

Energías renovables y empleo en Catalunya

Catalunya
Catalunya
Catalunya

Situación 2008



“Energías Renovables y empleo en Cataluña. Situación actual 2008”

© CCOO Catalunya.

Primera edición: setiembre 2009.

Edita

Secretaria de Desenvolupament Territorial de CCOO Catalunya

Coordinación, revisión, diseño y fotografía: Departament de Medi Ambient de CCOO de Catalunya.



Estudio técnico: *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*



Con el apoyo de:



CCOO Catalunya agradece la colaboración de las empresas e instituciones que han participado en este estudio mediante encuestas y entrevistas personales.

Procedencia del material gráfico: ICAEN, J.M. Fernández, DMA CCOO de Catalunya, flickr.com, solounplaneta.com, eolica.info.

Energías Renovables y Empleo en Cataluña 2008



secretaria de desenvolupament
territorial
medi ambient

Índice

Presentación	5
Introducción	6
1. Metodología	
1.1. Objeto de estudio	8
1.2. Técnica cualitativa	9
1.3. Técnica cuantitativa	12
2. Situación energética en Cataluña	
2.1. Introducción	14
2.2. Consumo de energía	15
2.3. Caracterización del consumo energético	17
2.4. Producción de energía en Cataluña	18
3. Escenario energético futuro	
3.1. Consumo de energía en Cataluña el 2015	25
3.2. Producción de energía en Cataluña el 2015	27
3.3. Cumplimiento de los objetivos	33
4. Características del sector según el trabajo de campo	
4.1. Aproximación cualitativa	35
4.2. Características generales de la muestra	37
4.3. Actividades que desarrollan	42
4.4. Características de los principales subsectores	45
4.5. Estructura del sector	48
5. Análisis del empleo en Cataluña	
5.1. Consideraciones previas	54
5.2. Dimensión de las empresas y empleo generado	55
5.3. Características generales: empresas que operan en Cataluña según plantilla	57
5.4. Distribución de la plantilla por departamentos	58
5.5. Ocupación existente en cada una de las tecnologías analizadas	59
5.6. Relación contractual	62
5.7. Evolución del empleo	64
6. Cualificaciones i ocupaciones	
6.1. Cualificación profesional	68
6.2. Formación y cualificación	70
6.3. Otros factores que condicionan la contratación	76
6.4. Dificultades para cubrir puestos de trabajo	76

7. Conclusiones

7.1.	Situación energética actual: punto de partida y proyección de futuro	78
------	--	----

Anexos

I.	Cuestionario	84
II.	Materiales de entrevista	90
III.	Resumen ejecutivo del estudio <i>"Las energías renovables y la creación de empleo en España, presente y futuro 2007"</i>	94
IV.	Flujos energéticos de Cataluña 2015 (Escenario IER)	122

Referencias bibliográficas	123
-----------------------------------	------------

Presentación

El fomento y el impulso de las energías renovables (EERR) como alternativa viable frente a las fuentes de combustión de origen fósil y de fisión nuclear, se presenta en estos momentos como una oportunidad de progreso y bienestar social.

La aplicación de fuentes de EERR puede contribuir a la mejora de la competitividad industrial, al desarrollo de zonas del territorio poco industrializadas, a la reducción de las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, al reparto de la producción de la riqueza, i a la diversificación i seguridad energética.

A su vez, y de forma destacada para un sindicato como CCOO, nos encontramos frente a una oportunidad para la creación de puestos de trabajo de calidad y difícilmente deslocalizables. La generación de energía y su gestión son importantes filones de empleo en nuestro país, con una bona tradición de empresas pioneras en las EERR. Los cambios, que de forma progresiva y sin pausa se producen en el sector, determinan condiciones de trabajo y de futuro de muchos trabajadores y trabajadoras.

Los resultados de toda esta transformación pueden ser muy diferentes si parten o no de la implicación y la participación de los trabajadores y de sus representantes sindicales. Por esta razón, CCOO tiene un compromiso de largo recorrido con el despliegue de medidas de ahorro y eficiencia, y de instalaciones de generación renovable, que tienen.

Diferentes estructuras de nuestra organización trabajamos en este campo desde finales del siglo pasado. Es especialmente remarcable la calidad del trabajo del *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS)*, que ha publicado un estudio¹ dónde se analiza la situación en el ámbito estatal, cuyas conclusiones son muy positivas sobre la incidencia de este sector en la sociedad, divisando un panorama muy dinámico y con importantes repercusiones.

El *Departament de Medi Ambient de CCOO de Catalunya* ha impulsado el presente estudio partiendo del conocimiento y la experiencia acumulados por los compañeros del *Centro de Referencia de ISTAS de Energías Renovables y Empleo*. Este centro ha aportado el grueso del trabajo de campo. También, hemos contado con el apoyo específico y la participación en la recopilación de datos del *Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya*.

Energías Renovables y Empleo en Cataluña realiza un análisis de la creación de empleo en el sector de las EERR, y también de su crecimiento probable, atendiendo a su dinamismo. El presente documento forma parte de esta tarea de acercamiento y valoración necesarios para tomar criterios de acción sindical en diferentes ámbitos: la empresa, la negociación colectiva, la participación institucional, la gestión interna, etc.

Sin reflexión no hay organización, ni propuesta, ni cambio. Y el cambio de modelo energético se vislumbra cada vez más necesario para llegar a una sociedad más justa, limpia y sostenible.

¹ *Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro. 2007.*

Introducción

Conceptos como “energías renovables” (EERR) nos resultan hoy bastante cotidianos. Pero citar estas palabras hace unos diez o quince años suponía tener que explicar su significado, entrar en detalles. Se trataba de alguna cosa diferente que para muchos no nos era familiar. Incluso se definían como energías alternativas, lo que hoy no tiene sentido, si valoramos su aportación al *mix* de generación total o al volumen de inversiones previstas. El progresivo desarrollo de estas tecnologías en nuestro país, unido a la gran repercusión que han tenido algunos acuerdos internacionales, como el Protocolo de Kioto, ha hecho que el concepto de EERR se pueda considerar dominio público.

El año 2004, la energía eólica en Cataluña contaba con 94,4 MW de potencia instalada. A finales de 2007, esta llegó a 342,4MW, registrándose un aumento del 53% durante este año. A finales de 2008, ya se superaban los 400 MW eólicos instalados. Este sector, a modo de ejemplo, puede continuar dando señales de desarrollo de acuerdo con los planes establecidos por el *Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015*, cuyos objetivos se están revisando a la alza por parte de la Generalitat de Catalunya, o al impulso del *Acord Estratègic per a la Internacionalització, la Qualitat de l'Ocupació i la Competitivitat de l'Economia Catalana*, acordado por los agentes sociales con nuestro Govern.

Aspectos como la divulgación a través de los medios de comunicación, estudios, investigación, congresos, desarrollo de proyectos, oferta formativa, constitución y expansión de empresas de EERR, etc., demuestran la actividad y la creciente importancia de estas tecnologías limpias en Cataluña y en todo el Estado español. Sin embargo, su contribución positiva a la mitigación de los efectos del cambio climático y a la protección del medio ambiente en general, se hace necesario analizar cuestiones más importantes como las implicaciones y los impactos que pueden tener en la sociedad.

Existe cierta confusión, por no decir discrepancia, en relación a los conceptos que intentan definir la actividad económica ligada a la gestión de los diferentes vectores del medio ambiente. No es lo mismo hablar de sectores ambientales que de sectores de economía verde. Los primeros gestionan y tienen evidentes efectos sobre el entorno, pero son los segundos los que se caracterizan por tener la reducción de los impactos de las actividades productivas o la recuperación de espacios naturales. Por ejemplo, la tarea de recogida de residuos urbanos, puede corresponder al sector ambiental si simplemente se retira basura de la vía pública, por cuestiones de higiene o de imagen, trasvasándola a un vertedero. En cambio, si hablamos de operaciones de recuperación de materiales a partir de una selección para una reintroducción en los sistemas productivos, podemos valorar el ahorro de energía y de materias primas que este proceso genera.

El criterio para determinar qué es el sector ambiental varía también en función de la comunidad autónoma. En cambio, hay consenso sobre la definición de empleo verde por parte de organismos internacionales (como la Unión Europea, la ONU o la Confederación Sindical Internacional). Dentro de esta categoría se incluyen los puestos de trabajo vinculados a las EERR, objeto de este estudio.

1. Metodología

Para la elaboración del estudio: "Energías renovables y ocupación en Cataluña. Situación actual 2008" se han realizado las siguientes actividades:

- Análisis de las energías renovables a considerar y de las actividades que componen el proceso productivo.
- Definición de los procesos productivos para cada fuente renovable y una descripción del tejido industrial que interviene en cada tipo de energía, especialmente en la fabricación de componentes.
- Estudio bibliográfico: revisión de estudios sobre ocupaciones relacionadas con el medio ambiente del Observatorio Ocupacional del INEM y otros informes de instituciones autonómicas relacionadas con el empleo.
- Realización de trabajo de campo, dividido en dos partes: cualitativa, entrevistas en profundidad a informantes clave, y cuantitativa, encuesta telefónica a empresas que trabajan en el sector de las energías renovables en la actualidad.

1.1. Objeto del estudio

Este estudio pretende acercarse a la realidad de las energías definidas en el capítulo anterior en términos de empleo generado por estas. Para conocer la realidad de estas energías, hemos definido el objeto de este estudio como:

Actividades económicas, empresariales y asociativas implicadas directamente en los procesos necesarios para la explotación de estas fuentes de energía.

Hemos excluido, por tanto, de éste estudio a aquellas empresas que realizan tareas que, pese a ser necesarias, inscriben su actividad en otros ámbitos.

La dificultad principal para la definición concreta del objeto recae en la ausencia de registros fiables o de clasificaciones oficiales, propia de un sector joven y relativamente pequeño, en comparación a otros con más trayectoria, cuyas empresas tienden a inscribirse en diferentes sectores limítrofes, de los que indudablemente parten.

Intentando salvar esta carencia, hemos escogido como principales actores del sector a las empresas dedicadas a estas actividades que se encontraban inscritas en las basas de datos del *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía* (IDAE), y de las asociaciones que agrupan a las empresas del sector.

La existencia de entidades específicamente catalanas, como el *Fòrum Ambiental i l'Associació de Professionals de les Energies Renovables de Catalunya* (Aperca), nos ha permitido un acercamiento más concreto al terreno del estudio y ampliar el listado inicial de empresas.

Tras el estudio de la bibliografía previa, la aproximación al objeto se ha realizado aplicando técnicas de encuesta telefónica, de tipo cuantitativo, y de entrevista en profundidad, de tipo cualitativo.

1.2. Técnica cualitativa

En la parte cualitativa del trabajo de campo se ha usado, principalmente, la entrevista en profundidad, de carácter semidirigido, con una finalidad informativa. La meta ha sido doble: exploratoria y de complemento del análisis cuantitativo.

La elección de esta técnica se justifica por la necesidad de incluir las informaciones y las impresiones de los informantes clave como complemento esencial de investigación que aplicará, por otra parte, métodos cuantitativos en forma de encuesta.

La entrevista semidirigida permite el punto óptimo entre las posibilidades de comparación y la libertad de discurso.

En esta modalidad, el entrevistado puede presentar la información de la forma que considere más adecuada, a la vez que otorga al entrevistador la capacidad de reconducir la conversación, orientándola hacia temas y subtemas previamente acordados.

El objetivo es orientar la entrevista, al tiempo que permitimos la libre aportación de informaciones que podrían pasar por alto a aquellos que no se encuentran inmersos en el día a día de un sector tan complejo como el estudiado.

Los entrevistados son personas que, por su trabajo, poseen una visión privilegiada de los diferentes aspectos del estudio que llevaremos a cabo: situación actual del sector o los subsectores que lo componen, así como su evolución a corto, medio y largo plazo. En otros casos, los objetivos se han centrado en los aspectos referentes a la contratación, las cualificaciones y los perfiles laborales de los trabajadores.

En la mayoría de las ocasiones se realizaron las entrevistas de forma individual. En los casos en que las entrevistas implicaban a más de un entrevistado, se procuró promover la intervención y la participación de cada una de las personas que conforman el grupo de entrevista.

Hemos contado, en esta tarea, con la colaboración de las empresas de los entrevistados, de las asociaciones que agrupan los empresarios del sector, y de los contactos procedentes tanto del sindicato CCOO como, más particularmente, de la *Comissió Obrera Nacional de Catalunya* (CONC).

1.2.1 Desarrollo del trabajo de campo

Se han realizado un total de siete entrevistas en profundidad con el fin de obtener informaciones que mostraran las especificidades del mercado catalán de las energías renovables.

Personas entrevistadas

Los entrevistados desarrollan su actividad en diversos ámbitos de las energías renovables en Cataluña: asociaciones patronales, sindicatos, administración local y regional.

Tabla 1: Listado personas entrevistadas

<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>	<i>Organismo</i>
Jaume Morrón	Asesor	Associació Energia Eòlica Catalunya EOLICCAT
Cristina Castells	Directora gerente	Agència d'Energia de Barcelona
Encarna Baras Marín	Directora	Institut Català de l'Energia ICAEN
Francesc Vidal	Jefe de área energías renovables	Institut Català de l'Energia ICAEN
Víctor Almagro	Vicepresidente	Aperca
Isidre Puiggròs	Secretario	Aperca
Frederic Ximeno	Dir Políticas ambientales y sostenibilidad	Generalitat de Catalunya
Josep Garriga	Dir Oficina Catalana de Cambio Climático	Generalitat de Catalunya
Llorenç Serrano i Giménez	Secretario Salut, Ambient i Treball	CCOO Catalunya
José Manuel Jurado	Responsable Departament Medi Ambient	CCOO Catalunya

Esta etapa del estudio se desarrolló durante el mes de junio de 2008.

Todas las entrevistas han sido grabadas en formato casete (digitalizadas posteriormente) y transcritas para su correcto análisis. Se ha garantizado expresamente la discreción de las mismas, por lo que se recogerán las informaciones relevantes, y se contrastarán, conservando las grabaciones exclusivamente para el citado uso.

Guión de entrevista

Para la realización de las entrevistas se elaboró un guión que se adaptó a las particularidades de cada uno de los entrevistados, teniendo en cuenta tanto la tecnología utilizada por la empresa o asociación, como el perfil profesional de los participantes.

De forma general, el guión de la entrevista parte de una base común, ordenada por temas, los cuales, a la vez, se dividen en subtemas más concretos²:

- Situación y estructura del sector
- Procesos productivos
- Organización
- Innovación
- Creación de empleo
- Ocupaciones
- Cualificaciones

1.2.2 Análisis de las entrevistas

Con posterioridad a la transcripción de las entrevistas, los datos proporcionados por estas han sido clasificados y ordenados de acuerdo a una plantilla de análisis.

Existen fundamentalmente dos estrategias de análisis: la vertical y la horizontal. En el primero de los casos, tratamos las transcripciones de una en una, manteniendo su coherencia interna con el objetivo de estudiar la línea discursiva. En este caso, lo que se pretendía era obtener informaciones que fuera posible contrastar o tener en cuenta en la aplicación de otras técnicas, principalmente, la entrevista a empresas. Se ha escogido, finalmente, la estrategia de análisis horizontal según los temas y los subtemas, lo que nos ha permitido una comparación de los aspectos más significativos.

Mediante esta aplicación se consigue una clasificación temática que rompe con la unidad de discurso individual a favor de un análisis del conjunto de opiniones e informaciones con respecto a los temas escogidos.

Plantilla de análisis

A partir de la lectura de las transcripciones, se ha elaborado una plantilla de análisis, que, si bien es en gran parte coincidente con las subdivisiones del guión, incorpora aquellos apartados que se presentan con especial relevancia y no se encontraban en aquel, al mismo tiempo que pueden agrupar o prescindir de algunos temas que, después de la observación del conjunto, se han mostrado menos relevantes.

Se elaboran dos plantillas³ diferentes para el análisis, atendiendo a la diversidad de enfoques de los dos colectivos entrevistados, las asociaciones empresariales y las empresas, que parten de una base temática común y presentan similitudes temáticas:

- asociación/empresa
- Causas del desarrollo de las EERR.
- Tecnologías y proyectos
- Situación y estructura del sector
- Procesos productivos
- Organización
- Innovación
- Creación de empleo
- Ocupaciones
- Cualificaciones

² Consultar anexo

³ Consultar anexo

1.3. Técnica cuantitativa

El método de trabajo utilizado para la realización de esta parte del estudio se ha basado en una encuesta dirigida a las empresas del sector de energías renovables en Cataluña, a través de un listado elaborado por ISTAS a partir de diferentes fuentes.

El mencionado listado aportaba 639 nombres de empresas, que se han tomado como punto de partida de la investigación, donde un vez abordado el trabajo de campo, y tras diferentes procesos de depuración, han quedado reducidas a un total de 481.

El resultado de este sondeo ha sido la obtención de un total de 200 entrevistas válidas sobre un total estimado de 481 empresas del sector de las energías renovables, lo que, trabajando con un nivel de confianza del 95,45%, arroja un margen de error del +5,41% para su conjunto.

Con posterioridad, se han realizado cálculos más específicos por los que indicaremos, en su caso, a este respecto.

1.3.1 Desarrollo del trabajo de campo

El trabajo de campo se ha llevado a cabo durante el mes de julio, mediante la técnica de encuesta telefónica.

De forma preliminar al trabajo de campo, se ha realizado un pre-test con el objetivo de detectar las posibles carencias o dificultades del cuestionario, así como para testar el protocolo del trabajo de campo.

Las incidencias de este proceso de campo se recogen en el cuadro que a continuación se presenta.

Taula 2. Cuadro resumen de incidencias de campo

CONCEPTO	ABS ⁴	%
Total de empresas llamadas	639	100,0
Encuestas realizadas	200	31,3
Empresas que no se dedican a las EERR	79	12,4
Empresas repetidas	8	1,2
Empresas negativas (no quieren colaborar en el estudio)	72	11,2
Empresas que no han contestado al fax o al correo electrónico	39	6,1
Empresas para volver a llamar (responsables ocupados, reunidos, ilocalizables, etc.)	110	17,2
Empresas con teléfonos que no responden	71	14,1
Empresas con teléfonos erróneos	60	9,4

⁴ ABS. Se refiere a datos absolutos.

Esta cifra resultante tiene que considerarse adecuada debido, sobre todo, al elevado número de teléfonos erróneos o que no responden (20,4%), después de haber insistido durante diferentes días y en horario de empresa.

También hay que tener en cuenta que un 12,4% de las empresas del listado no se dedican a las EERR.

Con esta situación, hay cerca de un 18% de empresas que se han negado a responder, si bien para evitar la no respuesta, muchas veces originadas por no poder contactar con la persona indicada, se ofreció la posibilidad de enviar el cuestionario vía correo electrónico o fax, desde el inicio del trabajo de campo, donde junto al cuestionario se adjuntaba una carta de presentación; no obstante han sido escasas las encuestas obtenidas bajo esta fórmula.

Ade más de estas limitaciones de campo, hay que tener en cuenta las empresas que han ido dilatándolo en el tiempo, con excusas de responsables ocupados, reunidos, ilocalizables, de vacaciones, etc.. que han supuesto otro 17%.

En definitiva, con las limitaciones propias del trabajo de campo, se ha conseguido el objetivo inicialmente propuesto que consistía en entrevistar a 200 empresas catalanas dedicadas al sector de las energías renovables.

2. Situación energética en Cataluña

2.1. Introducción

Cataluña ocupa una superficie de 32.114 km², que representa el 6,3% del territorio español. Su densidad demográfica es de 224,6 hab/km², muy por encima de la media española (91.2 hab/km²). En 2007 se han registrado 7.210.508 habitantes⁵, de los que 5.332.513 corresponden a la provincia de Barcelona.

El producto interior bruto (PIB) en 2007 se valora en 27.445 euros por habitante, cantidad que supera a la media española (23.396) y europea (24.700)⁶. Estos datos reflejan la situación de la economía catalana, que ha tenido una base productiva basada en la industria de transformación, inicialmente textil, pero que ha evolucionado hacia otros sectores, como el automóvil y los accesorios, la industria química y la alimentación, entre otros. Las artes gráficas y la industria editorial son también un sector decisivo, así como la fabricación de electrodomésticos y de material informático y telemático de última generación.

En los últimos años el sector terciario ha tenido una participación importante, destacando actividades como el turismo y los servicios asociados, así como el gran número de empresas vinculadas a la publicidad, la explotación de las nuevas tecnologías y la creación de contenidos para internet.

La población activa en Cataluña la conforman 3.756.600 personas (2007), de las cuales 3.510.600 están empleadas. Esta ocupación se concentra mayoritariamente en sectores como la industria (21,7%), el comercio y la hostelería (20,6%), y la construcción (12,5%).

A continuación se presentan algunos datos de importante consideración que unidos a las argumentaciones anteriores podrán ofrecer suficiente información por entender la situación energética actual en Cataluña.

⁵ Datos del Institut d'Estadística de Catalunya.

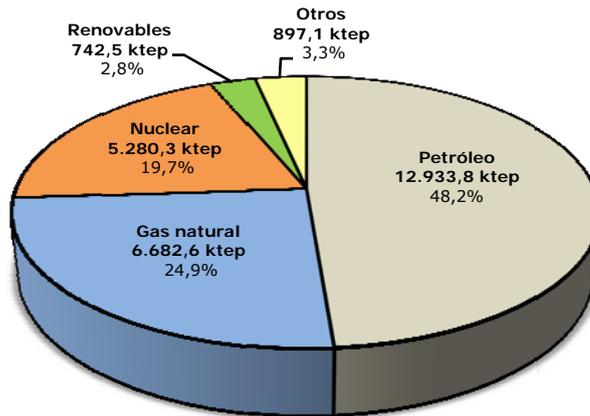
⁶ Contabilidad Regional de España 2007. INE

2. Consumo de energía

2.1.1 Consumo de energía primaria

Durante el 2007, el consumo de energía primaria en Cataluña fue de 26.840 Ktep⁷. El petróleo, con 12.938,8 Ktep, representó el 48,2% del total, seguido por el gas natural (24,9%) y la nuclear (19,7%). El porcentaje de energías renovables fue de 2,8%.

Ilustración 1: Consumo de energía primaria en Cataluña. 2007

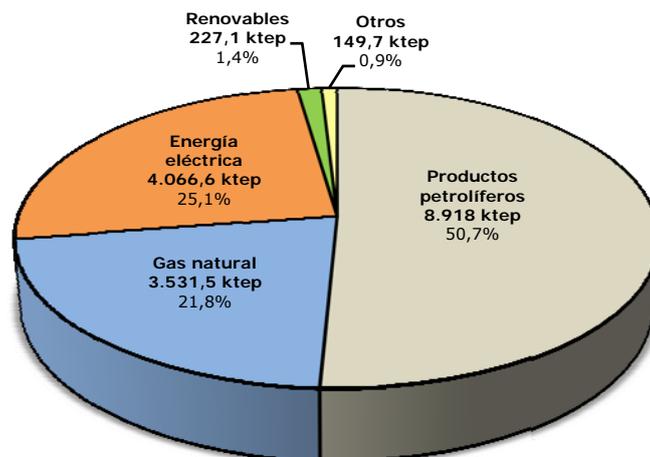


Fuente: ICAEN

2.2.2. Consumo de energía final

El consumo de energía final se situó en 16.170 Kteps. El petróleo sigue siendo el combustible más utilizado y constituye poco más de la mitad del consumo de energía final. La electricidad representa un 25,1% cerca de 6.800 Kwh/año per cápita⁸. De acuerdo a la distribución sectorial, el transporte se mantiene como el mayor consumidor con un porcentaje de 39,9%, seguido de la industria (31,6%), el doméstico (14,0%), los servicios (10,9%) y el sector primario (3,5%).

Ilustración 2: Consumo de energía final en Cataluña (2007)

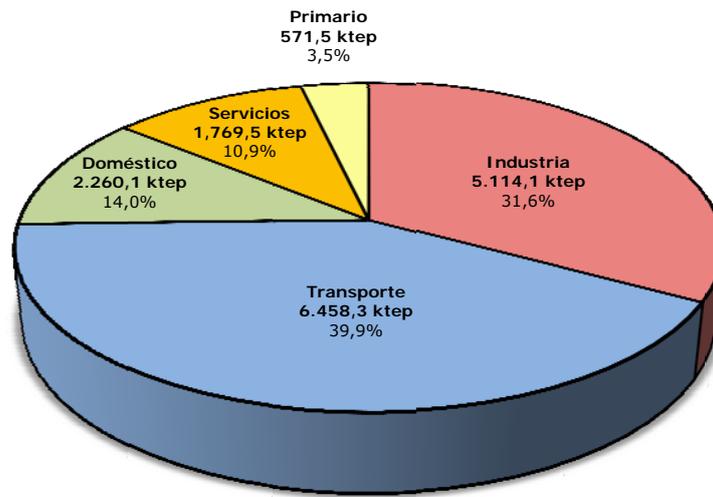


Fuente: ICAEN

⁷ Datos del ICAEN

⁸ Cifras de Cataluña 2007. IDESCAT

Ilustración 3: Consumo de energía final por sectores (2007)

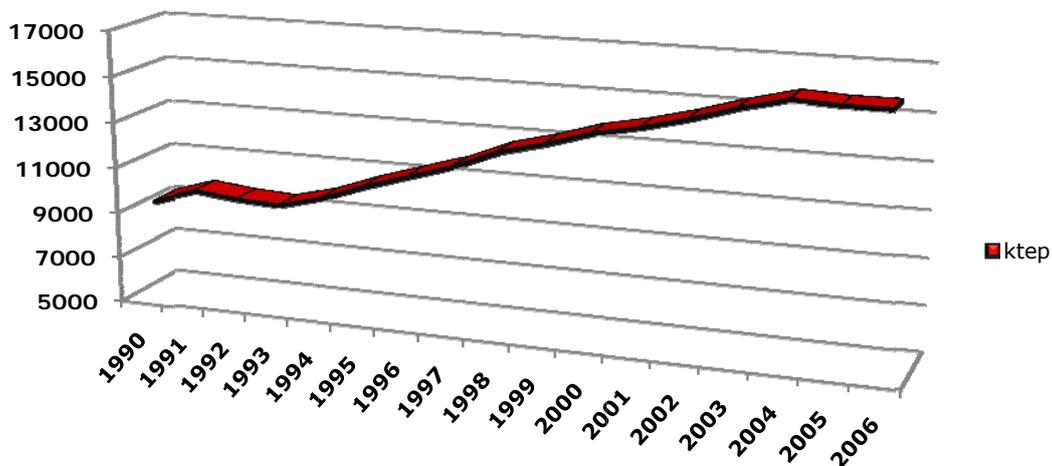


Fuente: ICAEN

2.2.3. Evolución del consumo

El consumo de energía final fue de 16.173,6Ktep en el año 2007. En los últimos años se ha experimentado una moderación del crecimiento, llegando el año 2006 a reducir el consumo por primera vez respecto el año anterior. El cambio de tendencia (1,8% de media anual de crecimiento en el período 2003-2007) es importante en relación a los años precedentes. La siguiente gráfica ilustra esta situación.

Ilustración 4: Evolución del consumo de energía final en Cataluña 1997-2006



Fuente: ICAEN

2.2.4. Intensidad energética

La intensidad energética primaria hace referencia a la relación entre el consumo de energía primaria y el producto interior bruto (PIB) de un país. Este índice se usa para calcular el consumo energético necesario para generar una unidad de valor monetario. En Cataluña, este índice ha experimentado un continuo descenso desde el año 2003, con una reducción media del 4% anual.

No menos importante es considerar la intensidad energética final, la cual determina la evolución del consumo en relación al valor monetario. En Cataluña también se ha registrado una apreciable descenso (2,2% respecto a 2003) que se debe en buena parte a una reducción real del consumo energético.

