y sus beneficios en los próximos años, que serán fundamentales para su expansión.

Tendencias de los inversores y los consumidores

A día de hoy, el mercado de la energía solar en Cataluña se encuentra prácticamente paralizado, principalmente el sector de la energía fotovoltaica, debido a la limitación que ha impuesto la nueva normativa española⁴⁹. Esta ley fija un límite de potencia instalada que se encuentra por debajo de la capacidad de producción de la industria, lo que ha bajado las primas en un 29% y ha conllevado una importante disminución del negocio local, provocando una brusca reducción de la actividad en las empresas y disminuyendo el número de nuevas instalaciones realizadas.

Actualmente las inversiones se dirigen a consolidar centros subsidiarios en el exterior, y algunas empresas han optado por integrarse hacia atrás en su cadena de valor, realizando servicios adicionales de consultoría y diseño de proyectos energéticos globales, además de la instalación, como estrategia de diversificación.

El acelerado crecimiento del sector solar se debió, en un principio, a que la gran mayoría de los consumidores de energía solar buscaban realizar una inversión financiera por los atractivos beneficios que representaba la venta de esta energía a la red, por lo que el grueso de las inversiones se dirigía a grandes proyectos financiados por los bancos.

Sin embargo, actualmente, con la ralentización del sector y la inestabilidad de su marco regulador, se prevé que el crecimiento del mercado se enfoque en mayor medida hacia los propietarios de viviendas (debido a las ordenanzas solares, al Código Técnico de Edificación y al Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios), hacia consumidores concienciados con el medio ambiente, o bien hacia aquellas personas que consideren que el retorno de la inversión es interesante (más allá del simple retorno económico y añadiendo a su vez el retorno ambiental).

⁴⁹ A inicios del 2010.

Además, se abre la posibilidad de enfocar el sector al suministro de agua caliente para procesos industriales, un espacio de negocio donde se encuentran grandes consumidores. El crecimiento futuro también puede dirigirse hacia el sector servicios o sector terciario, mediante la realización de proyectos de climatización de espacios.

Proyección de futuro

Ambos sectores, tanto el de la energía solar fotovoltaica como el de la solar térmica, se vinculan en gran medida a la evolución del sector de la construcción. Como actualmente el sector inmobiliario se encuentra prácticamente paralizado y tardará en recuperarse, se espera que las políticas llevadas a cabo para alcanzar los objetivos del nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020 (el cual fija como objetivo que el 20% del consumo de energía final provenga de las energías renovables) reactiven el mercado, con un incremento en las instalaciones en viviendas y empresas. Asimismo, la revisión del Plan de la energía de Cataluña establece nuevos objetivos para las energías renovables entre el 2009 y 2012, lo que significa que desde la administración se deberán aportar mayores ayudas para conseguirlos. La energía solar térmica cuenta en este sentido con el objetivo más ambicioso, ya que se espera que ésta crezca en el sector industrial y se le abran otras opciones de mercado como el de la climatización.

La solar fotovoltaica, que suministra energía a la red eléctrica, se ha visto afectada por la nueva directiva que establece un registro de preasignación, lo que supedita el crecimiento del mercado a la cantidad preestablecida de inyección de energía a la red. Con un techo de producción controlado el mercado crecerá lentamente, por lo que deberá fortalecer su presencia en otros sectores e intentar expandirse hacia los consumidores particulares.

El crecimiento del sector en este nicho de mercado dependerá, como se ha comentado anteriormente, de un cambio en los modelos de consumo, de una sociedad más concienciada sobre el impacto ambiental y económico de la generación de energía con fuentes convencionales, y, una vez más, del apoyo del Gobierno al sector.

Cataluña posee un tejido industrial fuerte y estable, lo que debe permitirle desarrollar una industria local potente vinculada a un modelo energético basado de manera creciente en las energías renovables. Para ello, la producción de componentes para la industria deberá potenciarse. Aquí, las inversiones en I+D+i deberán convertirse en una estrategia a largo plazo, puesto que son la base del desarrollo del sector energético.

Por lo tanto, hoy en día ya existe una oportunidad para la consolidación de una industria local especializada en tecnologías relacionadas con las energías renovables. El reto de futuro que representan la reconversión de industrias como la de la automoción o la

química y el aprovechando de las oportunidades que surgirán con la aparición de una oferta potente de coches eléctricos o híbridos promocionados desde la administración son oportunidades que no se pueden desaprovechar. Otro campo de desarrollo sería el apoyo a las empresas y servicios vinculados al ahorro y la eficiencia energética. Estos sectores representan oportunidades económicas generadoras de trabajo y ocupación.

A pesar de la ralentización actual del sector solar, su evolución a escala internacional nos permite creer que éste seguirá creciendo en volumen y rentabilidad a escala mundial, lo que representa una oportunidad de crecimiento para la industria catalana. Esta oportunidad se desarrollará en la medida en la que la internacionalización, la optimización de costes, la mejora tecnológica y un mejor posicionamiento de los productos en el mercado se conviertan en ejes del futuro modelo competitivo del sector.

Parte III. Cuatro casos de pymes del sector de la energía solar

Sistemes Avançats d'Energia Solar

Tèrmica SCCL - AIGUASOL



INVESTIGADORA:

Vanessa Morales

PERSONAS ENTREVISTADAS:

Marc García (jefe de ventas)

Eva Majoral (coordinadora general de administración)

Oscar Cámara (técnico de proyectos)

Nombre de la empresa (razón social): Sistemes Avançats d'Energia Solar Tèrmica SCCL

Director general	Actualmente en proceso de renovación (anteriormente Jaume Salom)
Año de creación	1999
Actividad que desarrolla	Servicios y gestión de proyectos de eficiencia energética y energías renovables.
Sector	Eficiencia energética y energías renovables
Localización geográfica	Barcelona
Dirección	Roger de Llúria, 29 3er 2da, 08009 Barcelona
Número de trabajadores (2010)	6 (y 12 socios)
Facturación (2009)	1.457.666,37 €
Capital social (2008)	82.698,05 €
Estructura de la propiedad	Al ser una Sociedad Cooperativa Catalana Limitada (SCCL), los propietarios son los 12 socios trabajadores.
Teléfono	933 424 755
Página web	www.aiguasol.coop
Otras observaciones:	Participación activa en proyectos de investigación de ámbito internacional y local. Actualmente el porcentaje de socios sobre el total de la plantilla es de 65%, los socios siempre han sido más de la mitad.

Resumen ejecutivo del caso

AIGUASOL comenzó su actividad como parte de un departamento de una sociedad limitada (de 1999 hasta 2002), bajo el nombre de «AIGUASOL Enginyeria», y, en enero del 2002, se constituyó como cooperativa. AIGUASOL es una empresa de ingeniería energética que, desde su fundación, ofrece servicios de ingeniería, consultoría e investigación, promoviendo soluciones innovadoras que permiten reducir el impacto asociado al consumo de energía.

Los servicios de AIGUASOL se centran exclusivamente en el ámbito de los sistemas energéticos y se concretan en estudios, proyectos y tareas de investigación y desarrollo, con un alto nivel de especialización y experiencia en urbanismo, edificación, procesos industriales y generación de energía, y un enfoque que contempla la planificación

energética, las medidas de ahorro y eficiencia, la integración de procesos y la implantación de energías renovables.

Las actividades de la cooperativa se concentran en cuatro grandes áreas de actuación: consultoría energética (desarrollada en los ámbitos de la edificación, el urbanismo, la industria y la generación), proyectos (construcción bioclimática, auditorías, certificación de edificios, procesos industriales, refrigeración solar y termoeléctrica, entre otros), desarrollo de *software* e investigación y desarrollo (I+D).

Entre sus clientes figuran arquitectos, administraciones públicas, centros universitarios, entes locales, constructores, empresas de servicios, fabricantes, entidades financieras, instituciones públicas y fundaciones.

Operan principalmente en Cataluña y el País Vasco, y, en segundo término, en el resto del Estado español.

PARTE 1: LA EMPRESA

Posicionamiento / papel / lugar de la empresa dentro del sector

AIGUASOL es una empresa de ingeniería energética que, desde su fundación, ofrece servicios de ingeniería, consultoría e investigación, promoviendo soluciones innovadoras que permiten reducir el impacto asociado al consumo de energía. Según su jefe de ventas, Marc García, es una empresa ya consolidada entre las empresas de economía social más relevantes del Estado español.

Bajo la forma legal de una cooperativa, con una estructura de trabajo y gestión participativa y horizontal, AIGUASOL es una organización con voluntad transformadora que apuesta por la responsabilidad social, la innovación, la formación y la calidad. Su independencia y el más alto rigor científico le han otorgado una reconocida posición de objetividad y neutralidad dentro de los sectores de la edificación y las energías renovables.

Los servicios de AIGUASOL se centran exclusivamente en el ámbito de los sistemas energéticos y se concretan en estudios, proyectos y tareas de investigación y desarrollo, con un alto nivel de especialización y experiencia en urbanismo, edificación, procesos industriales y generación de energía, y un enfoque que contempla la planificación energética, las medidas de ahorro y eficiencia, la integración de procesos y la implantación de energías renovables.

El planteamiento riguroso y preciso de las tareas desarrolladas a todos los niveles y en todos los ámbitos de actuación, requiere, por coherencia, de la utilización de las más avanzadas y contrastadas herramientas de cálculo. Así, se han convertido en referente

estatal en simulación dinámica de sistemas térmicos, siendo ahora distribuidor exclusivo de programas de cálculo como TRNSYS o TRNFLOW y desarrollador de TRANSOL, programas de referencia a escala mundial y estatal.

Según lo define su jefe de ventas, Marc García, *«AIGUASOL se posiciona dentro del mercado a caballo entre una ingeniería convencional y un centro de investigación. Es decir, aporta conocimiento teórico, desarrollo conceptual y también tiene experiencia de campo (...). En AIGUASOL participamos en proyectos de I+D que nos alimentan con conocimientos sobre el estado del arte de las nuevas tecnologías. Eso nos permite saber lo último que se está haciendo en el sector y combinarlo con la experiencia del trabajo de campo. Estos factores se relacionan y se complementan para ofrecer planteamientos más novedosos. Ésta sería la principal diferenciación de AIGUASOL respecto las demás empresas».*

Para conseguir este posicionamiento, la investigación es una constante, ya sea a través de iniciativas propias o por encargo, con financiamiento propio, público, privado o mixto. La empresa reconoce dedicar más de un tercio de sus recursos a este objetivo y participa de forma continua en proyectos de I+D de ámbito europeo y en TASKs de la Agencia Internacional de la Energía (IEA).

En Cataluña, AIGUASOL tiene como objetivo participar en proyectos de investigación con el Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC), principalmente con el departamento de energía térmica, que, recientemente, ha establecido sus distintas líneas de investigación, algunas de ellas muy afines a la actividad que desarrolla AIGUASOL. Además, contemplan la posibilidad de realizar cursos de formación de manera conjunta.

«AIGUASOL se diferencia de otras empresas por su continua participación en investigación y desarrollo. Los avances conseguidos en estos temas hacen que se nos considere como innovadora, rigurosa científicamente e independiente. Por todo ello, cuando alguien necesita una consultoría energética sabe que se puede dirigir a AIGUASOL, porque somos independientes, no vendemos un producto u otro porque nos convenga, sino que tenemos un conocimiento profundo del tema y sabemos que la solución que ofrecemos tendrá un valor muy alto, ya que para ello se han analizado varios tipos y se ha llegado a la conclusión de que éste es el más adecuado» comenta Eva Majoral, coordinadora general de administración.

La empresa se fundamenta de manera esencial en la capacitación de su personal. *«El tipo de producto que desarrolla AIGUASOL y los estudios que lleva a cabo son algo poco habitual entre las ingenierías. Llegamos a profundizar bastante a nivel técnico y de análisis, aportamos una gran exigencia en los planteamientos. Además, ofrecemos un alto*

nivel de investigación y desarrollo para ser una empresa tan pequeña», comenta Oscar Cámara, técnico de proyectos.

Retos y dificultades inherentes al sector

En 2004, coincidiendo con los cambios de Gobierno y con un momento de maduración del mercado de las energías renovables, AIGUASOL pasó por un período de incertidumbre y tuvo que replantearse a sí misma. Anteriormente había actuado como un centro de investigación privado, en el que lo primordial era la innovación en la tecnología y el conocimiento, y el resultado habían sido proyectos muy eficientes energéticamente pero no siempre con un buen rendimiento económico. Entonces se produjo una reorientación de la empresa hacia el exterior y comenzó a vincularse la investigación al desarrollo de productos dirigidos al mercado.

El sector de la energía solar térmica y el de la fotovoltaica son muy distintos. Para la energía solar térmica, surgieron dificultades iniciales. *«El panorama cambió mucho desde que entró en vigencia el Código Técnico de la Edificación (CTE), que obliga a todo edificio nuevo o en rehabilitación a implementar un sistema de energía solar térmica para cubrir el agua caliente sanitaria (ACS). En Barcelona, desde el año 1999, ya era obligatorio con la Ordenanza Solar, pero, en el 2007, cuando se impulsó la energía solar, se presentó un crecimiento muy rápido. Muchos instaladores de calefacción, entre otros, vieron que era interesante entrar en el sector, y comenzaron a realizar instalaciones solares sin tener una formación previa. Esto condujo a muchos problemas de calidad en el diseño de sistemas, la optimización y la implementación, que se ha traducido a que, a nivel de usuario final, la percepción sobre la energía solar térmica fuese de que no funciona»,* comenta Marc García.

Otro reto que afronta el sector solar térmico es que, tal y como se ha promovido en términos legales y de cómo se ha desarrollado el mercado, el sector se ha convertido en un mercado de venta de captadores solares, en vez de un mercado de venta de energía. Marc García menciona el problema de que contabilizar cuántos metros cuadrados de captadores solares hay instalados como referencia para medir su crecimiento no significa que se esté aportando energía solar térmica (kW/hora al consumo), ya que, como se mencionó anteriormente, se han realizado instalaciones deficientes y de baja calidad que, a menudo, no aportan una producción real.

Un reto para el crecimiento del sector de la energía solar térmica es la reactivación del sector de la construcción y, para el caso de la energía solar fotovoltaica, el reto está en que

la Administración desarrolle un marco legal que ofrezca estabilidad a los inversores y se mantenga dentro de los parámetros de viabilidad económica del sistema energético.

Aunque AIGUASOL como empresa no se enfoca tanto hacia la energía solar fotovoltaica, puede formar parte de una solución si ésta se integra en proyectos de edificación o planificación urbanística.

Factores de éxito de la empresa

«Considero que la empresa es un ejemplo de éxito en el sector por el posicionamiento que tenemos actualmente, los clientes solicitan de manera creciente nuestros servicios. Tenemos períodos en los que no podemos satisfacer la demanda y esto considerando que estamos en época de crisis. A diferencia de muchas otras empresas, nosotros estamos contratando gente. AIGUASOL es reconocida por su éxito a nivel técnico. Tiene una imagen de consultoría técnica independiente con una posición muy notable en el mercado. Hay clientes que vienen a preguntarnos cómo optimizaríamos su producto, lo cual es una buena señal, ya que significa que esta empresa sabe que somos independientes, que realmente le vamos a ayudar, defendiendo sus intereses, porque no tenemos ningún compromiso con ninguna marca en particular y, técnicamente, somos solventes», comenta Marc García.

El éxito de la vertiente técnica de AIGUASOL, tal y como reconoce la misma empresa, se fundamenta en el conocimiento que aportan sus trabajadores, que, en su interrelación diaria, crean un ambiente estimulante. Al ser una empresa autogestionada que trabaja bajo la estructura de una cooperativa con una organización horizontal y participativa, hay un ambiente abierto y dinámico, en el cual sus integrantes se encuentran replanteándose constantemente las cosas.

El personal participa en todas las áreas de la empresa, como comenta Marc García: *«la gente no es sólo una parte pequeña del engranaje, sino que realmente puede participar de todo, (...) es estimulante porque les da un sentido de pertenencia, sintiendo que forman parte de algo que se puede modificar y transformar; es un modelo muy interesante. Todos compartimos los buenos y los malos momentos, lo cual nos involucra aún más».*

En 2007 la cooperativa AIGUASOL fue reconocida con el Premio Especial de los Premios Solar 2007, concedido por la Asociación Europea para las Energías Renovables. Este premio es un reconocimiento a su contribución al desarrollo de las energías renovables y, en especial, al análisis, optimización y diseño de sistemas energéticos. Su contribución en proyectos singulares de utilización de la energía solar para el abastecimiento de necesidades de energía térmica y de frío la sitúan entre las empresas pioneras en Europa.

Entre las razones del premio se recoge también que su estructura como sociedad cooperativa de trabajo le ofrece un carácter especial.

Entre los proyectos que han venido desarrollando se pueden resaltar el Plan de Mejora Energética de Barcelona (PMEB), el proyecto europeo de Análisis del Potencial de Calor Solar para Procesos Industriales (POSHIP), la evaluación energética del *master plan* de Zaha Hadid para el nuevo barrio de Zorrotaurre en Bilbao, el desarrollo del *software* para el cálculo de sistemas solares térmicos (TRANSOL), los sistemas de refrigeración solar para la Agencia de Salud Pública de Barcelona (Edificio Peracamps), y la optimización del comportamiento energético del nuevo Centro de Ciencias de Benasque, Pedro Pascual, en los Pirineos.