2.3. Caracterización del consumo energético

2.3.1. Derivados del petróleo

Los productos derivados del petróleo representaron el 48,1% (12.933 KtEPS) de la energía primaria consumida en Cataluña en 2007. Sin embargo, el año 2006 fue un año que marcó la diferencia al registrar un descenso total respecto al incremento de los años anteriores.

El gas-oil fue uno de los productos de mayor consumo. En 2007 se consumieron 5.017 KtEPS, lo cual supone cerca de un 31% del consumo de energía final. Hay que destacar que, debido a la diferencia de precios de este combustible entre Francia y España, ciertas zonas de la provincia de Girona se han convertido en lugares prioritarios de abastecimiento de combustible de la flota de transporte de mercancías en ruta hacia otros países europeos. Probablemente, esta sea una causa importante de este consumo, teniendo en cuenta que de los 5.017 KtEPS mencionados, el transporte es responsable del 82%.

La gasolina ha registrado una bajada continuada pasando de 1.487 a 1.156,4 KtEPS en el periodo 2002-2007, mientras que el gas licuado del petróleo consumido durante el 2007 fue de 269,4 KtEPS, de los que el 58,2% corresponden al sector doméstico. El consumo de fuel-oil también ha registrado un descenso continuo, llegando a 145,9 KtEPS al 2007.

2.3.2. Gas natural

El consumo de gas natural, que llegó a 3.632KtEPS el 2005, ha experimentado una reducción igual al resto de productos petrolíferos, y situada la demanda en 2007 en 3.531,5KtEPS. Sin embargo, Cataluña es la comunidad autónoma que registra un mayor consumo tanto en el mercado regulado como en el liberalizado. El sector industrial es el consumidor mayor con una participación del 62,4%.

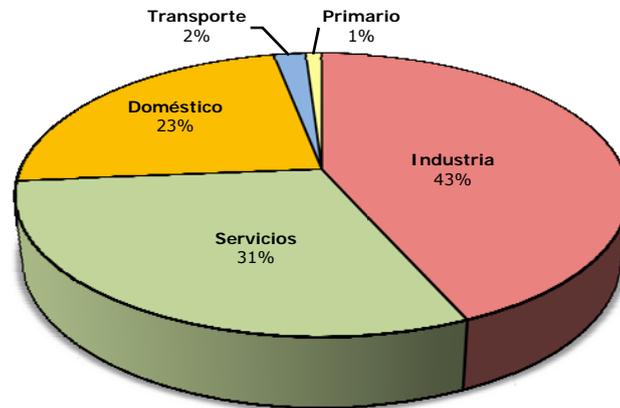
El consumo de gas natural en Cataluña representa un 19,5% del total consumido en España.

2.3.3. Electricidad

El consumo de electricidad en Cataluña ha ido en aumento, pasando de 3.423 a 4.066,6 ktEPS durante el periodo 2002-2007. En el 2006, Cataluña encabezó la lista de Comunidades Autónomas más consumidoras de España con una cuota de 46.874 GWh.

Aun así, fue la primera en el ranking de producción (42.600 GWh), razón por la cual se ubica dentro de las comunidades con un balance eléctrico ajustado. En el 2007, el sector industrial constituyó el 43,6%, seguido del sector servicios (30,8%) y del doméstico (23%).

Ilustración 5: Consumo de electricidad en Cataluña por sectores. 2007



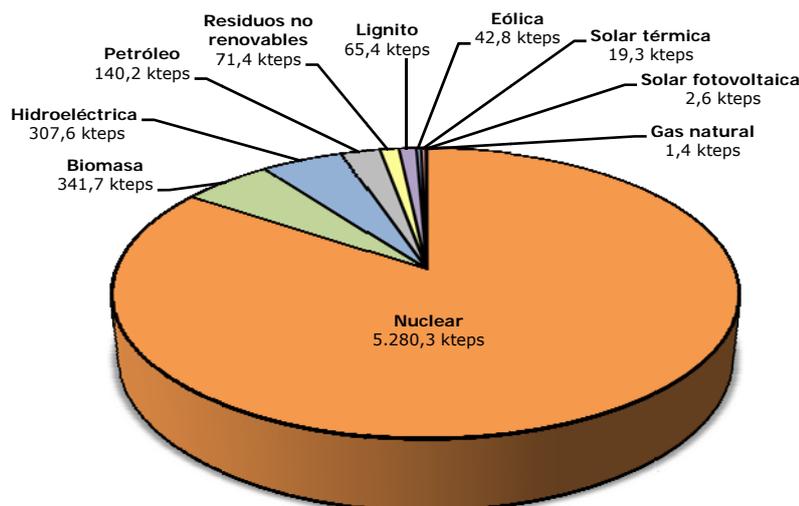
Fuente: ICAEN

2.4. Producción de energía en Cataluña

2.4.1 Autoabastecimiento energético

La cantidad de energía primaria generada en Cataluña en 2007 fue de 5280,3 ktps. Esta cantidad corresponde al 19.6% de la energía primaria consumida. Por fuentes de energía, la aportación mayor a la estructura de consumo de energía primaria provino de la energía nuclear con una cuota de participación del 84,1%. Le siguió la biomasa y la hidráulica con aportaciones de 341,7 i 307,6 Ktps, que corresponden a un 5,4% y 4,9% respectivamente del total producido. La energía eólica supuso unas 42,8 ktps equivalente al 0,6%.

Ilustración 6: Producción de energía primaria en Cataluña (ktep). 2007



Fuente: ICAEN

Mucho más ajustado es el grado de autoabastecimiento de energía eléctrica, con una cuota de 48.055,4 GWh de demanda y una producción disponible de 42.224,7 GWh, deja un saldo de intercambio eléctrico que corresponde al 18,5%.

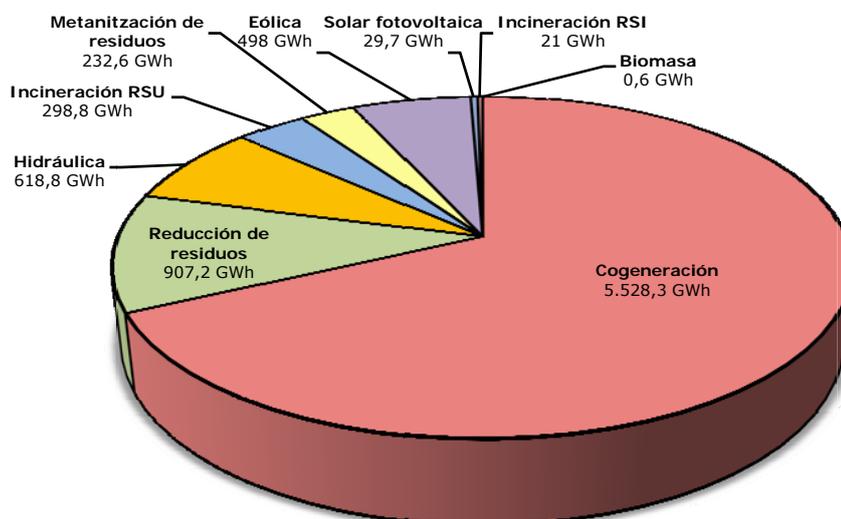
2.4.2. Energías renovables

La contribución de las energías renovables en 2007 fue de 742,5 ktps, equivalente a un 2,7% del consumo de energía primaria en Cataluña.

Para ese mismo año, la participación de las energías renovables en el consumo de energía primaria en España fue del 8,3%, según la nueva metodología establecida por la Oficina Europea de Estadística.

La generación eléctrica en régimen especial concentró el 18,2% de la generación total, siendo la cogeneración la mayor productora dentro de este grupo.

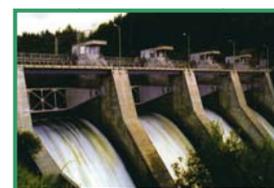
Ilustración 7: Cobertura de electricidad de régimen especial Cataluña (GWh)



Fuente: ICAEN

Energía hidroeléctrica

Cataluña dispone de una potencia instalada de cerca de 2.360 MW. Por sus aportaciones es la fuente renovable más importante del país. En el ranking español, Cataluña es la tercera comunidad autónoma en MW instalados con esta tecnología, si bien en los últimos años se ha notado un moderado crecimiento en la construcción de nuevas centrales de aprovechamiento hidroeléctrico.



Mini central hidroeléctrica de Rialp

Las instalaciones de grandes dimensiones, con embalses de millones de metros cúbicos de agua, pese a que la fuente de energía sea renovable, tienen un efecto negativo sobre el medio ambiente. Se estima que las instalaciones con capacidad superior a 10 MW producen un impacto ambiental demasiado grande como para ser consideradas una fuente de energía limpia. Por lo tanto, se diferencia entre el espacio mini hidráulico (renovable) y el hidráulico de las centrales superiores a 10 MW.

En España, la categoría de régimen especial se atribuye a las instalaciones con potencia instalada inferior a 50 MW. Actualmente, en Cataluña, se cuentan unos 272 MW de esta categoría, cosa que hace que sea una de las comunidades más importantes de España por la potencia instalada.

Energía eólica

Actualmente, existen 17 parques en funcionamiento con una potencia instalada de 420,44 MW, 7 de ellos ubicados en las comarcas del Baix Ebre. Así mismo, hay 52 parques que tienen concedida la autorización administrativa y que suman 1.533,85 MW de potencia. Existen otros 24 en tramitación y que equivalen a 709,65 MW⁹.



Parque eólico en Cataluña

Pese a que Cataluña fue una de las comunidades pioneras en el desarrollo de esta tecnología, actualmente su potencia instalada tan solo representa el 2,5% del total de 16.740 MW instalados en España. A pesar de todo, en el periodo 2007/2008, Cataluña registró una tasa de crecimiento del 54,21% superando a comunidades como Castilla y León, y Galicia.

La complejidad y la tardanza de los procesos administrativos para la concesión de licencias, junto a la coincidencia de espacios protegidos con zonas aptas para un elevado aprovechamiento eólico, han sido algunas de las variables que han reducido el ritmo de ejecución de proyectos eólicos en Cataluña.

Energía solar térmica

Según el ICAEN, a finales del 2006, la superficie instalada con solar térmica en Cataluña era de 120.000 m² de captadores, representando una participación en el consumo de energía final de 11,3 Ktpeps, es decir, un 0,07% del consumo total de 15.873,7 Ktpeps.



Coletores solares en el tejado

Un aspecto a destacar es la creación de las *Ordenances solars* en distintos municipios como herramienta de apoyo desde las administraciones locales. Barcelona fue la primera ciudad que aprobó una normativa al respecto, cuya entrada en vigor ocurrió en agosto del 2000. En el 2006, se ha revisado esta normativa solar y se han introducido importantes cambios con el ánimo de favorecer la implantación de esta tecnología. Según la *Agència de l'Energia de Barcelona*, hasta enero de 2007, se habrían tramitado cerca de 40.095 m² de superficie de captación térmica. Estas iniciativas han servido de inspiración para modelos de ordenanzas solares promovidas tanto a nivel estatal como local. Actualmente, disponen de ordenanzas solares 39 municipios de Cataluña y 16 del resto del Estado.

⁹ Información extraída de la *Associació Eòlica de Catalunya: Eoliccat*. Datos de 01/01/2009.

Energía solar fotovoltaica

El desarrollo de este tipo de energía en Cataluña se caracteriza en sus inicios por la implementación en asentamientos aislados mediante el apoyo de programas de electrificación rural. A partir del año 2000, se observa un crecimiento continuo del número de instalaciones conectadas a la red eléctrica.



Pérgola FV Fòrum Barcelona

La potencia instalada en el 2002 con esta tecnología era de 2,2 MW; a finales del 2007 se registraban 38 MW. Aun así, esta destacable evolución solo representa el 6,6% de la potencia instalada en España (575 MW).

Energía de la biomasa

La energía de la biomasa se puede aprovechar de diferentes maneras. En Cataluña, su aprovechamiento se realiza principalmente mediante la biomasa forestal agrícola, residuos, biogás y biocombustibles. A finales de 2006, el consumo de energía primaria de biomasa en general subió a 139,6 Ktpeps, es decir, el 0,9% del consumo final.



Cultivo de cardos

- Biomasa agrícola y forestal: se orienta mayoritariamente hacia la producción de calor y se concentra en los sectores doméstico (calefacción) e industrial (procesos que demanden energía térmica). En la producción de electricidad su aportación es menor. Según datos del ICAEN, la potencia eléctrica instalada es de 0,5 MW.
- Biogás: a fecha de hoy, cuenta con una potencia instalada de 39,2 MW. Esta fuente de energía renovable cubrió cerca del 0,8% de la producción eléctrica en Cataluña en el 2006. Se aprovecha, principalmente, en vertederos a partir de la metanización de la fracción orgánica de los RSU, así como en estaciones depuradoras de aguas residuales y plantas de tratamiento de purines y digestores en los ecoparques.
- Residuos: la incineración¹⁰ de RSU y de residuos industriales ese mismo año aportó el 0,7% de la producción bruta de electricidad en Cataluña, equivalente a 315 GWh.
- Biocarburantes: con dos plantas de producción de biodiesel en funcionamiento, las cuales suman una producción anual de 81.000 toneladas, y otras tres plantas en proyecto, que sumarían aproximadamente 190.000 toneladas año, Cataluña es una de las comunidades autónomas con mayor producción de este biocarburante. Así mismo, por lo que respecta a las instalaciones de suministro de vehículos, del total de 863 puntos de venta en España, tanto de operadores al por mayor como de terceros en España, el 37% de las estaciones de servicio con distribución de biocarburantes se concentra en Cataluña.

¹⁰ En relación con la incineración de residuos sólidos urbanos, *Comissions Obreres* no considera este aprovechamiento energético fuente de energía renovable.

También existe una planta de producción de ETBE (Etil Ter Butil Eter), a partir de etanol de origen vegetal, ubicada en Tarragona y está en proyecto la construcción de una planta de producción de bioetanol.

En 2006, el consumo de energía final a partir de biocombustibles fue de 37,6 Kteps, es decir, un 0,6% del consumo de energía final en el sector transporte.

Otras energías

El estado actual de otras fuentes de energía renovable en Cataluña cuenta con muy pocas instalaciones en funcionamiento. Algunas de ellas lo hacen de forma demostrativa y se sitúan en fase de investigación y desarrollo. Es el caso de la energía termoeléctrica, de la geotérmica y del mar.

- Energía solar termoeléctrica: actualmente no existen instalaciones de producción de energía a partir de energía solar termoeléctrica. Aunque la implementación de esta tecnología en Cataluña no es prioritaria, se contempla en un futuro cercano la construcción de alguna central.
- Energía geotérmica: pocas posibilidades de explotación de energía de alta entalpía. Actualmente, esta se orienta hacia el aprovechamiento de energía geotérmica de baja entalpía, la cual se puede extraer en zonas concretas como los Pirineos y la Depresión Terciaria cerca de la costa.
- Energía del mar: por las condiciones climáticas y oceanográficas del Mediterráneo, el potencial de aprovechamiento energético del mar en Cataluña se centra en la generación de energía a partir del oleaje. Existen algunas iniciativas, como el proyecto piloto en Palamós, el cual consiste en una boya generadora de electricidad a partir de las olas, y también algunos prototipos desarrollados en la *Universitat Politècnica de Catalunya*.

En resumen, las tablas siguientes reflejan los datos más relevantes de la situación socio-económica y energética de Cataluña en relación y en comparación con España. En algunos casos no se ha podido obtener información actualizada del año 2007 y se presentan los datos del año anterior..

Tabla 1: Características generales Cataluña

<i>Característica</i>	<i>Cataluña 2007</i>	<i>España 2007</i>
Habitantes	7.210.508	45.200.737
Superficie (km ²)	32.114	505.988
PIB per cápita (€/hab)	27.445	23.396
Consumo de energía primaria (kteps)	26.699*	146.779
Consumo de energía final (kteps)	15.873*	108.197
Intensidad energética final (tep/M€ ctes 2000)	110.2*	135.83
Grado de auto aprovechamiento energético (%)	26*	20.9
Consumo de gasolina (kton)	1.097	6.696
Consumo de gas-oil (kton)	5.012	36.752
Consumo de biocarburantes (ktep)	37,6*	170*

* Datos de 2006

Fuente: INE, IDESCAT, DGPEM.

Tabla 2: Potencia instalada en Cataluña i España hasta 2007 (MW)

	<i>Cataluña 2007</i>	<i>España 2007</i>	<i>% Cataluña a España</i>
No renovables	8.082	50.493	16
	3.147	7.728	40,7
Nuclear			
Carbón	160	11.829	1,4
Fuel/gas	1.236	8.773	14,1
Cicle combinado	3.539	22.163	16,0
Renovables	2.867	33.430	8.6
Hidráulica	2.360	17.008	13,9
Régimen ordinario	2.088	13.521	15,4
Régimen especial	272	4.852	5,6
R.S.U	44	189	23,5
Biogás	39	169	23,2
Biomasa forestal y agrícola	0,5	427	0,1
Eólica	375	15.110	2,5
Fotovoltaica	48	516	9,2
Solar termoeléctrica	0	11	0,0
TOTAL	10.949	83.923	13

Renovables áreas térmicas, producción de energía primaria (ktep)

	<i>Cataluña 2006*</i>	<i>España 2007</i>
Biomasa	323,8 ktep	3.499 ktep
Solar térmica de baja temperatura	11,3 ktep	95 ktep

* Información no disponible para 2007

Fuente: IDAE, ICAEN, UNESA.

Tabla 3: Energía adquirida en régimen especial en Cataluña y España (GWh)

<i>Energía adquirida al régimen especial (GWh)</i>	<i>España 2006</i>	<i>Cataluña 2006</i>	<i>% Cat. a España</i>
Renovables	31.079	1.133	3,6
Hidráulica	3.971	507	12,8
Eólica	22.924	301	1,3
Otras renovables	4.184	325	7,8
Biomasa	2.167	77	3,6
R.S.I	822	10	1,2
R.S.U	1.099	231	21,0
Solar	97	7	7,2
No renovables	19.804	4.146	20,9
Calor residual	262	0	0,0
Carbón	748	0	0,0
Fuel – gasoil	2.262	326	14,4
Gas de refinería	294	0	0,0
Gas natural	16.238	3.280	20,2
TOTAL	50.883	5.279	10,4

Fuente: CNE y empresas eléctricas

3. Escenario Energético Futuro

En España, el Plan de Energías Renovables PER 2005-2010, elaborado por el Ministerio de Industria, establece los objetivos propuestos en términos de producción de energía primaria para las renovables, de acuerdo con los compromisos adquiridos por España para cubrir el 12% del consumo total de energía con energías limpias.

Como acción complementaria al Plan de energías renovables, el consejo de ministros aprobó en 2005 el Plan de Acción 2005-2007 de Ahorro y Eficiencia energética, correspondiente a la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004 - 2012 (E4), que se justifica por la elevada dependencia energética exterior, la evolución de la economía española superior a la media española en los últimos años, y la necesidad de reducir emisiones de contaminantes atmosféricos, de acuerdo con las directivas europeas y las orientaciones internacionales.

En materia de energía, Cataluña se rige por una serie de objetivos que están contenidos en el *Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015*. El plan, que define 5 líneas principales de actuación, está orientado hacia una transición gradual hacia un modelo energético más comprometido con el medio ambiente. Las líneas prioritarias son:

- Aumentar el conocimiento y la sensibilización respecto de la cuestión energética.
- Fomentar el ahorro y la eficiencia energética.
- Desarrollar las infraestructuras energéticas necesarias y diversificar las fuentes de energía.
- Impulsar las fuentes energéticas renovables.
- Apoyar la I+D y la innovación tecnológica en el ámbito energético.

El plan toma en consideración dos escenarios posibles de la prospectiva catalana llamados *escenario base*, uno, y *escenario intensivo en eficiencia energética y energías renovables*, IER, el otro.

- **Escenario base:** Se siguen las tendencias actuales de crecimiento económico y desarrollo energético y tecnológico. En este escenario, se mantiene sin modificaciones sustanciales, el papel de la administración de la energía catalana, manteniendo también sus líneas de actuación, especialmente en eficiencia energética y energías renovables.

- **Escenario IER:** manteniendo un entorno similar al del *escenario base* se potencian al máximo las tecnologías de ahorro y de eficiencia energética y el uso de energías renovables..

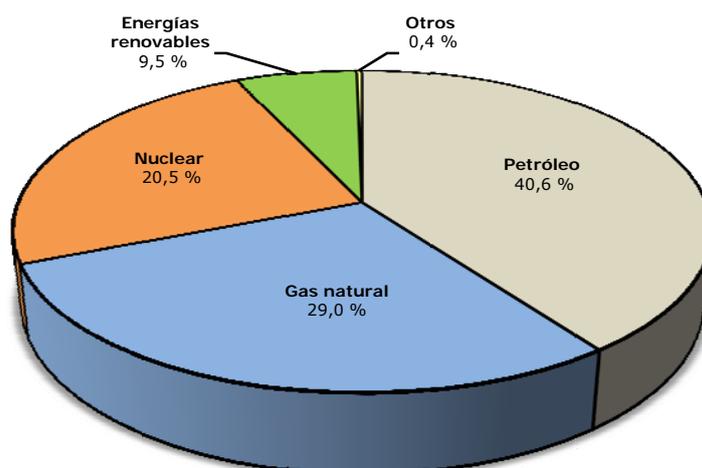
Se mantienen las mismas hipótesis adoptadas por el *escenario base* en cuanto al entorno internacional, los precios de la energía, el crecimiento económico, la demografía y la tecnología, con la diferencia que se llevan a cabo todas las actuaciones formuladas en la *Estratègia d'Eficiència Energètica* y el *Pla d'Energies Renovables* de este *Pla de l'Energia*.

3.1. Consumo de energía en Cataluña en 2015

3.1.1. Consumo de energía primaria

Con un consumo de energía primaria de 33.644 kteps en el *escenario base* y de 30.961 kteps en el *escenario IER*, el plan pretende conseguir para el 2015 una reducción considerable en el consumo de energías fósiles, así como una mayor contribución de las fuentes de energía renovables. Al mismo tiempo, se espera una ligera disminución de la energía nuclear mientras que el gas natural tenderá al alza.

Ilustración 1: Consumo de energía primaria en Cataluña en 2015.
Escenario IER



Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

Intensidad energética

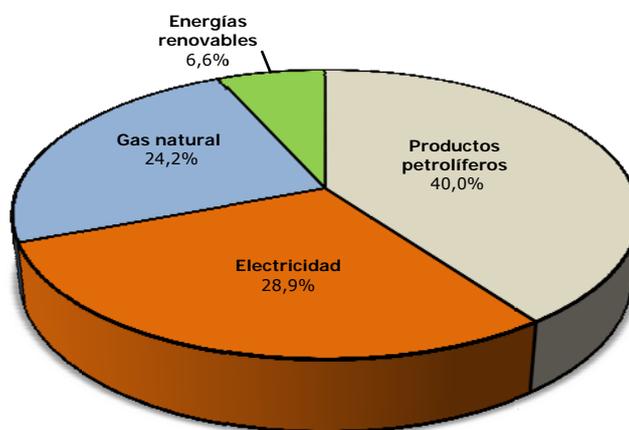
La intensidad energética para el año 2015 se situará alrededor de las 136 tep/M€ en el *escenario base*, mientras que en el *escenario IER* alcanzará un valor estimado de 122 tep/M€. De esta manera, la previsión de intensidad energética experimentará mejoras del 0,63% y del 1,74% anual para los escenarios respectivos.

3.1.2. Consumo de energía final

Para el año 2015, el consumo de energía final quedará configurado de forma que el consumo de productos petrolíferos continuará siendo el primero en importancia, pero con una significativa reducción respecto a su participación actual, llegando a descender hasta un 40% en el escenario intensivo de eficiencia energética y energías renovables IER. Es remarcable también la participación de las renovables las cuales fregarán el 7% de participación del consumo final.

En lo concerniente al consumo final de energía por sectores, la tendencia es similar en las proporciones a la situación actual, es decir, el transporte y la industria continuarán siendo los principales consumidores seguidos de los sectores doméstico, servicios y primario.

Ilustración 2: Consumo de energía final en Cataluña en 2015. Escenario IER



Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

3.1.3. Evolución del consumo

Según la planificación energética catalana, el consumo de energía final para 2015 será de 20.155Ktpeps en el escenario base y de 17.967Ktpeps en el escenario intensivo. Las proyecciones futuras indican una tendencia a la baja en el consumo de carbón, fuel e, incluso, en carburantes de automoción en el *escenario IER*. Aun así, se prevé que aumente considerablemente el consumo de gas natural y de electricidad. En cuanto a las energías renovables se espera una evolución positiva sobre todo en el *escenario IER*.

Taula 1: previsión de consumo de energía final en Cataluña en 2015

Por sectores	Escenario Base (kpeps)	Escenario EIR (kpeps)
<i>Industria</i>	6.496,5	5.801,5
<i>Doméstico</i>	3.037,2	2.730,6
<i>Primario</i>	675,2	631
<i>Servicios</i>	2.693,3	2.439,4
<i>Transporte</i>	7.203,2	6.365,2
TOTAL	20.105,5	17.967,7
Per fuente		
<i>Carbón</i>	16,4	14
<i>Coque de petróleo</i>	776,9	661,7
<i>Fuel oil</i>	104,6	94,8

<i>Gasoil</i>	5.680,7	4.384,3
<i>Queroseno</i>	961,7	961,7
<i>Gasolina</i>	1.150,7	824,8
<i>GLP</i>	337,9	257,8
<i>Gas natural</i>	5.039,2	4.344,4
<i>Residuos no renovables</i>	52,8	52,8
<i>Electricidad</i>	5.637,6	5.189,9
<i>Biomasa forestal y agrícola</i>	79,9	145,6
<i>Bioetanol</i>	19,4	58,7
<i>Biodiesel</i>	193,8	785,4
<i>Biogás</i>	26,4	53,8
<i>Solar</i>	27,6	86
<i>Residuos renovables</i>	0,0	52
TOTAL	20.105,5	17.967,7

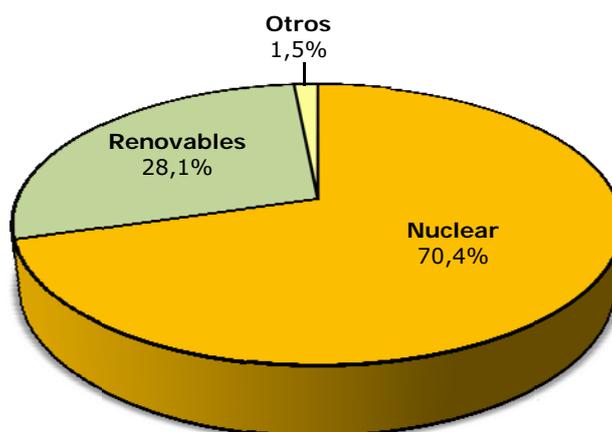
Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

3.2. Producción de energía en Cataluña en 2015

3.2.1. Producción de energía primaria

La previsión de producción de energía primaria en Cataluña para el año 2015 se muestra en el gráfico siguiente. Las renovables ocupan buena parte de esta distribución, siendo la hidráulica una importante fuente de producción. La energía nuclear seguirá constituyendo la principal aportación.

Ilustración 3: Producción de energía primaria en Cataluña en el 2015. Escenario IER



Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

3.2.2. Producción de energía final

3.2.2.1. Centrales eléctricas convencionales

La contribución de las energías de origen fósil continuará siendo importante en el consumo final. Sin embargo, los objetivos para el año 2015 se orientarán hacia una considerable reducción del porcentaje de estas energías en el mix energético total.

Así por ejemplo, en relación con la producción de electricidad, las centrales térmicas alimentadas con carbón están condenadas a desaparecer. La política de "descarbonización", incluida en el plan energético catalán, propone como objetivo para el año 2015 una potencia instalada de cero MW. En la actualidad hay 160MW instalados a partir de centrales térmicas de carbón.