PARTE 2: LA RSE EN LE EMPRESA

¿Qué entienden por RSE en su empresa?

«La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) tiene dos dimensiones, la responsabilidad que tiene la empresa tanto en términos de los trabajadores internos, sus miembros, como la responsabilidad hacia la sociedad», comenta Marc García.

Al funcionar con una cooperativa, es una organización muy horizontal, muy democrática, con transparencia en la información y una participación muy alta de todos los miembros en muchas decisiones, sobre todo en las estratégicas, donde todos pueden dar su opinión. Todos los miembros de la cooperativa son iguales en derechos y deberes, independientemente de las diferencias en su aportación económica a la entidad, de su antigüedad o del tipo de tarea que realicen, y no se excluye a nadie por razones de género, procedencia, religión o condición física.

«Es la incorporación dentro de la empresa de los valores sociales y medioambientales en todos los sentidos. En el caso de AIGUASOL es un tema integral que está en el funcionamiento, en la filosofía, es lo que somos: una cooperativa con unos valores compartidos por la gente que trabaja en ella, en un entorno de economía social, en donde la RSE es un tema muy interrelacionado. Además, está la finalidad de los proyectos y el tipo de servicio que ofrece la empresa, que son soluciones para reducir el impacto medioambiental mediante el uso de energías renovables. Todo ello ya son acciones de RSE en sí mismas», comenta Eva Majoral.

Por su parte, Oscar Cámara considera que *«la RSE empieza desde el momento en que una empresa o un trabajo interacciona de alguna manera con el mundo exterior, estableciendo*

toda una serie de relaciones, aportando algo. Lo ve como una responsabilidad sobre sus actos ya que estos tienen unas consecuencias en el entorno, ya sea a nivel medioambiental como también a nivel social. Si hacemos proyectos, la RSE implicaría pensar cómo hacemos esos proyectos, cuáles van a ser sus funciones, sus consecuencias y cómo nos vamos a relacionar con las personas que vayan a participar en el proyecto o vayan a interactuar con nosotros».

Eva Malloral comenta: *«para que la empresa sea innovadora hay que realizar I+D, formar al personal, estar constantemente investigando. Es, básicamente, el sentido de formador, de investigación y dedicación lo que creo que se relaciona con la RSE. Es la importancia que se le da a la formación y a la investigación, ya que son horas no retribuidas que el personal ha decidido invertir para posicionarnos en el mercado».*

¿Qué hacen en este campo?

Los objetivos del Plan Estratégico (2007-2011) de AIGUASOL pueden englobarse en los siguiente aspectos: mejora de las condiciones sociolaborales y económicas del equipo y de los recursos de infraestructura, formación y reciclaje permanente, ampliación de las relaciones con otras entidades, acciones de investigación y desarrollo con socios locales y europeos, consolidación comercial, y la mejora continua de la eficiencia y la calidad de los proyectos.

«A nivel interno, tenemos como premisa la no discriminación, la integración de personas que tienen más problemas para encontrar trabajo, la participación equitativa de todos los miembros de la empresa: todos están en un mismo lugar. Solo existe una jerarquía técnica, no de mandos, ya que todos pueden opinar y las decisiones se toman en conjunto», comenta Marc García.

Trabajan con flexibilidad horaria. Las vacaciones se pueden tomar en cualquier momento del año si se organizan con anticipación, aunque el 50% haya que tomarlas en el período estival. Las horas extra se recuperan. Hay dos días a la semana que se puede trabajar desde casa. Existe una política de conciliación de vida familiar y laboral consciente y el objetivo es generar un buen ambiente laboral.

Marc García comenta que *«la cooperativa se basa en las personas que trabajan en ella, ellas son las depositarias del conocimiento, no se compra ni se vende nada, la base son las personas, son el valor de la empresa y eso hay que cuidarlo muchísimo. La empresa nació de un grupo de ingenieros que se juntaron con la intención de autoorganizarse y poder trabajar en lo que les gustaba. Es desde ahí que nace esta forma de cuidar a las personas».*

Además de las acciones detalladas en el ámbito de recursos humanos, en el ámbito de la cooperación internacional la empresa destina una parte de los beneficios a proyectos de cooperación o de apoyo social. Un ejemplo de ello es la participación de la empresa en un proyecto de formación en energías renovables con la Universidad de Guatemala.

Otra manera de expresar coherencia en su discurso es que siempre se intenta que los colaboradores de la empresa sean parte activa del movimiento en pro de la economía social, como lo son otras cooperativas. Oscar Cámara comenta que *«a nivel interno, la filosofía sería que entre todos compartimos una empresa, una propiedad, una responsabilidad y nos organizamos entre nosotros mismos para poder darnos trabajo»*.

«En AIGUASOL se comenzó a hacer I+D e innovación en tecnología sobre energía desde mucho antes de que la sociedad lo pidiese, mucho antes de que la administración lo exigiera. Esto demuestra que vamos muy por delante, lo que resulta muy positivo. También en flexibilidad horaria y conciliación familiar y laboral. Son formas de trabajar que han estado desde un inicio», comenta Eva Majoral.

¿Cómo lo hacen?

En 2005 AIGUASOL participó en el proceso de implantación de una herramienta de responsabilidad social empresarial en el marco del proyecto RSE COOP⁵⁰, financiado por la Iniciativa Equal II (2004-2007) y que estaba siendo promovido desde la Confederación de Cooperativas de Trabajo de Cataluña. De esta experiencia surgió el Plan Estratégico 2007-2011, que guía los objetivos a alcanzar por parte de la empresa.

«Dentro del proyecto de RSE COOP se elaboró un Plan Estratégico 2007-2011 en el cual se marcó un plan a seguir donde se pautaba la RSE. Los primeros años se cumplió, pero ha ido avanzando de manera pausada y en los últimos años hemos desarrollado los indicadores.

»Otra acción de RSE es el hecho de destinar una parte de los beneficios de la empresa a aspectos sociales. La última aportación fue en un proyecto con el Casal dels Infants del Raval y a favor de la Asociación Española de Esclerosis Lateral (ADELA), que lucha contra enfermedades crónicas. También se potencian temas de cooperación internacional y transferencia de conocimiento, como el ejemplo de cooperación con la universidad de Guatemala. Cuando participamos del proyecto RSE.COOP notamos que en AIGUASOL ya se hacían muchas de las cosas relacionadas con la RSE, las cuales eran consideradas como normales», comenta Marc García.

⁵⁰ Ver <http://www.rsecoop.coop/cat/ElPrograma/Introduccio.php>

Oscar Cámara puntualiza que *«los beneficios destinados a los proyectos de cooperación internacional y local son acciones simbólicas ya que lo que nosotros buscamos es que los proyectos que desarrollamos los hagamos de la mejor manera posible y que éstos repercutan en algo positivo a la sociedad en general»*.

En el mismo sentido, AIGUASOL facilita la incorporación laboral de los sectores que sufren desventajas en el mercado laboral, vela para que sus socios y trabajadores puedan tener una retribución digna y trata de combinar la rentabilidad del proyecto con las necesidades extra-laborales de sus miembros. Potencia la participación de sus trabajadores no tan sólo en las tareas laborales, sino también en la organización de la entidad, de forma que la cooperativa crezca con las aportaciones de cada uno de sus miembros y, a la vez, sus miembros crezcan personalmente a través de su participación en la cooperativa.

Por otra parte, AIGUASOL promueve la economía social y la intercooperación. Para ello realizan la contratación preferente de servicios entre cooperativas, realizan los proyectos técnicos con cooperativas del sector y participan en órganos representativos del cooperativismo. Además, desde su fundación son miembros de la Federación de Cooperativas de Trabajo de Cataluña.

¿Por qué lo hacen?

Según Marc García *«la RSE se practica desde los inicios de la empresa, como prácticas voluntarias promovidas desde la visión de sus creadores, el valor es intrínseco. La misión de la empresa es reducir el impacto del consumo asociado al uso de energía —esto a nivel medioambiental— y, en términos globales (social, económico y medioambiental), lo que se persigue entonces es conseguir que el mundo sea un poco mejor»*.

La RSE forma parte de la estrategia como valores de empresa, no como estrategia de marketing. Sí que tenemos una estrategia de dar una visión de marca y de calidad, pero ésta no es la relación. La RSE forma parte de "cómo somos"».

Es interesante observar cómo todos los entrevistados en la empresa coinciden en que la RSE está en las bases de la misma, ya que, desde que se creó, su funcionamiento interno se basa en cambiar aquello que a sus creadores no les gustaba de otros modelos de empresa, querían romper con ello. Esto significa que la empresa surge junto a una voluntad transformadora, ya que propone un tipo de organización que pueda funcionar y que sea alternativa a la estructura de una empresa convencional. Como dice Eva Majoral: *«La RSE es intrínseca en la empresa. La gente que entra a trabajar en AIGUASOL tiene estas inquietudes sociales, es parte de la gente, de sus inicios, y esto es lo que lo hace*

más auténtico, no se hace por obligación o maquillaje. Es una filosofía de la empresa y de las personas que la forman».

Los valores compartidos en la cooperativa, plasmados en el plan estratégico, tienen un trasfondo de responsabilidad en todas las acciones, interna y externamente. Se involucra a los socios en los proyectos sin perder nunca los principios éticos y sociales sobre los cuales se fundamenta la estructura de la cooperativa, e incidiendo en que tanto su modelo como los servicios que ofrece se muevan bajo criterios de sostenibilidad e implicación para lograr un mundo mejor.

Oscar Cámara, comenta que *«a nivel personal creo que la RSE es importante porque si le dedico tanto tiempo de mi vida al trabajo, quiero que sea lo más neutro posible en su impacto o que tenga una labor positiva. Pero al mismo tiempo creo que es el pensamiento que compartimos en AIGUASOL. En otros casos, las empresas se diversifican y buscan limpiar su imagen y aparecen conceptos como el de la RSE. (...) El término de RSE puede llegar a sonar como un concepto de marketing estratégico, impuesto a posteriori para remarcar algo que no se estaba haciendo. La manera de actuar a la que te remite el concepto no necesita llevar una etiqueta, es simplemente nuestra responsabilidad como personas que se extiende a nuestro trabajo, y si como persona respeto a los demás, entonces doy por hecho que esto se tiene que extender al campo de trabajo. (...) AIGUASOL es un caso particular porque es una cooperativa, así que todos compartimos responsabilidades. También tenemos ventajas y, entre las cosas que compartimos, es el gusto por esta línea de trabajo, así como a nivel de planteamientos, de filosofía y de principios».*

¿Cómo evalúan su RSE?

A través del proyecto anteriormente mencionado, RSE.COOP, se desarrollaron una serie de indicadores para medir su RSE, que se dividieron en económicos, ambientales y sociales.

AIGUASOL ha elaborado dos memorias, en 2007 y 2008, donde presenta, siguiendo los criterios de la GRI (Global Reporting Initiative), el esfuerzo hecho para encontrar el equilibrio entre la viabilidad que todo proyecto empresarial requiere y las acciones de responsabilidad social.

Además, se elaboró de manera participativa un Plan Estratégico 2007–2011, que implicó a socios y trabajadores, y en el cual la RSE aparece como una manera de trabajar, como una política transversal. Mediante el plan, la cooperativa reafirma su objetivo de seguir siendo humana, formadora, cooperadora y organizada de forma justa, pero también innovadora, consolidada comercialmente, viable y eficiente. Para conseguirlo se fijan unos

objetivos estratégicos que pueden medirse en un plan de innovación, en la definición de nuevos productos, en un plan comercial, en un control de la satisfacción de los clientes y de los socios-trabajadores, y también en unos fines solidarios a los que se dedican parte de los beneficios de la empresa.

Uno de los objetivos marcados es que, en 2011, AIGUASOL sea una cooperativa conformada por 40 personas, referente en innovación, pero consolidada comercialmente.

Otro proceso importante ha sido la búsqueda de la calidad en la gestión y los procesos, a través de la implementación en 2007 y la mejora en 2009 de un cuadro de mando integral y de una autoevaluación de resultados del trabajo. Esto ha resultado en un mejor conocimiento de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas a las que se enfrenta AIGUASOL como proyecto, así como todos sus miembros.

A pesar de que los indicadores sobre la RSE están sistematizados en el Plan Estratégico 2007, actualmente no se realiza un seguimiento anual de evaluación cuantitativa respecto a su gestión.

Oscar Cámara tiene una perspectiva añadida sobre cómo se mide la RSE, y comenta que *«en principio, cuando se plantea un trabajo que puede conllevar algún problema ético o de filosofía de empresa se intenta hablar entre todos, se evalúa y se decide si se procede o no. Por ejemplo, podríamos debatir sobre si trabajar con multinacionales que no hayan tenido comportamientos muy éticos. Lo que se intenta es, en cada momento, seguir unos criterios éticos para todas las cosas que se hacen. Es la complejidad del sector, ya que trabajar con energías renovables plantea problemas éticos a priori, ya que utilizar energías renovables es bueno pero depende dónde lo haces, cómo lo haces y con quién lo haces, ya que afecta de una manera u otra»*.

«AIGUASOL es una empresa que tiene valores morales como muy pocas. Si no estamos de acuerdo con los objetivos o principios de un proyecto no participamos», comenta Marc García.

Sistemes Energètics Solars (SES)

INVESTIGADORA:

Marta Dinarès



PERSONAS ENTREVISTADAS:

Josep Solà Bonet (gerente)

Sergi Pérez Rivera (ingeniero técnico industrial)

Eusebi Lorente Ibañez (técnico especialista, encargado y planificador de obra y ayudante de ingeniería)

Núria Solà (jefa de Secretaría)

Nombre de la empresa (razón social): Sistemes Energètics Solars, SL

Director general	Josep Solà
Año de creación	1993
Actividad que desarrolla	Energía solar
Sector	Energías alternativas
Localización geográfica	La Bisbal d'Empordà
Dirección	C/ Coll i Vehí, 49
Número de trabajadores (2008)	12
Facturación (2008)	5.118.253,11 €
Capital social (2008)	12.000 €
Estructura de la propiedad	80 % Josep Solà 20 % otros
Teléfono	972 64 08 94
Página web	< www.ses-energia.com >
Otras observaciones:	Ingeniería, proyectos e instalaciones llave en mano, instalación solar térmica, fotovoltaica aislada y fotovoltaica con conexión a la red CCX.

Resumen ejecutivo del caso

Sistemes Energètics Solars (SES), con sede en la Bisbal d'Empordà (Girona), es una pyme formada por profesionales de la energía solar fotovoltaica y térmica. Su fundador y gerente, Josep Solà, que tiene más de 30 años de experiencia, es uno de los pioneros en el sector de la energía solar en Cataluña. La filosofía empresarial de SES radica en su compromiso social, en la satisfacción de su cliente y, sobre todo, en ser respetuoso con el entorno en el que vive. Aunque la empresa no dispone de una política formalizada en RSE, esta se practica diariamente y se manifiesta en la convicción, la profesionalidad y la actuación responsable y transparente de sus trabajadores. Es una muestra de esta práctica la buena reputación de la empresa y la elevada fidelización de sus clientes.

PARTE 1: LA EMPRESA

Posicionamiento/papel/lugar de la empresa dentro del sector

Sistemes Energètics Solars (SES) es una pyme catalana situada en las comarcas de Girona, que centra su actividad en el diseño, la realización y el mantenimiento de instalaciones para el aprovechamiento de la energía solar, tanto en la vertiente fotovoltaica, haciendo instalaciones por conexión a la red o aisladas en sitios rurales en los que no llega la corriente eléctrica, como en la vertiente térmica. Josep Solà, fundador y gerente de la empresa, nos asegura que, posiblemente, SES ocupa actualmente una de las diez primeras posiciones entre las pymes de referencia en el sector de la energía solar en Cataluña, y no solo por su volumen de facturación, sino también, y sobre todo, por su avalada y contrastada profesionalidad. Creada en el año 1993, SES fue precedida por una iniciativa anterior que se inició en el año 1973 en este mismo sector. Es decir que reúne un total de 37 años de experiencia, hecho que avala la profesionalidad técnica y humana de SES en el sector de la energía solar.

Retos y dificultades inherentes al sector

Josep Solà, actual gerente y fundador de SES, pone de manifiesto que “el sector de la energía solar ha experimentado un cambio muy importante en los últimos diez años”. Para cada una de las tres tipologías de energía solar en las que trabaja SES, nos dice, los retos y las dificultades inherentes al sector son distintos.

La energía solar fotovoltaica aislada (ESFAi) se inicia en 1976 con la instalación de paneles fotovoltaicos para uso terrestre y para aplicaciones en viviendas aisladas que no tenían electricidad, así como para el abastecimiento de electricidad a transmisores y repetidores terrestres de telecomunicaciones. Josep Solà nos explica que la ESFAi tuvo un gran volumen de actividad hasta, aproximadamente, el año 2000, y que el motivo principal de esa gran actividad fueron las subvenciones otorgadas por el Departamento de Industria y Energía de la Generalitat a las masías y las casas aisladas de Cataluña. Actualmente, sin embargo, prácticamente toda Cataluña está electrificada.