En referencia a la energía nuclear, la *Generalitat de Catalunya* considera que hace falta enfrentarse al cierre de las centrales. Aun así, dada su relación con la seguridad y el suministro energético español, esta cuestión dependerá también del gobierno central en el marco de una planificación energética a nivel estatal. Aunque para el 2015 se mantendrá la misma potencia nuclear instalada en Cataluña, es decir, 3.147MW, el plan propone una disminución progresiva de electricidad a partir de esta fuente, la cual supondrá el 35,3% del total de electricidad generada en Cataluña el año 2015. En 2006 las centrales nucleares catalanas registraron una producción de 23.470 GWh, equivalentes al 57,22% de la producción eléctrica.

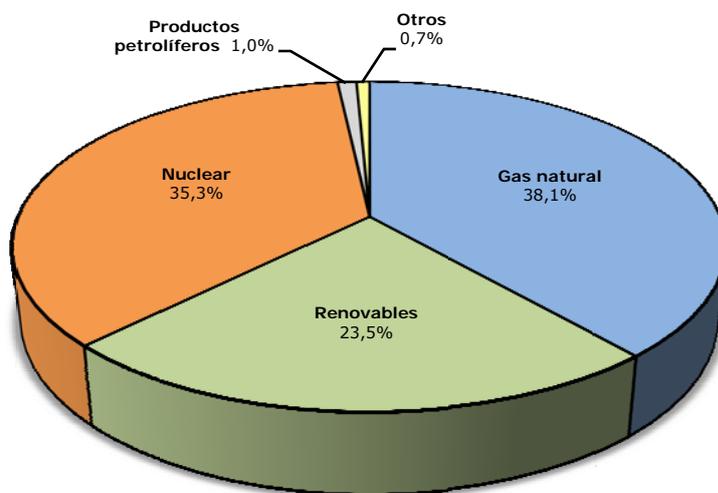
Les centrales térmicas de fuel-gas y gasoil también experimentarán una reducción notable. Se espera que al término del plan, la potencia instalada sea de 536 MW que producirán 85 GWh.

Respecto a la generación eléctrica a partir de gas natural, la producción se incrementará en un 81,2% para el periodo 2005-2015. Así, según la planificación, las centrales de ciclo combinado alimentadas con esta fuente energética contarán con una potencia instalada de 3.579 MW en el año 2015. A finales de 2007, la potencia de estas centrales de ciclo combinado, incluida la cogeneración no renovable, fue de 3.542MW.

Además de la producción de electricidad, la contribución de los productos petrolíferos en el transporte experimentará una reducción por factores como el aumento de la producción de biocarburantes.

Las figuras siguientes ilustran el porcentaje de participación de cada una de las fuentes energéticas en el consumo de energía primaria y la distribución de producción bruta de electricidad en el 2015 en Cataluña bajo el escenario de previsión más ambicioso.

Ilustración 4: Distribución de la producción bruta de electricidad por tipos de fuentes de energía utilizadas en las centrales eléctricas en Cataluña el 2015. Escenario IER



Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

3.2.2.2. Producción con energías renovables

Con 22 medidas específicas en esta línea de actuación y un presupuesto asociado contenidos en un primer plan de acción 2006-2010 de 5.614.821M€, el *Pla de l'Energia de Catalunya* se propone llegar a una cuota de 2.949 KtEPS del consumo de energía primaria que equivale a un 8,4% del total del 2015. También se espera que la producción de electricidad en régimen especial suponga el 31% del total para ese año.

A continuación, se describen las principales actuaciones para cada una de estas fuentes, así como también los objetivos más importantes:

Energía mini hidráulica

En general, el sector se caracteriza por poseer una de las tecnologías más maduras de la familia de las renovables. Esta tecnología en Cataluña se encuentra con algunas barreras que limiten su implantación: un potencial agotado, largos periodos de maduración del proyecto, y las consideraciones de orden ambiental. Bajo este panorama, el plan plantea propuestas dirigidas a la optimización de los aprovechamientos existentes, garantía de estabilidad en la retribución económica, proyectos de electrificación rural, etc.

El plan no plantea la construcción de grandes centrales hidroeléctricas, por lo que no se prevé ningún incremento en la potencia instalada en régimen ordinario (centrales con potencia instalada superior a 50MW). Respecto al régimen especial, los objetivos de potencia instalada para el 2015 son de 282,9MW i 386,5MW para los escenarios base y IER respectivamente.

Energía eólica

El decreto 174/2002 define tres zonas de incidencia en la implantación eólica bajo criterios de protección del entorno natural. Esta clasificación se divide en zonas compatibles, incompatibles y condicionadas. Aspectos como la falta de planificación, la tramitación administrativa compleja, la ausencia de infraestructuras para la evacuación de electricidad y el elevado coste de las inversiones, han contribuido a la limitación del desarrollo de esta tecnología en Cataluña.

Aun así, se espera que en el 2015 la energía eólica represente el 25,7% del total de las renovables con respecto al consumo de energía primaria. Para alcanzar estos ambiciosos objetivos, el gobierno de la Generalitat propone una serie de actuaciones dentro de las cuales destacan, por su grado de importancia, el cambio de modelo de autorización individualizada de parques hacia un modelo de expansión planificada en el territorio; la elaboración de un nuevo decreto de implantación eólica, que podría estar aprobado a finales del 2009; y la creación de un centro catalán de operación de la energía eólica.

Bajo el escenario intensivo IER, los objetivos para el 2015 pasan por una producción de energía eléctrica media anual de 8.813 GWh con una potencia instalada de 3.500MW. El plan calcula que las inversiones necesarias para alcanzar este objetivo serán del orden de 3.235M€.

Energía solar

La aportación de energía solar en Cataluña se sitúa en una media anual de irradiación diaria de 14,5Mj/m². Sin embargo, se considera que el recurso no está del todo aprovechado, entre otras cosas, por causa de barreras de tipo divulgativo, formativo, económicas y normativas.

Las medidas propuestas se centran en: apoyar la investigación, las disposiciones legales específicas, el diseño de un programa integral de aprovechamiento solar, y el establecimiento de un programa formativo específico para instaladores, entre otras.

Respecto a los objetivos, a continuación se detallan los más importantes para las fuentes fotovoltaica y termoelectrica. La solar térmica de baja temperatura se comentará más adelante.

- Termoelectrica: esta fuente de energía limpia no tiene grandes implicaciones en el contexto energético catalán para los próximos años. Aun así, y dado el interés que tiene esta tecnología, el plan contempla la construcción de una central de 50 MW de potencia y una producción media de 12Ktpe/año, orientada inicialmente como proyecto demostrativo. Actualmente, hay, pero, en Cataluña algunos proyectos en fase de elaboración para centrales cilindro-parabólicas de baja temperatura y de torre de alta temperatura, las cuales podría superar el objetivo fijado por el plan.
- Fotovoltaica: aparte de la planificación establecida para la energía solar fotovoltaica conectada a red, existe también un esfuerzo para desarrollar sistemas aislados y de electrificación rural. En total, el objetivo para el 2015 es conseguir una potencia instalada de 100 MW con esta tecnología y una producción media de 118,8 GWh.

Energía de la biomasa para usos eléctricos y térmicos

Los objetivos principales para los aprovechamientos energéticos provenientes de la biomasa se presentan de la manera siguiente: la biomasa leñosa (forestal y agrícola), incluida la producción de electricidad, sumará en su conjunto una producción de 306,6 Ktpeps de los que 278,6 Ktpeps corresponderían a aprovechamientos térmicos. El biogás también tiene unos objetivos ambiciosos, destacando el impulso que se dará a las instalaciones de digestión anaerobia en el sector ganadero y agroalimentario que lleven a cabo la co-digestión de diferentes residuos orgánicos. De esta manera, el objetivo total de producción de energía a partir del biogás se sitúa en 205 Ktpeps, cuya producción de electricidad tendrá asociada una potencia instalada de 120,2 MW.

Tabla 2: Previsión de potencia instalada y producción de energía eléctrica en Cataluña en el 2015

	<i>Escenario Base</i>		<i>Escenario EIR</i>	
	<i>Potencia instalada (MW)</i>	<i>Producción GWh</i>	<i>Potencia instalada (MW)</i>	<i>Producción GWh</i>
Régimen ordinario	10.030,3	57.469,9	9.350,3	47.758,1
<i>Hidráulica</i>	2.088,3	4.601,8	2.088,3	4.601,8
<i>Centrales térmicas de carbón</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Centrales térmicas de fuel-gas y gasoil</i>	15,9	25,2	535,9	85,0
<i>Ciclos combinados</i>	4.779,3	27.668,1	3.579,3	17.896,6
<i>Nuclear</i>	3.146,8	25.147,7	3.146,8	25.147,7
Régimen especial	3.429,5	15.333,7	6.215,0	22.646,1
<i>Hidráulica</i>	282,9	1.134,6	386,5	1.538,2
<i>Incineración de residuos (R.S.U y R.S.I)</i>	83,4	486,5	83,4	486,5
<i>Reducción de residuos (Purines y EDAR)</i>	366,2	2.655,2	366,2	2.655,2
<i>Metanización de residuos</i>	50,1	329,6	100,7	684,0
<i>Biomasa forestal y agrícola</i>	22,7	145,4	63,7	411,9
<i>Cogeneración</i>	1.284,6	7.261,1	1.564,6	8.798,2
<i>Eólica</i>	1.313,2	3.290,0	3.500,4	8.813,4
<i>Fotovoltaica</i>	26,4	31,3	100,0	118,8
<i>Solar termoeléctrica</i>	0,0	0,0	50,0	140,0
TOTAL	13.459,8	72.803,5	15.565,3	71.404,2

Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

3.2.2.3. Otras transformaciones energéticas

Combustibles derivados del petróleo

Se estima que la producción de combustibles derivados del petróleo para el año 2015 será de 8.200Kteps aproximadamente. En esta distribución, los gasóleos ocupan el primer lugar con una producción de 3.063 Kteps, seguido del fuel-oil y de las gasolinas, con producciones de 1.625 y de 1.350 Kteps respectivamente.

Biocarburantes

Los biocarburantes jugarán un papel importante en el intento para reducir la cuota de combustibles de origen fósil en la cesta energética catalana. En conjunto, estos biocarburantes producirán 845 Kteps, de las cuales cerca del 92% corresponderían al biodiesel. Las actuaciones específicas están orientadas hacia la construcción de nuevas plantas de producción de biodiesel a partir de aceites vegetales usados y de aceites crudos que provienen de cultivos de oleaginosos. Se estima una inversión asociada de unos 250M€.

Energía solar térmica

El camp de acció se enfoca mayoritariamente hacia el sector doméstico donde se estima que para el 2015 se hayan instalado 850.000m². Para el sector terciario también se prevé una instalación de 280.000m² en 2015. En total y bajo el escenario IER, el plan espera completar una superficie de captación solar térmica de 1.250.000m² a su finalización.

3.2.3. Autoabastecimiento energético

La previsión del saldo de importación y de exportación da como resultado una dependencia energética exterior del orden del 77% y del 71% para los escenarios Base y IER, respectivamente. Si se tiene en cuenta este último escenario, se llegaría a una cifra aproximadamente de 22.000Kteps de saldo importador, donde el petróleo y el gas natural constituyen más del 95% de este déficit.

Tabla 3: Saldo importación y exportación (ktep) en los dos escenarios

	<i>Escenario base</i>	<i>Escenario IER</i>
<i>Carbón</i>	-10,6	-13,0
<i>Petróleo</i>	14.467,3	12.656,8
<i>Gas natural</i>	11.007,5	9.006,3
<i>Nuclear</i>	0,0	0,0
<i>Saldo intercambio eléctrico</i>	-318,7	-142,6
<i>Residuos no renovables</i>	0,0	0,0
<i>Renovables</i>	50,3	411,2
<i>Solar</i>	0,0	0,0
<i>Eólica</i>	0,0	0,0
<i>Hidráulica</i>	0,0	0,0
<i>Biomasa forestal y agraria</i>	0,0	0,0
<i>Residuos renovables</i>	0,0	0,0
<i>Biogás</i>	0,0	0,0
<i>Biocarburantes</i>	50,3	411,2
TOTAL	25.767,2	21.918,7

Signo positivo=importación; signo negativo=exportación Fuente: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015

3.3. Cumplimiento de los objetivos

De acuerdo con los datos proporcionados por el *Institut Català de l'Energia*, en mayo de 2008 se tenía la situación siguiente en cuanto a la potencia instalada por los diferentes componentes del mix energético. La relación del porcentaje de cumplimiento de estos objetivos indica que las fuentes de origen renovable podrán experimentar variaciones constantes en los próximos años con el fin de llegar a la meta perseguida. Las energías termoeléctrica, biomasa y eólica son las más atrasadas, por lo que, se prevé que gozarán de bastante actividad hasta el 2015.

Tabla 4: Cumplimiento de los objetivos del *Pla de l'Energia de Catalunya*. Mayo de 2009

<i>Unidad MW</i>	<i>Mayo 2009</i>	<i>Objetivo 2015</i>	<i>% de cumplimiento</i>
Energías no renovables	8.235,5	9.215,1	89,4
Centrales de carbón	160,0	0,0	
Centrales de fuel y gasoil	1.235,9	535,9	230,6
Ciclos combinados	2.487,2	3.579,3	69,5
Cogeneración (no renovable)	1.031,3	1.564,0	65,9
Otros no renovables*	174,3	389,0	44,8
Nuclear	3.146,8	3.146,8	100,0
Energías renovables	3.024,4	6.350,2	47,6
Hidráulica	2.361,3	2.474,8	95,4
en régimen ordinario	2.088,6	2.088,3	100,0
en régimen especial	272,7	386,5	70,6
RSU	44,3	44,4	99,8
Biogás	37,3	116,9	31,9
Biomasa forestal y agrícola	0,5	63,7	0,8
Eólica	419,7	3.500,4	12,0
Fotovoltaica	161,2	100,0	161,2
Solar termoeléctrica	0,0	50,0	0,0
Total	11.259,9	15.565,3	72,4

* Incluidas las centrales eléctricas que utilizan RSI como combustible y la parte fósil de centrales eléctricas mixtas renovables / no renovables (plantas de reducción y metanización de residuos).

Fuente: ICAEN

Conforme a los resultados obtenidos en Cataluña y con el fin de fijar un punto de referencia cercano, a continuación se muestra el resumen del cumplimiento de los objetivos propuestos por el Plan de Energías Renovables 2005-2010, el cual se debe interpretar como el equivalente al plan catalán pero en el ámbito español.

Tabla 5: Cumplimiento objetivos fijados por el Plan de Energías Renovables 2005- 2010 hasta el 2007

<i>Áreas eléctricas (MW)</i>	<i>Objetivo PER 2010</i>	<i>Situación hasta el 2007</i>	<i>% de cumplimiento</i>
<i>Hidroeléctrica < 50 MW</i>	5.456	4.851	88,9
<i>Biomasa</i>	1.317	427	32,4
<i>Co-combustión</i>	722	0	0,0
<i>Eólica</i>	20.155	15.110	75,0
<i>Fotovoltaica</i>	400	516	129,0
<i>Biogás</i>	235	169	71,9
<i>Solar termoeléctrica</i>	500	11	2,2
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	28.785	21.084	73,3
<i>Áreas térmicas (ktep)</i>	<i>Objetivo PER 2010</i>	<i>Situación hasta el 2007</i>	<i>% de cumplimiento</i>
<i>Biomasa</i>	4.070	3.499	86,0
<i>Solar térmica de baja temperatura</i>	376	93	24,7
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	4.446	3.592	80,8
<i>Biocarburantes (kTEPp)</i>	2.200	1.047	47,6

*Co-combustión: centrales de combustión conjunta de biomasa y carbón.

Fuente: IDAE

4. Características del sector según el trabajo de campo.

4.1. Aproximación cualitativa

Las energías renovables en Cataluña conforman un sector con ciertas particularidades.

El desarrollo actual del sector en Cataluña se encuentra condicionado por algunos factores:

- Escasa implantación sobre el territorio catalán de las tecnologías renovables, debido a la existencia de diversas barreras que afectan a su desarrollo como se comentará más adelante.
- Una apuesta de la Generalitat por la eficiencia y por la cogeneración, descuidando, al menos en comparación a otros territorios del Estado español, su participación en el desarrollo de tecnologías de generación renovable.
- La regulación a través de diversas normativas locales para instalar obligatoriamente sistemas de solar térmica de baja temperatura en las residencias de nueva construcción.

Esto ha conducido a un sector caracterizado por una mayor presencia de pequeñas empresas dedicadas mayoritariamente a la instalación de sistemas de agua caliente sanitaria, solar térmica y solar fotovoltaica. Probablemente, estos factores explican la tipología de empresas que se dedican a las renovables en Cataluña teniendo en cuenta el tipo de actividad desarrollada, su tamaño, la distribución geográfica, etc.

Situación particular de la energía eólica

De la situación actual de la energía eólica llama la atención la existencia de empresas catalanas que llevan a cabo la mayor parte de la actividad en otras

Comunidades Autónomas, concentrando en Cataluña las fases de ingeniería y diseño.

Esta situación viene determinada por la cuestión antes planteada de ciertas barreras de tipo económico y social, así como las relacionadas con el aprovechamiento del recurso, con la tecnología y con la normativa aplicable, que han frenado la implantación de parques eólicos en Cataluña, también, por un cierto rechazo a su implantación por parte de las poblaciones afectadas. Sin lugar a dudas todas estas cuestiones están interrelacionadas.

El apoyo institucional se tiene que analizar teniendo en cuenta los diferentes aspectos:

- La Generalitat ha centrado los esfuerzos en la eficiencia energética y en la implantación de la generación mediante sistemas de ciclo combinado. Solo muy recientemente con *El Pla d'Energia de Catalunya 2007-2015* se da una mayor atención al desarrollo de las renovables, fijando objetivos ambiciosos.
- La tramitación de las licencias de explotación ha sufrido importantes atrasos por la complejidad de los procedimientos y por la falta de coordinación entre diferentes departamentos implicados. Aparentemente, estos inconvenientes podrían superarse con nuevas normativas comprometidas con los objetivos concretos marcados en el actual *Pla d'Energia de Catalunya*.

En la actualidad, se encuentra en tramitación un nuevo decreto regulador del procedimiento administrativo aplicable para la implantación de parques eólicos y instalaciones fotovoltaicas que tendrían que simplificar la tramitación y agilizar su implantación.

- La carencia de previsión, concernida a la existencia de infraestructuras de evacuación eléctrica en las zonas de explotación, ha supuesto el atraso de no pocos proyectos. En este sentido, ha habido una cierta indefinición de las responsabilidades que han retardado el proceso. No se trata, en este caso, de una responsabilidad directa de la Administración de la Generalitat, aunque desde algunos ámbitos se ha reclamado una mayor intervención de esta para agilizar las gestiones.

La existencia de una oposición social, plasmada a través de diversas plataformas y organizaciones, se explica en opinión de los entrevistados por:

- Una alta densidad de población y una elevada protección ambiental. Cataluña tiene una población importante que se encuentra bastante distribuida en el territorio. Por otro lado, las zonas a priori más susceptibles de aprovechamiento energético coinciden en muchos casos con aquellas consideradas de alto valor paisajístico o natural. Hay que tener en cuenta que en Cataluña está regulada por ley la protección del patrimonio natural, el patrimonio cultural y el paisaje.
- La realidad económica del mundo rural catalán se caracteriza por un nivel económico elevado, lo que dificulta que las contrapartidas económicas para la implantación de estas actividades no tengan el mismo efecto que en otros lugares.
- El largo proceso desde las primeras instalaciones hasta la fecha han provocado un rechazo que demanda ahora un mayor esfuerzo pedagógico y de mejora de imagen por parte de los principales actores implicados.

Situación particular de la energía fotovoltaica

El desarrollo actual de la energía fotovoltaica en Cataluña viene condicionada, igual que en el resto de España, por la aplicación del real decreto 1578/2008 que, modificando lo anterior, establece una nueva regulación tarifaria a la baja y un sistema de asignación de contingente de potencia que limita el desarrollo en función de la potencia preinscrita. La regulación anterior a setiembre de 2008 favoreció sobremanera el desarrollo de las instalaciones sobre suelo (huerta solar), consiguiendo aproximarse bastante al objetivo de MW instalados previsto por el PER. El decreto de setiembre de 2008 supuso en consecuencia un frenazo al sector fotovoltaico ha perdido puestos de trabajo en el último año y se encuentra en un momento de condicionamiento a las nuevas circunstancias del mercado i de la estabilización de la política retributiva del régimen especial.

4.2. Características generales de la muestra

Dados los objetivos del estudio, una de las variables de segmentación que se analizará de forma sistemática será el tamaño de las empresas, para ello la información que se presenta responde a un triple criterio: el tamaño de las empresas a nivel general, el tamaño de las empresas en Cataluña, y el tamaño de las empresas en Cataluña dedicadas a las EERR.

La exposición se plantea en tres apartados: el tamaño de las empresas, el año de su fundación y su distribución geográfica.

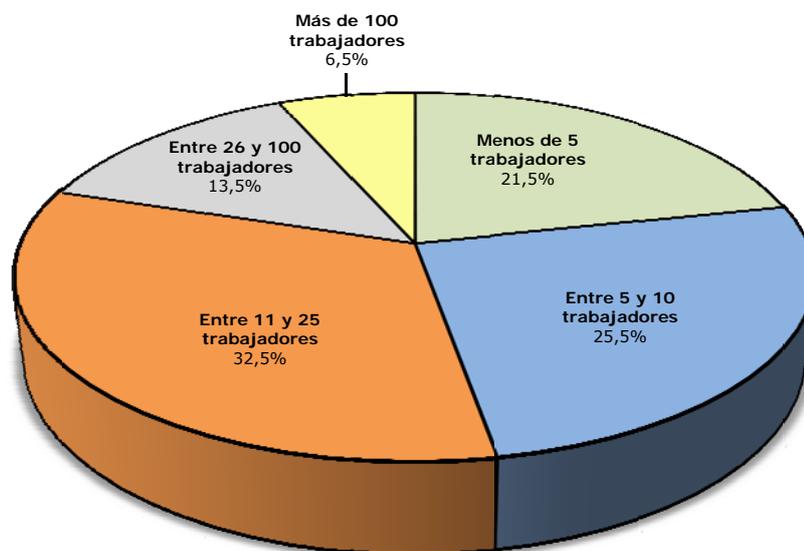
4.2.1 Tamaño de las empresas

Esta clasificación por categorías responde a los objetivos del estudio, al mismo tiempo que pretende alcanzar un elevado grado de concreción respecto de las ocupaciones relacionadas directamente con las energías renovables.

Tabla 1: Distribución de las empresas en tres niveles según su tamaño

Tamaño: Núm. de trabajadores	General (%)	Cataluña (%)	Cataluña EERR (%)
<i>Menos de 5</i>	21,5	24,5	40,5
<i>Entre 5 y 10</i>	25,5	26,0	31,0
<i>Entre 11 y 25</i>	32,5	34,0	20,5
<i>Entre 26 y 100</i>	13,5	12,0	7,0
<i>Más de 100</i>	6,5	3,0	1,0
Media	54,93	32,10	13,2

Ilustración 1: Distribución por tamaño de empresa. General



De acuerdo con estos datos, se aprecia una clara tendencia hacia la concentración de empresas de menor tamaño a medida que se reducen el ámbito geográfico y la especialización.

Ilustración 2: Distribución por tamaño de empresa según el número de trabajadores de plantilla: Cataluña

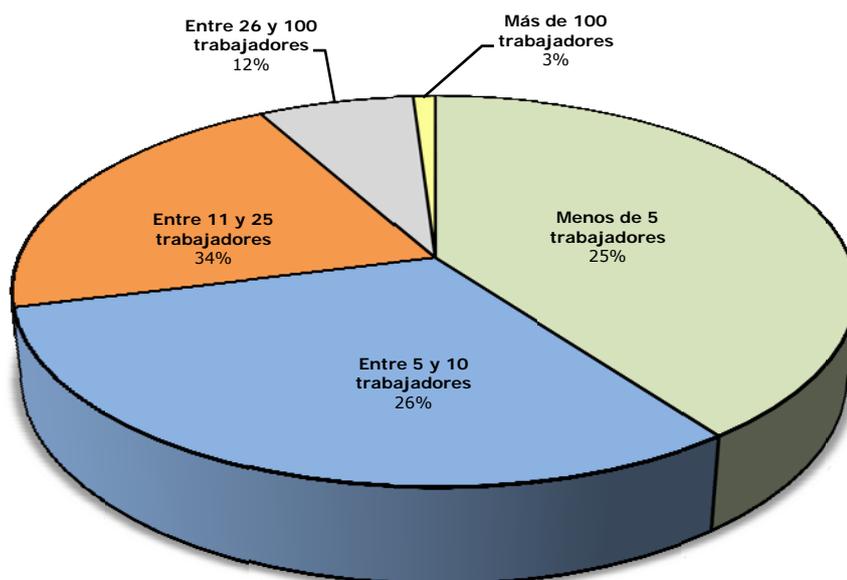
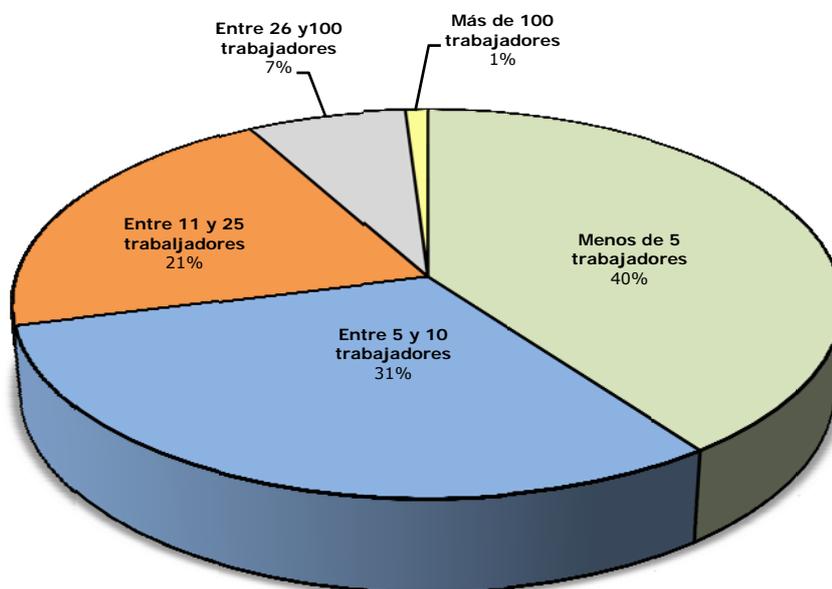


Ilustración 3: Distribución por tamaño de empresa según el número de trabajadores de plantilla: Cataluña, (solo trabajadores a EERR)



4.2.2 Año de fundación de la empresa

El sector de las energías renovables se puede catalogar como joven, con una media de 16 años, donde casi la mitad de las empresas se han creado después del año 2000.