Asimismo, Josep Solà añade que no es hasta el año 2000, con el Real Decreto 1663/2000, cuando se inicia la actividad con la energía solar fotovoltaica de conexión a la red (ESFR), hasta entonces inexistente. Desde el año 2000 hasta el 2008, la ESFR experimenta un fuerte crecimiento derivado de: 1) el atractivo de ese sector para los inversores privados, que llegan a obtener unos intereses en torno al 17 % en un momento en el que la banca no les da más de un 2 % o 3 %, y 2) de la realización de grandes huertas

solares, de hasta 2 o 3 mW, sobre todo durante el período 2007-2008. Durante la segunda mitad de 2008, sin embargo, con el cambio de la normativa y la aplicación del actual Real Decreto 1578/2008, se modifica a la baja la retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante la tecnología solar fotovoltaica, y el kilovatio (kW) pasa de 44 a 32 céntimos de euro para instalaciones de hasta 100 kW y, adicionalmente, se establece un sistema de cupones trimestral de potencia de conexión a la red, de potencias a instalar (en forma de registro de preasignación). En palabras de Josep Solà: “La normativa que aplica el nuevo Real Decreto es muy severa, y modera y amplía el proceso de tramitación necesario para la concesión de la autorización administrativa de la instalación”.

Asimismo, añade que “la tramitación del permiso debe seguir una serie de procedimientos que, además, se vinculan a distintas administraciones, y todo eso alarga mucho el proceso”. Por otro lado, el sistema de cupones trimestrales establece límites a las instalaciones autorizadas en el tiempo y, en el caso de los paneles fotovoltaicos en el suelo —las llamadas “huertas solares”—, la aceptación de nuevas solicitudes está agotada, actualmente, hasta el año 2012. Cabe realizar un inciso, sin embargo: desde finales del año 2009 y principios de 2010 se empieza a visualizar una recuperación de la actividad de este negocio, derivada de la reducción del coste de la instalación al disminuir, en más de un 40 %, el precio de los paneles y los componentes para una instalación de ESFR. Josep Solà nos argumenta: “En 2007-2008, una instalación solar fotovoltaica de conexión a la red de 100 kW costaba, aproximadamente, unos 600.000 euros; hoy no pasa de los 350.000 euros [...]. Al bajar el precio de una instalación casi a la mitad, vuelve a tener una gran demanda, moderada por los trámites burocráticos administrativos, que es lo que frena que se realicen las instalaciones, ya que el inversor no sabe cuándo le darán cupón para ejecutarla; no sabe cuándo obtendrá la licencia debido a todos esos requisitos y trámites que debe pasar su solicitud”.

Finalmente, la aplicación de energía solar térmica (ESTE) para obtener agua caliente sanitaria se inicia con fuerza en los años ochenta: al principio, a través de pequeñas instalaciones en viviendas particulares y, más adelante, hacia los años noventa, mediante su aplicación en restaurantes, hoteles y sector terciario, así como a través de instalaciones de más dimensión para viviendas particulares, incluyendo la climatización de piscinas y ayuda a la calefacción. En el año 2000, el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE, dependiente de la Secretaría de Estado de Energía, dentro del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) promueve la aplicación de la ESTE mediante ayudas del 40 % a fondo perdido. Cuatro años más tarde, sin embargo, y coincidiendo con el traspaso a las autonomías de las competencias y las gestiones del IDEA. Esas mismas ayudas y subvenciones, gestionadas por el Instituto Catalán de Energía (ICAEN) de la Generalitat desde el 2005, pasan a reducirse, sin superar, en ningún caso, el 30 %. Esta política deriva

en una caída sostenida de la demanda de aplicaciones de ESTE, lo que conlleva que en los últimos 4 o 5 años prácticamente no se hayan realizado instalaciones térmicas. Cabe señalar que la caída se ve agravada por la recesión económica vivida en los últimos tiempos, que hace que los sectores económicos anteriormente mencionados (hoteles, restaurantes y campings) no se planteen iniciar nuevas inversiones o tengan poca capacidad de endeudamiento y de financiación para invertir en nuevos proyectos.

Una vez realizada esa composición de lugar sobre la evolución del sector en los últimos años, la respuesta, por parte de las tres personas entrevistadas en SES, es unánime cuando se les pregunta cuál es el principal problema que afronta el sector de la energía solar. Josep Solà nos lo explica: “La principal dificultad [...] es toda la burocracia con la Administración, la lentitud y la dilación de los trámites administrativos que hay que seguir, a su vez necesarios y de obligado cumplimiento para que nos concedan la autorización de la instalación”. Sergi Pérez, ingeniero técnico industrial de SES, añade: “Desde que cierras una obra con el cliente hasta que puedes hacerla realmente, puede pasar tranquilamente medio año [...]. Actualmente, hacer una instalación pequeña ronda entre los tres y los seis meses; para las grandes obras se alarga entre seis y nueve meses, aunque puede llegar hasta los dos años”. Eusebi Lorente, encargado de obra y planificación, ayudante de ingeniería y técnico especialista en electrónica y electricidad de SES, nos manifiesta: “Lo único de lo que realmente nos quejamos es de la cantidad de papeles que se tienen que hacer, ¡es increíble! [...] a veces es casi imposible, y desistirías solo por eso. La normativa es muy estricta y limitadora”. Y es que, por un lado, el número de distintos interlocutores y papeleo a rellenar y presentar en diferentes entidades es tedioso y, por otro, el nuevo Real Decreto, con el sistema de cupones trimestrales que restringe en el tiempo el número de instalaciones que se pueden realizar, aplaza tanto la consecución de proyectos como la conexión a la red eléctrica de las propias instalaciones.

Esta dificultad burocrática no ayuda a alcanzar algunos de los retos principales a los que se enfrenta el sector de la energía solar. Y así lo pone de manifiesto Josep Solà, que nos relata que “Europa es un continente prácticamente sin recursos energéticos no renovables; uno de los principales retos del sector es, pues, contribuir a la reducción de la dependencia de Europa de las importaciones de energía”. Asimismo, añade que otro de los retos que se plantea el sector es la contribución para reducir las emisiones de CO₂ en la atmósfera mediante el aumento de la participación de la energía solar en el balance energético total de Cataluña (tanto en el consumo de energía primaria como de producción de energía eléctrica), para combatir el problema global del cambio climático. “[...] el reto más evidente es alcanzar el compromiso adquirido a escala europea después de la cumbre de Copenhague, en la que aconsejan que, en 2020, un 20 % de la energía primaria sea de procedencia renovable”. Josep Solà considera, pues, que, siendo estos los retos del sector,

“evidentemente no se entiende el proceso de la Administración. A escala política se promociona y se apoya la implementación de energías renovables; por otra parte, sin embargo, los propios procesos de la Administración son complejos y complicados. No se entiende: por un lado, lo quieren potenciar y, por otro, ponen trabas”. Y es en este sentido que Sergi Pérez nos indica que es preciso un cambio de mentalidad y un incremento de la sensibilidad por parte de las administraciones: “Lo que hacemos no es nuevo, pero ellos tienen sus parámetros, sus normativas, y no salen de ellos”.

Según Eusebi Lorente, “el reto es llegar a ser totalmente autónomo, es decir, que cada piso, vivienda, etc., sea autónomo en la producción de su energía mediante las renovables”. Pero nos comenta que la factibilidad de este reto implica superar muchas dificultades, sobre todo económicas, como la fabricación, la compra y las ayudas del Gobierno. “Una de las limitaciones o barreras a la instalación solar es que la gente tiene que esforzarse un poco, y se tiene que reconocer que, cada vez que ha habido un boom de trabajo, o cuando ha subido mucho el precio del gasóleo o de las demás energías, hemos tenido mucha demanda, para intentar compensarlo”, añade Eusebi Lorente.

Para Josep Solà, uno de los mecanismos que ayudaría a la aplicación de la energía solar sería crear decretos a escala de Gobierno como el que ya existe (que obliga a las nuevas viviendas a tener su grupo solar de calentamiento de agua, de dos o tres paneles, con tal de obtener el 70 % del agua caliente con energía solar), que obligaran a que un porcentaje elevado de la energía eléctrica de las viviendas se produjese de forma autónoma mediante energías renovables.

Factores de éxito de la empresa

En relación con este punto, la respuesta es igualmente unánime. Las personas entrevistadas coinciden en destacar la experiencia acumulada como uno de los factores clave de éxito de la empresa. “Llevamos más de 30 años en el sector de la energía solar y tenemos muchísimas instalaciones funcionando, tanto fotovoltaicas conectadas a la red como aisladas o térmicas”, nos comenta Sergi Pérez. Pero esta experiencia no solo es avalada por la cantidad de instalaciones que hay funcionando actualmente, sino también por los momentos que ha vivido la empresa a lo largo de la evolución histórica del sector. Creada inicialmente en el año 1973, momento en el que el sector de la energía solar en Cataluña todavía era muy incipiente, se mantiene y sobrevive a la crisis económica de los últimos tiempos. “[...] con el antiguo decreto, el de antes de 2008, en Cataluña se crearon una gran cantidad de empresas que trabajaban con la energía solar fotovoltaica, puesto que había una enorme demanda de instalaciones. Sin embargo, con el nuevo Real Decreto, el 80 % de las empresas que crecieron como hongos han desaparecido, y solo han

quedado las antiguas empresas, aunque con dificultades, debido a la crisis económica que estamos viviendo”, aclara Josep Solà.

Otro de los factores de éxito de SES, derivado de su filosofía empresarial orientada a la satisfacción y la fidelización del cliente, es el servicio integral llave en mano y monitorizado que la empresa pone a disposición de los clientes. En SES, afirman, se ocupan absolutamente de todo: desde el diseño, la realización y la supervisión del montaje de las instalaciones hasta la puesta en funcionamiento y el seguimiento posventa e, incluso, de tramitar todos los documentos necesarios (obtención de permisos de ayuntamientos, de la compañía eléctrica, del Departamento de Urbanismo, del de Industria y la expedición de boletines hasta la certificación final de obra y la puesta en funcionamiento). “[...] nosotros hacemos todo el proyecto: desde diseñar la instalación y dirigir la obra hasta certificarla en el Departamento de Industria y darla de alta. De modo que el cliente no tiene que preocuparse por nada”, afirma Sergi Pérez. Además, y pocas empresas del sector lo hacen, en SES también realizan el servicio de mantenimiento de las instalaciones, con la ayuda de un avanzado sistema de monitorización de las placas instaladas, tanto fotovoltaicas como térmicas: “Nosotros, desde aquí, hacemos todo el control de la instalación. [...] en la oficina, recibimos diariamente un resumen de todas las instalaciones que tenemos conectadas. Hoy, unas 150 [...] las monitorizamos a lo largo de toda su vida útil, es decir, 25 años”, nos comenta Sergi Pérez.

Eusebi Lorente nos aclara que, “si no tienes un volumen importante de instalaciones, el mantenimiento es un servicio que cuesta, porque necesitas una persona que se dedique a ello. Nosotros, como llevamos mucho tiempo trabajando en el sector, podemos tener una persona dedicada a dicha tarea”. Y añade: “El mantenimiento es muy importante en este tipo de instalaciones, puesto que todo son elementos mecánicos, por eso se tiene que cuidar y mantener al día. Es importante hacer el mantenimiento, porque, si no, la instalación se deteriora”. Para SES, ofrecer este servicio de mantenimiento va mucho más lejos, y es un servicio clave tanto para fidelizar el cliente como para crear nuevos clientes: “ofrecer este servicio de mantenimiento nos produce un beneficio directo, porque el cliente se siente atendido. [...] en el momento de la verdad, ¡lo que cuenta es quién está siempre allí cuando tienes un problema!”, declara Eusebi Lorente. “Esto hace que el cliente nos recomiende a sus amigos a la hora de hacer una nueva instalación. De hecho, una gran mayoría de nuevos clientes, cuando vienen a nosotros, nos lo comenta. Nos hacen mucha publicidad, y esto se tiene que cuidar”.

Finalmente, cabe destacar el carácter innovador de SES como uno más de sus factores de éxito. Se consideran una empresa pionera en el montaje de los paneles solares en cualquier parte de las comarcas de Girona. Además, como se explica más adelante, la

empresa ha participado, y participa, en diferentes proyectos de elevado potencial innovador.

PARTE 2: LA RSE EN LA EMPRESA

¿Qué entienden por RSE en su empresa?

Josep Solà explica que, para él, la RSE es “el compromiso social de decir aquí estábamos, aquí estamos y aquí estaremos”, afirmación que solo puede hacer una empresa pionera que, al mismo tiempo, acumula años de experiencia y de reconocimiento en el sector. Para Josep Solà, la empresa tiene que comprometerse con su cliente, garantizándole la calidad y el funcionamiento de sus instalaciones de por vida.

Asimismo, la profesionalidad y la transparencia en el trabajo son pilares de la cultura empresarial de SES, y es en este sentido que Eusebi Lorente concreta que, para él, “la RSE es dar una buena imagen y un buen ejemplo de lo que es nuestra rama allí donde vamos y, sobre todo, a través de la experiencia y de la opinión de la otra gente”.

¿Qué hacen en este campo?

La política de RSE de SES no está definida formalmente; tampoco sigue un modelo de RSE concreto ni tiene un responsable específico. Por el contrario, se practica diariamente y se hace patente en la convicción y en la profesionalidad de los trabajadores de SES.

Primeramente, cabe destacar la naturaleza intrínseca de la propia actividad empresarial que realiza SES. Podríamos decir que su *core business* es totalmente “sostenible” y que, además, con su actividad contribuye a maximizar los impactos positivos y minimizar los negativos en las distintas dimensiones: económica, social y medioambiental. Tal y como explica Josep Solà, director de la empresa, en una entrevista publicada al *Diari de Girona* (marzo de 2007): “[En primer lugar, la energía solar] es una fuente de energía igualmente útil, pero es la más natural que hay [...]. En segundo lugar, estamos produciendo energía muy cerca del punto donde se consumirá, generamos kilovatios autóctonos y perfectamente ecológicos”. Es decir, reduce el transporte, la dependencia sobre las importaciones de energía y, también, las emisiones de CO₂ en la atmósfera, respectivamente. La energía que se produce, dice Josep Solà, “es una energía agradecida: le hace bien al medioambiente y, al mismo tiempo, nos aporta un beneficio económico”.

Consciente de la importancia y del futuro del sector, la empresa contribuye a sensibilizar y divulgar los beneficios del aprovechamiento y de la aplicación de la energía solar. En este mismo sentido, aunque desde una motivación básicamente interna, Eusebi Lorente nos cuenta: “Lo que nos proponemos es ser más eficaces en todo lo que hacemos, que las instalaciones cada vez sean más asequibles, con materiales cada vez de mayor calidad, para que no se deterioren y perduren en el tiempo. Es decir, miramos que sean más asequible para todo el mundo y, cuánto más podamos sustituir a la otra, a la energía convencional, mejor”.

Innovar e investigar para expandir el campo de aplicación de la energía solar a nuevos sectores también son principios fundamentales de la cultura empresarial de SES. A lo largo de su trayectoria, la empresa ha participado y ha realizado proyectos singulares, algunos de los cuales han llegado a lograr un cierto eco mediático; por ejemplo:

- El bombeo municipal de Lladó por gestión telemática, instalado en 1991. Fue la primera población de España en la que el suministro de agua se obtenía mediante la energía solar.
- La participación, con carácter de investigación y no de producción, en la realización del primer coche solar de España. Este coche fue expuesto el 1992 en la Exposición Universal de Sevilla, en el *stand* de la Generalitat de Catalunya.
- El desarrollo del primer seguidor solar en dos ejes, cuyos paneles quedan expuestos permanentemente en plano vertical al sol, lo que conlleva que la instalación produzca hasta un 40 % más de energía.
- El diseño y el montaje de la instalación solar térmica del Hospital General de Vic. Este hospital se convertía, en 2002, en el centro hospitalario del Estado con mayor potencia energética solar térmica instalada. Esta instalación supuso, en su día, un ahorro energético de 35.000 m³ anuales de gas natural y una reducción de las emisiones de CO₂ de 13.144 kg/año (*Diari de Girona*, 2002).
- El diseño y la implementación de un sistema de telecomunicación para monitorizar el estado de sus instalaciones. “El servicio de monitorización se inició en 2002, y SES fue de las primeras [empresas] en hacerlo en Cataluña, con un servicio dirigido, sobre todo, a particulares, hoteles y campings”.

Así mismo, la empresa colabora de forma periódica con la Universidad de Girona en distintos proyectos de I+D+i.

Finalmente, la empresa también contribuye al reciclaje industrial, en línea con su espíritu sostenible e innovador, así como de satisfacción y de fidelización del cliente. SES se responsabiliza de gestionar los “residuos” de los paneles de células solares al final de su vida útil: “Cuando compramos los paneles, hay un contrato de reciclaje. Tú firmas este

contrato, lo pagas y, al cabo de 25 años, vienen a recoger los paneles para reciclarlos. De modo que existe todo un circuito de reciclaje: nosotros lo gestionamos entre el cliente y el fabricante o importador, y los ponemos en contacto. Esto también estaría dentro de esa filosofía de llaves en mano. Cuando se acaba la vida útil del producto, yo me encargo de gestionar los ‘residuos’ de los paneles”, nos aclara Sergi Pérez.

¿Cómo lo hacen?

Uno de los mecanismos que la empresa utiliza para sensibilizar y contribuir a divulgar y defender los beneficios de la energía solar es la creación y el fortalecimiento de redes profesionales y sociales vinculadas al sector. Es por ello que SES está vinculada a muchas asociaciones, las principales a nivel español, así como a distintos gremios del sector, y también obtiene, en caso oportuno, las certificaciones. Concretamente, SES está presente en el Gremio de Instaladores, en la Asociación de Profesionales de las Energías Renovables en Cataluña (APERCA), en la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) y en la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), así como al REA, el registro de licitadores. Conviene destacar aquí el papel de Josep Solà como socio fundador y primer vicepresidente de la asociación catalana APERCA, creada en 1992.

En la misma línea de contribuir a divulgar la aplicación y los beneficios de la energía solar, SES:

- Asiste y participa, mayoritariamente en condición de ponente, en congresos nacionales, la gran mayoría promovidos por el ICAEN, y en congresos internacionales. Cabe remarcar que participa en muchas ponencias a petición de las mismas asociaciones a las cuales está vinculada.
- Participa y asiste en ferias como la de Vic y la de Girona, y también ha participado en las de Lleida y Tarragona y en Construmat.
- Imparte charlas informativas tanto en escuelas como en ayuntamientos.
- Asesora a otras empresas.
- Realiza tareas de divulgación sobre qué son y qué beneficio aportan la energía solar térmica y la fotovoltaica a través del departamento comercial propio de la empresa y su página web: <www.ses-energia.com>.

En relación con su política de satisfacción y de fidelización del cliente, la empresa mantiene un contacto prácticamente continuo. “Estamos continuamente en contacto con el cliente, sobre todo durante los dos o tres primeros años. Y después, todos los años, por lo menos una vez, la persona encargada del servicio de mantenimiento va a casa del

cliente a hacer la revisión, y habla con él”, nos cuenta Sergi Pérez. Además, tal y como añade Josep Solà, “todas las instalaciones que montamos están monitorizadas por un sistema de telecomunicaciones; por lo tanto, en todo momento se conoce y se sabe el estado de situación de todas ellas, el volumen de producción energética o si tienen algún problema técnico. Esto nos permite detectar desde el sistema informático si la instalación tiene una avería; muchas veces, antes de que el cliente sepa que tiene un problema e, incluso, sin que llegue a saberlo”.

Uno de los valores centrales de la cultura empresarial de SES es la profesionalidad y la transparencia. Es un ejemplo de ello lo que nos comenta Eusebi Lorente: “A veces, cuando un cliente que no nos conoce viene o pregunta por nosotros, le damos el número de teléfono de otro cliente que tiene una instalación ubicada geográficamente cerca y los ponemos en contacto, para que él mismo pueda contrastar la experiencia y la opinión que se tiene de nosotros. Es algo que hacemos habitualmente, para que ellos mismos experimenten sin que nos entrometamos. [...] este es el mejor ejemplo de que la cosa funciona y de que no hay problemas”.

Internamente, cada tres meses, la empresa convoca una reunión, a la que asisten y participan todos los trabajadores. Esta reunión tiene como finalidad estudiar la situación del negocio en el momento concreto y marcar los objetivos que se deben seguir. Además, actualmente también se están preparando para obtener la certificación ISO 9001.

“Trabajamos mucho y muy conjuntamente entre todos, así que la información es muy transparente. Participamos en toda clase de reuniones, tanto las que son de un nivel más técnico como las de tipo económico. En este sentido, todos tenemos la misma información. Piensa que toda la empresa está implicada en todas las cosas que hacemos. Por ejemplo, cuando hacemos una obra, participamos todos: desde yo mismo, que me encargo del diseño, hasta Eusebi, que asesora técnicamente sobre la colocación de los paneles, pasando por el comercial que se encarga de los trámites con el Ayuntamiento... Todo el mundo está implicado”, comenta Sergi Pérez. “Además, a causa de la familiaridad de la empresa, hay mucho trasvase de experiencia, conocimiento e información, que es clave para aprender”.

Haciendo referencia a la carrera profesional y de formación de los trabajadores de SES, Sergi Pérez especifica que “los cursos interesantes los hacemos siempre que hay alguna cosa nueva a la que nos interesa asistir. Tan pronto lo proponemos nosotros como nos lo proponen. [...] también el hecho de estar vinculados a distintas asociaciones nos va bien porque muchas veces también ofrecen los cursos, de modo que, a través de las distintas asociaciones y gremios en los que estamos, también nos llegan cursos”.

¿Por qué lo hacen?

Para Josep Solà, “el compromiso social es, en primer lugar, creer en ello, y nosotros creemos firmemente en la energía solar. Creemos que es el futuro de la humanidad y que es la vía, junto con las demás energías renovables, como la eólica o la biomasa, para reducir las emisiones de CO₂ en la atmósfera. Por lo tanto, creemos que esta es la solución para disminuir el gran problema del cambio climático”. Añade que esta convicción es la que los lleva a garantizar a sus clientes profesionalidad, garantía de calidad y una continuidad de la empresa. Josep Solà nos cuenta que vivió en sus “propias carnes” pasar “de un momento en el que nadie creía en la energía solar, nadie la conocía y, además, tildaban a las empresas que nos dedicábamos a ella como empresas —hablando en plata— **‘fuera de sus cabales’ o hippies, alternativas**” a un momento en el que cada vez tienen más popularidad. **“Nadie creía que con un panel solar fotovoltaico pudieses hacer quemar a una bombilla o hacer funcionar un televisor [...]. I, hoy, la energía solar es imprescindible”.**

“Hacer instalaciones que no generan residuos, con las energías verdes, es muy gratificante. Sobre todo con instalaciones térmicas; ahorrar gasóleo o gas y sustituirlo por energías renovables, calentar por el sol, me resulta sumamente gratificante. Por ejemplo, hemos hecho una instalación, hace poco, de 50 paneles térmicos, con un depósito de 5.000 litros que ofrecen servicio a todo un pabellón. Para las personas que juegan a fútbol, el agua caliente de las duchas de los vestuarios en los que se cambian está generada con energía solar. Pues lo dicho, poder ahorrar tanto gas como gastábamos y calentar esta agua con el sol es muy gratificante”, dice Sergi Pérez.

¿Cómo evalúan su RSE?

Aunque no disponen de un sistema formal para medir el impacto externo de sus acciones en RSE, la profesionalidad, así como la actuación responsable y transparente de la empresa a lo largo de más de 30 años, han servido para generar confianza entre sus clientes y crear una imagen de calidad en el sector por medio del boca-oreja. Es, por lo tanto, a través de la buena reputación y de la fidelización de sus clientes que miden sus resultados.

“[...] desgraciadamente, nos encontramos con instalaciones de la competencia que, al cabo de uno o dos años, ya no funcionan. Nos encontramos con que nos llaman de APERCA y del mismo Departamento de Industria, del ICAEN, y nos piden si podemos ir a echarle una ojeada y solucionar problemas generados por instalaciones que no son nuestras. El hecho de ofrecer apoyo técnico y preventivo de la instalación, es decir, no

dejar que la instalación se estropee, nos otorga una gran reputación entre las instituciones públicas. También hay gente que llama diciéndonos que tiene una instalación hecha por otra empresa y que no le funciona”, nos explica Josep Solà.

Eusebi Lorente nos comenta que “[...] una gran mayoría de nuevos clientes nos entran por esta vía del boca-oreja; lo sabemos porque ellos mismos, cuando vienen a nosotros, nos lo comentan. Nos hacen mucha publicidad, y esto se tiene que cuidar”.

Por otro lado, los resultados de la gestión responsable de SES a nivel interno son visibles, sobre todo, mediante la valoración que los trabajadores hacen de su trabajo. “Me gusta mucho trabajar con energías verdes, abrimos mucho campo [...]. La gestión de las instalaciones fotovoltaicas es un poco más burocrática, más papeleo y licencias de obra. Las técnicas puede que sean más prácticas; hay un poco de variedad, no siempre es lo mismo, lo que me motiva bastante, puesto que no es llegar aquí y hacer el mismo trabajo todos los días”, cuenta Sergi Pérez.

Eusebi Lorente comparte la misma visión y comenta: “Me gusta la diversidad, todas las instalaciones son diferentes, [el trabajo] no es para nada monótono, los proyectos se tienen que adaptar, la estructura, también... Cada instalación, de hecho, es única. Además, en SES, hacemos investigación desde aquí, desde nuestras oficinas”.

Wattpic, Energía Intel·ligent



INVESTIGADORA:

Júlia Salsas Segura

PERSONAS ENTREVISTADAS:

Pep Salas (director técnico)

Stephan Ressler (director general y socio)

Marc Sureda (responsable de Comunicación)

Nombre de la empresa (razón social): Wattpic, Energía Intel·ligent, SL

Director general	Stephen Ressler
Año de creación	2005
Actividad que desarrolla	Energía solar e investigación aplicada en el sector de la generación de distribución de energías
Sector	Energía solar
Localización geográfica	Cerdanyola del Vallès (Barcelona)
Dirección	Parc Tecnològic del Vallès
Número de trabajadores (2008)	14 (10 en plantilla / 4 subcontratados)
Facturación (2008)	710.000 €
Capital social (2008)	3.970.000 €
Estructura de la propiedad	Sociedad limitada. Propiedad mayoritaria de Xavier Trullàs Serra (75 %)
Teléfono	935 820 232
Página web	www.wattpic.com

Resumen ejecutivo del caso

Wattpic, Energía Intel·ligent es una empresa de tecnología limpia (*clean tech*) del sector de la generación distribuida de energía.⁵¹ La capacidad tecnológica y empresarial de Wattpic está avalada por sus distintas patentes y la participación en varios proyectos a escala estatal y europea. Wattpic se considera una empresa “glocal”: trabaja para quien lo necesite y donde lo necesite con proveedores locales.

⁵¹ La generación distribuida de energía es una nueva tendencia que permite a los consumidores generar calor o electricidad para sus propias necesidades. De este modo, pueden enviar la corriente eléctrica sobrante a la red de energía eléctrica o compartir el exceso de calor mediante una red de calefacción distribuida.

Si el sector trabaja como “un fórmula 1 sobre calles normales”, Wattlepic quiere proporcionar el valor añadido de “correr como un fórmula 1 sobre un circuito profesional”. Y, para lograr trabajar con el mejor producto y con las mejores herramientas, surge el binomio que distingue Wattlepic de las demás empresas del sector: el trabajo combinado e integrado de la energía solar y de las TIC. Conscientes de que el modelo energético actual, basado en los combustibles fósiles, incide directamente sobre el cambio climático, ven en las energías renovables un modelo más sostenible, y es por ello que, en su día, apostaron por la energía solar como el objeto de su actividad: le otorgan el mayor potencial de reducción de emisiones y la mayor capacidad de eficiencia energética.

Para el equipo directivo de Wattlepic, la responsabilidad social de la empresa pasa por ser honestos y transparentes y que todas las decisiones empresariales se impregnen de esta honestidad y transparencia. Buscan la excelencia y la eficiencia en todos los productos que fabrican como algo innegociable que forma parte del ADN de la empresa. Y, para poder actuar así, apuestan decididamente y firmemente por una política de I+D (hasta el momento, han realizado una inversión de un millón de euros en el campo de la generación distribuida).

PARTE 1: LA EMPRESA

Posicionamiento/papel/lugar de la empresa dentro del sector

Wattlepic, especializada en sistemas de seguimiento solar y *smart grids*,⁵² tiene su sede principal en el Parc Tecnològic del Vallès, en Cerdanyola del Vallès (Barcelona), y dispone de una infraestructura complementaria para el desarrollo y la experimentación en las poblaciones de Llagostera y Cassà de la Selva (Girona). Desde 2007, tiene, además, una oficina internacional en Ámsterdam (Holanda).

Reconocida por la Asociación Nacional de Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI – *Business and Innovation Centres*, BIC) como empresa de base tecnológica, Wattlepic es miembro de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), de SECARTYS⁵³ y del proyecto Synergy, y miembro fundador del clúster de energía fotovoltaica de Cataluña.

⁵² Red de distribución inteligente: fomentar el uso de la integración de las tecnologías de la información a las redes eléctricas, así como convertir la distribución en un circuito bidireccional, es decir, que la energía fluya en ambos sentidos (de las centrales eléctricas a los consumidores y viceversa).

⁵³ SECARTYS es una agrupación empresarial voluntaria fundada en 1968, sin ánimo de lucro, que representa a más de 1.200 industrias de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones de toda España.

La expansión internacional de WATTPIC se consolidó en 2009 a raíz de su participación en varias ferias internacionales, donde se presentaron nuevos productos y soluciones para el sector de las energías renovables, especialmente para instalaciones de seguimiento solar y para instalaciones autónomas. El proceso de internacionalización de la empresa se centra actualmente en el mercado norteamericano, aunque también tienen proyectos para los países europeos —principalmente, los del arco del Mediterráneo—, el norte de África, América Central y Australia, donde focalizarán el desarrollo de su negocio en la implementación de proyectos con seguimiento solar y la generación distribuida de energía.

Retos y dificultades inherentes al sector

Según Pep Salas y Stephan Ressler, el sector de la energía solar juega con algunas desventajas frente a las energías convencionales:

- Respecto a las ayudas y subvenciones, no quieren un trato preferente ni recibir más que los demás; simplemente quieren ser iguales. Se tendrían que suprimir las ayudas “ocultas” de las cuales han disfrutado las energías convencionales durante muchos años y priorizar, por el contrario, el uso de energías no contaminantes.
- Reclaman mayor transparencia al régimen actual: la energía solar tiene la ventaja de que se puede recibir allí donde uno se encuentra de forma gratuita (en el origen). Las convencionales, contrariamente, requieren una infraestructura logística para trasladar la energía transformada, y de este movimiento se derivan ciertas “trampas”, en términos de contabilidad energética, que otorgan poca transparencia al mercado. Cuando se efectúen comparaciones de rentabilidad económica de la energía solar respecto a otras energías convencionales, se tendría que hacer honestamente; es decir, imputando los enormes costes sociales y de prevención de riesgos (por ejemplo, el coste de la protección de las centrales nucleares) a estas energías que, de forma engañosa, acostumbran a presentarse como más económicas que la energía solar.
- Por otro lado, por el hecho de contar con un producto en el que se combina la alta calidad y la tecnología, los directores consideran que la innovación en este sector es un reto importante, un elemento que la empresa juzga como fundamental en su política de gestión.
- De este reto deriva otro: ser competitivos. Y lograr este objetivo pasa por una reducción de los costes en materias primas. Para la dirección de la compañía, la

energía solar terminará siendo un producto indiferenciado (*commodity*),⁵⁴ pero son conscientes de que, hoy en día, como industria solar, Europa todavía está muy lejos de equipararse al mercado de los Estados Unidos. España se ha preocupado más de cómo se ha aplicado la tecnología que del propio desarrollo de la tecnología. Alemania es un buen ejemplo de la dirección correcta que debemos seguir. Aun así, durante 2008 España superó a Alemania en cuanto al crecimiento en generación eléctrica renovable y se convirtió en líder del mercado de nueva capacidad instalada.

Factores de éxito de la empresa

Wattpic, Energía Intelligent se considera una empresa exitosa, aunque la respuesta puede ser doble: sí lo es desde el punto de vista del *entrepreneurship* (han partido de una idea innovadora en un país con una legislación muy complicada, ofreciendo un producto excelente y obteniendo el reconocimiento europeo) y no lo es desde el punto de vista de la cuota de mercado (no han conseguido la cuota esperada por los motivos que se han descrito anteriormente).

Para el equipo directivo de Wattpic, la solución pasa por profesionalizar la empresa y enfatizar su internacionalización. Sin embargo, su producto está muy ligado a la legislación local. No es un producto de libre mercado y, por lo tanto, es necesario llevar a cabo una importante tarea de detección de mercados. La crisis actual, además, tampoco no está ayudando al sector.

Salas hace la siguiente reflexión: “La energía solar no ‘tiene la culpa’ de las normativas”, y sabe que, contrariamente a lo que estas invitan a pensar, este tipo de energía terminará imponiéndose finalmente. Además, hace un análisis de la percepción social hacia este sector: el ciudadano ve que se está apostando fuerte por el sector de las renovables, pero también entiende que, con tanta normativa y legislación, no se puede avanzar, y que realmente no está ayudando para nada al entorno. Salas, de todas formas, es optimista y confía en la llegada y la aceptación de una norma a nivel europeo, pero es consciente de que será un camino lento. Y mientras esta norma no llega, el director técnico de Wattpic propone una solución: descentralizar las energías renovables y eliminar las infraestructuras faraónicas existentes, ya que mantenerlas es más caro que su finalidad misma.

⁵⁴ Producto indiferenciado (*commodity*): bien o servicio producido en masa por el hombre del cual existen cantidades enormes disponibles en la naturaleza, que tiene un valor o una utilidad de muy bajo nivel de diferenciación o especialización pero del que existe una demanda real.

PARTE 2: LA RSE EN LA EMPRESA

¿Qué entienden por RSE en su empresa?