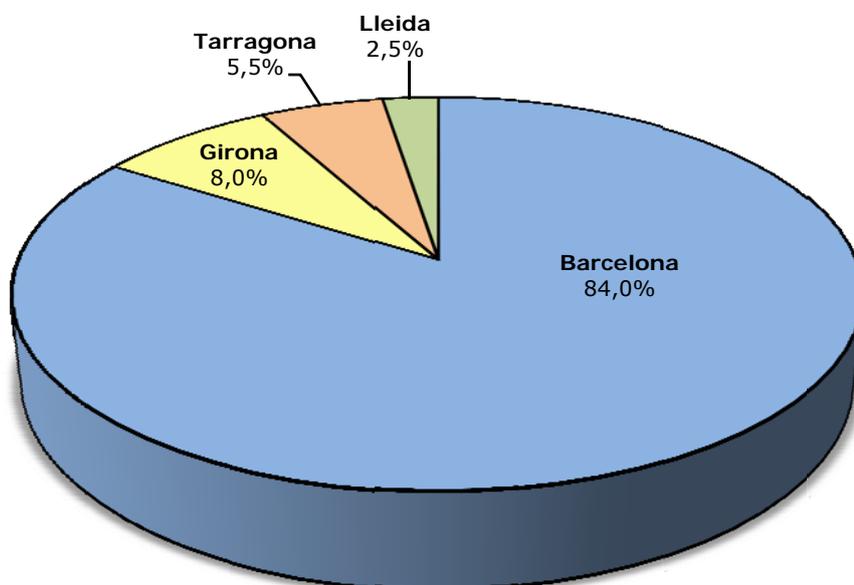
Tabla 2: Año de fundación de la empresa (sobre base general)

<i>Año de fundación</i>	<i>Núm. de Trabajadores</i>					
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>Antes de 1970</i>	8,0	7,0	2,0	9,2	11,1	23,1
<i>De 1971-1989</i>	18,5	9,3	17,6	23,1	18,5	30,8
<i>De 1990-1999</i>	23,5	23,3	25,5	24,6	22,2	15,4
<i>Del 2000 en adelante</i>	47,5	60,5	52,9	41,5	40,7	23,1
<i>NS/NC</i>	2,5	---	2,0	1,5	7,4	7,7
<i>Media</i>	1.992,2	1.991,6	1.996,2	1.992,2	1.991,1	1.979,5

4.2.3 Distribución geográfica

En cuanto a la distribución geográfica, la provincia de Barcelona concentra el 84% del total, seguida a gran distancia por Girona, Tarragona y Lleida.

Ilustración 4: Distribución territorial de las empresas



En cuanto a la distribución territorial por provincias en relación al tamaño de las empresas, si hablamos de la distribución general de todas las empresas, las de mayor tamaño se concentran en Tarragona. Si nos centramos solo en el sector de las renovables en Cataluña, no se observan diferencias significativas entre los territorios en cuanto a la distribución de las empresas en relación a su tamaño.

Tabla 3: Plantilla actual por territorio (sobre base general)

Núm. de trabajadores	Total	Tarragona	Barcelona	Lleida	Girona
< de 5 Trabajadores	21,5	27,3	20,2	---	37,5
Entre 5-10 Trabajadores	25,5	36,4	25,6	20,0	18,8
Entre 11-25 Trabajadores	32,5	9,1	33,9	60,0	25,0
Entre 26-100 Trabajadores	13,5	9,1	13,1	20,0	18,8
> 100 Trabajadores	6,5	18,2	6,5	---	---
Ns/Nc	0,5	---	0,6	---	---
Media	54,9	219,7	49,0	21,2	13,9

La gran mayoría de empresas se concentran en la provincia de Barcelona.

Ilustración 5: Actividad en subsectores por provincia (número de empresas)

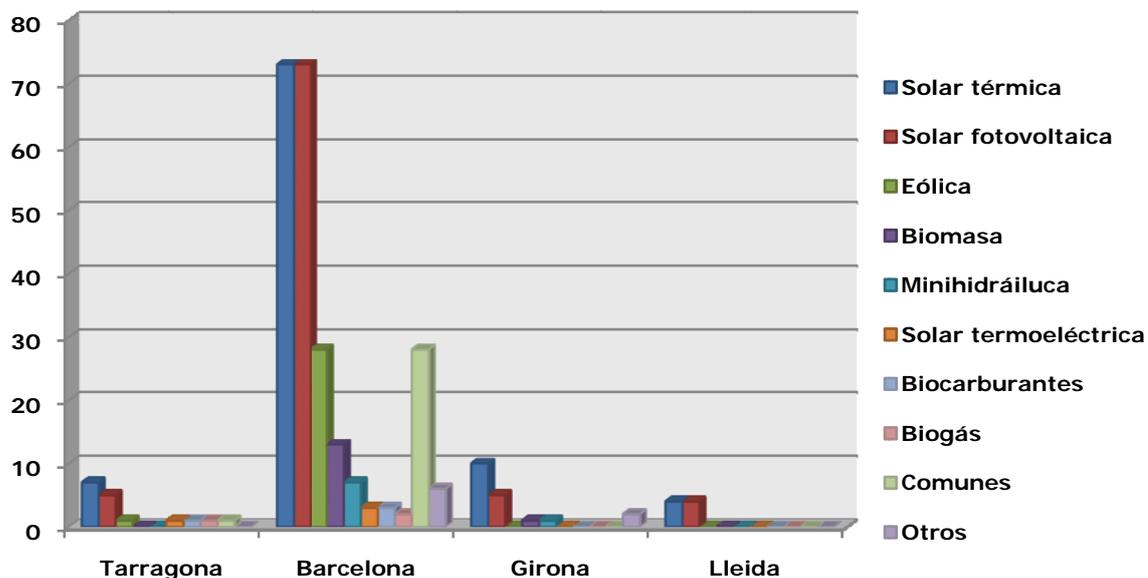
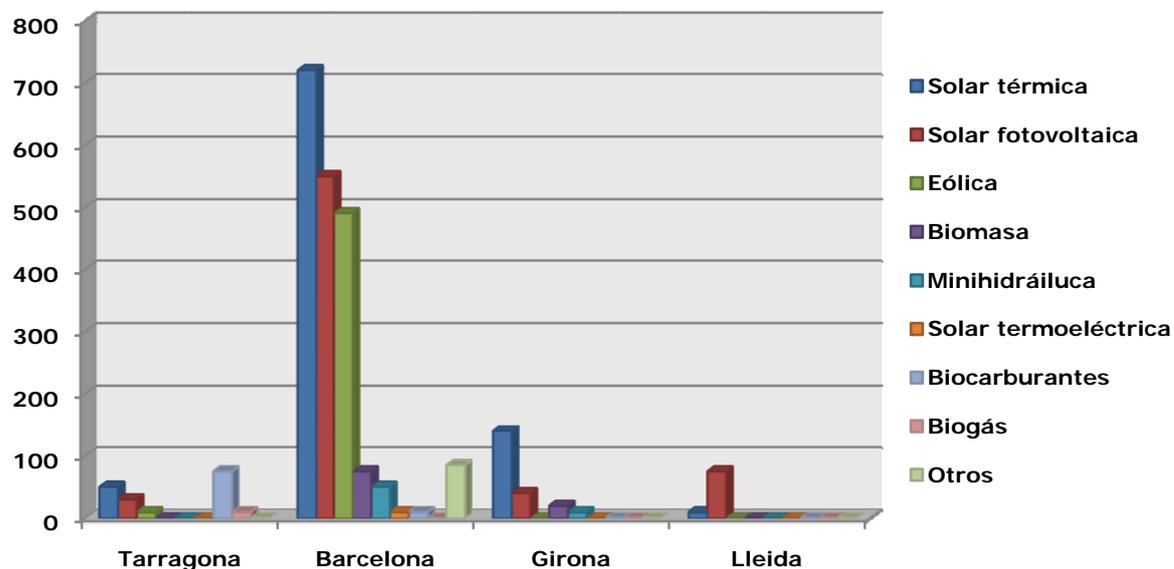


Ilustración 6: Comparativa entre provincias del número de trabajadores por sector (datos referidos a las empresas encuestadas)



4.3. Actividades desarrolladas

4.3.1 Actividades relacionadas con las energías renovables

Del total de las empresas entrevistadas que se dedican a las energías renovables, la mitad se dedican al sector en exclusiva.

Se estima en un 16% las empresas que dedican menos del 25% de su actividad al subsector de las renovables, concretamente 32 de las 200 empresas entrevistadas.

Tabla 4: Porcentaje de actividad relacionado con las energías renovables

	<i>ABS</i>	<i>%</i>
<i>< 25%</i>	32	16,0
<i>25-50%</i>	54	27,0
<i>51-75%</i>	10	5,0
<i>76-99%</i>	4	2,0
<i>100%</i>	100	50,0
<i>TOTAL</i>	<i>200</i>	<i>100,0</i>

En el cuadro se aprecia el porcentaje de las actividades de las empresas vinculadas a las energías renovables, se constata que el 57% de las empresas entrevistadas desarrollan más del 50% de su actividad en ello.

En base al tamaño de las empresas, se puede apreciar una tendencia a la dedicación exclusiva a las renovables por parte de las empresas más pequeñas, - menos de 10 trabajadores- en cambio, las de mayor tamaño, de más de 100 trabajadores, diversifican más sus actividades, solo el 30% de las entrevistadas trabajan plenamente en este subsector.

Tabla 5: Porcentaje de actividad relacionada con las EE.RR., según el tamaño general de la empresa

	<i>Núm. de Trabajadores</i>					
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>< 25%</i>	16,0	9,3	11,8	21,5	18,5	23,1
<i>25-50%</i>	27,0	18,6	19,6	32,3	29,6	46,2
<i>51-75%</i>	5,0	9,3	3,9	6,2	0,0	0,0
<i>76-99%</i>	2,0	4,7	2,0	1,5	0,0	0,0
<i>100%</i>	50,0	58,1	62,7	38,5	51,9	30,8
<i>TOTAL</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

4.3.2 Las otras actividades

Como ya se ha comentado, la mitad de las empresas se dedican también a otras actividades diferentes de las energías renovables, y debido a su diversidad resulta difícil establecer una tipificación estándar de sus actividades.

Aunque se puede decir que a grandes rasgos se vinculan con actividades genéricas: instalación, asesorías, ingenierías, centros de estudio del medio ambiente, calefacción, aparatos de medida y de control, componentes electrónicos, generadores y conectores industriales, ahorro energético, maquinaria industrial, certificaciones de productos y una larga lista de actividades paralelas.

4.3.3 Actividades concretas en el sector de las energías renovables

En relación a las actividades concretas de las empresas de energías renovables, la instalación es la primera actividad con el 29,5% del total. A continuación, en proporciones muy similares, las ingenierías (17%), y las empresas que se dedican a desarrollar proyectos (17,5%). En cuarto lugar, existen las empresas que se dedican a la distribución y la comercialización de equipos (16,5%).

A continuación, con menos peso, aparecen la fabricación de equipos, las asesorías, las auditorías, los consultores y las empresas de promoción de las energías renovables. En un nivel inferior, podemos encontrar las empresas dedicadas a operaciones de mantenimiento, a la fabricación de componentes para equipos, a la producción y a la comercialización de la energía.

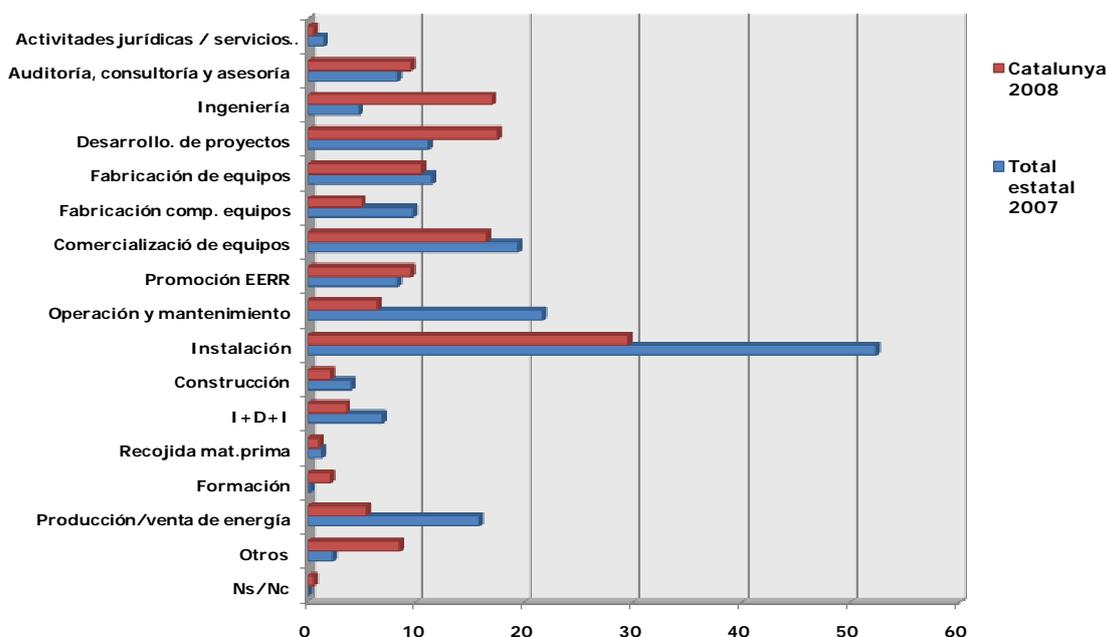
Finalmente, están las empresas de construcción, las de investigación, desarrollo y innovación (I+D+i), de formación, de recogida de materias prima y de equipos relacionados con las actividades jurídicas y financieras.

Tabla 6: Actividades a las que se dedican las empresas del sector de energías renovables (%)

<i>Actividad</i>	<i>Total estatal</i>	<i>Cataluña</i>
	<i>%</i>	<i>%</i>
<i>Actividades jurídicas/Servicios financieras</i>	1,4	0,5
<i>Auditoría, consultoría y asesoría</i>	8,3	9,5
<i>Ingeniería</i>	4,7	17
<i>Desarrollo de proyectos</i>	11,1	17,5
<i>Fabricación de equipos</i>	11,4	10,5
<i>Fabricación de componentes para equipos</i>	9,7	5
<i>Distribución y comercialización de equipos</i>	19,4	16,5
<i>Promoción de energías renovables</i>	8,3	9,5
<i>Operación y mantenimiento</i>	21,6	6,5
<i>Instalación</i>	52,4	29,5
<i>Construcción</i>	4	2
<i>Investigación, Desarrollo y innovación (I+D+i)</i>	6,9	3,5
<i>Recogida de la materia prima</i>	1,2	1
<i>Formación</i>	0,2	2
<i>Producción y comercialización de energía</i>	15,8	5,5
<i>Otras</i>	2,2	8,5
<i>Ns/Nc</i>	-	0,5

Comparando los datos extraídos de la muestra de Cataluña en relación a los del estudio del conjunto del Estado encontramos importantes diferencias a tener en cuenta¹¹.

Ilustración 6: Principales actividades del sector, comparación



La diferencia substantiva entre los porcentajes de actividad en la instalación en ambas muestras se puede relacionar con una industria más orientada hacia aspectos técnicos, tecnológicos y de proyecto, que hacia la propia aplicación sobre el terreno. Aún así, la instalación continúa siendo la actividad mayoritaria.

La importancia de las actividades de ingenierías y de desarrollo de proyectos, la cual queda patente al representar conjuntamente el 34,5%, parece confirmar la hipótesis de trabajo planteada en las entrevistas sobre la característica de las empresas renovables en Cataluña. En muchas ocasiones, las empresas localizadas en Cataluña llevan a cabo la planificación y el diseño de proyectos que se realizarán en otros lugares del Estado español, por lo que estas actividades tienen un peso porcentual superior en Cataluña. Particularmente, en el caso de la ingeniería, el dato de Cataluña triplica ampliamente la cifra estatal.

Esta tendencia se confirma observando que la segunda actividad a nivel estatal, operación y mantenimiento, aparece, en el caso de Cataluña, en 9ª posición.

En este mismo sentido, la actividad de comercialización de equipos representa en Cataluña un porcentaje inferior. Pese a presentar un valor suficientemente alto, queda relegado a la cuarta posición en Cataluña, debido a la relevancia, aquí, de las actividades de desarrollo de proyectos y de ingeniería, que conforman un espectro más distribuido.

¹¹ El resumen ejecutivo del estudio "Energías renovables y generación de empleo en España, presente y futuro" elaborado en 2007 se puede consultar en los anexos.

4.4. Características de los principales subsectores

4.1. Subsector de actividad de las empresas de energías renovables

Dentro de las energías renovables hay tres ejes en los que se adscriben la mayor parte de las empresas: solar térmico, solar fotovoltaico, y eólico.

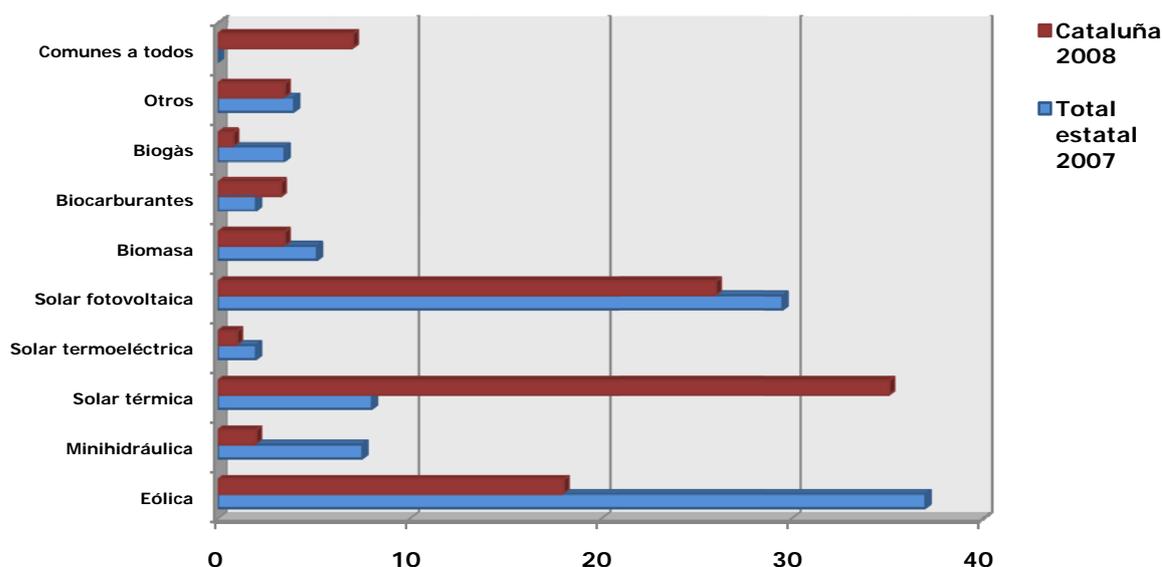
Tabla 7: Subsector de energías renovables en las que trabaja
– Las empresas pueden trabajar en más de un subsector¹².

Subsector	ABS	%
Eólico	29	14,5
Mini hidráulico	8	4,0
Solar térmico	94	47,0
Solar termoeléctrico	4	2,0
Solar fotovoltaico	87	43,5
Biomasa	14	7,0
Biocarburantes	4	2,0
Biogás	3	1,5
Otros	8	4,0

Desde esta perspectiva, de las 200 empresas consultadas en Cataluña, el 47% se dedican al subsector solar térmico, un 43,5% al fotovoltaico y un 14,5% al eólico. El resto de actividades tienen bastante menos peso, destacando que un 7% de las empresas también se decantan hacia actividades energéticas de biomasa.

Vuelve a ser interesante comparar estos datos con los estatales, pues nos ayudará a poner de manifiesto las peculiaridades de la muestra de Cataluña.

Ilustración 7: % Subsectores de energías renovables en las que trabajan



¹² Porcentajes recodificados en base 100 en función del número de trabajadores.

Tabla 8: Subsector de energías renovables en las que trabaja según el tamaño del Área de Renovables en Cataluña (%)

<i>Subsector</i>	<i>Número de trabajadores</i>					
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>Eólico</i>	14,5	14,8	11,3	14,6	21,4	50,0
<i>Mini hidráulica</i>	4,0	3,7	6,5	2,4	0,0	0,0
<i>Solar térmico</i>	47,0	49,4	45,2	46,3	42,9	50,0
<i>Solar termoeléctrico</i>	2,0	3,7	1,6	0,0	0,0	0,0
<i>Solar fotovoltaico</i>	43,5	38,3	46,8	51,2	42,9	0,0
<i>Biomasa</i>	7,0	6,2	4,8	14,6	0,0	0,0
<i>Biocarburantes</i>	2,0	1,2	3,2	0,0	7,1	0,0
<i>Biogás</i>	1,5	1,2	3,2	0,0	0,0	0,0
<i>Otros</i>	4,0	4,9	1,6	4,9	7,1	0,0

Si tomamos el tamaño de las empresas de energías renovables como elemento de contraste, se aprecia que las empresas de mayor tamaño (>100 trabajadores) centran su actuación hacia dos tipos de energías: eólica y solar térmica; las que se encuentran entre 26 y 100 trabajadores incorporan actividades en el subsector fotovoltaico y biocarburantes, ampliándose el campo de actuación a medida que se va reduciendo el tamaño de las empresas, siendo precisamente las de menos de 10 trabajadores donde se diversifican más las actividades con empresas para todos los subsectores, pero también las empresas de este tamaño trabajan principalmente en el subsector solar térmico y eólico.

4.4.2. Análisis de la actividad de los subsectores con mayor presencia en Cataluña

Para llevar a cabo un análisis en profundidad con garantías sería necesario un estudio específico de cada tecnología.

Al intentar extrapolar los datos de la muestra fragmentada por subsectores, el total de las empresas podría introducir un margen de error superior al que se considera aconsejable. Limitados por esta circunstancia, realizamos el análisis de aquellas tecnologías con mayor presencia en Cataluña con la intención de apuntar una visión más detallada de las actividades desarrolladas. Estos datos deben ser considerados como ilustrativos solo de la muestra, no extrapolables al conjunto del sector.

Tabla 9: Actividades en los subsectores más relevantes de la muestra
- se indica el número de empresas contabilizadas en cada caso-

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>SUBSECTORES</i>			
	<i>Solar térmico (94)</i>	<i>Solar fotovoltaico (87)</i>	<i>Eólico (29)</i>	<i>Biomasa (14)</i>
<i>Act. jurídicas /Serv. financieros</i>	0	0	0	3,85
<i>Auditoría, Consultoría y Asesoría</i>	2,16	3,01	6,12	0
<i>Ingeniería</i>	10,07	13,53	10,2	11,54
<i>Desarrollo de proyectos</i>	16,55	15,79	8,16	11,54
<i>Fabricación de equipos</i>	6,47	7,52	6,12	7,69
<i>Fabricación de componentes para equipos</i>	2,16	1,5	6,12	0
<i>Comercialización de equipos</i>	10,79	10,53	12,24	11,54
<i>Promoción EERR</i>	7,19	10,53	6,12	7,69
<i>Operación y mantenimiento</i>	3,6	3,01	10,2	3,85
<i>Instalación</i>	28,78	24,06	8,16	19,23
<i>Construcción</i>	1,44	0,75	2,04	3,85
<i>I+D+i</i>	1,44	0,75	2,04	3,85
<i>Recogida materia prima</i>	0,72	0,75	0	3,85
<i>Formación</i>	1,44	1,5	2,04	0
<i>Producción- venta energía</i>	0	0,75	4,08	3,85
<i>Otras</i>	5,75	3,76	10,2	3,85
<i>Monitorización</i>	0,72	1,5	2,04	0
<i>Supervisión</i>	0	0	2,04	0
<i>Estudios ambientales</i>	0	0	0	0
<i>Exposiciones</i>	0	0,75	2,04	3,85
<i>Logística</i>	0,72	0	0	0
<i>Inspecciones de plantas</i>	0	0	0	0
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Se aprecia a través de la comparación como la actividad predominante es la instalación. La única excepción radica en las empresas dedicadas en la energía eólica, en las cuales la comercialización y la ingeniería representan las actividades ocupadas en primero i segundo lugar respectivamente.

4.5. Estructura del sector

4.5.1 Grado de dependencia empresarial

Las empresas catalanas integradas en el sector de las energías renovables son de forma mayoritaria totalmente independientes. En este sentido, más de cuatro de cada cinco empresas no están tuteladas por ningún grupo empresarial, hay un 18% que pertenecen a un grupo de empresas y/o dependen de una multinacional española o europea.

Tabla 10: Dependencia empresarial y tamaño medio de las empresas

	%	Tamaño medio de empresa por núm. de trabajadores	
		General	EERR Cataluña
<i>Sí, forma parte de una empresa multinacional española</i>	4,5	20,6	15,6
<i>Sí, forma parte de una empresa multinacional europea</i>	9	168,7	8,2
<i>Sí, forma parte de una empresa multinacional</i>	0,5	15	5
<i>Sí, forma parte de un grupo empresarial</i>	1,5	426,7	126,7
<i>No, es una empresa totalmente independiente</i>	82	36,3	11,7
<i>NS/NC</i>	2,5	---	---
TOTAL	100	54,9	13,2

Desde esta perspectiva, al analizar el grado de independencia, en base al tamaño medio de las plantillas, se aprecia que tanto por lo que afecta al ámbito general como al ámbito específico de las empresas de energías renovables, las de mayor tamaño forman parte de un grupo empresarial. El 30% de los trabajadores de estas empresas que operan en el ámbito de las renovables lo hacen desde centros de trabajo en Cataluña.

En relación a las empresas dependientes de una multinacional europea, la representación de la delegación catalana en EERR es mucho más reducida, con una aportación de trabajadores que no supera el 5%, mientras que las dependientes de multinacionales españolas, a pesar del menor tamaño, el peso de la plantilla en Cataluña representa casi el 75%. Posiblemente, se trate de empresas medianas de carácter multinacional de ámbito estatal, pero radicadas en Cataluña.

4.5.2. Grado de autonomía

Tomando como base aquellas empresas adscritas a un grupo empresarial o multinacional, el nivel de autonomía, en el momento de tomar decisiones, es en general elevado, aunque su margen de maniobra dependerá mucho del aspecto concreto a tratar.

Tabla 11: Grado de autonomía

	<i>Mucho</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>	<i>Ns/Nc.</i>
<i>Contratar personal</i>	71	6,5	---	22,6
<i>Directrices empresariales</i>	48,4	25,8	3,2	22,6
<i>Inversiones</i>	38,7	25,8	12,9	22,6
<i>En materia de proveedores</i>	51,6	9,7	12,9	25,8
<i>Comercialización, cerca de mercado por sus productos</i>	51,6	12,9	9,7	25,8

En la **contratación de personal** se dispone de un mayor grado de autonomía. Prácticamente todas las empresas, en mayor o menor grado, toman las decisiones en este aspecto desde Cataluña

Es en **materia de inversiones** y, en la relación con los proveedores, donde tienen una menor libertad de movimientos, aún sí, no llegan al 13% las que tienen limitación total en estos aspectos. En relación a la orientación de las directivas empresariales, no llegan a la mitad las empresas entrevistadas que consideran que disfrutan realmente de suficiente autonomía.

En relación a la selección de proveedores y a la comercialización o búsqueda de nuevos mercados, a pesar de estar sometidas a alguna directriz del grupo empresarial, más de la mitad de las empresas disponen de autonomía casi total para decidir sobre el ámbito comercial de sus productos.

4.5.3. Los proveedores

El ámbito geográfico donde se ubican los proveedores de las empresas de EERR que operan en Cataluña es muy diversificado, y mantienen unas proporciones similares entre las procedentes de la misma Cataluña (un 39%), las que provienen del resto del Estado (32,5%) i las que provienen del resto de Europa (39%). También se debe apuntar que un 14% de las empresas se nutren de materias o servicios que provienen de fuera del ámbito europeo.

Tabla 12: Proveedores, ¿a qué ámbito pertenecen?

Ámbito	%		%	
Local	18,5			
Regional	21			
Estatad	32,5			
UE	39	}	EE.UU	25
NS/NC	17,5		Japón	7,1
Otros:	14		China	21,4
			Taiwán	3,6
			Hong Kong	3,6
			Resto Asia	32,1
			Israel	3,6
			Canadá	3,6
			América Latina	3,6
			África	3,6
		Italia	3,6	
		Otros	21,4	
Base total Otros: (14%)				

Merecen especial atención los suministros de Estados Unidos y Asia (especialmente de China) que conjuntamente representan el 80% de las importaciones en materias primas de este ámbito.

Tabla 13 : Ámbito de localización de los proveedores según el tamaño de la empresa de EERR

Ámbito	Número de trabajadores				
	<5	05-10	11-25	26-100	>100
Local	19,8	21	12,2	21,4	---
Regional	14,8	22,6	26,8	35,7	---
Estatad	22,2	32,3	51,2	42,9	---
UE	33,3	41,9	39	64,3	---
Otros	14,8	9,7	9,8	35,7	50
NS/NC	24,7	16,1	7,3	7,1	50

En realidad no hay barreras geocomerciales para ningún tipo de empresa, incluso las más pequeñas se suministran en proporciones importantes de la UE; quizás la limitación más clara se percibe en el contacto por suministros de carácter mundial, haciéndose patente que es a partir de un cierto tamaño de la empresa (de 26 a 100 trabajadores) cuando se produce un incremento notable con otros países del mundo (EEUU, China, resto de Asia y Europa), superando en cierta medida los ámbitos local y regional.