Para Pep Salas y Stephen Ressler, el concepto de RSE es ambiguo y poco utilizado entre el equipo de trabajadores, e incluso desconocían que muchas de las prácticas que realizan habitualmente se pudieran enmarcar dentro de las políticas de responsabilidad social de la empresa. Aun así, toman el valor humano como referente a la hora de actuar y de tomar decisiones empresariales, en la medida en que son las personas las que consiguen que todo el proceso de creación, producción e implementación funcione. El valor de la tecnología queda, así, sometido a la voluntad de quien la hace funcionar. Consideran, no obstante, que la RSE es una herramienta muy válida que debe hacerse prevalecer enfrente de otros valores empresariales.

El sentido común es, probablemente, lo que para ellos define la RSE. Apostar por el uso de los medios necesarios que permitan utilizar los recursos materiales, humanos y medioambientales de forma racional y usar técnicas de gestión que los conduzcan a la excelencia técnica empresarial formarían parte de este sentido común.

¿Qué hacen en este campo?

Partiendo de la base comentada anteriormente sobre la importancia de ser honestos y transparentes y que todas las decisiones empresariales se impregnen de esta honestidad y transparencia, en Wattpic realizan las siguientes acciones:

- Incluyen en el ADN de todos los trabajadores la voluntad de trabajar con productos que sean eficientes (bajo consumo, minimización de residuos, integración de las *smart grids*, etc.).
- Cuentan con una plantilla de distintas nacionalidades y edades comprendidas entre los 30 y los 60 años. Bajo una dirección colegiada entre el director comercial, Ricard Pardell; el director técnico, Pep Salas, y el director general, Stephen Ressler, las decisiones empresariales se toman estableciendo sus prioridades, y prevalece el consenso. Se enorgullecen de no haber llegado a votar nunca para tomar una decisión trascendente y consideran que actúan con coherencia.
- En relación con los proveedores, reconocen tener un trato poco habitual: con un código de funcionamiento interno muy personal y fructífero, la relación con este *stakeholder* la definen más como de colaboración que de empresa-proveedor.

- Con los clientes, principal grupo de interés para Wattpic, la interlocución es muy técnica y directa: frente a cualquier problema, apuestan por el diálogo, la celeridad y la profesionalidad.
- Las administraciones públicas siempre les han ofrecido relaciones muy abiertas con todos los canales de comunicación de los que disponen. Sienten que tienen a los políticos “de su parte”, a pesar de las reticencias con las que a veces se reciben algunas de sus propuestas. El objetivo de Wattpic con este colectivo no es tanto que se los conozca como empresa catalana innovadora y emprendedora, sino que los políticos entiendan cuál es la realidad y la situación del sector. A pesar de los problemas que Salas detecta, se considera un “pesimista activo” y hace un balance rotundamente positivo de este grupo de interés.

Vale la pena mencionar el modo como Wattpic desarrolla otras pequeñas acciones que bien podrían considerarse responsabilidad empresarial, en tanto que afectan a distintos colectivos y al entorno. Principalmente, estas acciones se concentran en la participación en asociaciones sectoriales y en intervenciones públicas.

¿Cómo lo hacen?

Las líneas de responsabilidad social detalladas en el punto anterior se concretan en las siguientes acciones:

- La eficiencia de los productos

La aportación tecnológica en seguimiento solar de Wattpic, basada en el efecto veleta,⁵⁵ permite soportar las condiciones de viento más duras: para Salas, “el viento no es un problema, sino la solución”. Esta capacidad de adaptación al viento ha quedado demostrada en los distintos megavatios (MW) de plantas solares que operan en España desde 2007, en los que no se ha producido ninguna incidencia provocada por vientos fuertes durante todo este tiempo y donde incluso se ha registrado un incremento de la producción del 41 % respecto a instalaciones fijas equivalentes. Una constatación de la solidez de los seguidores de la empresa, así como un beneficio obvio para sus clientes, es el hecho de que las primas de seguro que se aplican a las instalaciones solares basadas en sus sistemas de seguimiento son parecidas a las de una instalación fija. Adicionalmente al uso del efecto veleta, la optimización de los diseños de Wattpic reduce los costes de operación y mantenimiento al minimizar los

⁵⁵ El efecto veleta, junto con la optimización del diseño de sistemas de Wattpic, consigue reducir los costes de operación y mantenimiento al minimizar los riesgos de rotura mecánica frente a los fenómenos puntuales y a la fatiga de los materiales a largo plazo.

riesgos de rotura mecánica frente a los fenómenos puntuales y a la fatiga de los materiales a largo plazo. Gracias a todos estos beneficios aportados por la tecnología de Wattpic, se consigue reducir significativamente el coste del kWh solar generado y se maximiza el retorno de su inversión.

- Diversidad de la plantilla y dirección por consenso

Todas las áreas cuentan con jefes y líderes de los productos, a los que se delega el trabajo al 100 %: esto otorga apoderamiento y responsabilidad a sus tareas, lo que les hace valer por sí mismos, de modo que la productividad y el trabajo hecho ofrecen unos mejores resultados. Con este mismo objetivo, y conscientes de la importancia de la I+D, en Wattpic aplican una política horaria muy flexible: muchos empleados combinan el trabajo con el tiempo dedicado a la formación, como másteres y doctorados.

- Relación con los proveedores:

Priorizan el *know-how* teórico-práctico de todos ellos para establecer puentes de colaboración en entornos poco ortodoxos pero muy operativos y funcionales. Es lo que denominan *open innovation*. Escogen a los proveedores en función de sus valores e intereses industriales y les satisface no haber trabajado con ningún proveedor que no estuviera “haciendo los deberes”.

- Relación con los clientes

Se autovaloran con una nota alta en cuanto a las relaciones con los clientes por un motivo justificado: la empresa hace lo que dice, y esto genera confianza y la sitúa en una buena posición dentro del sector.

- Relaciones con el entorno y la comunidad

- Participan en charlas a las que se les invita para dar su opinión y explicar la situación de las energías no convencionales, como la solar.
- Pertenecen a asociaciones del sector que buscan fomentar un desarrollo mejor y más efectivo de las energías renovables, como la Asociación Catalana del Hidrógeno, y son miembros fundadores del clúster de la energía fotovoltaica de Cataluña.
- Participan en un proyecto de cooperación internacional en Senegal. En colaboración con la ONG Bafalay de Calella, algunos miembros de Wattpic desarrollaron un proyecto de suministro eléctrico en un centro comunitario donde se concentraban viviendas, tiendas, comercios y centros educativos. Conscientes de que lo que aquí puede ser muy útil en África puede no servir para nada, instalaron el mejor material: un *Plug and Play* con diez años de vida.

¿Por qué lo hacen?

Wattpic apuesta por esta clase de acciones porque parten del convencimiento y de la creencia de que es el camino para llegar a una mejora de la distribución de las energías renovables y, por consiguiente, una participación activa de la mejora de la sostenibilidad del planeta. Las nuevas tecnologías son una herramienta fundamental para lograr este objetivo, pero sin el trabajo, detrás, de profesionales especializados, convencidos y motivados, no hay posibilidad de éxito. La combinación de ambas cosas es la solución.

¿Cómo evalúan su RSE?

Wattpic, Energía Inteligente no dispone de sistemas de gestión o indicadores para evaluar las acciones que realizan en materia de responsabilidad social de la empresa. La productividad generada, las relaciones establecidas con sus grupos de interés y la satisfacción detectada en los clientes avalan que su forma de trabajar es correcta, coherente y eficiente. No la integran bajo ningún nombre en concreto, simplemente operan y proceden siguiendo el sentido común, haciendo las cosas lo mejor posible para que, a la vez, se generen beneficios.

Trama Tecnoambiental (TTA) SL



INVESTIGADORA:

Vanessa Morales

PERSONAS ENTREVISTADAS:

Xavier Vallvé (director)

Maribel Escrig (jefe de finanzas)

Pol Arranz (coordinador de proyectos)

Oriol Collell (técnico de campo)

Nombre de la empresa (razón social): Trama Tecnoambiental SL

Director general	Xavier Vallvé
Año de creación	1986
Actividad que desarrolla	Electrificación rural, energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, edificación sostenible y consultoría internacional,
Sector	Energías renovables, energía solar
Localización geográfica	Barcelona
Dirección	Av. Meridiana, 153, planta baja, 08026, Barcelona
Número de trabajadores (2009)	10
Facturación (2009)	1.250.000 €
Capital social	
Estructura de la propiedad	Sociedad Limitada
Teléfono	934 463 234
Página web	www.tramatecnoambiental.es

Resumen ejecutivo del caso

Trama Tecnoambiental (TTA) es una empresa que en 1986 inicia su actividad en España como oficina técnica independiente de ingeniería y consultoría. Se especializa en la gestión de energía y microgeneración con energías renovables, enfocando su trabajo en la generación de manera distribuida, es decir, reduciendo la distancia entre el punto de producción y el de consumo. Es considerada un referente mundial en sistemas de electrificación rural mediante microrredes eléctricas con generación solar híbrida (MGS), tecnología con la cual busca proveer de energía a las zonas económicamente más desfavorecidas. La empresa está involucrada en proyectos de desarrollo local con el fin de mejorar la calidad de vida de la gente con menos acceso a recursos. Opera en África del Norte, Oceanía, Europa y Latinoamérica, donde, en 2001, abrió una filial en Ecuador.

PARTE 1: LA EMPRESA

Posicionamiento / papel / lugar de la empresa dentro del sector

TTA trabaja en los ámbitos de gestión energética, redacción de proyectos, especificaciones técnicas y dirección de obra, consultoría internacional, soporte social, formación y divulgación, evaluación de proyectos, monitoreo y desarrollo tecnológico; todo ello en el campo del aprovechamiento de las energías renovables y el ahorro de energía, desarrollando tecnologías innovadoras de alta eficiencia.

Tienen clientes muy diversos. Trabajan con gobiernos (tanto en el ámbito local como internacional), particulares, empresas privadas, administraciones públicas, arquitectos y contratistas. Se centran básicamente en ofrecer conocimiento, experiencia e innovación tecnológica mediante gestión de proyectos y consultoría especializada en la gestión de la energía y la microgeneración mediante energías renovables.

Se posiciona en el mercado fundamentalmente por su trabajo en la transferencia de conocimientos sobre la generación de energía, ya sea eléctrica o térmica, **de manera distribuida** (acercando el centro de producción al punto de consumo) utilizando para ello diversos tipos de energías renovables, principalmente la solar.

Destaca su implicación y **participación activa en proyectos de electrificación rural con este tipo de energía en zonas aisladas o no interconectadas**, con la que favorecen la generación de energía renovable en las zonas más desfavorecidas. Como dice su director, Xavier Vallvé: *«esto es interesante no sólo porque comporta una gran satisfacción proveer de luz a alguien que no la tiene, sino que además refleja quizás un modelo tecnológico a seguir en cuanto a gestión integral de la energía»*.

Su metodología se basa en ofrecer soluciones globales en el desarrollo de programas de generación energética mediante energías renovables, campo en el cual han llegado a ser una empresa pionera en la elaboración de modelos de gestión. Esto implica desarrollar un trabajo previo de detección de necesidades reales en la población local, adaptar el proyecto para cubrir estas necesidades, y aportar información y formación sobre el funcionamiento de las instalaciones, para asegurar de este modo la continuidad del proyecto mediante la implicación de la población local. El modelo incluye un seguimiento posterior a la instalación para corroborar su buen funcionamiento.

Con su experiencia en la instalación y gestión de la energía en zonas aisladas, han adquirido la capacidad necesaria para gestionar proyectos con recursos económicos limitados, lo cual les ha servido para operar en países en vías de desarrollo, en los cuales realizan consultorías a gran escala y donde cuentan con una amplia experiencia reconocida por diversos organismos internacionales. Su trayectoria incluye proyectos

desarrollados con instituciones como el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (BM), así como gobiernos de distintos países.

TTA busca contribuir a la creación de un marco favorable para la generación de energía eléctrica limpia y para hacerla llegar a las zonas más desfavorecidas, por ello forma parte de distintos comités técnicos y de normativas de ámbito local y asesora a los gobiernos en países en desarrollo para que adapten sus políticas hacia este objetivo. Además, colabora como experto en diversas tareas de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), es miembro de la European Photovoltaic Industry Association (EPIA), de la Asociación de la Industria Fotovoltaica de España (ASIF) y de la asociación SECARTYS.

Retos y dificultades inherentes al sector

El principal reto de TTA en el contexto actual es, sin duda, continuar operando y mantener sus actividades con una posición estable en un sector como el de la energía solar fotovoltaica que actualmente en España se encuentra paralizado debido a la desaceleración provocada por el cambio de la política de ayuda pública al desarrollo del sector. Este nuevo marco económico y legal afecta de manera importante a las empresas dedicadas a hacer instalaciones fotovoltaicas para conectar energía a la red eléctrica. Aunque TTA no enfoca sus actividades en esta línea tanto como en la ejecución de instalaciones para electrificación rural, el nuevo decreto les ha afectado indirectamente por el efecto de ralentización en la actividad de todo el sector.

Según comenta Xavier Vallvé, director de la empresa, *«el problema en Cataluña ha sido tradicionalmente la falta de visión y liderazgo por parte de Gobierno autónomo en el tema energético. La energía que consume Cataluña respecto a la que genera, particularmente en energías renovables, arroja una diferencia muy desfavorable, siendo el aporte de éstas últimas todavía muy reducido»*.

TTA cree que en Cataluña el sector energético debería considerarse en términos estratégicos, con una política decidida que busque generar unos porcentajes altos de energía proveniente de fuentes renovables, invirtiendo en ella para obtener resultados a largo plazo, para así reducir la dependencia de los combustibles fósiles provenientes de otros países.

Un reto que podría convertirse en oportunidad para nuestro tejido industrial sería la diversificación o reconversión de pequeñas y medianas empresas dedicadas, por ejemplo, a la fabricación de piezas para coches, a la electrónica o a la industria química, para

generar una industria local de componentes para las energías renovables y favorecer la expansión de esta tecnología.

«En lugar de darles subvenciones a los que fabrican autos, hubiesen incentivado el mercado de fabricación de placas fotovoltaicas, por ejemplo, y se hubiese visto que era una posibilidad interesante el ingresar en una actividad sin dejar la otra», comenta Xavier Vallvé. *«A nivel europeo, la nueva directiva sobre el fomento de las energías renovables plantea un gran reto de crecimiento en el sector, con un objetivo muy ambicioso. Si la aplicación de la normativa se lleva a cabo correctamente, se fomentará de manera ordenada el crecimiento de este sector».* Desde TTA se considera que los objetivos del plan son muy ambiciosos y que, para conseguirlos, se deben desarrollar estrategias locales efectivas. Por lo tanto, representa una oportunidad para crear una industria local potente y más puestos de trabajo.

Hasta la fecha, TTA ha conseguido sobrellevar los diversos cambios que se han presentado en el sector, ya que es una empresa pequeña y flexible que se ha ido adaptando mediante la diversificación de su mercado, ampliando sus actividades a escala internacional.

Factores de éxito de la empresa

Xavier Vallvé dice que el éxito en la empresa se puede medir desde dos vertientes. La primera sería el acierto que han tenido en su visión de futuro respecto a la dirección que iban a tomar las tendencias en tecnología y cómo han aplicado los conocimientos sobre energías renovables y eficiencia energética, apostando por la energía solar. Efectivamente, la empresa comenzó su actividad hace más de 24 años y continúa trabajando en el sector, habiéndose consolidado como un referente internacional en consultorías y desarrollo de proyectos.

Una segunda vertiente sería el éxito empresarial medido en términos económicos. En este sentido, la propia empresa considera que —debido al tipo de cultura empresarial con la que funciona y a que las inquietudes que mueven a los socios y trabajadores son de tipo tecnológico, académico y social— no ha obtenido el máximo beneficio. Según su filosofía de trabajo la rentabilidad económica no es su principal motivación, aunque se deban conseguir unos resultados económicos aceptables.

El equipo de trabajo es pequeño y existe un consenso en que el éxito del trabajo de TTA se basa en la implicación de su personal en todos los proyectos que la empresa lleva a cabo, *«quizás nos implicamos más de lo que deberíamos»,* comenta Oriol Collell, técnico de proyectos, *«porque no se gana más dinero por el tiempo extra que se invierte en cada proyecto, pero lo hacemos porque nos apasiona y porque creemos en él. Creo que en este*

trabajo la mejor paga es la satisfacción de un buen trabajo y de llevar proyectos de electrificación bien hechos a zonas remotas».

El personal, según nos comenta, se siente orgulloso de pertenecer a TTA. Comparte la visión de una manera de trabajar basada en el compromiso con la satisfacción del cliente, en la realización del trabajo de la mejor manera posible. Se le da al cliente lo que necesita, no sólo lo que esta acordado bajo contrato, ya que si surgen o se detectan otras necesidades también se trabaja sobre ellas. Oriol Collell comenta que *«es el tipo de empresa a la que personalmente querría pertenecer, por el tipo de trabajo que realizamos, y porque, como yo todos los trabajadores, nos sentimos muy identificados con ella».*

El éxito de TTA queda evidenciado en su trayectoria. Como comenta Oriol Collell: *«continuamos en el mercado porque creemos en lo que hacemos, sabemos lo que hacemos y lo hacemos bien (...) Lo que diferencia a TTA es su experiencia acumulada y el factor de búsqueda del bienestar social».*

En este sentido, un punto importante que diferencia a TTA de otras empresas es la gestión integral de los proyectos, sobre todo los de electrificación rural, ya que no se piensa en ellos como una simple instalación, sino que se prioriza el factor social con un trabajo previo de investigación de necesidades de acuerdo a las actividades que se realizan en la localidad, sobre todo en los proyectos internacionales, donde las realidades son muy distintas.

Esta sensibilidad los diferencia de muchas empresas que sólo realizan la instalación. TTA realiza un estudio previo y lleva a cabo el seguimiento del proyecto para valorar el cumplimiento de éste con los objetivos y compromisos de su «modelo de gestión». Un modelo mediante el cual se trata de empoderar a la población, se establecen responsabilidades y se forma al personal local para que pueda realizar las reparaciones, se designa a un responsable de administrar el lugar y llevar un registro de consumos, etc.

Otro factor importante para la consolidación de la empresa es que, debido a la cantidad de proyectos que TTA ha realizado en diversos países de distintos continentes, ha ido tejiendo una red de colaboradores de todo tipo. Como comenta Pol Arranz, coordinador de proyectos: *«TTA es una empresa muy abierta a tejer colaboraciones, siempre en busca de sinergias con otros especialistas, con otras empresas del sector que no son sólo del ámbito solar».* Esto la convierte en una empresa con una visión amplia y le permite participar en proyectos de gran escala.

Finalmente, su trabajo ha sido reconocido con el **premio de tecnología de la Agencia European Renewable Energy Centers, UREC2001** «por el concepto, producto y sistema

innovador que contribuye de forma significativa a la utilización efectiva de las energías renovables».

PARTE 2: LA RSE EN LA EMPRESA

¿Qué entienden por RSE en su empresa?

La respuesta resulta unánime ya que todos los entrevistados coinciden en que la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es la manera que se tiene que trabajar dentro de TTA. Se trata de una cultura implícita en su modo de ser porque se considera como algo normal y cotidiano.

Xavier Vallvé dice que casi no se ha parado a pensar en qué significa la RSE. Comenta que *«tenemos una cierta cultura y así funcionamos. La RSE de nuestra empresa no es la de una empresa que invierte dinero en marketing y en acciones específicas. Es parte de nuestra misión y visión, es un tema que se refleja a priori, no atendemos pedidos que no sean coherentes con este posicionamiento. Si los proyectos no están en nuestra línea, no trabajamos. Esto es a lo que se refiere tener cierta coherencia de cara al mercado.*

(Por otro lado) internamente somos una empresa poco jerarquizada, bastante horizontal, donde se intentan consensuar decisiones. Tampoco existe una política expresa en cuestiones de conciliación laboral y familiar, pero se practica. El hecho (de) que sea una empresa pequeña nos da la ventaja de ser flexibles y adaptarnos al cambio. Si fuésemos una empresa más grande tendríamos que escribirlo en un reglamento. De cara a los empleados somos bastante flexibles con los horarios, según los puestos pueden trabajar desde casa mientras las cosas vayan funcionando...».

Internamente, según la percepción de los entrevistados, un factor de RSE es que en TTA los tres socios, que son los directores, realmente desarrollan un trabajo participativo, lo cual fomenta el diálogo abierto de manera horizontal y hace que el trato sea mucho más cercano y que se rompan barreras burocráticas. *«Las cosas funcionan de una manera, pero si alguien propone mejoras, éstas siempre son tomadas en consideración»*, dice Oriol Collell.

En cuanto al trabajo de campo externo, los proyectos desarrollados por TTA se orientan siempre hacia la calidad, en pos de un beneficio social, dando prioridad a los criterios técnicos. Aunque muchas veces en los lugares donde se trabajan los proyectos no existe

legislación alguna sobre energías renovables o instalaciones autónomas, ellos utilizan la mejor tecnología para las instalaciones aunque no sea necesario.

Pol Arranz, quien coordina proyectos en campo, cree que *«el valor esencial de TTA es su RSE, entendida como dedicarse a hacer proyectos que son innovadores, en los cuales uno de sus objetivos, ya sea implícito o explícito, es la mejora de las condiciones de vida. Por ejemplo, las instalaciones de energía solar FV en poblaciones rurales de América Latina o África, donde no tienen energía y con el proyecto les cambias la vida. Una empresa que se dedica a fomentar todo lo que son energías renovables ya per se desarrolla una actividad de RSE, como otras actividades económicas que ya de por sí tienen una carga social importante»*.

Otra forma de RSE es la búsqueda de ayudas para los que en TTA consideran «clientes sociales» (tanto en Cataluña como en otros países). Éstos son personas que viven en poblados cerca de donde se realizan proyectos y se acercan a pedir ayuda para cubrir necesidades básicas. Estas peticiones acaban convirtiéndose en retos personales para los trabajadores de TTA y, cuando no pueden ser ellos mismos quienes atiendan a estas poblaciones, buscan ayuda en otras empresas o en ONG para su financiamiento y puesta en marcha. Esto ha sido parte de su historia, Xavier Vallvé comenta que *«es como la conciliación familiar (en este caso sería la conciliación empresarial) ya que son proyectos que personalmente apetecen mucho, que son muy satisfactorios, pero se tienen que compaginar con pagar los alquileres, sueldos, etc. Un ejemplo de esto son tres proyectos en curso en Marruecos, Cabo Verde y en Cisjordania»*.

¿Qué hacen en este campo?

Aunque no existe un reglamento que defina las acciones a seguir en temas de RSE, para los empleados de la empresa, según los cargos que desempeñen, se maneja una cierta flexibilidad horaria (con la posibilidad de trabajar desde casa), se favorece la conciliación laboral y familiar, y, en términos de formación, se prestan facilidades para el desarrollo profesional.

Respecto al medio ambiente, TTA lo considera como un elemento transversal clave, tanto interna como externamente, ya que forma parte integral del servicio que ofrece. Se busca mejorar las condiciones de vida de las personas, generando el menor impacto posible, por lo que se cuidan todos los detalles en sus instalaciones para dar un buen servicio ambiental y energético.

Internamente, la empresa intenta mantener unos mínimos de eficiencia energética en la medida que puede, ya que el local en el que se encuentran es una finca antigua de alquiler

sin características de construcción eficientes y sostenibles. Por ello se intenta reducir el consumo con pequeños gestos como el uso de bombillas de bajo consumo y de sensores de presencia que detectan el paso de las personas para encender las luces.

Sobre los modelos de gestión aplicados en los proyectos en el terreno, se busca trabajar con gente local, formando y capacitando instaladores, administradores y técnicos, para, de este modo, promover y crear trabajo local. A los técnicos e instaladores locales se les capacita para que realicen el mantenimiento de las instalaciones.

Como el área de trabajo de TTA son las energías renovables y la eficiencia energética, en los proyectos que realiza se intenta sensibilizar a la gente local en temas relacionados con el uso de la energía, promoviendo el uso racional y sostenible de la misma. *«Para el éxito del proyecto buscamos que la gente que participa de él esté entrenada e informada, asegurando la continuidad del proyecto, así como un consumo energético sostenible»*, comenta Oriol Collell.

En lo que respecta al cliente, se busca ofrecerle un servicio completo, que puede incluir detalles que no están establecidos en el contrato, pero que el técnico o coordinador del proyecto detecta como necesarios para el éxito del mismo. En algunos casos, TTA realiza incluso servicios de pedagogía o sociología que considera necesarios para poder explicar bien la implantación de los proyectos a escala local. Se trata de servicios adicionales que, aunque puede que no sean retribuidos económicamente, se incluyen para poder realizar un buen trabajo según su propia visión y sensibilidad.

¿Cómo lo hacen?

A partir del 2008, la empresa funciona bajo una estructura horizontal, ya que la anterior estructura jerárquica no funcionó. *«Además, en una empresa que lo que aporta es conocimiento, la jerarquía es un tema un poco contradictorio que a veces interfiere más de lo que puede ayudar a que fluya este conocimiento»*, comenta Pol Arranz.

El cambio de estructura, debido al descenso de las ventas y el volumen de negocio, implicó una reducción de la plantilla. Esta reducción del equipo permitió trabajar mejor, puesto que era posible una comunicación más cercana y un diálogo más fluido. Se busca que los empleados trabajen a gusto y se intenta que la flexibilidad horaria sea coherente con el cargo que se ocupa, diferenciando entre los cargos administrativos y los que llevan proyectos. Como en otras empresas, TTA cuenta con un comité sindical que, a principios de año, cierra el calendario laboral discutido y aprobado previamente por toda la plantilla.

Su manera de llevar a la práctica la RSE se basa principalmente en su modelo de negocio. *«Hemos sido visionarios en el sentido que hicimos uso de la tecnología de las energías*

renovables sin esperar a que hubiese dinero suficiente para invertirlo en extender la red eléctrica, que no puede llegar a las zonas más desfavorecidas. Aprovechamos la oportunidad que nos brinda esta tecnología la cual está muy a la medida del consumidor final y que puede ser autogestionada», comenta Xavier Vallvé. En TTA trabajan para que toda la población, aún estando dispersa, reciba un suministro energético de calidad, técnicamente equiparable al de la red eléctrica y que permita un desarrollo sostenible de la comunidad.

TTA garantiza el éxito de los proyectos de electrificación rural en países en vías de desarrollo mediante el trabajo conjunto con distintos actores locales (ONG, empresas y técnicos locales, entre otros) y una red de colaboradores internacionales, quienes comparten los mismos objetivos.

Igualmente, la participación de clientes y usuarios en sus proyectos es fundamental. Su metodología de trabajo se basa en la implicación de los futuros usuarios en todo el proceso del programa de electrificación. También se basa en promover un determinado marco institucional (un marco que favorezca la generación de fuentes energéticas de origen renovable) y en cuidar el impacto medioambiental (el impacto visual, la generación de residuos, el ciclo de vida de los materiales, etc.) del proyecto sobre las zonas implicadas.

Al introducir una nueva tecnología en un pequeño poblado, hay un tipo de apropiación de esta tecnología que hay que gestionar de manera adecuada para no generar un conflicto interno. Para ello crean modelos de gestión de asociación municipal, basada sólo en la comunidad y donde la titularidad queda excluida. En cualquier caso, los modelos de gestión varían de acuerdo a las necesidades y características de la población. De esta manera, el proyecto que puede ser realizado para un gobierno o una institución privada cubre todos los aspectos estratégicos y de gestión, entregando al cliente un servicio completo con un posterior seguimiento como garantía de cumplimiento de los objetivos del mismo.

Pol Arranz y Oriol Collell, los dos involucrados en proyectos de electrificación rural, creen que esta manera de proceder en la prestación de servicios es una forma de realimentarse como organización. Los proyectos conllevan mejoras importantes en la calidad de vida de las poblaciones, algo que a los trabajadores de la empresa les reporta una gran satisfacción personal.

¿Por qué lo hacen?

«En TTA la RSE no se cuestiona, es una forma de trabajar integrada desde los mismos fundamentos de la empresa, la cual nace con una filosofía de trabajo y valores distintos a

las empresas convencionales», comenta Xavier Vallvé. «La visión, compartida por todo el equipo, de hacer lo posible para que el mundo dure un poco más de lo que duraría si no se pusieran en marcha estas tecnologías, y el hecho de contribuir al bienestar social, son también las motivaciones de nuestra empresa.»

Con una extensa trayectoria de más de 20 años, TTA se considera pionera en el sector de la energía solar fotovoltaica y es referente mundial en electrificación rural. Su metodología de trabajo tiene en cuenta los aspectos técnicos, sociales y económicos de las zonas en las que actúan. Creen que la clave para el éxito duradero de los proyectos de microgeneración es involucrar a las personas del lugar en sus equipos de trabajo para implicarlos en el desarrollo sostenible de sus comunidades.

«TTA tiene una sensibilización hacia los proyectos de desarrollo en su búsqueda por el bienestar social, motivo por el cual acepta realizar proyectos que seguramente otras empresas que sólo miran el aspecto económico rechazarían, como los proyectos en zonas rurales aisladas», dice Pol Arranz. «La RSE es una cuestión de ética, que se comparte entre todos y se comparte desde los altos cargos hasta el último trabajador. Si decidimos trabajar con la población informándola sobre el proyecto antes, durante y con el posterior seguimiento, es una cuestión de ética», dice Oriol Collell.

«La noción de RSE desarrollada por TTA es muy positiva en comparación a otras empresas del sector solar, ya que TTA se ocupa mucho más del ámbito rural, lo cual conlleva contar con unas características que muchas de las otras empresas del sector solar no integran. Por ejemplo, las empresas del sector provenientes del mundo de la ingeniería no se involucran en este tipo de proyectos. No es fácil, implica usar un lenguaje distinto, más complejo. Implica también riesgos, que TTA está dispuesta a asumir por intentar atender esta demanda. Son necesidades a menudo olvidadas y que nadie atiende porque son difíciles de resolver», finaliza Pol Arranz.

Xavier Vallvé comenta que las personas empiezan a darse cuenta de que el cambio hacia un modelo energético más sostenible es una necesidad, reconocen que no hacerlo es un riesgo a largo plazo y las instituciones comienzan a compartir esta lectura. El solo hecho de que la energía haya pasado a ser uno de los objetivos del milenio ya es un paso importante.

¿Cómo evalúan su RSE?

Las acciones de RSE no se miden o evalúan con ningún tipo de herramienta, ni se han establecido indicadores de seguimiento, ya que para la empresa es una manera de actuar que no está escrita, ni se tiene que corroborar, puesto que no es una estrategia, sino un

concepto que está en su visión de cómo debe de funcionar una empresa, el cual se implementa en la acción de cada día. *«Como no es una estrategia pensada o impuesta por un director de marketing y como ha nacido como parte del día a día, no es que lo pensemos mucho. Es algo intrínseco, que no se ve la necesidad de valorar, pero funciona muy bien»*, dice su director Xavier Vallvé.

«La RSE no es una cosa que se evalúe, forma parte del día a día, trabajando activamente en proyectos. No estamos buscando evaluarnos mediante indicadores, lo que hacemos es un seguimiento de las perspectivas. Si hay una perspectiva de cambio, de recesión, alguna noticia de alguna cosa que nos podría afectar, nos reunimos todos y se discute cómo hacer las cosas de la mejor manera», dice Oriol Collell.

Anexos

Anexo I: Glosario de términos

Centrales de ciclo combinado

Instalación productora de energía eléctrica que comprende un generador de turbina de gas cuyos gases de escape alimentan una caldera de calor residual que puede tener, o no tener, un quemador suplementario, y en la que el vapor producido por la caldera se usa para hacer funcionar un generador de turbina de vapor.

Cogeneración

Se refiere a la producción simultánea de energía y calor.

Demanda de energía eléctrica o demanda de electricidad

Es la cantidad de electricidad que consume en un intervalo de tiempo la población, ya sea para consumo en el sector doméstico, en el industrial, en servicios... La demanda eléctrica per cápita se expresa en kWh/habitante. Para hablar de la demanda eléctrica en este estudio empleamos TWh/año.

Demanda energética total o final

Es la cantidad de energía (en forma de calor, electricidad, movimiento...) que consume la población en un tiempo dado en todos los sectores: transporte, doméstico, industrial, servicios, etc. Para hacerla comparable con la demanda eléctrica se usan las mismas unidades: kWh/habitante-día, TWh/año.

Eficiencia energética

Cociente entre la energía útil y la energía total utilizada por un sistema. También se la denomina rendimiento energético, puesto que es una medida del consumo de energía por unidad de producto producido o de servicio prestado.

Energía final

Se refiere a la energía suministrada al consumidor para ser convertida en energía útil.

Energía primaria

Energía que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión. Son fuentes de energía natural existentes en la naturaleza como el carbón, el petróleo, el gas natural, el sol, el agua almacenada o en movimiento, las mareas, el viento, el uranio, o el calor almacenado en la tierra (geotermia), entre otras. Las energías primarias se transforman mediante

procesos de conversión energética en formas de energía más adecuadas, como la energía eléctrica y combustibles más limpios. En estadística energética, estas formas se denominan energía secundaria o energía final.

Energía térmica

Energía interna de los cuerpos que se manifiesta externamente en forma de calor.

Energía y potencia

El brillo de una bombilla depende de su potencia (vatios), pero la energía que utiliza depende del tiempo que está encendida (vatios-hora). De forma similar, una central que genera energía tendrá una potencia o capacidad (kW) y la energía que produce esa central será el producto de la potencia instantánea por el tiempo que la central está funcionando (kWh).

Entalpía

Magnitud termodinámica, simbolizada con la letra H, cuya variación expresa una medida de la cantidad de energía absorbida o cedida por un sistema termodinámico, es decir, la cantidad de energía que un sistema puede intercambiar con su entorno. Puede calcularse en julios, kcal o BTU. Esta magnitud se aplica en el ámbito de la geotérmica, diferenciando entre la energía geotérmica de baja entalpía y la de alta entalpía. La de **baja entalpía** tiene usos domésticos para generar calefacción, refrigeración o agua caliente sanitaria, para los que el calor que se aprovecha para la climatización se encuentra a muy poca profundidad, justo por debajo de la corteza terrestre. La energía geotérmica de **alta entalpía** es, en cambio, aquella que normalmente se extrae de grandes profundidades y esta variante de la geotermia no se usa para la climatización, sino para la generación de electricidad y la calefacción de edificios.