4.5.4. Los clientes

En el caso de los clientes de este sector, no parece existir una tipología clara, y se encuentran representadas tanto las grandes empresas (66%), las PYMES (62%), como los clientes particulares (50,5%), e incluso la Administración en sus diversos niveles (46%).

Tabla 14: Sus clientes, ¿por quién están representados mayoritariamente?

	<i>Número de trabajadores</i>					
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>05-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>Una gran empresa</i>	4	1,2	6,5	---	21,4	---
<i>Grandes empresas</i>	66	60,5	58,1	82,9	78,6	100
<i>Pymes</i>	62	55,6	67,7	63,4	71,4	50
<i>Administración pública autonómica, local o estatal</i>	46	46,9	46,8	43,9	42,9	50
<i>Clientes particulares</i>	50,5	49,4	61,3	39	42,9	50
<i>Otros</i>	1,5	2,5	1,6	---	---	---
<i>Ns/Nc</i>	2	1,2	1,6	4,9	---	---

No se aprecian diferencias notables entre el tamaño de la empresa y la tipología de los clientes, quizás se percibe una tendencia mayor entre las empresas pequeñas (menos de 10 trabajadores) hacia los clientes particulares. A partir de determinado tamaño, se enfoca más la comercialización hacia las grandes empresas.

Tabla 15: Sus productos, ¿a qué mercado se dirigen principalmente?

	<i>Número de trabajadores</i>					
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>Local</i>	32,5	42	30,6	9,8	42,9	100
<i>Regional</i>	44	43,2	43,5	39	57,1	100
<i>Estatal</i>	65	53,1	69,4	75,6	78,6	100
<i>UE</i>	25	23,5	19,4	29,3	42,9	50
<i>Otros</i>	2,5	2,5	1,6	4,9	---	---
<i>NS/NC</i>	1,5	1,2	1,6	2,4	---	---

Desde la vertiente de la comercialización, la producción del sector de las energías renovables se dirige preferentemente al mercado estatal (65%), mientras que los ámbitos autonómico y local tienen un peso del 44% y 32,5%, respectivamente.

Las grandes empresas, en realidad, tocan todos los mercados con una especial incidencia en el espacio estatal y europeo, en comparación con las empresas más pequeñas.

El volumen de las empresas que enfocan su producción hacia el mercado mundial es muy restringido, con una escasa representación, cercana al 2,5%.

Desde esta óptica, los mercados asiáticos (chinos especialmente) que tenían una aceptable presencia como proveedores, desaparecen prácticamente como receptores de productos en materia de energías renovables. Únicamente EE.UU aparece como país hacia donde dirigen determinadas exportaciones.

4.5.5. Los servicios demandados

Los servicios que las empresas del sector de energías renovables suelen solicitar a otras empresas son realmente variados. Las principales demandas son sobre temas sanitarios (Mutuas), instalaciones, asesoría legal y jurídica, fabricación de determinados equipos, componentes y piezas.

Tabla 16: ¿Cuáles son los servicios que suelen demandar a otras empresas?

<i>Servicios demandados</i>	<i>%</i>
<i>Mutuas sanitarias</i>	31,0
<i>Instalación</i>	28,0
<i>Asesoría legal y jurídica</i>	23,5
<i>Fabricación de equipos</i>	14,0
<i>Fabricación de componentes, piezas</i>	12,0
<i>Seguros y aseguradores</i>	9,0
<i>Transporte y logística</i>	8,5
<i>Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)</i>	7,5
<i>Prevención de riesgos laborales</i>	7,0
<i>Limpieza</i>	6,0
<i>Comercialización y venta de productos</i>	5,5
<i>Construcción infraestructuras</i>	5,5
<i>Mantenimiento y reparación de equipos</i>	2,5
<i>Formación de los trabajadores</i>	2,5
<i>Promoción y marketing</i>	2,0
<i>Servicios financieros</i>	1,5
<i>Operación y mantenimiento de instalaciones de generación</i>	1,0
<i>Comercialización electricidad</i>	1,0
<i>Acoplamiento</i>	0,5
<i>Otros:</i>	4,5
<i>Ingenierías más complejas</i>	0,5
<i>Arquitectos en estudios de impacto ambiental</i>	0,5
<i>Diseño gráfico, cartografía</i>	0,5
<i>Informáticos</i>	1,0
<i>Otros</i>	--
<i>Ns/Nc</i>	16,5

En un segundo nivel, también se solicitan transporte y logística, seguros, prevención de riesgos, investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

En menor medida, se demandan empresas de comercialización, limpieza, construcción de infraestructuras, mantenimiento y reparación de equipos, servicios financieros, formación a trabajadores, y labores de promoción y marketing.

En esta escala también se menciona la investigación en ingenierías más complejas, arquitectos que estudien el impacto ambiental, diseño gráfico, cartografía y servicios informáticos.

5. Análisis del empleo en Cataluña

5.1. Consideraciones previas

La parte más significativa de la ocupación en renovables en Cataluña se concentra en el sector de la solar térmica de baja temperatura y, un escalón menos, en la solar fotovoltaica. Las diferentes normativas municipales, continuadas posteriormente para las estatales, han conseguido constituir un mercado interno interesante que ha implicado empresas que se dedican, principalmente, en la instalación. Normalmente, se trata de empresas pequeñas.

En la eólica, y a causa en parte de la ausencia de un mercado interno significativo, la ocupación se centra, actualmente, en la fase de diseño y en la ingeniería.

Es complicado el desarrollo de una industria de equipos, a causa de su dimensión que conlleva dificultad y coste de transporte, sin posibilidad de instalaciones cercanas. A esto hay que añadirle el condicionante de las llamadas "contrapartidas industriales" en su instalación.

A pesar de esto, a partir de las entrevistas, hemos recogido diversos ejemplos de industrias auxiliares en la fabricación de componentes por equipos, concretamente, del tipo eléctrico, que desarrollan su actividad en Cataluña. Este tipo de ocupación presenta una dificultad específica para su estudio al tratarse de industrias polivalentes, que trabajan para diversidad de sectores, y cuya relación con las renovables es intermitente.

5.1.1. Riesgos y potencialidades

Las políticas de apoyo implementadas actualmente en Cataluña, al igual que en el conjunto del Estado, tienen una respuesta inmediata y más sencilla, en términos de inversión para la instalación. Esta ocupación presenta dos inconvenientes principales, puede traducirse en un alto volumen de negocio, en términos monetarios, pero con un impacto limitado en términos de empleo, y por otra parte, si no se orienta hacia la prestación de servicios y el mantenimiento relacionado con su explotación, conlleva un riesgo de una cierta volatilidad del empleo.

Aún teniendo en cuenta estos puntos, la creación del mercado de instalación en Cataluña supone importantes oportunidades para la implicación de la industria ya existente en los procesos de fabricación de equipos para todos los subsectores.

Los objetivos ambiciosos actuales en energía eólica, una vez salvados los problemas existentes, podrían impulsar una industria de fabricación de equipos que, aún así, podría apoyarse en el tejido empresarial ya existente. La oportunidad es especialmente valiosa si tenemos en cuenta que las pequeñas industrias de fabricación de componentes no se encuentran tan condicionadas por los costes y las dificultades de transporte, como las que dan salida final al producto.

La investigación en energías solares integradas en la edificación térmica de baja temperatura y fotovoltaica, parecen apuestas firmes ya que permitirían limitar el impacto ambiental y social, que son tan determinantes en Cataluña. En la misma línea, la energía geotérmica puede complementar la estrategia sobre la edificación.

5.1.2. Cómo se enfoca el análisis

Se ha realizado el análisis de forma gradual, como en los capítulos anteriores, del empleo que generan las empresas que se dedican, en mayor o menor grado, a las energías renovables, bajo una triple vertiente: las plantillas totales de empresas a nivel general, las plantillas en Cataluña, y el número de puestos de trabajo limpios en energías renovables en Cataluña.

Así mismo, se establecerán comparaciones con los resultados del estudio estatal en aquellos casos que se considere de interés.

También se indagarán la evolución de los puestos de trabajo en los últimos años, las expectativas futuras, su distribución por departamentos en la empresa, y el tipo de relación contractual.

5.2. Dimensión de las empresas y empleo generado

La dimensión de las empresas encuestadas, en el sentido más amplio, es a decir, cuya plantilla puede estar dentro o fuera de Cataluña, es por término medio de 54,93 trabajadores. Casi el 80% de estas empresas no superan los 25 trabajadores, y solo un 6,5% tienen más de 200 empleados.

Tabla 1: Tamaño de las plantillas

Núm. empleados	Plantilla %		
	General	Cataluña	EERR Cataluña
< 5 Trabajadores	21,5	24,5	40,5
5 – 10 Trabajadores	25,5	26	31
11-25 Trabajadores	32,5	34	20,5
26-100 Trabajadores	13,5	12,5	7
> 100 Trabajadores	6,5	3	1
MEDIA	54,93	32,1	13,18
Total trabajadores contabilizados (41,6%)	10.986	6.420	2.636
ESTIMACIÓN DEL TOTAL	26.408	15.432	6.336

Si nos ceñimos al conocimiento de la dimensión de las empresas con trabajadores adscritos solo en Cataluña y dedicadas exclusivamente a las energías renovables, la cifra se reduce notablemente, disminuyendo la dimensión media de las plantillas hasta los 13,18 trabajadores por empresa.

Eso supone que en el 92% de las empresas que se dedican a energías renovables en Cataluña, las plantillas dedicadas a este subsector no superan los 25 trabajadores, solo un 8% de las empresas tienen una dimensión superior.

Centrando el grueso de la información en esta tipología, es decir, el total de trabajadores que trabajan en energías renovables, el total de trabajadores empleados en estas 200 empresas entrevistadas en Cataluña es de 2.636. Teniendo en cuenta que la muestra realizada ha requerido entrevistar al 41,6% de empresas del sector¹³, podrá estimarse alrededor de 6.336 el volumen de trabajadores dedicados exclusivamente a las energías renovables en Cataluña.

Tabla 2: Dimensión media de las empresas (EERR Cataluña)

Número de TRABAJADORES	EMPRESAS		MEDIA SEGMENTO
	Número	%	
<i>Menos de 5 trabajadores</i>	81	40,5	2,8
<i>De 5 – 10 trabajadores</i>	62	31,0	7,1
<i>De 11 – 25 trabajadores</i>	41	20,5	17,8
<i>De 26 – 100 trabajadores</i>	14	7,0	47
<i>Más de 100 trabajadores</i>	2	1,0	290
MEDIA TOTAL	13,18 trabajadores		

Si la estimación la hiciésemos sobre los trabajadores que tienen en Cataluña las empresas que desarrollan toda o parte de su actividad en el sector de las energías renovables, la cifra ascendería a 15.432 trabajadores.

Tomando como referencia los empleos netos en EERR en Cataluña, en base a la segmentación por tamaño, se percibe que el dimensionamiento medio de las empresas va desde 2,8 empleados por empresa en las menores de cinco trabajadores, hasta los 290 trabajadores que representan las empresas con plantilla superior a los 100 trabajadores.

Tabla 3: Empleos generados según dimensión de las empresas-

	Abs.	%
<i>Menos de 5 trabajadores</i>	227	8,6
<i>De 5 – 10 trabajadores</i>	440	16,7
<i>De 11 – 25 trabajadores</i>	731	27,7
<i>De 26 – 100 trabajadores</i>	658	25,0
<i>Más de 100 trabajadores</i>	580	22,1
TOTAL	2.636	100

¹³ Debemos tener en cuenta que, a pesar del exhaustivo trabajo para la elaboración de la base de datos, no existe un registro oficial de empresas de este tipo, motivo por el que es posible que existan más empresas que no han sido identificadas y por tanto mayor número de empleos.

El mayor número de empleos lo generan las empresas entre 11 y 25 trabajadores que cuentan con un peso del 27,7% de trabajadores sobre el total de empleo en energías renovables en Cataluña. A continuación, las empresas entre 26-100 trabajadores también aportan un número importante de trabajadores en el sector.

Como contrapunto, se constata que en las empresas más pequeñas, a pesar de tener una presencia superior al 40% en Cataluña, el índice de representación por número de empleos no llega al 9%. Esto se explica por la existencia de una gran cantidad de empresas de uno y dos trabajadores.

5.3. Características generales: empresas que operan en Cataluña según plantilla

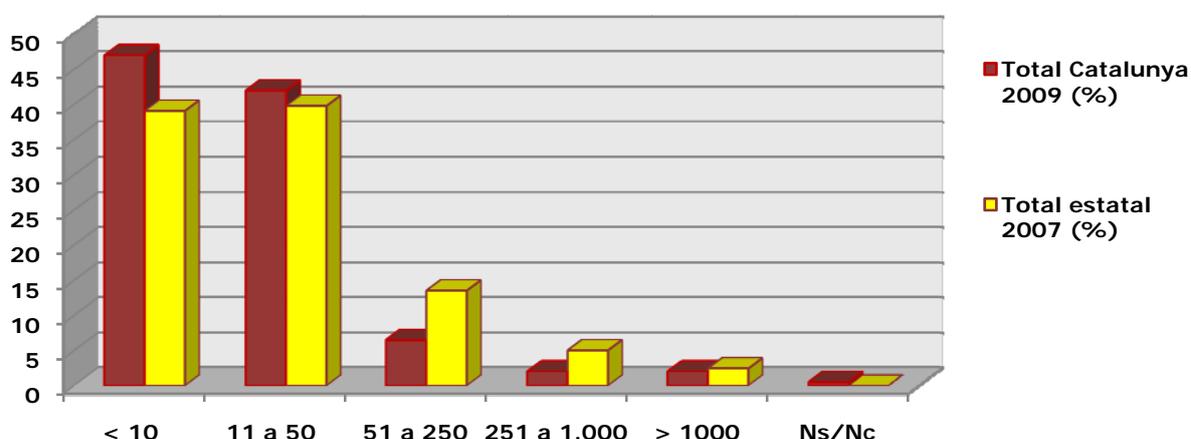
Partiendo de los datos totales, es decir, sobre el total de los empleos independientemente de su ubicación geográfica y de su adscripción directa al sector de las energías renovables, podemos establecer una primera comparación de las empresas en función de la dimensión total de sus plantillas entre los resultados de la encuesta en Cataluña o en todo el Estado.

Tabla 4: Tamaño de la plantilla

<i>Plantilla total Núm. empleados</i>	<i>Total empresas en Cataluña %</i>	<i>Total estatal %</i>
<i>Menos de 10</i>	47	39,1
<i>Entre 11-50</i>	42	39,8
<i>Entre 51-250</i>	6,5	13,5
<i>Entre 251-1.000</i>	2	5
<i>Más de 1000</i>	2	2,4
<i>Ns/Nc</i>	0,5	--
Media total	54,93	87

Aunque comparativamente la situación estatal y la catalana muestran parecidos, podemos observar una tendencia mayor en las pequeñas (entre 10 y 49 trabajadores) y micro empresas (<10 trabajadores). La media total indica igualmente un tamaño general sensiblemente inferior.

Ilustración 1: Distribución de empresas por dimensión de plantilla, comparación (%)



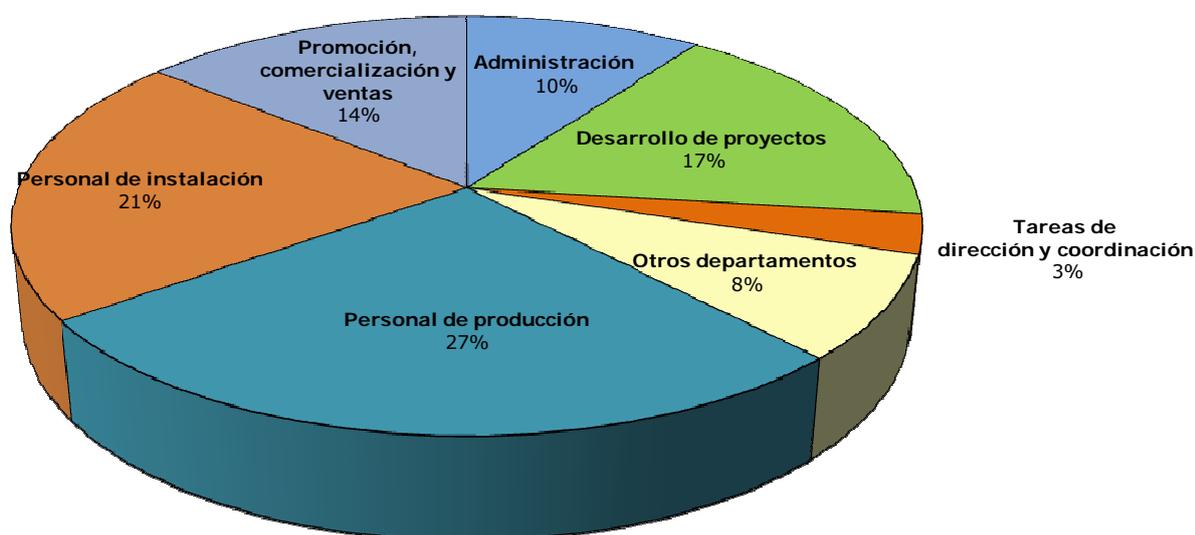
5.4. Distribución de la plantilla por departamentos

Teniendo en cuenta la especificidad del sector con una dimensión reducida de empresas, presenta una elevada proporción de personal en tareas de desarrollo de proyectos (16,5%), mientras en producción se concentra casi en la mitad de la plantilla (48,6%).

Tabla 5: Distribución de la plantilla por departamentos

Departamentos	%
<i>Personal de producción</i>	27,2
<i>Personal de producción: de instalación</i>	21,4
<i>Promoción, comercialización, ventas</i>	14,0
<i>Administración</i>	9,8
<i>Desarrollo de proyectos</i>	16,5
<i>Tareas de dirección y coordinación</i>	2,8
<i>Otros departamentos</i>	8,2

Ilustración 2: Distribución de la plantilla por departamentos



También se puede considerar la "relativa" importancia de los departamentos de comercialización y ventas, entre las cuales se ubica el 14,0% de los trabajadores de este sector.

Tabla 6: Distribución de la plantilla por departamentos según dimensión de la empresa

	Número de trabajadores				
	Total	<5	5-10	11-25	26-100
<i>Personal de producción</i>	7,0	12,2	15,3	28,0	60,3
<i>Personal de producción: de instalación</i>	16,2	20,7	27,4	20,8	17,2
<i>Promoción, comercialización, ventas</i>	13,2	18,9	9,8	17,6	11,7
<i>Administración</i>	9,7	9,1	16,8	8,2	3,4
<i>Desarrollo de proyectos</i>	33,4	19,1	20,5	14,6	5,2
<i>Tareas de dirección y coordinación</i>	1,8	5,2	3,6	1,4	2,1
<i>Otros departamentos</i>	18,5	14,8	6,6	9,4	0

De cualquier forma, la estructura de la empresa dependerá fundamentalmente de su dimensión, con configuraciones departamentales completamente diferentes según su dimensionamiento.

En este sentido, las empresas más pequeñas de 5 trabajadores, dónde el personal realiza diferentes trabajos, cuentan con una mayor implicación del departamento de proyectos y otros donde haya tareas compartidas.

A medida que va aumentando el tamaño de las empresas, empieza incrementándose también el tamaño de los departamentos de producción, llegando a su máximo exponente entre las empresas mayores de 100 trabajadores, dónde el 77,5% de los trabajadores están adscritos a ese departamento.

Volviendo a la tabla anterior, si tomamos como referencia el perfil medio de estas empresas se constata que en los trabajos de producción el personal dedicado a instalación representa una cifra importante, casi tanto como la de producción industrial. También, conviene destacar el alto volumen de personas dedicadas al desarrollo de proyectos.

5.5. Empleo existente en cada una de las tecnologías analizadas

La distribución de los trabajadores en los diferentes subsectores es la siguiente:

Taula 7: Dimensión de la plantilla en Catalunya

Subsectores	Total muestra	Estimación ¹⁴ sobre el total
<i>Eólica</i>	501	1204
<i>Mini Hidráulica</i>	46	111
<i>Solar Térmica</i>	936	2250
<i>Solar Termoeléctrica</i>	12	29
<i>Solar Fotovoltaica</i>	694	1668
<i>Biomasa</i>	84	202
<i>Biocarburantes</i>	80	192
<i>Biogás</i>	12	29
<i>Otros</i>	92	221
<i>Común a todos</i>	179	430
TOTAL	2.636	6.336

¹⁴ Como se explicó al principio, el nivel de error estimado para los cálculos de los subsectores tiene un tanto por ciento de error mayor que las estimaciones sobre el total.

Las características específicas de Cataluña en lo que respecta al desarrollo de los diferentes subsectores toma relieve al compararlas con los resultados generales de la encuesta estatal:

Tabla 8: Distribución de empleos renovables en Cataluña y a la muestra estatal general¹⁵ por subsectores de actividad

	<i>Total empresas en Cataluña</i>	<i>Total estatal</i>
	<i>%</i>	<i>%</i>
<i>Eólica</i>	19,0	36,97
<i>Mini Hidráulica</i>	1,7	7,58
<i>Solar Térmica</i>	35,5	9,28
<i>Solar Termoeléctrica</i>	0,5	1,08
<i>Solar Fotovoltaica</i>	26,3	29,9
<i>Biomasa</i>	3,2	5,65
<i>Biocarburantes</i>	3,0	2,17
<i>Biogás</i>	0,4	3,45
<i>Otros</i>	3,5	3,92
<i>Común a todos</i>	6,8	--

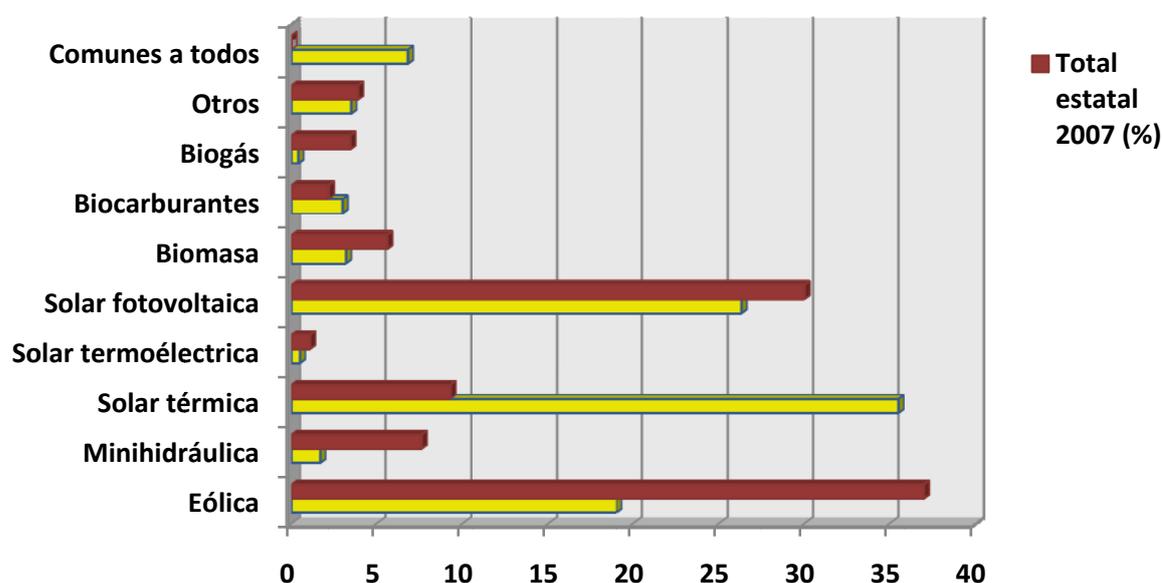
A primera vista llama la atención el intercambio de posiciones preponderantes. Claramente, las tecnologías que mantienen una mayor actividad empresarial en los dos ámbitos son la eólica, la fotovoltaica, y la solar térmica.

Parece que las medidas municipales de apoyo a la solar térmica de baja temperatura la han empujado al primer lugar. También la solar fotovoltaica se encuentra proporcionalmente más representada. En el caso opuesto, el subsector eólico ocupa la tercera plaza en importancia. Dada la poca implantación de instalaciones eólicas en territorio catalán, esta cifra no deja de ser relevante, y apunta quizá a una especialización en los aspectos técnicos y tecnológicos que tendremos oportunidad de comprobar más adelante.

Si nos centramos en la muestra catalana, tomando como referencia el subsector de energías renovables, se produce un predominio claro de mayor generación de empleo entre las empresas que se dedican a actividades relacionadas con el subsector solar térmico, acaparando el 35,5% de la oferta de empleo, seguido del sector fotovoltaico, con una cuota próxima al 26%, encontrándose en tercer lugar el eólico, con el 19% de trabajadores dedicados a esta actividad.

¹⁵Debemos tener en cuenta al realizar esta comparación que los datos son mucho más concretos en el caso de Cataluña, ya que en los cálculos se han tomado exclusivamente los empleos catalanes en EERR. Los datos estatales tienen en cuenta la distribución por subsectores de aquellas empresas que realizan más del 80% de su actividad en el sector indicado.

Ilustración 3: Distribución de las plantillas de trabajadores por subsectores de actividad
(Valores marcados: Cataluña EERR)



Como puede apreciarse, estos valores guardan cierto paralelismo con la presencia de estas empresas en el campo de las energías renovables, constatándose que no sólo hay un mayor número de empresas que trabajan en el sector solar térmico sino que también son quienes mayor volumen de empleo satisfacen.

Tabla 9: Distribución de plantillas por Subsectores de actividad y tamaño de empresa
(empleos renovables en Cataluña)

	Total	Eólico	Mini hidráulica	Solar Térmico	Solar Termo-eléctrico	Solar Fotovoltaico	Biomasa	Biocarburantes	Biogás	Otros	Actividades comunes a todos subsect.
<i>Menos de 5</i>	40,5	41,4	37,5	42,6	75,0	35,6	35,7	25,0	33,3	50,0	55,2
<i>Entre 5-10</i>	31,0	24,1	50,0	29,8	25,0	33,3	21,4	50,0	66,7	12,5	34,5
<i>Entre 11-25</i>	20,5	20,7	12,5	20,2	---	24,1	42,9	---	---	25,0	10,3
<i>Entre 26-100</i>	7,0	10,3	---	6,4	---	6,9	---	25,0	---	12,5	---
<i>Más de 100</i>	1,0	3,4	---	1,1	---	---	---	---	---	---	---
MEDIA	13,2	19,7	7,0	12,8	5,5	11,1	9,6	21,7	7,3	11,5	6,2

Tal y como se ha comentado al comienzo del apartado, se observaba que era un sector de un tamaño medio empresarial bastante reducido, con una media de dedicación de 13,2 trabajadores por empresa. Son los sectores de los biocarburantes (son pocas empresas, donde el influjo de una de ellas actúa directamente sobre la media) y el eólico, con los tamaños medios más elevados, alrededor de 20 trabajadores/as. A continuación, las empresas relacionadas con el solar térmica y solar fotovoltaica se sitúan en el entorno de los 12 trabajadores. El resto son de más reducida dimensión, entre los 5 y 7 empleos, excepto las empresas dedicadas a biomasa, que se encuentran próximas a los 10 trabajadores de media.

5.6. Relación contractual

Cuatro de cada cinco trabajadores del sector mantienen un tipo de contrato indefinido (80%), el resto tienen contratos eventuales de duración determinada (15,4%) o contratos de formación o en prácticas (2,8%).