GEI

Gases de efecto invernadero

Generación

Se refiere a la producción de energía eléctrica.

Intensidad energética

Relación entre la energía consumida y el producto interior bruto, mide la eficiencia energética global de un sistema económico, en sentido inverso.

Derechos de emisión

El comercio de derechos de emisión es una herramienta administrativa utilizada para el control de emisiones de gases de efecto invernadero. Las compañías que necesiten aumentar las emisiones por encima de su límite deberán comprar créditos a otras compañías que contaminen por debajo del límite que marca el número de créditos que le ha sido concedido por la autoridad central (normalmente un gobierno o una organización internacional), que establece también un límite sobre la cantidad de gases contaminantes que pueden ser emitidos. La transferencia de créditos es entendida como una compra. En efecto, el comprador está pagando una cantidad de dinero por contaminar, mientras que el vendedor se ve recompensado por haber logrado reducir sus emisiones. De esta forma se consigue, en teoría, que las compañías que hagan efectiva la reducción de emisiones sean las que lo hagan de forma más eficiente (a menor coste), minimizando la factura agregada que la industria paga por conseguir la reducción.

Mix de generación eléctrica

Es la combinación de las diferentes tecnologías que se emplean para generar la electricidad necesaria para satisfacer la demanda eléctrica.

Potencia

Es la velocidad a la que se realiza un trabajo o la cantidad de trabajo por unidad de tiempo.

Prima

Apoyo por parte del Gobierno por el cual a cada kWh generado con energía renovable se le paga una determinada cantidad de dinero o prima.

Régimen general

En el régimen general de producción de energía eléctrica se cruzan la oferta y la demanda de electricidad, y así se determina el precio de la energía.

Régimen especial de producción de energía eléctrica

El régimen especial de producción de energía eléctrica es aquel que, como complemento al régimen ordinario, se aplica en España a la evacuación de energía eléctrica a las redes de

distribución y transporte procedente del tratamiento de residuos, biomasa, hidráulica, eólica, solar y cogeneración.

Sistema de generación eléctrica

Hace referencia a la parte del sistema eléctrico que comprende el conjunto de unidades generadoras (centrales térmicas, parques eólicos, etc.).

Sistema eléctrico

El conjunto de equipos necesarios para dar el servicio eléctrico, es decir, para hacer que los consumidores dispongan de la electricidad que demandan. Incluye tanto las centrales generadoras como la red que transporta la electricidad entre distintas zonas del país y la que la distribuye hasta los puntos de consumo.

Sistema o red de transporte y de distribución

El actual sistema de cableado que se utiliza para transportar la electricidad desde las centrales en las que se genera a los puntos de demanda. La energía eléctrica se transporta en alta tensión entre distintas zonas del país y se distribuye en baja tensión hasta los puntos de consumo.

Techo de generación

La energía que se podría generar con cada tecnología en el caso de que desarrollara todo su potencial.

Techo de potencia

La potencia que se podría instalar de cada tecnología en el caso de que se desarrollara todo su potencial.

Unidades de energía:

Unidades de potencia

W = vatio, es la unidad internacional estándar de potencia.

1 kW (kilovatio) = 1.000 vatios.

1MW (megavatio) = 1.000 kW.

1GW (gigavatio) = 1.000 MW o mil millones de vatios.

1TW (teravatio) = 1.000 GW o mil millones de kilovatios.

Unidades de producción

kWh = kilovatio-hora, unidad de energía. Un dispositivo que tiene un kW de potencia, al cabo de una hora habrá consumido un kilovatio-hora de energía.

MWh (Megavatio) = 1.000 kilovatios hora.

Poder calorífico

tep = Tonelada equivalente de petróleo. Energía liberada cuando se quema 1 tonelada de crudo de petróleo.

1 tep = 7,4 barriles de crudo en energía primaria.

1 barril de petróleo = 158,9 litros.

El factor de conversión de tep a unidades de energía es:

1 MWh = 0,086 tep.

Anexo II: Marco institucional y legal de la energía en España

Instituciones públicas y privadas
Sector de la energía
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio es el departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de energía. www.mityc.es/es-ES/Paginas/index.aspx
Secretaría General de Energía (MITYC) Le corresponde la elaboración de las normas en materia energética y minera de acuerdo con la legislación vigente; la elaboración de las propuestas sobre regulación de la estructura de tarifas, precios de productos energéticos y peajes; la formulación de propuestas para la conservación y ahorro de energía, fomento de energías renovables y planificación en materia energética; así como la elaboración y, en su caso, aplicación de las medidas dirigidas a asegurar el abastecimiento energético. www.mityc.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MMA) Regula la incidencia sobre el medio ambiente de todas las actividades, incluyendo las energéticas. www.marm.es
Comisión Nacional de Energía (CNE) Adscrita al MITYC, es el ente regulador de los sistemas energéticos, creada por la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos. Sus objetivos son velar por la competencia efectiva en los sistemas energéticos (se entiende por sistemas energéticos el mercado eléctrico, así como los mercados de hidrocarburos tanto líquidos como gaseosos) y por la objetividad y transparencia de su funcionamiento. www.cne.es/cne/Home
Red Eléctrica de España (REE)

Empresa española dedicada exclusivamente al transporte de energía eléctrica. Es la propietaria de la mayor parte de la red de transporte de alta tensión y actúa como operador del sistema eléctrico español. **Su labor de** gestor de la red de transporte consiste en desarrollar y ampliar las instalaciones de la red, realizar su mantenimiento y mejora bajo criterios homogéneos y coherentes, y gestionar el tránsito de electricidad entre sistemas exteriores que requiera el uso del sistema eléctrico español.

www.ree.es

Subsector energías renovables y eficiencia energética

Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE)

Es una entidad pública empresarial, adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través de la Secretaría de Estado de Energía, de quien depende orgánicamente.

www.idae.es

Subsector energía nuclear

Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)

Ente de derecho público, independiente de la Administración General del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Es el único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

<http://csn.es>

Sector privado

Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA)

La Asociación agrupa a cerca de quinientas empresas que operan en el sector de las energías renovables. Es la única asociación del sector de ámbito estatal y en ella están representados socios de todas las comunidades autónomas. La APPA la conforman sociedades de los sectores de los biocarburantes, biomasa, eólico, fotovoltaico, geotérmica de alta entalpía y geotérmica de baja entalpía, hidráulico, marino, mini eólico y solar termoeléctrico.

www.appa.es

SECARTYS

Agrupación empresarial voluntaria y sin ánimo de lucro, de ámbito estatal, de

industrias electrónicas, de tecnologías de la información, de telecomunicaciones, de energía solar y afines, que colabora con la Administración Pública española y las Comunidades Autónomas en la promoción mundial de estos productos.

www.secartys.org

Asociación Empresarial Eólica (AEE)

Asociación de empresas del sector eólico que trabajan por un marco de estabilidad retributiva a largo plazo, un marco de transparencia administrativa, un foro de coordinación para el desarrollo y la gestión de infraestructuras.

www.aeeolica.es

Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF)

Es una asociación privada sin ánimo de lucro que agrupa a las empresas relacionadas con la industria fotovoltaica que operan en el Estado Español. Su objetivo principal es potenciar, prestigiar y desarrollar el sector fotovoltaico, aportando sus conocimientos y experiencia al mercado español y a las autoridades responsables, tanto a escala estatal como autonómica y local. Colabora en la promoción y divulgación del uso de la energía solar eléctrica, fomenta la creación de empleo en el campo de la instalación de placas fotovoltaicas, promueve la homologación y estandarización de productos relacionados con la energía solar eléctrica y representa a las empresas asociadas ante los organismos públicos y privados del ámbito estatal, autonómico y local.

www.asif.org

Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)

Asociación no gubernamental y sin ánimo de lucro que actúa como lugar de encuentro para las empresas del sector solar térmico de baja temperatura, en todo el territorio español. Trabaja para que se cumplan o superen los objetivos previstos por el Plan de Energías Renovables (PER) para la tecnología solar térmica de baja temperatura.

www.asit-solar.com

Asociación Española para la Promoción de la Industria Energética Termosolar (PROTERMOSOLAR)

Asociación que agrupa a las principales empresas españolas del sector. Defiende sus intereses a escala nacional e internacional, contribuye a la promoción de centrales termosolares, apoya la investigación, el desarrollo y la innovación, y colabora con

instituciones académicas en formación superior y profesional.

www.protermosolar.com

Asociación Empresarial Fotovoltaica (AEF)

La Asociación Empresarial Fotovoltaica es una asociación sin ánimo de lucro que fue creada por un representativo grupo de empresas y empresarios españoles pertenecientes a la industria fotovoltaica española. Las empresas que han constituido la Asociación Empresarial Fotovoltaica aglutinan una buena parte del empleo directo e indirecto en España en este sector, así como una gran parte de las inversiones industriales realizadas en los últimos años y programas de I+D+I. Además, está formada por empresas que son un exponente en la historia de la fotovoltaica en España.

www.aefotovoltaica.com

Red de Ciudades por el Clima

La Red Española de Ciudades por el Clima es la sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) que aglutina a las ciudades y pueblos comprometidos con el desarrollo sostenible y la protección del clima. La actividad de esta red está dirigida a la promoción de las políticas de desarrollo sostenible y al impulso de políticas locales de lucha contra el cambio climático que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al cumplimiento del Protocolo de Kioto.

www.redciudadesclima.es

Sector investigación e innovación tecnológica

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

Organismo público adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación. Sus funciones son la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas, fomentando la introducción y mejora de la competitividad de las energías renovables en el mercado energético.

www.ciemat.es

Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)

Es un centro tecnológico especializado en la investigación aplicada, el desarrollo y el fomento de las energías renovables. Presta servicios y realiza trabajos de investigación en 6 áreas en el campo de las energías renovables: eólica, solar

térmica, solar fotovoltaica, biomasa, bioclimática y la integración en red de energías renovables.

www.cener.com/es/index.asp

Centro de Estudios de la Energía Solar (Censolar)

Es un centro exclusivamente dedicado a la formación técnica en energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, mediante la enseñanza en presencia y a distancia, en el que se utilizan métodos desarrollados expresamente para alcanzar este objetivo.

www.censolar.es

Instituto de Energía Solar – Universidad Politécnica de Madrid

Trabaja en investigación y formación en el ámbito de la energía fotovoltaica. Investiga en tecnología termofotovoltaica y con materiales de banda intermedia.

www.ies.upm.es

Legislación

Leyes

Ley 54/97 – Liberalización del Mercado Eléctrico.

La presente Ley regula las actividades destinadas al suministro de energía eléctrica, que incluyen su generación, transporte, distribución, comercialización e intercambios intracomunitarios e internacionales, así como la gestión económica y técnica del sistema eléctrico. Se reconoce la libre iniciativa empresarial para el ejercicio de las actividades destinadas al suministro de energía eléctrica reguladas en la presente Ley. Asimismo dispone que corresponda a las Comunidades Autónomas el desarrollo legislativo y reglamentario y la ejecución de la normativa básica del Estado en materia eléctrica.

Ley 74/1998 del Sector de Hidrocarburos

Tiene por objeto regular el régimen jurídico de las actividades relativas a los hidrocarburos líquidos y gaseosos: la exploración, investigación y explotación de yacimientos y de almacenamientos subterráneos de hidrocarburos. Reconoce la libre iniciativa empresarial para el ejercicio de las actividades de explotación y de la

autoridad y jurisdicción.
Reales decretos
El Real Decreto 1578/2008 Real Decreto de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo. Para dicha tecnología, se convierte, desde su publicación, en la nueva piedra angular de la regulación fotovoltaica en España.
Real Decreto 314/2006 Por este Real Decreto se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
Real Decreto 661/2007 Establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, así como la determinación de una prima que complemente el régimen retributivo de aquellas instalaciones con potencia superior a 50 MW, aplicable a las instalaciones incluidas en el artículo 30.5 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, y a las cogeneraciones, así como a las instalaciones de co-combustión de biomasa y/o biogás en centrales térmicas del régimen ordinario, independientemente de su potencia.
Real Decreto Ley 7/2006 Por este Real Decreto se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
Real Decreto Legislativo 1/2008 En él se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
Real Decreto 436/2004 En él se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
Real Decreto Legislativo 4/2004 Por este Real Decreto se aprueba el texto refundido de la Ley del Impuesto de

Sociedades (BOE 11/3/04).
Real Decreto Legislativo 2/2004 En él se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales (BOE 9/3/04), mediante el cual los ayuntamientos tienen la posibilidad de aplicar bonificaciones a los vecinos que ejecuten una instalación de energía solar térmica.
Real Decreto 1663/2000 Real Decreto sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
Decreto 352/2001 Decreto sobre procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
Real Decreto 1751/1998 Por él se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las instalaciones térmicas de los edificios.
Corrección de errores del Real Decreto 1578/2008, del 26 de setiembre Trata sobre la retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.
Real Decreto 2818/1998 Trata sobre la producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.
ORDEN ITC/3519/2009, de 28 de diciembre Por esta orden se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2010 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
Resolución de 29 de diciembre de 2009 Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el primer semestre de 2010.

Orden ITC/2877/2008

Orden por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, para cumplir con los objetivos establecidos en la ley 34/1998 y alcanzar un objetivo global de biocarburantes del 7% del contenido energético de las gasolinas y gasóleos comercializados con fines de transporte hacia el 2011.

Ordenanzas**Ordenanza Municipal de Captación Solar de Usos Térmicos**

Modelos de Ordenanza Municipal publicados por IDAE en 2001.

Anexo III: Marco institucional y legal de la energía en Cataluña

Instituciones públicas y privadas
Instituciones públicas
Oficina Catalana del Cambio Climático La Oficina Catalana del Cambio Climático es un órgano interdepartamental de la Generalitat que dirige la estrategia catalana contra el cambio climático (2008-2012), impulsando asimismo la eficiencia y el ahorro energético y la implantación de las energías renovables. Apuesta claramente por la sustitución gradual de las energías menos limpias, garantizando el suministro de acuerdo con las necesidades reales. http://mediambient.gencat.net
Instituto Catalán de Energía (ICAEN) El ICAEN es el órgano de mayor competencia energética de Cataluña. Realiza programas de investigación, para el desarrollo y aplicación de las tecnologías energéticas (incluidas las renovables), la mejora del ahorro y la eficiencia energética, el fomento y el uso racional de la energía y, en general, la óptima gestión de los recursos energéticos en los diferentes sectores económicos de Cataluña. www.gencat.cat/icaen
Agencia de la Energía de Barcelona La Agencia tiene como misión impulsar el posicionamiento de Barcelona como ciudad ejemplar en el tratamiento de los temas energéticos y su repercusión ambiental. Trabaja para que la ciudad alcance, a través del consenso y la participación, unos niveles óptimos en la utilización y la gestión de los recursos energéticos locales y en la promoción de una demanda de energía de calidad, racional y sostenible. www.barcelonaenergia.cat
Asociaciones sectoriales
Asociación de Profesionales de las Energías Renovables de Cataluña (APERCA) Asociación de profesionales del sector de energías renovables con el fin de fomentar la utilización de las mismas en todos los ámbitos y sectores posibles. Trabaja en la difusión de la calidad medioambiental, en el ahorro de energía y la autonomía en la

utilización de energías renovables. Asesora y une esfuerzos para promover los objetivos comunes y representar a los profesionales catalanes del sector frente a las administraciones autonómicas, estatales e internacionales.

www.aperca.org

EOLICCAT

La Asociación Eólica de Cataluña está integrada por fabricantes de aerogeneradores del ámbito mundial, europeo, español y catalán, los impulsores eólicos en Cataluña, entidades financieras, así como pequeñas y medianas empresas del ámbito económico local catalán (ingenieros, consultores, gabinetes de abogados, etc.). Sus objetivos son promover la energía eólica como instrumento de desarrollo sostenible y de protección del medio ambiente, y coordinar y representar sus asociados ante las diferentes instituciones y compañías de transporte y distribución de energía eléctrica.

www.eoliccat.net

Asociación Catalana de Biodiésel (ACBiodièsel)

Es una entidad sin ánimo de lucro que tiene como objetivo promocionar el uso del biodiésel, estudiar y recomendar un sistema de garantía de calidad de acuerdo con la norma y garantías adicionales, facilitar a los usuarios las respuestas técnicas necesarias para suplir los problemas técnicos, y representar a los miembros de la asociación ante las Administraciones defendiendo sus intereses.

www.acbiodiesel.net

Investigación e innovación tecnológica

Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC)

Organismo principal de referencia del Gobierno de Cataluña para la promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico en el ámbito energético. Contribuye con la innovación y desarrollo de productos tecnológicos, la investigación a medio y largo plazo y el desarrollo científico y el conocimiento tecnológico en el ámbito de la energía.

www.irec.cat

Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

El Instituto de Sostenibilidad, que coordina el Plan UPC Sostenible 2015, es el órgano de referencia para acceder los trabajos de investigación en el ámbito de energía renovable realizados por diversos departamentos de la Universidad. Además, el Centro

de Transferencia de Tecnología (CTT) pone a disposición de las empresas –tanto grandes industrias como pymes– y de las instituciones público-privadas herramientas de investigación para potenciar la innovación tecnológica mediante la transferencia de resultados.