Tabla 10: Tipo de contrato

	<i>Estudio Cataluña 08</i> %	<i>Estudio estatal 07</i> %
<i>Indefinido</i>	80,0	81,3
<i>Duración determinada</i>	15,4	18,7
<i>Formación / prácticas</i>	2,8	1,8
<i>Autónomos</i>	1,9	1,2

Este sector también cuenta con casi un 2% de trabajadores autónomos. Estos datos son muy similares a los que se dan a nivel estatal.

Tabla 11: Tipo de contratación según tamaño de la empresa

	<i>Número de trabajadores/as</i>				
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>
<i>Indefinido</i>	89,8	94,8	88,5	69,6	65,8
<i>Duración determinada</i>	1,3	2,9	6,7	21,55	34,2
<i>Formación / prácticas</i>	---	---	4,8	5,8	---
<i>Autónomos</i>	8,8	2,3	---	3,03	---

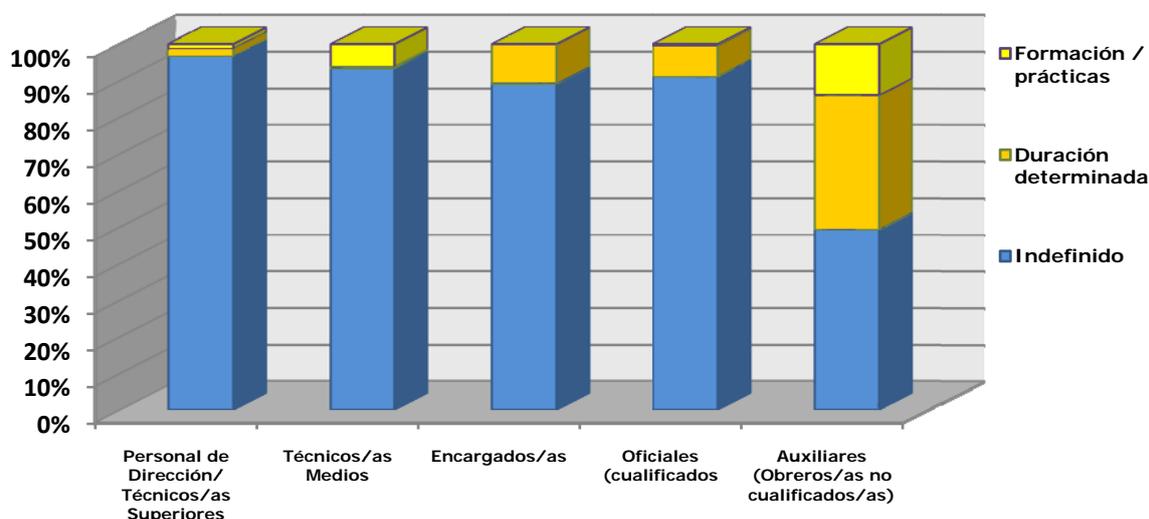
El tamaño de la empresa es un factor que en principio marca diferencias significativas en el tipo de contratación, concentrándose la mayor precariedad laboral en las empresas de mayor tamaño. Así, en las empresas de más de 26 trabajadores se incrementa notablemente el porcentaje de trabajos eventuales, bien con contratos de duración determinada, o en prácticas y formación; sobre todo de la primera tipología.

Tabla 12: Tipo de contrato por nivel profesional

	<i>Indefinido</i>	<i>Duración determinada</i>	<i>Formación / prácticas</i>
<i>Personal de Dirección/ Técnicos/as Superiores</i>	96,7	2,1	1,2
<i>Técnicos/as Medios</i>	93,3	0,6	6,1
<i>Encargados/as</i>	89,1	10,8	0,05
<i>Oficiales (cualificados)</i>	91,1	8,6	0,3
<i>Auxiliares (Obreros/as no cualificados/as)</i>	56,4	42	16

Asimismo, los datos resultantes del estudio son ciertamente reveladores de la clara tendencia decreciente de los contratos indefinidos a medida que baja la cualificación profesional de los/as trabajadores, llegando a ser solamente del 56% en el estrato más elemental como son los obreros no cualificados. Frente a ellos, el personal de dirección y/o técnicos superiores, cuentan con el grado más elevado de contratos indefinidos, abarcando al 97% de ellos.

Ilustración 4: Tipo de contrato por nivel profesional



En definitiva, el tipo de contratación de las empresas de energías renovables a Cataluña es mayoritariamente de carácter indefinido, si bien aparecen de forma progresiva los contratos de duración determinada como opción o alternativa a medida que la empresa aumenta el tamaño y la cualificación profesional baja.

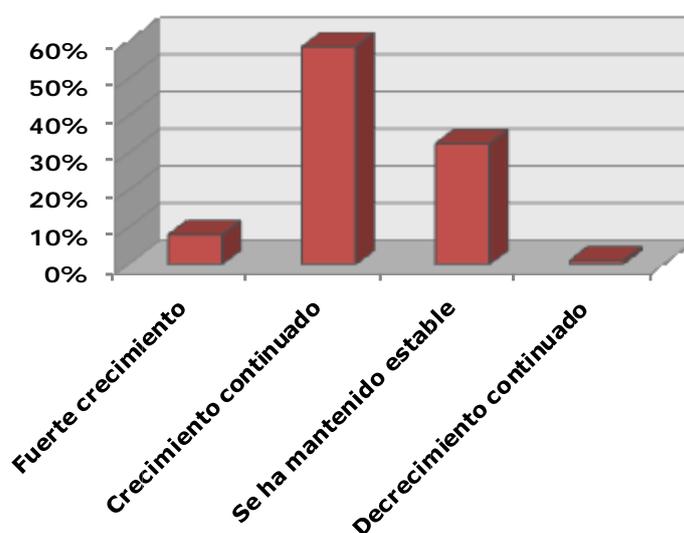
5.7. Evolución del empleo

Durante los últimos cinco años la mayor parte de las empresas catalanas dedicadas a las energías renovables han experimentado un crecimiento continuado. En este sentido seis de cada diez empresas consultadas nos han indicado que han crecido, algunas de ellas (8%) han experimentando fuertes crecimientos.

Tabla 13: ¿Cómo ha evolucionado el empleo en su empresa en los últimos 5 años?

	<i>Número de trabajadores/as</i>					
	<i>Total</i>	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>Fuerte crecimiento</i>	8,0	4,9	4,8	14,6	21,4	---
<i>Crecimiento continuado</i>	58,5	58,0	61,3	56,1	57,1	50,0
<i>Se ha mantenido estable</i>	32,5	35,8	32,3	29,3	21,4	50,0
<i>Decrecimiento continuado</i>	1,0	1,2	1,6	---	---	---

Ilustración 5: ¿Cómo ha evolucionado el empleo en su empresa en los últimos 5 años?



De manera más concreta, son las empresas de un tamaño medio importante dentro del sector (de entre 26-100 trabajadores/as) las que en mayor medida han aumentado el tamaño de sus plantillas en los últimos cinco años.

De manera más concreta, son las empresas de un tamaño medio importante dentro del sector (de entre 26-100 trabajadores/as) las que en mayor medida han aumentado el tamaño de sus plantillas en los últimos cinco años.

Tabla 14: ¿Cómo ha evolucionado el empleo en su empresa en los últimos 5 años según subsector?

	Total	Eólico	Mini hidráulica	Solar Térmico	Solar Termo-eléctrico	Solar Foto-voltaico	Biomasa	Biocarburantes	Biogás	Otros
<i>Fuerte crecimiento/ Crecimiento continuado</i>	66,5	72,4	62,5	73,4	50,0	75,8	78,5	25,0	66,7	25,0
<i>Se ha mantenido estable</i>	32,5	27,6	37,5	25,5	50,0	24,1	21,4	50,0	33,3	75,0
<i>Decrecimiento continuado</i>	1,0	---	---	1,1	---	---	---	25,0	---	---

Dentro de los subsectores analizados, son los tres más dinámicos quienes en mayor medida han crecido: solar-fotovoltaico, solar térmico y eólico, por este orden, aunque proporcionalmente y si nos atenemos a los años anteriores las empresas que se han dedicado a la biomasa también han evolucionado de manera muy positiva, sobre todo y a pesar de no ser muchas, han crecido de manera progresiva.

Tabla 15: ¿Cuáles son las expectativas de contratación de su empresa a medio-largo plazo?

	Total	Eólico	Mini hidráulica	Solar Térmico	Solar Termo-eléctrico	Solar Foto-voltaico	Biomasa	Biocarburantes	Biogás	Otros
<i>Fuerte crecimiento/ Crecimiento continuado</i>	63,5	72,4	50,0	73,4	50,0	71,3	71,4	---	---	25,0
<i>Mantenerse estable</i>	33,0	27,6	50,0	23,4	50,0	25,3	28,6	75,0	100,0	75,0
<i>Decrecimiento continuado</i>	1,5	---	---	1,1	---	2,3	---	---	---	---
<i>Fuerte decrecimiento</i>	0,5	---	---	---	---	---	---	25,0	---	---
<i>Ns/Nc</i>	1,5	---	---	2,1	---	1,1	---	---	---	---

Las expectativas de cara al futuro son bastante halagüeñas, ya que casi dos de cada tres empresas (63,5%) piensa que seguirán aumentando sus plantillas, un 33% se mantendrán estables, mientras que un escaso 2% de empresas son realmente pesimistas en relación con las expectativas de su empresa a corto o medio plazo.

En definitiva, estamos analizando un sector realmente emergente con una evolución continua y con unas expectativas de generación de empleo realmente optimistas, basado en tres campos de actuación básicos: la energía solar térmica, la eólica y la solar fotovoltaica, sin descartar, a pesar de su menor presencia, de la biomasa. En éste último caso la presencia de empresas escasa, solo 14 empresas

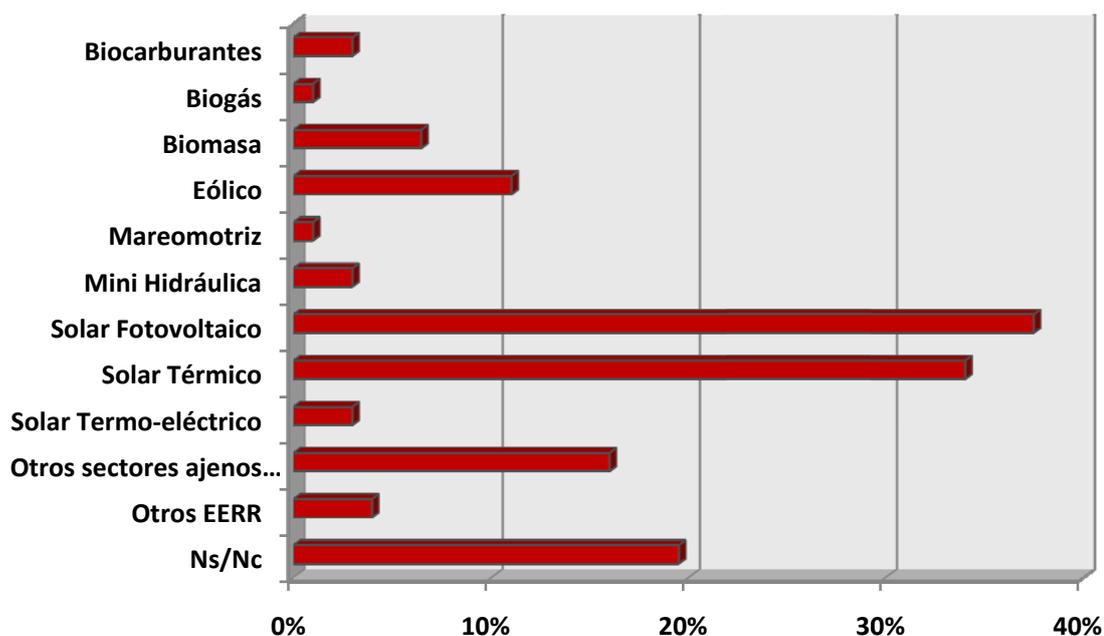
respondieron afirmativamente a la cuestión de si participaban de este subsector, pero al contrastar sus expectativas de crecimiento comprobamos su fortaleza y se plantea un posible crecimiento futuro en este plazo.

Taula 16: En caso de producirse, ¿a qué actividad se dirigirá preferentemente la inversión?

<i>Subsector</i>	<i>%</i>
<i>Eólico</i>	11,0
<i>Mini Hidráulica</i>	3,0
<i>Solar Térmico</i>	34,0
<i>Solar Termoeléctrico</i>	3,0
<i>Solar Fotovoltaico</i>	37,5
<i>Biomasa</i>	6,5
<i>Biocarburantes</i>	3,0
<i>Biogás</i>	1,0
<i>Mareomotriz</i>	1,0
<i>Otras EERR</i>	4,0
<i>Otros sectores distintos a las EERR</i>	16,0
<i>Ns/Nc</i>	19,5

Este último aspecto se puede confirmar con las respuestas emitidas en relación a qué actividad dirigirán las inversiones.

Ilustración 6: actividad a la que se dirigirá preferentemente la inversión



En este caso, el solar fotovoltaico es el que agrupa la mayor proporción de respuestas, seguido de cerca del subsector solar térmico y a bastante más distancia el eólico. Al parecer los planes de impulso a la eólica, incluidos en el *Pla d'Energia de Catalunya*, no han tenido aún repercusión en esta industria, aunque tampoco podemos descartar que la inversión en este mercado creciente vaya a producirse por empresas que actualmente no operen en Cataluña, por lo que a día de hoy no estarían incluidas en la actual base de datos.

Lógicamente cada empresa trataría de relanzar las inversiones hacia el sector en el que se encuentra inmersa, aunque también vemos que un 16% de las empresas diversificarían sus inversiones hacia otros sectores distintos a las EERR.

6. Cualificaciones y ocupaciones

6.1. Cualificación profesional

Respecto a la cualificación profesional es muy importante el peso que tienen los/as titulados superiores dentro del conjunto de cualificaciones de este sector, siendo el nivel profesional que mayor representatividad cuenta, concretamente el 30,8%% sobre el total, mientras que algo por debajo figuran los oficiales (29,4%).

Ilustración 1: Cualificación profesional por plantillas

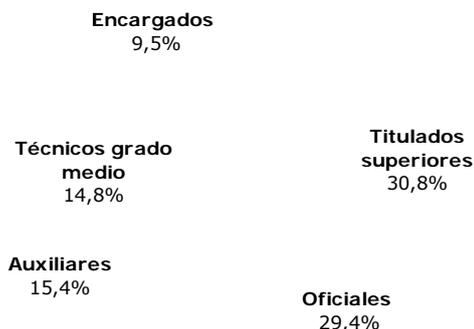


Tabla 1: Distribución del empleo según cualificación profesional

<i>Cualificación profesional</i>	<i>Estudio Cataluña '08</i> %	<i>Estudio estatal '07</i> %
<i>Titulados superiores</i>	30,8	32
<i>Técnicos medios</i>	14,8	18
<i>Encargados</i>	9,5	9
<i>Oficiales</i>	29,4	28
<i>Auxiliares</i>	15,4	13

Dentro de esta estructura media de las plantillas las otras clasificaciones profesionales, del sector de las energías renovables cuentan con menor presencia, siendo los auxiliares (obreros no cualificados) y técnicos medios las otras dos categorías con parecida presencia (alrededor del 15%).

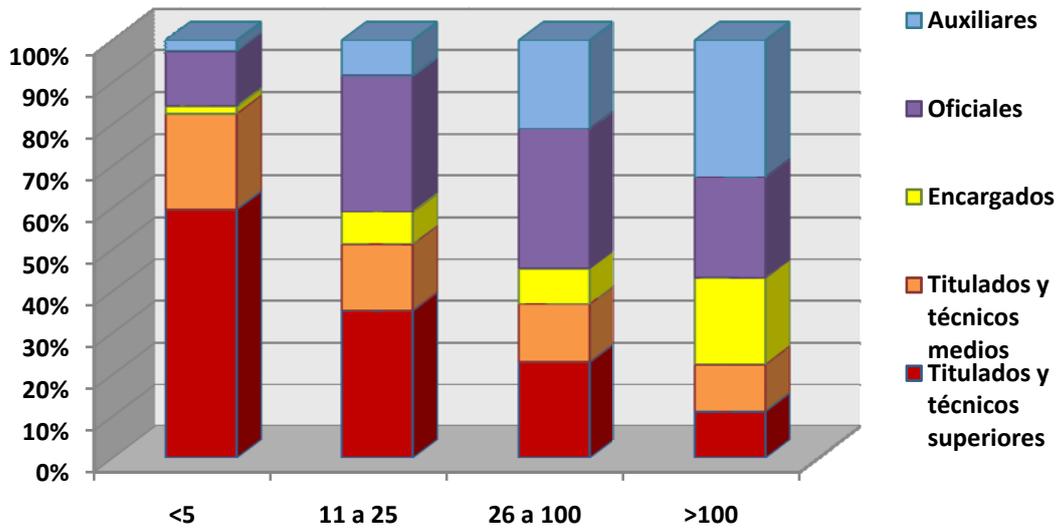
Si comparamos los resultados en Cataluña con los obtenidos a nivel estatal no percibimos más que algunas pequeñas diferencias.

Tabla 2: Distribución del tamaño de las empresas según la cualificación profesional

<i>Cualificación profesional</i>	<i>Número de trabajadores</i>				
	<i><5</i>	<i>5-10</i>	<i>11-25</i>	<i>26-100</i>	<i>>100</i>
<i>Titulados y técnicos superiores</i>	59,4	46,1	35,3	22,9	11,1
<i>Titulados y técnicos medios</i>	22,9	14,8	16,00	13,9	11,2
<i>Encargados</i>	1,8	3,2	7,7	8,5	20,7
<i>Oficiales</i>	13,2	33,6	32,6	33,4	24,1
<i>Auxiliares</i>	2,6	2,3	8,5	21,1	32,7

Efectivamente, se puede apreciar que el mayor volumen de trabajadores en estas empresas de Energías Renovables son técnicos superiores, siendo especialmente significativo este volumen en las empresas de menor tamaño, donde el peso de estas cualificaciones llega casi al 60%.

Ilustración 2: Cualificación profesional por tamaño de la plantilla



A medida que aumenta el tamaño de las empresas se redistribuyen las cualificaciones, encontrando en las de mayor tamaño una tipificación más estándar de los puestos de trabajo, presumiblemente, con un mayor volumen de mano de obra directa. Pero incluso en esta tipología de empresas, el peso de los cuadros técnicos es elevado.

6.2. Formación y cualificación

En este apartado se estudiarán los requisitos que exigen las empresas para la adecuación a los puestos de trabajo que solicitan, es decir, se intentará de determinar el perfil profesional según la categoría del puesto de trabajo.

Como primera conclusión, en casi todas las categorías, y, especialmente, en las empresas pequeñas, hay un porcentaje de las mismas que no solicitan cualificación o formación específica de los trabajadores en determinados puestos.

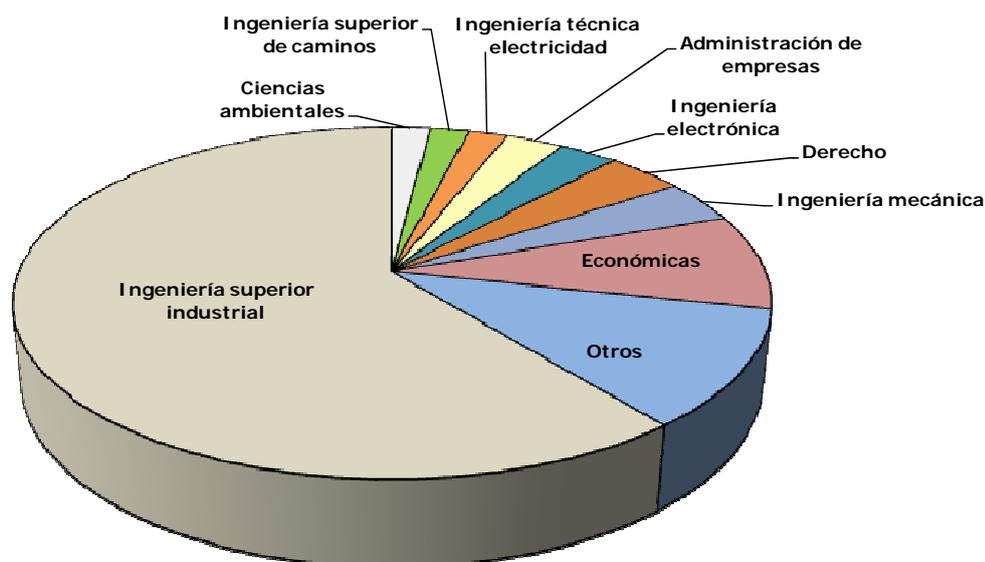
A continuación se analizará el nivel formativo más solicitado para cada puesto de trabajo.

Tabla 3: Principales requisitos de formación. Personal de dirección

Formación académica más adecuada	%
<i>Ingeniería superior industrial</i>	31,0
<i>Económicas</i>	4,5
<i>Abogado/a</i>	2,0
<i>Ingeniero/a mecánico</i>	2,0
<i>Administración de empresas</i>	1,5
<i>Ingeniero/a electrónica</i>	1,5
<i>Ciencias ambientales</i>	1,0
<i>Ingeniero/a superior caminos</i>	1,0
<i>Ingeniero/a técnico electricidad</i>	1,0
<i>Arquitecto/a superior</i>	0,5
<i>Biólogo</i>	0,5
<i>Dirección de empresas</i>	0,5
<i>Ingeniería técnica industrial</i>	0,5
<i>Ingeniero técnico topográfico</i>	0,5
<i>Máster director de empresa</i>	0,5
<i>Máster en EE.RR</i>	0,5
<i>Médico/a</i>	0,5
<i>Químico</i>	1,0
<i>No se requiere</i>	56,5

Para los Puestos de Dirección el tipo de formación más requerido es ingeniería, decantándose la mayor parte de las empresas por ingenieros industriales (31%), le sigue a bastante distancia la formación en el área económica (4,5%), ingeniero mecánico (2%), abogado/a (2%) ... etc.

Ilustración 3: Formación más adecuada: personal de dirección

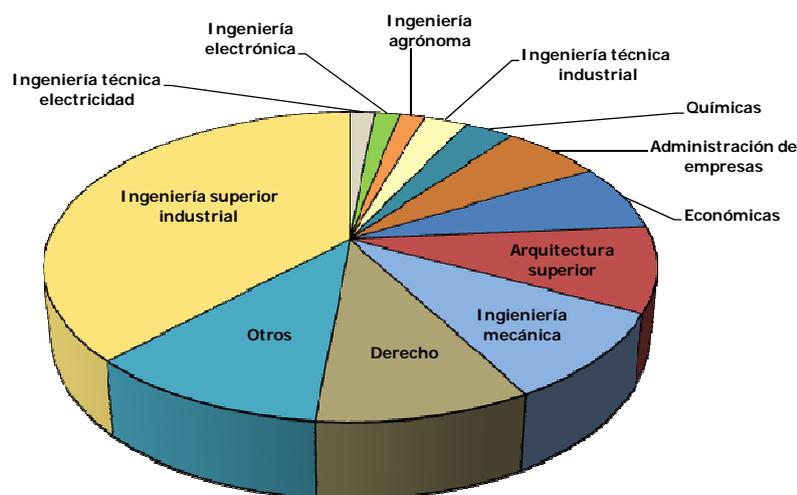


En los puestos de Titulados/as Superiores la opción principal, sin ninguna duda, vuelve a ser ingeniero industrial. Aún así, en segundo lugar se habla de abogados, ingenieros mecánicos e incluso arquitectos en parecidas proporciones. La figura de los economistas y administración de empresa pasa a un segundo lugar.

Tabla 4: Principales requisitos de formación. Titulados superiores

<i>Formación más adecuada</i>	<i>%</i>
<i>Ingeniería superior industrial</i>	<i>48,5</i>
<i>Abogado</i>	<i>12,5</i>
<i>Ingeniero mecánico</i>	<i>12,0</i>
<i>Arquitecto superior</i>	<i>11,5</i>
<i>Económicas</i>	<i>9,0</i>
<i>Técnico en Administración de empresa</i>	<i>8,0</i>
<i>Químico</i>	<i>4,0</i>
<i>Ingeniería técnica industrial</i>	<i>3,5</i>
<i>Agrónomo</i>	<i>2,0</i>
<i>Ingeniero electrónico</i>	<i>2,0</i>
<i>Ingeniero técnico electricidad</i>	<i>2,0</i>
<i>Forestales</i>	<i>1,0</i>
<i>Ingeniería agrícola</i>	<i>1,0</i>
<i>Ingeniero electrónico</i>	<i>1,0</i>
<i>Ingeniero informático</i>	<i>1,0</i>
<i>Ingeniero superior caminos</i>	<i>1,0</i>
<i>Ingeniero técnico topográfico</i>	<i>1,0</i>
<i>Marketing</i>	<i>1,0</i>
<i>Topógrafo</i>	<i>1,0</i>
<i>Lic. Ciencias ambientales</i>	<i>0,5</i>
<i>Arquitecto técnico</i>	<i>0,5</i>
<i>Biólogo</i>	<i>0,5</i>
<i>Ciencias ambientales</i>	<i>0,5</i>
<i>Comerciales</i>	<i>0,5</i>
<i>Contabilidad</i>	<i>0,5</i>
<i>Físico</i>	<i>0,5</i>
<i>Grado medio ambiente</i>	<i>0,5</i>
<i>Ingeniero telecomunicaciones</i>	<i>0,5</i>
<i>Instalador</i>	<i>0,5</i>
<i>Lic. en comunicaciones</i>	<i>0,5</i>
<i>Técnico medio ambiente</i>	<i>0,5</i>
<i>Ns/Nc</i>	<i>1,5</i>
<i>No se requiere</i>	<i>24,5</i>

Ilustración 4: Formación más adecuada de los titulados superiores

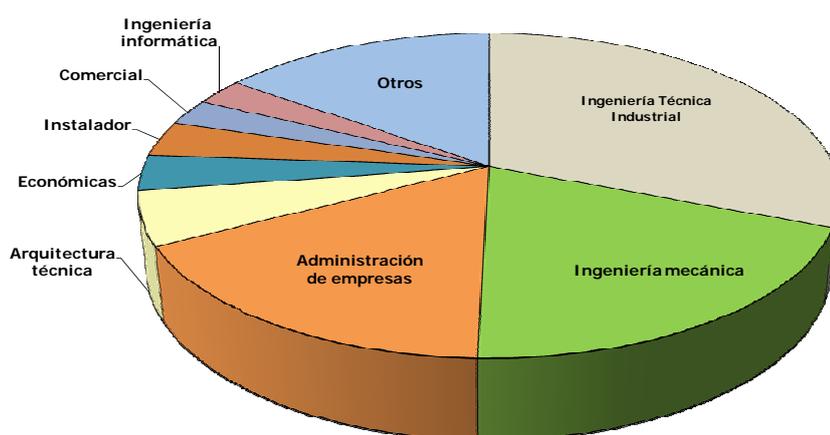


Refiriéndose al tipo de formación para un cargo de técnico medio, la figura principal descansa en ingenieros técnicos industriales considerando también importante para este cargo la contratación de ingenieros mecánicos, incluso se percibe la necesidad de técnicos en administración y arquitectos técnicos.

Tabla 5: Principales requisitos de formación para técnicos medios

Formación más adecuada	%
<i>Ingeniería Técnica Industrial</i>	17,5
<i>Ingeniero mecánico</i>	11,0
<i>Técnico en Administración de empresa</i>	9,5
<i>Arquitecto técnico</i>	3,0
<i>Económicas</i>	2,0
<i>Instalador</i>	2,0
<i>Comercial</i>	1,5
<i>Ingeniero informático</i>	1,5
<i>Ingeniero técnico topográfico</i>	1,0
<i>Abogado</i>	1,0
<i>Químico</i>	1,0
<i>Ingeniero técnico electricidad</i>	1,0
<i>Delineantes</i>	1,0
<i>Ingeniería superior industrial</i>	0,5
<i>Ingeniero superior caminos</i>	0,5
<i>Máster energías</i>	0,5
<i>Técnico medio ambiente</i>	0,5
<i>Contabilidad</i>	0,5
<i>Diseñador gráfico</i>	0,5
<i>Técnico en aplicaciones</i>	0,5
<i>Ns/Nc</i>	5,5
<i>No se requiere</i>	51,5

Ilustración 5: Formación más adecuada: Técnicos medios



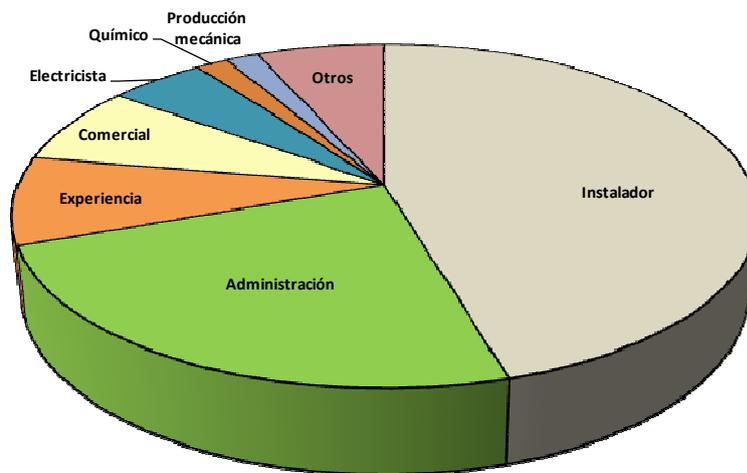
El nivel de exigencia para el puesto de oficial se basa en un perfil profesional con formación de instalador, siendo éste el primer requisito. En esta categoría se empieza a prescindir de la titulación y aparece la experiencia como un elemento bastante valorado.

También llama la atención la aparición de "ocupaciones" que no se encuentran contempladas en los planes de formación académica, aunque si forman parte de las cualificaciones reconocidas en el SNCFP1 y, tras las recientes reformas legislativas en este sentido serán reconocidas y potenciadas.

Tabla 6: Principales requisitos de formación de los oficiales

<i>Formación más adecuada</i>	<i>%</i>
<i>Instalador</i>	27,5
<i>Administración</i>	14,5
<i>Experiencia</i>	5,0
<i>Comercial</i>	4,5
<i>Electricista</i>	3,0
<i>Químico</i>	1,0
<i>Producción mecánica</i>	1,0
<i>FP</i>	0,5
<i>Arquitecto técnico</i>	0,5
<i>Grado superior medio ambiente</i>	0,5
<i>Soldador</i>	0,5
<i>Técnico prof. EERR</i>	0,5
<i>Aparejador</i>	0,5
<i>Agrónomo</i>	0,5
<i>Transportistas</i>	0,5
<i>Ns/Nc</i>	3,5
<i>No se requiere</i>	42,0

Ilustración 6: Formación más adecuada de los oficiales

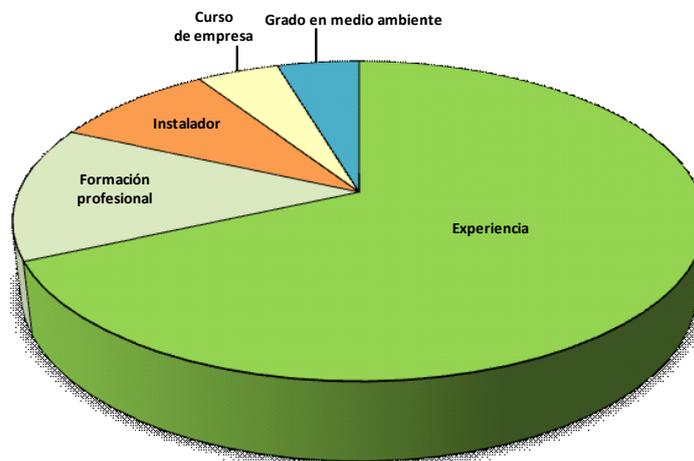


Algo similar, pero de manera más acentuada, se produce en el caso de los auxiliares, donde la exigencia máxima requerida es la experiencia y en algunos casos se solicita FP y cursos de empresa.

Tabla 7: Principales requisitos de formación de los auxiliares

<i>Formación más adecuada</i>	<i>%</i>
<i>Experiencia</i>	7,5
<i>FP</i>	1,5
<i>Instalador</i>	1,0
<i>Curso empresa</i>	0,5
<i>Grado medio ambiente</i>	0,5
<i>Ns/Nc</i>	8,5
<i>No se requiere</i>	79,0

Ilustración 7: Formación más adecuada de los auxiliares



6.3. Otros factores condicionantes de la contratación

Además de los requisitos relacionados con el nivel formativo, hay otros factores a los que las empresas conceden importancia a la hora de contratar personal.

La importancia relativa varía en función del puesto de trabajo. En el cuadro adjunto se puede apreciar que, a nivel general, la experiencia es el aspecto más valorado en todos los puestos, mientras que de manera específica se aprecia que en los puestos de dirección, técnicos superiores y medios, se valora especialmente el conocimiento de inglés, la realización de cursos de postgrado y la disponibilidad para viajar. Estos aspectos tienen mayor grado de exigencia para los titulados superiores.

Tabla 8: Importancia concedida a diferentes factores (%)

	<i>Dirección</i>	<i>Técnico Superior</i>	<i>Técnico Medio</i>	<i>Encargados</i>	<i>Oficiales</i>	<i>Auxiliares</i>
<i>Disponibilidad para viajar</i>	31	56,5	34	8,5	25,5	8
<i>Cursos formación continua</i>	4,5	7,5	3,5	3,5	13,5	2,5
<i>Cursos Postgrado</i>	29,5	59,5	33,5	0,5	3,5	0,5
<i>Idioma Inglés</i>	32,5	64	37	2,5	10	0,5
<i>Otros Idiomas</i>	19,5	40	20	1	8	1,5
<i>Experiencia</i>	36	67,5	35	12	47	9
<i>Límite de Edad</i>	0	2	1	1,5	3,5	2,5

Los requisitos para los encargados y auxiliares son menos exigentes, primando la experiencia sobre el resto, mientras que a los oficiales, además de la experiencia, cuenta con importancia la disponibilidad para viajar y haber realizado cursos de formación continua.

Como puede apreciarse, la edad apenas es un obstáculo, únicamente en el mayor de los casos, constituiría una limitación para un 3,5% a la hora de contratar.

6.4. Dificultades para cubrir puestos de trabajo

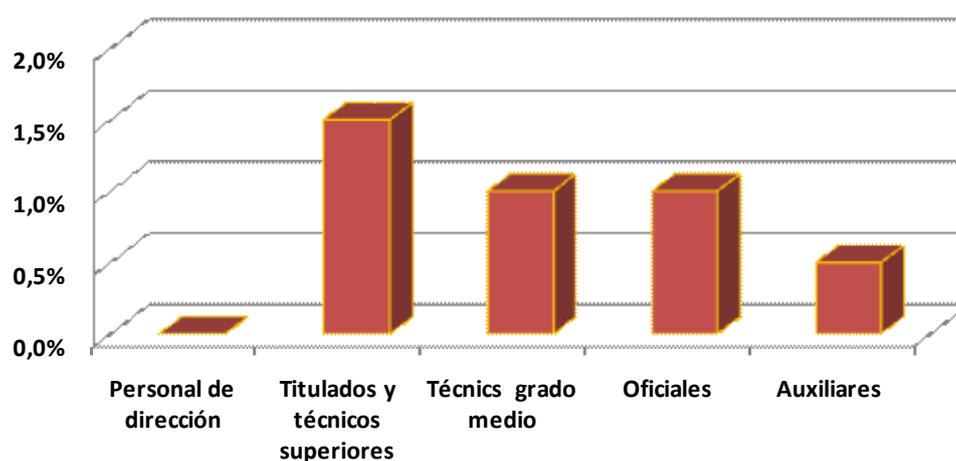
No parece que exista ninguna dificultad para encontrar candidatos en determinados puestos de trabajo, según los resultados de la encuesta. Solo un 4% de las empresas entrevistadas han mencionado que tienen alguna dificultad para dar cobertura especialmente a la contratación de titulados superiores, sobre todo ingenieros industriales, e ingenieros eléctricos. En este sentido queda por determinar la necesidad o no de ese tipo de personal en la empresa, ya que este dato podría deberse a una carencia.

Tabla 8: Dificultades para encontrar el perfil adecuado

<i>Tipo de puesto</i>	<i>% de empresas</i>
<i>Personal de Dirección</i>	---
<i>Titulados Técnicos Superiores</i>	1,5
<i>Técnicos Medios</i>	1,0
<i>Oficial (obreros especialistas)</i>	1,0
<i>Auxiliares</i>	0,5

También una empresa menciona la necesidad de técnicos medios especialistas en logística y en electricidad, mientras que dentro de los obreros especiales se solicita que estén homologados, y/o que sean instaladores. En esta misma línea la mayor dificultad para contratar Auxiliares se sitúa en el campo de la instalación.

Ilustración 9: Dificultades para encontrar el perfil adecuado



7. Conclusiones

7.1. Situación energética actual: punto de partida y proyección a futuro

De acuerdo con la situación actual de Cataluña, se observa un elevado componente de energías fósiles, tanto en la producción como en el consumo de energía. La participación de las energías renovables es baja, y representa únicamente el 2,4% del consumo de energía primaria. Respecto a la generación de electricidad, el 17% se inscribe en el régimen especial, donde más de la mitad de esta cuota proviene de la cogeneración.

Las necesidades energéticas de Cataluña, fruto de su importante actividad industrial y del consumo doméstico de un territorio densamente poblado, han justificado hasta ahora esta opción, planteada como la más práctica i "realista". El nivel de compromiso con las energías renovables mostrado por la administración de la Generalitat, en comparación con la apuesta que han realizado otros territorios del Estado, es bajo.

Sin embargo, en el momento presente, la tendencia es reducir progresivamente esta elevada cuota de energía fósil, con un aumento de la proporción de renovables. Así se desprende de los objetivos fijados en el PEC con horizonte 2015. En general, se espera que para ese año las renovables aporten el 28,1% de energía primaria. También se debe destacar, como propósito del PEC, la eliminación definitiva de las centrales térmicas de carbón, así como unos objetivos de potencia instalada de 3.500 i de 100 MW para las energías eólica y fotovoltaica respectivamente.

Desde los distintos organismos sociales y empresariales relacionados con el sector, se percibe esta inercia con una mezcla de desengaño y esperanza con la que podría ser una nueva etapa de mayor apoyo institucional al sector.

Las mesures planteadas desde las diferentes instituciones y actores sociales (la Generalitat en primer lugar) van desde el reconocimiento del problema de suministro energético con una tendencia hacia una mayor eficiencia y ahorro más que hacia la producción de energía, hasta el planteamiento de las limitaciones específicas de sus posibilidades de despliegue en el territorio.

Fruto de la convergencia de estos puntos de vista no siempre coincidentes, se han elaborado las estrategias de futuro para abordar el problema energético reconocido

por todas las partes. Las medidas planteadas podrían correr el riesgo, dada la diversidad de origen de las posturas y de los intereses estratégicos, de la escasez de concreción práctica, por lo que parece necesario un seguimiento periódico de los avances producidos.

Sector empresarial de las energías renovables a Cataluña

Cataluña presenta un tejido empresarial activo en cuanto a las energías renovables. Fue una empresa catalana, con tecnología propia, la que instaló el primer parque eólico del Estado, marcando la pauta de la que es en la actualidad la tecnología renovable más desarrollada.

A día de hoy, el sector de las energías renovables se puede catalogar como joven, con una media de 16 años, donde casi la mitad de las empresas se han creado después del año 2000. La mayoría se encuentran ubicadas en la provincia de Barcelona, que concentra al 84% del total de las empresas, y son, en su mayor parte, totalmente independientes de grupos empresariales.

Se trata de una industria orientada principalmente a los aspectos tecnológicos y de proyecto, que a la propia aplicación sobre el terreno. Algunos datos apuntan en esa dirección, en especial si los comparamos con los resultados del estudio "Energías Renovables y generación de empleo en España, presente y futuro" realizado por ISTAS en base a datos de 2007.

Aunque la instalación sería el campo de trabajo donde actúa la mayor representación de ellas (29,5%), resulta de especial relevancia la magnitud de las actividades de ingenierías y de desarrollo de proyectos que suponen conjuntamente un 34,5%. A esto hay que añadir el escaso número de empresas dedicadas a tareas de operación y mantenimiento, a producción y venta de energía o a la fabricación, tanto de equipos como de componente de equipos.

Debemos destacar sin embargo que, pese a esta orientación "inmaterial" en la actividad de las empresas del sector de las renovables en Cataluña, la excepción es la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) que presenta un porcentaje de actividad inferior a la mitad de la muestra estatal de 2007.

Los subsectores de actividad predominantes son, por ese orden: solar térmico, solar fotovoltaico y eólico. Siguen las actividades comunes a los distintos subsectores y la biomasa, con tasas significativamente inferiores. La instalación es la actividad mayoritaria en todos los subsectores, a excepción del eólico.

Empleo generado

En términos de empleo la cifra final estimada, 15.432 empleos en empresas dedicadas total o parcialmente a las EERR, difiere levemente de las expectativas iniciales del estudio, y son inferiores a las esperadas¹⁶, partiendo de que los cálculos se realizaron en base al estudio 2007. Las dos causas principales de esta diferencia son:

- La estimación se hizo en base al número de empresas en Cataluña, resultando que finalmente la talla media de las empresas, en cuanto a

¹⁶ El cálculo inicial, sin consistencia estadística, y por tanto meramente orientativo, estimaba para la Comunidad Autónoma de Cataluña 18.600 empleos en empresas dedicadas total o parcialmente a las EERR.

número de empleados, es sensiblemente inferior. La actividad mayoritariamente técnica y de planificación marca esta tendencia. Las empresas de tipo industrial suelen presentar tallas mayores de plantilla.

- Los empleos estimados en el presente estudio alcanzan mayor concreción, ya que especifican tres distintas categorías de análisis, distinguiendo entre trabajadores adscritos al sector y aquellos dedicados en exclusiva a las energías renovables.

El empleo estimado en el sector de las EERR en Cataluña es de 15.432 trabajadores en empresas dedicadas total o parcialmente a las renovables y de 6.336 trabajadores dedicados exclusivamente a tareas propias del sector. Se encuentran inusualmente repartidos para ser un sector industrial: a partes iguales entre los departamentos de producción (instalación y producción industrial) y aquellos que se dedican a los aspectos técnicos, tecnológicos y de proyecto (agregado de "promoción, comercialización, ventas", "administración", "desarrollo de proyectos" y "tareas de dirección y coordinación").

Desarrollo de los distintos subsectores en Cataluña

El sector de las energías renovables en Cataluña debe ser analizado partiendo de una realidad con gran diversidad normativa, económica, social... en su desarrollo e implantación, empezando por la implantación de aquellas que tienen una aplicabilidad comercial contrastada, un marco normativo desarrollado y una industria más madura y continuando con aquellas que constituyen una alternativa futura.

Pese a la escasa implantación en territorio catalán de la tecnología eólica, fundamental en la generación renovable de electricidad, su aportación resulta de importancia crucial tanto por su potencial aún no explotado en instalación y producción.

Las medidas de apoyo a esta fuente de energía previstas en el PEC se concretan en cambios administrativos encaminados a la simplificación de los modelos de autorización (del individual al modelo de expansión planificada en el territorio), al nuevo decreto de implantación eólica y a la creación del *Centre Català d'Operació de l'Energia Eòlica*.

Las iniciativas municipales conocidas como "*ordenances solars*", que establecían la obligación de instalar sistemas de aprovechamiento solar térmico para agua caliente sanitaria en edificios de nueva construcción, han sido la base sobre cuya experiencia se han elaborado distintas normativas al respecto hasta llegar al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y el Código Técnico de la Edificación, sobre las que se apoya fundamentalmente la política estatal de fomento de esta tecnología.

Ciertas limitaciones coartan el desarrollo de las renovables en Cataluña, una fundamental es que cerca del 30% del territorio catalán se considera como espacio ambientalmente protegido. Lamentablemente muchos de estos espacios coinciden con algunos de los mejores emplazamientos para el aprovechamiento energético a partir de fuentes renovables. A esto se debe añadir un punto de vista excesivamente limitado en cuanto a las posibilidades de generación renovable desde algunas instituciones y actores sociales y la oposición a las grandes instalaciones por parte de un segmento de la población organizada alrededor de grupos ecologistas locales y del tipo NIMBY.

Esta situación puede limitar la implementación de las renovables en las zonas rurales, pero podría suponer un acicate para el desarrollo de proyectos en un entorno urbano. La apuesta por las tecnologías integradas en edificios, industriales y residenciales, podría suponer el avance conjunto de producción eléctrica renovable, producción de calor con tecnologías solar térmica de baja temperatura y ahorro y eficiencia energética.

Así por ejemplo en el 2015 se espera una contribución de la energía solar térmica de baja temperatura de 1.250.000 m² de colectores. Actualmente son evidentes señas de actividad en este sector, constituido en su mayoría por pequeñas empresas, pero con una importante aportación en cuanto a generación de puestos de trabajo.

Distribución y características del empleo por subsectores

Atendiendo a los distintos subsectores, los empleos se reparten de la siguiente forma: en primer lugar 2.250 personas en solar térmica de baja temperatura, seguido de 1.668 ocupados en solar fotovoltaica, en tercer lugar la eólica con 1.204 trabajadores.

El resto de subsectores se encuentran a una distancia considerable en generación de empleo, contabilizando conjuntamente 563 empleos, que, exceptuando los 111 de mini hidráulica, corresponden en su mayoría a los relacionados con la biomasa en sus distintas formas, de mayor a menor: biomasa (agrícola y forestal), biocarburantes y biogás.

Las actividades comunes a los distintos subsectores suponen también una parte importante, con un total de 430 empleos.

Estas cifras reflejan las políticas de apoyo aplicadas por las distintas administraciones competentes:

- Los requerimientos y apoyos municipales a la tecnología solar térmica de baja temperatura, acompañados sin duda de otras causas, ha determinado muy positivamente la generación de empleo, localizado en pequeñas empresas de ámbito local.
- Las grandes instalaciones destinadas a la generación de electricidad, cuyas licencias deben ser tramitadas por la Generalitat, han estado paralizadas hasta el momento, por lo que particularmente los empleos relacionados con la tecnología eólica no son tan importantes como puedan serlo en el conjunto del estado o en otras comunidades autónomas.

Es muy remarcable el hecho de que el empleo generado en eólica se localiza en un alto porcentaje (54%) en actividades de tipo industrial, mientras que el empleo generado tanto por las empresas dedicadas a la energía solar fotovoltaica como por aquellas dedicadas a la solar térmica de baja temperatura se localiza en las actividades de instalación (entre 25 y 33% respectivamente).

El empleo en energías renovables en general se caracteriza por ser predominantemente indefinido, con datos que superan ampliamente la media estatal acercándose al 90%. Los contratos de duración determinada representan el 1,3% y los autónomos el 8,8%. Según los datos del INE en el tercer trimestre de 2008 los contratos indefinidos y de duración determinada han supuesto el 70,5% y el 29,5% del total respectivamente.

La cualificación profesional es elevada. Destaca la importancia de los titulados superiores dentro del conjunto de cualificaciones del sector, tratándose del nivel profesional más representado: 30,8% del total. Los oficiales, con un 29,4%, le siguen en importancia. Los titulados medios suman el 14,8%. La alta cualificación se relaciona inversamente con el tamaño de la empresa: el porcentaje de titulados superiores entre las de menos de 5 trabajadores alcanza proporciones cercanas al 60%. Este porcentaje se reduce progresivamente y en aquellas empresas de más de 100 empleados los titulados superiores representan sólo un 11,1%.

Previsiones de evolución: potencialidades

Más del 65% de las empresas encuestadas han experimentado un crecimiento fuerte o continuado en los últimos cinco años. Las expectativas de cara al futuro son bastante halagüeñas, ya que casi dos de cada tres empresas (63,5%) piensa que seguirán aumentando sus plantillas, un 33% piensa que se mantendrán estables, mientras que un escaso 2% de empresas son realmente pesimistas en relación con las expectativas de su empresa a corto o medio plazo.

En definitiva, estamos analizando un sector claramente emergente con una evolución continua y con unas expectativas de generación de empleo realmente optimistas, basado en tres campos de actuación básicos: la energía solar-térmica, la eólica y la solar fotovoltaica, sin descartar, a pesar de su menor presencia, la biomasa.

En términos de potencial de empleo basta contrastar los datos de la situación actual de las renovables en Cataluña con el grado de cumplimiento de los objetivos a 2015 del PEC para comprobar el enorme potencial de incremento en cuanto a número de empleos en el sector, particularmente en eólica, solar térmica, biomasa y biogás.

A día de hoy se estima el empleo directamente implicado en el subsector eólico en 1.200 personas, 19% del total generado, cuando el porcentaje de cumplimiento de los objetivos a 2015 es de poco más del 10%. Biomasa forestal y agrícola, que no llega al 1% de cumplimiento, ocupa a 200 personas aproximadamente. El avance esperado en la solar fotovoltaica, que parte de un total de 1.668 empleos, aunque debería ser de más del 50%, se encuentra sujeto a importantes interrogantes de la misma forma que los biocarburantes.

No se dispone de un censo fiable de superficie total instalada en solar térmica, por lo que no es posible estimar el grado de cumplimiento actual en esta tecnología que contabiliza la mayoría de los empleos de las energías limpias, 25%, con un total estimado de 2.250 trabajadores directos.

Aunque el tema principal de este estudio sea analizar la incidencia de las energías renovables en la generación de empleo, es importante tener en cuenta algunos resultados complementarios derivados de la ejecución del PEC en materia de ahorro y eficiencia energética. En el 2006 el consumo de energía final en Cataluña se situó en 15.873 ktps, siendo la industria y el transporte los sectores de mayor consumo. Este consumo de energía presenta por primera vez un descenso del 0,1%, indicando los efectos positivos de este plan que intenta responder al reto de un modelo energético alternativo donde las energías renovables también jugarán un papel importante.

Anexos

Anexo I: Cuestionario

Encuesta dirigida al sector de las energías renovables

Descripción de la empresa

1. Su empresa se dedica o se encuentra en parte o totalmente dentro del sector de las energías renovables
 SI
 NO (finalizar la entrevista)

2. Qué tanto por ciento aproximado de la actividad de su empresa está relacionada con las energías renovables?

- Menos del 25%
- Entre 25% y 50%
- Entre 51% y 75%
- Entre 76% y 99%
- Todo 100%

3. Si su empresa se dedica también a otras actividades fuera del sector de las energías renovables indique cuales y asígneles un porcentaje.

	Actividad	%
<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>

4. ¿De cuantos trabajadores dispone la empresa actualmente?

Nº.....

5. ¿Cuántos de ellos (trabajadores de la empresa) trabajan en Cataluña?

Nº.....

6. De estos últimos ¿Cuantos trabajan en el ámbito de las energías renovables?

Nº.....

7. En caso de que su empresa se dedique a más de un subsector dentro de las energías renovables, indique el número de trabajadores que se dedican más específicamente a cada una de ellas.

Sector	Porcentaje %
<input type="checkbox"/> Eólico	_____
<input type="checkbox"/> Mini hidráulica.....	_____
<input type="checkbox"/> Solar térmico.....	_____
<input type="checkbox"/> Solar Termoeléctrico.....	_____
<input type="checkbox"/> Solar fotovoltaico.....	_____
<input type="checkbox"/> Biomasa.....	_____
<input type="checkbox"/> Biocarburantes.....	_____
<input type="checkbox"/> Biogás.....	_____
<input type="checkbox"/> Otros.....	_____ (Bioclimática, consultoría,...)
<input type="checkbox"/> Actividades comunes a todos los subsectores	_____ (Administración, dirección,...)

8. Dentro de las energías renovables, actividades a las que se dedica su empresa (diría que su empresa se dedica a):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Actividades jurídicas. | <input type="checkbox"/> Operación y mantenimiento. |
| <input type="checkbox"/> Auditoría, Consultoría y Asesoría. | <input type="checkbox"/> Instalación. |
| <input type="checkbox"/> Ingeniería. | <input type="checkbox"/> Construcción. |
| <input type="checkbox"/> Desarrollo de proyectos. | <input type="checkbox"/> Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). |
| <input type="checkbox"/> Fabricación de equipos. | <input type="checkbox"/> Recogida de la materia prima. |
| <input type="checkbox"/> Fabricación de componentes para equipos. | <input type="checkbox"/> Formación. |
| <input type="checkbox"/> Distribución-Comercialización de equipos. | <input type="checkbox"/> Producción-Comercialización de energía. |
| <input type="checkbox"/> Promoción de energías renovables. | <input type="checkbox"/> Otros..... |

9. ¿Cómo ha evolucionado el empleo en su empresa en los últimos 5 años?

- Ha experimentado un fuerte crecimiento.
 Ha experimentado un crecimiento continuado.
 Se ha mantenido estable.
 Ha experimentado un decrecimiento continuado.
 Ha experimentado un fuerte decrecimiento.

10. ¿Cuáles son las expectativas de contratación de su empresa a medio-largo plazo ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Fuerte crecimiento. | <input type="checkbox"/> Decrecimiento continuado |
| <input type="checkbox"/> Crecimiento continuado. | <input type="checkbox"/> Fuerte decrecimiento. |
| <input type="checkbox"/> Mantenerse estable. | <input type="checkbox"/> NS/NC. |

11. En caso de producirse ¿A qué actividad se dirigirá preferentemente la inversión?

- Eólico
 Mini hidráulica
 Solar térmico
 Solar Termoeléctrico
 Solar fotovoltaico
 Biomasa

- Biocarburantes
- Biogás
- Mareomotriz
- Otras EERR
- Otros sectores distintos a las EERR.

12. Partiendo de la siguiente clasificación profesional ¿Cómo se encuentra configurada la plantilla actual?

	Nº	%
<input type="checkbox"/> Titulados Superiores/Técnicos Superiores (I)
<input type="checkbox"/> Técnicos Medios (II)
<input type="checkbox"/> Encargados (III)
<input type="checkbox"/> Oficiales (IV)
<input type="checkbox"/> Auxiliares (IV)

13. En cuanto a la distribución de la plantilla por departamentos, indique su número

	Nº	%
<input type="checkbox"/> Personal de producción: industrial
<input type="checkbox"/> Personal de producción: instalación
<input type="checkbox"/> Promoción, comercialización, ventas
<input type="checkbox"/> Administración
<input type="checkbox"/> Desarrollo de proyectos
<input type="checkbox"/> Tareas de dirección y coordinación
<input type="checkbox"/> Otros (Especificar)

14. Especifique numéricamente la relación contractual de los empleados en la empresa:

<input type="checkbox"/> Indefinido.....	Nº
<input type="checkbox"/> Duración determinada.....	Nº
<input type="checkbox"/> Formación/Prácticas.....	Nº
<input type="checkbox"/> Otros.....	Nº

15. ¿Es homogéneo a todos los niveles o difiere según el grado de cualificación del empleado? **Marcar %**

	<u>Duración</u>		<u>Formación/</u>		
	<u>Indefinido</u>	<u>Determinada</u>	<u>Prácticas</u>	<u>Otros</u>	
Personal de dirección/ Técnicos Superiores	%	%	%	%	100 %
Técnicos Medios	%	%	%	%	100 %
Encargados	%	%	%	%	100 %
Oficiales	%	%	%	%	100 %
Auxiliares	%	%	%	%	100 %

Formación y Cualificación Profesional

16. Señale la **Formación** más adecuada para cada uno de los siguientes puestos.

1	Personal de dirección	_____
2	Titulados Superiores	_____
3	Técnicos Medios.	_____
4	Oficiales	_____
5	Auxiliares	_____

17. ¿Cuáles son las características tenidas en cuenta a la hora de la contratación?