www.upc.edu/sostenible2015

CISOL

El Centro de Investigación Solar de la Escuela Superior de Arquitectura del Valles (ETSAV) de la Universidad Politécnica de Cataluña promueve el uso de la energía solar en el ámbito arquitectónico. Ofrece servicios de consultoría energética, formación tecnológica, diseño solar, arquitectura bioclimática, investigación aplicada y docencia.

www.cisol.com.es

Comisión Interdepartamental de Investigación e Innovación

Órgano adscrito al Departamento de Innovación, Universidades y Empresa, encargado de la coordinación en materia de investigación e innovación de todos los departamentos de la Administración de la Generalitat. Entre sus principales funciones está el velar porque el diseño y la implementación de las estrategias y políticas de investigación e innovación del Gobierno se realicen a partir de procesos que garanticen la eficiencia, la eficacia y el impacto deseado; garantizar la coordinación y la transversalidad de las políticas de investigación e innovación de los diferentes departamentos y áreas del Gobierno; así como impulsar proyectos estratégicos interdepartamentales de investigación e innovación.

www.gencat.cat/diue/index.html

Oficina de Coordinación en Investigación e Innovación (OCRI)

Se constituye en la unidad que provee al Gobierno de los instrumentos necesarios para apoyarla y coordinar sus actividades.

www.gencat.cat/diue/index.html

Legislación
Leyes
Ley 18/2008 Ley de garantía y calidad del suministro eléctrico.
Reales decretos
Energía solar fotovoltaica y solar térmica
Real Decreto 314/2006 Real Decreto por el cual se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en el que se obliga a las nuevas edificaciones que tengan demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscinas cubierta, y, dependiendo de la zona climática en la que estén ubicadas, a que incorporen una instalación solar térmica para cubrir parte de sus necesidades.
Real Decreto 1027/2007 Real Decreto por el cual se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, el cual constituye el marco normativo básico en el que se regulan las exigencias de eficiencia energética y seguridad que han de cumplir las instalaciones térmicas en los edificios.
Real Decreto 21/2006 Real Decreto por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios, donde se incluye, entre los parámetros, la obligación en las nuevas edificaciones de disponer de un sistema de producción de agua caliente sanitaria que utilice energía solar térmica para su funcionamiento.
Energía eólica
Real Decreto 147/2009 Real Decreto por el cual se regulan los procedimientos administrativos aplicables a la implantación de parques eólicos e instalaciones fotovoltaicas en Cataluña, donde el objetivo es clarificar y agilizar la implantación de parques eólicos e instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno en Cataluña, de tal forma que se introduzcan elementos planificadores y a la vez elementos de simplificación administrativa, garantizando el

equilibrio entre la correcta protección del medio ambiente y el paisaje, el respecto a la normativa ambiental y urbanística, y el impulso de la energía eólica y fotovoltaica como fuentes renovables.

Decreto 352/2001

Decreto sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.

Decreto 174/2002

Decreto regulador de la implementación de la energía eólica en Cataluña.

Ordenanzas

Ordenanzas Solares Térmica (OST)

Ordenanza General de Medio Ambiente Urbano del Ayuntamiento de Barcelona. El objeto de esta Ordenanza es regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria en los edificios y construcciones situados en el término municipal de Barcelona. Se aplica a la realización de nuevas edificaciones o construcciones en rehabilitación, reforma integral y/o cambio de uso de la totalidad de los edificios o construcciones existentes, sean públicos o privados. Se incluyen los edificios independientes.

Orden ITC/1522/2007

Orden por la cual se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia.

Orden TRI/110/2005 (Departamento de Trabajo e Industria)

Orden por la que se aprueban las bases reguladoras para subvencionar la realización de actuaciones en materia de ahorro, eficiencia energética y aprovechamiento de los recursos energéticos renovables.

Certificaciones

La certificación española N-Solar Keymark (AENOR)

La certificación SOLAR KEYMARK fue creada en año 2003 con el objeto de otorgar un marcado de calidad de ámbito europeo a los captadores y equipos solares térmicos. La iniciativa se desarrolló con el apoyo del Comité Europeo de Normalización (CEN) y la Federación Europea de la Industria Solar (ESTIF).

Referencias

Bibliografía

- AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (2009) *Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2009. Tracking Progress towards Kyoto Targets*. Luxemburgo: AEMA, n.º 9.
- AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2004) *World Energy Outlook 2004*. Washington: DC, AIE.
- AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2009) *World Energy Outlook 2009*. Washington: DC, AIE.
- ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA (ASIF) (2009) *Hacia la consolidación de la energía solar fotovoltaica en España*. Madrid: ASIF.
- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (APPA) (2009a) *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España*. Barcelona: APPA.
- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (APPA) (2009b) “Renovables: Europa, nueva directiva, España nuevo decretazo”. En: *Appa Info*. Barcelona: APPA, n.º 29.
- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (APPA) (2010) “Estudio de Deloitte para APPA: La inversión en renovables, muy rentable para España”. En: *Appa Info*. Barcelona: APPA, n.º 30.
- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES (APPA) (2003) *Introducción a los sistemas de retribución de las energías renovables en la UE. La visión de los productores*. Barcelona: APPA.
- BARNEY, J. (1991) “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”. En: *Journal of Management*. 17(1), pág. 99-120.
- CAMERON, K. S.; QUINN, R. E. (1996) *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*. San Francisco: The Jossey-Bass Business & Management Series.
- CANSECO, M. (2010) *Energías renovables ¿Sacamos todo el potencial?*. Madrid: Fundación Ciudadanía y Valores.
- CASANOVAS, X. (2007) *L'energia solar a Barcelona. L'ordenança solar tèrmica*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, pág. 11-12.
- COMISIÓN EUROPEA (2009) *EU Action Against Climate Change, Leading Global Action to 2020 and Beyond*. Luxemburgo: Unión Europea.
- COMISIÓN EUROPEA. EUROSTAT (2009) *Statistical Books. Europe in Figures*. Luxemburgo: Comunidades Europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (2008) *Communication from the Commission on the European Competitiveness Report 2008*. [SEC(2008)2853].

COMISIÓ EUROPEA (2006). *La nueva definición de pyme: Guía del usuario y ejemplo de declaración* [En línea] Bruselas: CE - Empresa e Industria.
<http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/sme_user_guide_es.pdf.>

COMISIÓ EUROPEA (2004) *Meeting the Targets & Putting Renewables to Work, Overview Report*. MITRE-Monitoring & Modelling Initiative on the Targets for Renewable Energy [En línea]
<<http://mitre.energyprojects.net/>>.

COMISIÓ EUROPEA (2003) *Proyecto Europa 2030: Retos y oportunidades* www.reflectiongroup.eu/wp-content/uploads/2010/06/project-europe-2030-es.pdf.

COMISIÓ EUROPEA (2001). *Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility - Green Paper*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, COM(2001) 366.

COMMISSIONS OBRERES DE CATALUNYA (2008) *Energies renovables i ocupació a Catalunya. Situació 2008*. Secretaria de Desenvolupament Territorial de CCOO Catalunya.

D'CRUZ, J.; RUGMAN, A. (1992) *New Concepts for Canadian Competitiveness*. Canadá: Kodak.

ENERGÍAS RENOVABLES (2009) *Anuario 2008: La crisis es la oportunidad*. Madrid. N.º 74.

FUNDACIÓ MÓN RURAL (2008) *La implantació territorial de les energies renovables a Catalunya. El món rural com a generador d'energia*. Barcelona: Fundació Món Rural.

GARRIGUES WALKER, A.; TRULLENQUE, F. (2008) "Responsabilidad social corporativa: ¿papel mojado o necesidad estratégica?". En: *Harvard Deusto Business Review* (enero de 2008), n.º 164.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2005) *Pla de l'energia 2006-2015*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2009) *La política energètica en el nou escenari mundial: reflexions i propostes des de Catalunya*. Barcelona: Secretaria d'Economia i Finances.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2009) *Revisió del Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2009) *La indústria fotovoltaica de Catalunya. Reptes i oportunitats*. Barcelona: Observatori de Prospectiva Industrial - Generalitat de Catalunya.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2008) *Pla marc de mitigació del canvi climàtic 2008-2012*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

GREENPEACE (2005) *Renovables 2050. Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular*. Madrid: Greenpeace.

GREENPEACE (2008) *Renovables 100% Catalunya*. Madrid: Greenpeace.

GURGUÍ, A.; SUBIRÀ, A. (2009) *Obra de govern. Generalitat de Catalunya 1980-2003: Energia*. Barcelona: Centre d'Estudis Jordi Pujol.

INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA (2009) "Energies renovables: economia productiva". En: *Cultura Energètica*. Barcelona: n.º 172.

INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA (2010) Presentación de “La eficiencia energética en el consumo”, por Encarna Baras. 20 de enero de 2010. Fundación Gas Natural, Seminario de Gestión Ambiental.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2005) *Plan de energías renovables en España 2005-2010*. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2005) *Resumen del Plan de energías renovables en España 2005-2010*. Resumen del PER para el Consejo de Ministros, Madrid.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2007) *El Sol puede ser tuyo. Respuestas a todas las preguntas clave sobre energía solar fotovoltaica*. Madrid: IDAE.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2007) *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Ginebra (Suiza): IPCC.

INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD (ISTAS) (2008) “Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro”. Resumen ejecutivo del estudio elaborado por CENIFER.

KAY, J. (1993) *Foundations of Corporate Success*. Oxford: Oxford University Press.

MAURE, A. (2010) “La política de la Generalitat de Cataluña en el fomento de la eficiencia energética”. En: Seminario La eficiencia energética en Cataluña, 20 de enero de 2010, Fundación Gas Natural.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2008) *La energía en España*. Madrid: Secretaría General Técnica.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO (2009) *Inventario de emisiones a la atmósfera de España 1990-2007*. Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO (2007) *Estrategia española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007-2012-2020*. Documento aprobado por el Consejo Nacional del Clima, el 25 de octubre de 2007, y por el Consejo de Ministros del 2 de noviembre de 2007. Madrid.

MURILLO, D. (2009) *Guies sectoriales de RSE a la petita i mitjana empresa. El sector de l'hoteleria*. Barcelona: ESADE.

MURILLO, D. (2008). *Guies sectorials de RSE a la petita i mitjana empresa. El sector de l'automoció*. Barcelona: ESADE.

MURILLO, D.; DINARÈS, M. (2007) *Quince casos de RSE en pequeñas y medianas empresas*. Barcelona: ESADE.

MURILLO, D.; LOZANO J. (2006) *RSE y pymes: Una apuesta por la excelencia empresarial*. Barcelona: ESADE.

PIMEC, PETITA I MITJANA EMPRESA DE CATALUNYA (2009) *Anuari de la pime catalana 2009*. Barcelona: Pimec.

PORRAS, J.; EMERY, S.; THOMPSON, M. (2007) “El éxito duradero: cómo crear una vida con sentido”. En: *Harvard Deusto Business Review*, nov. 2007, n.º 162, pág. 34-40.

- PORTER, M. (1980) *Competitive Strategy*. Nueva York: The Free Press.
- PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. (2006) "Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility". En: *Harvard Business Review*, Diciembre 84(12): pág.78-92, 163.
- REENER, M. (2009) *Green Jobs: Towards Decent Work in Sustainable, Low Carbon World*. EUA: Worldwatch Institute.
- REN21 (2009) *Renewables Global Status Report: 2009 Update*. París: REN21 Secretariat.
- SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA); SNV (2009) *Mecanismo de desarrollo limpio. Conceptos básicos*. Honduras: SNV.
- STERN, N. (2006) *The Stern Review: The Economics of Climate Change* [En línea]. <www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm> [Consulta: 26 de febrero de 2010]
- UNEP-PNUMA (2002) *Understanding Climate Change: A Beginner's Guide to the UN Framework Convention and its Kyoto Protocol*. Ginebra: PNUMA.
- UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO-ENERGÉTICA (UPME) (2008) *Energías renovables: descripción, tecnologías y usos finales*. Colombia: Subdirección de Planeación Energética.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC) (2009) Decision /CP. 15. The Conference of the Parties, Takes Note of the Copenhagen Accord of 18th of December 2009. Advanced Unedited Version.
- WWF-WORLD WIDE FUND FOR NATURE (2009) *Low Carbon Jobs for Europe. Current Opportunities and Future Prospects*.

Páginas web de referencia

www.idae.es

www.mityc.es

<http://unfccc.int/2860.php>

www.eea.europa.eu

http://ec.europa.eu/environment/climat/copenhagen_09.htm

www.mma.es

<http://archivo.greenpeace.org/GuiaSolar/S-links.htm>

www.worldenergy.org/publications/

www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3219

www.enerclub.es

www.ipcc.ch

www20.gencat.cat/portal/site/icaen

www.unep.org/billiontreecampaign/Spanish/index.asp

www.mityc.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx

http://unfccc.int/meetings/cop_15/items/5257.php

www.pimec.es

www.unglobalcompact.org/

www.economiasostenible.gob.es/

Índice de figuras

- Figura I.1.** Tabla descriptiva de las empresas estudiadas
- Figura I.2.** Tabla resumen de las actuaciones de RSE de las empresas estudiadas
- Figura II.1:** Consumo de energía primaria en el mundo
- Figura II.2:** Descripción y aplicaciones de los distintos tipos de energía renovable
- Figura II.3:** ER y consumo de energía primaria en la UE-27
- Figura II.4:** ER como porcentaje del consumo final por Estado Miembro (2005)
- Figura II.5:** Capacidad de energía solar fotovoltaica en el período 1995-2008 a escala mundial
- Figura II.6:** Objetivos de Kioto para los países de la UE-15
- Figura II.7:** Mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto
- Figura II.8:** Potencia instalada para la ER en España para el 2020
- Figura II.9:** Instituciones públicas y privadas del sector energético de España
- Figura II.10:** Producción de energía primaria con fuentes renovables en España
- Figura II.11:** Consumo de energía primaria 2008. Contribución por fuentes energéticas
- Figura II.12:** Objetivos sobre energías renovables del Plan de la energía de Cataluña
- Figura II.13:** Tipología de las principales estrategias reguladoras de promoción de las energías renovables
- Figura II.14:** Distribución de la aportación al PIB de España de las ER (2008)
- Figura II.15:** Evolución de la potencia fotovoltaica 2005-2008
- Figura II.16:** Evolución de la potencia solar termoeléctrica instalada entre 2005 y 2008
- Figura II.17:** Puestos de trabajo directos e inducidos ocupados por el sector de las energías renovables (2008)
- Figura II.18:** GEI de los principales países emisores de la UE en el período 1990-2007
- Figura II.19:** Emisiones de CO₂ equivalente evitadas (2005-2008)
- Figura II.20:** Evolución de la sustitución de las importaciones de combustibles fósiles (tep)
- Figura II.21:** Organigrama de las instituciones públicas del sector energético de Cataluña
- Figura II.22:** Producción de energía primaria 2007
- Figura II.23:** Consumo de energías primarias por fuentes de energía renovable en el período 2003-2007 en Cataluña
- Figura II.24:** Potencia instalada para la generación de electricidad por tecnología de ER en 2008
- Figura II.25:** Objetivos de consumo de energía primaria proyectados para la revisión del Plan de la energía
- Figura II.26:** Porcentaje de energías renovables en la energía primaria de Cataluña
- Figura II.27:** Subvenciones del ICAEN para el desarrollo de las energías renovables
- Figura II.28:** Clasificación de las empresas del sector de las energías renovables
- Figura II.29:** Tipo de actividad del sector de la energía solar térmica en Cataluña
- Figura II.30:** Tipo de actividad en el sector de la energía solar fotovoltaica en Cataluña

David Murillo

Investigador del Instituto de Innovación Social de ESADE (Universitat Ramon Llull) y profesor del Departamento de Ciencias Sociales de ESADE. Actualmente coordina la línea de investigación sobre RSE y pequeña y mediana empresa. Es licenciado en Administración y Dirección de Empresas y en Humanidades y doctor en Sociología.

Maria Sureda

Colaboradora del Instituto de Innovación Social en proyectos de investigación sobre responsabilidad social de la empresa (RSE) y coordinadora del Programa ESADE-PwC de Liderazgo Social. Ha cursado la Licenciatura y el Máster en Dirección de Empresas en ESADE.

Guías sectoriales de RSE en la pequeña y mediana empresa

Esta colección, impulsada por el Instituto de Innovación Social de ESADE y la Obra Social de Unnim, tiene el objetivo de acercar la responsabilidad social de la empresa (RSE) a las pequeñas y medianas empresas. Cada publicación se centra en un sector de actividad económica específico e incluye un análisis económico y una recopilación de casos descriptivos, así como una primera aproximación sobre las posibilidades de incorporar la RSE en beneficio del modelo competitivo de las empresas del país.

ESADE

Universitat Ramon Llull

Av. Pedralbes 60-62
E-08034 Barcelona
Tel. +34 93 280 61 62
Fax + 34 93 204 81 05
www.esade.edu



UnnimObraSocial

Carrer de Gràcia, 17
08201 Sabadell
Telèfon: 902 33 55 66
www.unnim.cat