	Disponibilidad para viajar	Cursos de formación ocupacional/continua	Postgrados (Máster, doctorado...)	Idiomas Inglés	Idiomas Otro.....	Años de experiencia	Edad (menor de...)
Personal de dirección							
Técnicos Superiores							
Técnicos Medios							
Encargados							
Oficiales							
Auxiliares							

18. ¿Encuentran dificultades para la cobertura de algún puesto de trabajo por no encontrar candidatos con el perfil adecuado? Especifique la respuesta por niveles marcando en caso afirmativo.

- Personal de dirección_____
- Titulados Superiores/Técnicos Superiores_____
- Técnicos Medios_____
- Encargados_____
- Oficiales (Obrero especialista)_____
- Auxiliares (Obrero no cualificado)_____

Estructura del sector

19. ¿Está integrada su empresa en algún grupo empresarial?

- Si, forma parte de una empresa multinacional española.....Cual?.....
- Si, forma parte de una empresa multinacional europea.Cual?.....
- Si, forma parte de una empresa multinacional.Cual?.....
- Si, forma parte de un grupo de empresas.....Cual?.....
- No, es una empresa totalmente independiente.

20. En caso de pertenecer a un grupo empresarial. ¿Qué grado de autonomía diría Ud. Que tiene su empresa/establecimiento

	Mucho	Algo	Nada
A la hora de contratar al personal.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Directrices empresariales.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En materia de inversiones.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En materia de proveedores.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En relación a las comercializaciones o búsqueda de mercados (clientes).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. En relación con los proveedores ¿a qué ámbito pertenecen?
(marcar una sola respuesta en principal y otra en secundario)

Local	1
Regional	2
Estatad	3
UE	4
Otros (especificar) _____	

22. Sus clientes están representados mayoritariamente por:

- Una gran empresa.
- Grandes empresas.
- Pymes.
- Administración pública autonómica, local o estatal.
- Clientes particulares.
- Otros.

23. Sus productos se dirigen principalmente hacia el mercado:

- Local.
- Regional.
- Estatal.
- UE
- Otros.

24. ¿Cuáles son los servicios que suelen demandar a otras empresas?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Fabricación de componentes, piezas | <input type="checkbox"/> Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) |
| <input type="checkbox"/> Ensamblaje | <input type="checkbox"/> Construcción infraestructuras |
| <input type="checkbox"/> Comercialización y venta de productos | <input type="checkbox"/> Comercialización electricidad |
| <input type="checkbox"/> Limpieza | <input type="checkbox"/> Asesoría legal y jurídica |
| <input type="checkbox"/> Transporte y logística | <input type="checkbox"/> Mutuas sanitarias |
| <input type="checkbox"/> Fabricación de equipos | <input type="checkbox"/> Seguros y aseguradoras |
| <input type="checkbox"/> Operación y Mantenimiento de instalaciones de generación | <input type="checkbox"/> Servicios financieros |
| <input type="checkbox"/> Mantenimiento y reparación de equipos | <input type="checkbox"/> Prevención de Riesgos Laborales |
| <input type="checkbox"/> Instalación | <input type="checkbox"/> Formación de los trabajadores |
| | <input type="checkbox"/> Promoción y marketing |
| | <input type="checkbox"/> Otros (especificar) |

DATOS DE LA EMPRESA

Año de fundación de la empresa: _____

Nombre de la empresa: _____

Dirección: _____ Municipio: _____

Provincia: _____ Teléfono: _____

Nº Seg. Social _____ N.I.F. _____

Datos del encuestado:

Cargo que ostenta: _____

E-mail de contacto: _____

Anexo II: Materiales de entrevista

Ejemplo: Asociación empresarial eólica

Situación y estructura del sector

¿Cuántas empresas componen el sector de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Cataluña?

De las empresas existentes en el sector ¿cuántas forman parte de su asociación?

¿Qué tipo de empresas se unen a su asociación. Según zona geográfica, tamaño, actividades (Producción de equipos, proyectos llave en mano, consultores...)?

¿Cuáles serían las características principales de las empresas del sector? A nivel catalán, estatal e internacionalmente.

- Desarrollo de tecnologías propias.
- Tamaño de empresa.
- I+D+i
- Etc...

¿Cómo piensa que se comportan las empresas de EERR en cuanto a sus mercados de referencia?

- Apertura al exterior.
- Limitación a mercados regionales...

¿De qué forma se estructura el mercado de las energías renovables en Cataluña? Existe un mercado maduro, consolidado (en cuanto a bienes, tecnologías...) que nos permita hacer previsiones, etc...?

¿Cuáles han sido los factores que más influencia, positiva o negativa, han tenido en el desarrollo del sector de las energías renovables?

- Tecnología.
- Políticas públicas.
- Legislación.
- Etc...

¿Existen características particulares que definan la estructura de este sector o de los subsectores que lo componen? (Relaciones entre empresas... definición organizativa del tejido empresarial).

- Centralización/Descentralización de empresas.
- Pymes, autónomos...
- Dedicación parcial de la empresa, complemento de actividad.
- Multiplicidad de sectores laborales
- Profesionalización del sector
- Evolución de sectores tradicionales

¿Qué servicios se ven en la necesidad de demandar a otras empresas?

¿A la hora de demandar estos servicios suelen trabajar siempre con las mismas? (Especial atención a la diferencia entre demanda de servicios externos y subcontratación de producción, tanto de partes como de pedidos.)

¿Utilizan la asociación como modo de contacto?

Procesos productivos

¿Cuáles son los principales procesos productivos de su sector de actividad?

(Utilización de modelo simplificado de procesos productivos de la energía eólica, este modelo se les habrá enviado previamente por correo electrónico. De cualquier forma los entrevistadores dispondrán de una carpeta con los materiales específicos de todas las tecnologías para adaptarse a las características de cada entrevista)

¿Considera que se ajustan a estos?

¿Cuáles han sido los principales cambios introducidos en estos procesos productivos en los últimos tiempos?

¿De qué forma han afectado al empleo? ¿Y a las cualificaciones?

Los avances en la tecnología han llevado a un aumento de la potencia de los aerogeneradores ¿Qué cambios ha supuesto esto en la contratación?

- Número de trabajadores.
- Cualificación.

Plantear tema inyección en red

Organización

¿Cuál sería la necesidad de subcontratación/externalización de actividades en los diferentes procesos productivos? *(especial atención a las susceptibilidades en cuanto a vocabulario)*

De forma esquemática ¿Cuáles serían los “modelos tipo” de empresa de energía renovable?

- Especialización de las empresas (exclusividad en energía EÓLICA, exclusividad en algún subproceso productivo).
- Tamaño medio.

Innovación

¿Cuáles han sido los avances más importantes que se han producido, se están produciendo o cree usted que se producirán en la energía eólica y su relación con el empleo?

¿Qué expectativas de evolución se plantean?

- Sector.
- Subsectores productivos.

Además de las perspectivas que abre la técnica¹⁷ ¿Qué otros factores están determinando el desarrollo del sector?

17 Fondo documental: Posible acceso a estudios o informes técnicos

Parece que una de las vías de desarrollo futuro a corto y medio plazo que se está dando en el sector eólico es la de las instalaciones de eólica marina. ¿Cómo afronta estos la industria eólica española/catalana? ¿Cree que está preparada para este desafío?

¿Qué consecuencias podría tener en el empleo?

Creación de empleo

¿Cómo ha evolucionado el empleo en el sector eólico en los últimos años? ¿De qué datos disponen actualmente?

¿Cuál es el método¹⁸ utilizado para el cálculo de empleos en el sector?

¿Qué empleo se requiere por fase productiva? (En esta cuestión podríamos utilizar el modelo de procesos productivos para intentar fijar porcentajes por cada fase).

¿Cómo definiría el empleo creado en el sector?

- Tipo de trabajo.
- Cualificación (formación).
- Modalidad de contratación.
- estacionalidad.
- Etc...

En su opinión ¿Cuál es la relación entre la potencia instalada (MW) con el número de horas de trabajo requeridas para su instalación en eólica¹⁹?

¿Cuál es la jornada media de trabajo en el sector?

Ocupaciones

Conectando con el/los proceso/s productivo/s definidos anteriormente:

¿Cuáles serían las ocupaciones que podríamos definir como específicas del sector, relacionadas con el sector, o transversales de importancia en el sector?

- Ocupaciones específicas: del sector.
- Ocupaciones relacionadas: de este sector y otros afines de la energía.
- Ocupaciones transversales: comunes al conjunto de sectores de producción.

¿Hasta qué punto se corresponde la realidad de las ocupaciones a las que refleja el actual sistema de clasificación oficial?

¿Considera usted que existen ocupaciones y profesiones que podamos definir como de difícil cobertura? ¿Para las que sea difícil encontrar personal? ¿Cuáles?

¿Podría ser interesante la experiencia previa en algún otro puesto o sector a la hora de cubrir estas u otras vacantes?

- Programa de formación continua para trabajadores del sector

¹⁸ Fondo documental: Posible acceso a estudios, datos, informes o memorias sectoriales y/o de empresa.

¹⁹ Tener en cuenta las tres fases: Fabricación, Instalación, Mantenimiento (diferentes ratios).

Cualificaciones

¿Cuáles serían las cualificaciones y las competencias necesarias para el desempeño de estas ocupaciones?

¿Qué nivel formativo se requeriría para los diferentes puestos?

¿Requerirían de una formación específica? Concretar.

- Nuevas técnicas.
- Nuevas tecnologías.
- Seguridad y prevención de riesgos.
- ¿Alguna más que se pueda añadir a estas?

¿Hasta qué punto está respondiendo la oferta académica²⁰ a la formación de los profesionales del sector y para el sector?

En el caso de la formación reglada institucional, ¿se adecuan las titulaciones a los requerimientos del sector tanto en los niveles de FP como en los universitarios?

En el caso de la no reglada ¿Cuáles son los organismos que proporcionan esta formación? :

- Organizaciones empresariales del sector.
- Cámaras de Comercio.
- Organizaciones sindicales.
- Otras.

¿Cuáles serían los medios para poder adaptar la formación a las necesidades concretas de las empresas del sector?

²⁰ Incluir FP, Universitaria (Ing, Tec, Dipl, Lic) y también formación continua y ocupacional (Itinerarios formativos).

Anexo III: resumen ejecutivo estudio "Las energías renovables y la creación de empleo en España, presente y futuro 2007"

1. Presentación objetivos del estudio

El constante desarrollo de las EE RR no solo constituye un mecanismo para la mitigación de los efectos del cambio climático y protección del medio ambiente sino que también representa una contribución social positiva en términos de generación de empleo.

Dada la situación actual y el acelerado e impredecible desarrollo de este sector, los pronósticos de evolución de las energías renovables hasta ahora realizados puedan estar desfasados en el presente escenario, por lo que se intenta a través de este estudio, analizar estos datos y reformular las predicciones para los años 2010 y 2020.

2. Objetivos del estudio

Establecer el número de empleos directos que cada sub-sector o tecnología de las energías renovables (eólica, fotovoltaica, térmica de alta temperatura, térmica de baja temperatura, biomasa y biocombustibles) precisará para su adecuado desarrollo en el corto (2010) y largo plazo (2020).

Estimar la clasificación de perfiles profesionales, según tecnología, por niveles (especialistas, ingenieros, arquitectos, mano de obra sin cualificar...) y, siempre que sea posible, por tipo de actividad (operación, montaje, mantenimiento).

3. Objeto de estudio

Las actividades económicas, empresariales y asociativas implicadas directamente en los procesos necesarios para la explotación de las fuentes de energía renovable.

4. Trabajo de campo

Las entrevistas en profundidad con informantes se han desarrollado en dos fases:

- Asociaciones más relevantes del sector, procurando completar cada una de las tecnologías aplicadas en el mismo.
- Informadores provenientes del mundo empresarial: directores de comunicación, gerentes, responsables de RRHH.

Ficha técnica de la encuesta a empresas: el número de empresas que se corresponden con las características de este estudio constituye un universo de 1.027 empresas. Se realizaron 422 encuestas mediante entrevistas telefónicas en todo el territorio español, lo que en términos estadísticos arroja un margen de error no superior al + 3,73 % en su conjunto con un nivel de confianza del 95,45%.

5. Características del sector según trabajo de campo

En el estudio se incluyen las siguientes informaciones

- Visión asociaciones del sector.
- Visión empresas del sector.
- Datos del cuestionario a las empresas.
- Conclusiones.

En este informe resumen presentamos las cuestiones más relevantes.

5.1 El tejido empresarial según los líderes empresariales sectoriales

La percepción de la situación por parte de las empresas y las asociaciones es claramente positiva, con ritmos de crecimiento muy altos, exceptuando el caso de la mini hidráulica. Diferentes causas han ayudado al desarrollo de las EE.RR., entre los que cabe destacar en primer grado el apoyo institucional.

El actual modelo de desarrollo que ha propiciado este avance de las renovables es, en parte, causante de algunas consecuencias negativas. Sobresalen las referentes a la financiación de proyectos, la dependencia de la oferta de equipos industriales y los límites de la viabilidad comercial.

El comportamiento de las empresas difiere en función del tipo de empresa y del mercado en el que se inscribe.

El mercado interior está compuesto de gran número de pymes y se encuentra fragmentado en CC.AA., algunas de las cuales empiezan a mostrar sus límites de instalación en cuanto a las energías más desarrolladas, notablemente en lo que se refiere a la eólica.

En el mercado internacional, dominado por grandes empresas, presenta grandes oportunidades de diversificación tecnológica pudiendo explotar algunas que no serían rentables en mercados de países desarrollados, al mismo tiempo que aporta la ventaja de no depender de un solo mercado.

La composición de tejido empresarial renovable se divide básicamente en dos tipos de empresas que se ajustan a los dos mercados antes mencionados, manifestando comportamientos diferenciados en cuanto a estrategias.

En términos generales, al igual que sucede en otros sectores, asistimos a un proceso de especialización, integración vertical de las actividades y subcontratación dirigido por los intereses de las empresas de mayor capital: promotores y fabricantes. Las empresas de menor facturación deben constituir la industria auxiliar indispensable para la maduración del sector superando las actuales limitaciones en la fabricación de equipos.

La industria renovable española dispone de la tecnología necesaria en las principales energías para su expansión interior e internacional.

5.2 Datos obtenidos de la encuesta a empresas

Las empresas dedicadas a las energías renovables se encuentran repartidas por las diferentes comunidades autónomas, concentrándose en mayor medida en las zonas de desarrollo industrial más tradicionales como son: Madrid, Cataluña, Comunidad Valenciana, País Vasco y Andalucía. Cabe destacar que en el ratio empresas/población, Navarra está situada a la cabeza del conjunto español.

El sector de las energías renovables es un sector joven, con una antigüedad media que puede cifrarse en torno a los 16 años, y donde casi una de cada tres empresas se ha creado a partir del año 2.000.

La mitad de las empresas relacionadas con el sector de las Energías Renovables combinan en mayor o menor proporción con actividades en otro sector. No obstante, existe una fuerte vinculación con las Energías Renovables, donde el 65%% de las empresas desarrollan más del 50% de su actividad dentro de este sector.

Las que realizan toda su actividad dentro del sector son de un tamaño mediano y pequeño, con una plantilla media de 44 trabajadores.

Hay tres ejes de actividad sobre los que basculan la mayor parte de las empresas: solar fotovoltaico (57,6%), solar térmico (43,4%) y eólico (35,3).

Si este análisis se efectúa en relación a la actividad principal (más del 80% de su producción en el mismo sector) siguen siendo los subsectores hegemónicos alterándose solamente el orden de importancia (el eólico pasa a ser el segundo más importante).

En relación con las actividades concretas que realizan, la mayor parte de ellas se dedican a instalación (52,4%), mientras que otro 21,6% realizan operaciones de mantenimiento. En este contexto, con menor incidencia hay otro 14,7% que comercializa equipos, mientras que en torno a un 13% produce energía.

Una de las características del sector de las energías renovables es que está compuesto en sus 2/3 partes por empresas totalmente independientes. Estas son de tamaño más reducido, con una media de 42 trabajadores por empresa y donde el 85% cuenta con menos de 50 empleados por empresa.

Los proveedores, en su mayor parte (67,5%), se localizan dentro del ámbito estatal, aunque un 46,5% también cuentan con suministradores europeos.

En cuanto a los clientes, la producción del sector se dirige preferentemente hacia los de ámbito estatal (70%), percibiendo cierta importancia del espacio europeo (23,5%). El mercado mundial se restringe considerablemente.

En lo referente a la inversión, de cara al futuro, las empresas consultadas piensan que el año próximo aumentarán el porcentaje en torno a un 19%. La previsión mayoritaria se concentra entre quienes manifiestan crecimientos entre el 10 y el 25%.

Tabla 1: Incremento de inversión estimada para 2008

Menos del 10%	30,7
Entre el 10-25%	53,9
Más del 25%	15,3
Media	19,6

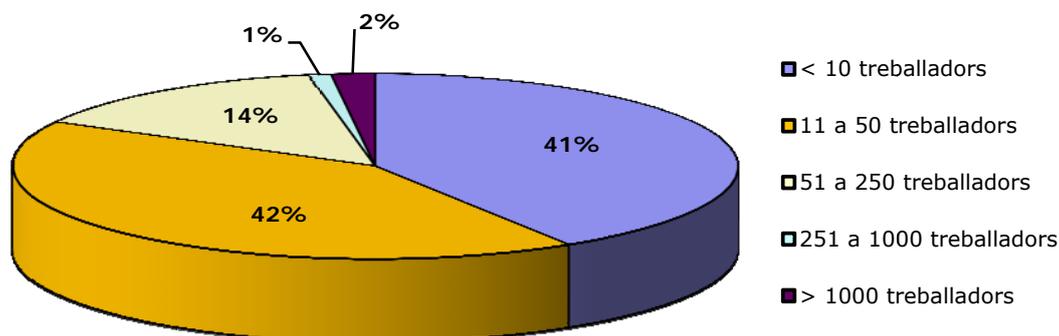
Fuente: Elaboración propia a partir análisis encuesta

Lo realmente importante es la tendencia inversora que se percibe en este sector, confirmada por casi el 60% de las empresas entrevistadas, confiriéndole un dinamismo empresarial importante a este sector.

Los ámbitos donde dirigirán preferentemente las inversiones sitúan, en primer lugar, el solar fotovoltaico, seguido de, solar térmico y eólico.

Se constata un claro predominio de las empresas pequeñas, donde casi el 80% no superan los 50 trabajadores.

Ilustración 1. Tamaño de las empresas por número de trabajadores



Fuente: Elaboración propia

6. Escenarios energéticos: evolución y previsiones (2010-2020)

España se encuentra entre los países con mayor dependencia en importación de recursos energéticos (78,3%). La energía primaria en España presenta unas tendencias similares a las de la Unión Europea. En líneas generales, crece la importancia del gas y desciende lentamente la del petróleo, mientras que la energía nuclear se mantiene en niveles similares desde 1997.

En 2003, el consumo final de energía fue de 97,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo, representando un incremento de un 60% respecto a 1990. En 2004 se produjo un incremento del 3,6% respecto al año anterior, lo que supuso un pequeño descenso en el ritmo de crecimiento, motivado en parte por las condiciones climáticas más suaves del año. Para 2006 se ha registrado por primera vez un descenso en el consumo final de energía el cual cayó un 0,8% con un total de 102,3 millones de teps.

En relación con las energías renovables, a pesar de aportar un volumen muy pequeño sobre el total, revelan un crecimiento progresivo. El balance de energía primaria para 2006 asigna un 7% a las renovables de las cuales las que mayor aportación realizaron fueron la biomasa, hidroeléctrica y eólica.

6.1 Escenarios energéticos en España 2010

El Plan de Energías Renovables PER 2005-2010, elaborado por el Ministerio de Industria, constituye la principal referencia para el análisis del escenario energético a partir de fuentes renovables en el año 2010. Este plan establece los objetivos propuestos en términos de producción de energía primaria, de acuerdo con los compromisos europeos adquiridos.

Tabla 2: Objetivos propuestos por el Plan de Energías Renovables 2005-2010

Sectores	2004 como año medio			Objetivo año 2010		
	Potencia (MW)	Prod. (GWh)	E.P. (ktep)	Potencia (MW)	Prod. (GWh)	E.P. (ktep)
Hidráulica (>50 MW)	13.521	25.014	1.979	13.521	25.014	1.979
Hidráulica (10 a 50 MW)	2.897	5.794	498	3.257	6.480	557
Hidráulica (< 10MW)	1.749	5.494	466	2.199	6.692	575
Centrales de Biomasa	344	2.193	680	1.317	8.980	3.586
Co-combustión	0	0	0	722	5.036	1.552
Residuos sólidos urbanos	189	1.223	395	189	1.223	395
Eólica	8.155	19.571	1.683	20.155	45.511	3.914
Solar fotovoltaica	37	56	5	400	609	52
Biogás	141	825	267	235	1.417	455
Solar termoelectrica	0	0	0	500	1.298	509
Subtotal áreas eléctricas	27.033	60.097	5.973	42.495	102.260	13.574
Biomasa			3.487			4.070
Solar térmica de baja T (m ²)	700.805		51	4.900.000		376
Subtotal áreas térmicas			3.538			4.446
Biocarburantes del transporte			228			2.200
Total energías renovables			9.739			20.220
Consumo de energía primaria			141.567			167.100

Fuente: Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010, IDAE 2005

6.2 Escenarios energéticos en España 2020

Para analizar el empleo que pudiera haber en el sector de las energías renovables en 2020, se ha realizado un análisis de los posibles escenarios energéticos estatales factibles para esa fecha y se han seleccionado dos de ellos: Planificación de los sectores de electricidad y gas 2007 – 2016 y Propuesta de la Comisión Europea sobre cambio climático y energías renovables para el 2020. Tomando como referencia estos estudios y de acuerdo con análisis propios formulamos los posibles escenarios energéticos para 2020.

Tabla 3: Evolución de escenarios energéticos hasta 2020

<i>Año</i>	<i>Energía final cubierta con renovables (%)</i>	<i>Producción Renovables (ktep) 2% Aumento Demanda</i>	<i>Producción Renovables (ktep) 1% Aumento Demanda</i>	<i>Energía final (ktep) 2% Aumento Demanda</i>	<i>Energía final (ktep) 1% Aumento Demanda</i>
2005	8,00	8.605	8.605	107.567	107.567
2006	8,80	9.655	9.560	109.718	108.642
2007	9,60	10.743	10.534	111.912	109.729
2008	10,40	11.871	11.525	114.150	110.826
2009	11,20	13.040	12.536	116.434	111.934
2010	12,00	14.251	13.566	118.762	113.054
2011	12,80	15.505	14.615	121.137	114.184
2012	13,60	16.804	15.684	123.560	115.326
2013	14,40	18.148	16.773	126.031	116.479
2014	15,20	19.539	17.881	128.552	117.644
2015	16,00	20.979	19.011	131.123	118.820
2016	16,80	22.469	20.161	133.746	120.009
2017	17,60	24.010	21.332	136.420	121.209
2018	18,40	25.603	22.525	139.149	122.421
2019	19,20	27.251	23.739	141.932	123.645
2020	20,00	28.954	24.976	144.771	124.881

Fuente: Elaboración propia según datos publicados por la Comisión Europea, Enero 2008

Este escenario energético aunque corresponde a una propuesta de la Comisión Europea aún no aprobada por el parlamento, consideramos que será de obligatorio cumplimiento para nuestro país en los próximos meses. Por tanto creemos que podemos dar por seguro que en el año 2020 un 20% del consumo de energía final corresponderá a energía procedente de fuentes renovables.

Para realizar nuestro estudio ha sido necesario prever cual será la evolución de la demanda energética. En este caso hemos estudiado dos posibilidades diferentes: crecimiento de la demanda de un 2% anual, cantidad muy próxima a lo establecido por la Planificación de los sectores de electricidad y gas 2007-2016; y crecimiento de un 1% anual, cantidad estipulada por la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007, 2012 y 2020 aprobada en 2007. Este es el escenario más ambicioso de los aprobados a nivel nacional hasta el momento.

6.3 Escenario energético para supuestos ambiciosos

España dispone de recursos renovables suficientes para pensar en un escenario energético más ambicioso de lo planteado hasta ahora. La propuesta de la Comisión Europea ya supone un avance en este sentido con respecto a la planificación aprobada por el gobierno español según la Planificación de los sectores de electricidad y gas 2007-2016. Pero es perfectamente posible llevar a escenarios energéticos en los que la demanda energética no aumente, mejorando los niveles de eficiencia energética periódicamente y además con una producción renovable de más de un 20%.

Se podría dibujar un escenario ambicioso, desde un punto de vista ambiental, pero sin embargo realista, en el que no existe crecimiento anual de la cantidad de energía consumida y a la vez cuenta con un mix energético con un peso de las renovables de al menos el 30% en 2020. Para un escenario como el descrito estos serían los datos de energía final consumida y energía renovable producida, desde 2005-2020.

Tabla 4: Energía final consumida y energía renovable producida 2005-2020, según supuestos de no aumento de demanda energética y 30% de objetivo de renovables en 2020

<i>Año</i>	<i>Energía final cubierta con renovables (%)</i>	<i>Energía final ktep</i>	<i>Energía cubierta por renovable</i>
2005	8,00	107.567	8.605
2006	8,80	107.567	9.465
2007	9,60	107.567	10.326
2008	10,40	107.567	11.186
2009	11,20	107.567	12.047
2010	12,00	107.567	12.908
2011	12,80	107.567	13.768
2012	13,60	107.567	14.629
2013	14,40	107.567	15.489
2014	15,20	107.567	16.350
2015	16,00	107.567	17.210
2016	16,80	107.567	18.071
2017	17,60	107.567	18.931
2018	18,40	107.567	19.792
2019	19,20	107.567	20.652
2020	20,00	107.567	21.513

Fuente: Elaboración propia

Energía renovable producida, según los tres escenarios energéticos analizados para el 2020:

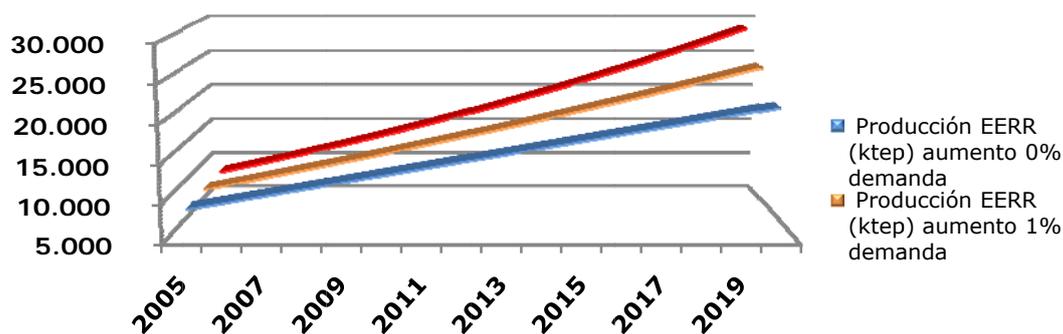
- 30% de objetivo de renovables en 2020 y no aumento de demanda energética.
- 20% de Energía final producido con renovables en 2020 y 2% aumento de demanda energética anual.
- 20% de Energía final producido con renovables en 2020 y 1% aumento de demanda energética anual.

Tabla 5: Energía renovable producida, según los tres escenarios energéticos para 2020

<i>Año</i>	<i>30% producción renovables (ktep). Aumento 0% demanda</i>	<i>20% producción renovables (ktep) Aumento 2% demanda</i>	<i>20% producción renovables (ktep) Aumento 1% demanda</i>
2005	8.605	8.605	8.605
2006	9.465	9.655	9.560
2007	10.326	10.743	10.534
2008	11.186	11.871	11.525
2009	12.047	13.040	12.536
2010	12.908	14.251	13.566
2011	13.768	15.505	14.615
2012	14.629	16.804	15.684
2013	15.489	18.148	16.773
2014	16.350	19.539	17.881
2015	17.210	20.979	19.011
2016	18.071	22.469	20.161
2017	18.931	24.010	21.332
2018	19.792	25.603	22.525
2019	20.652	27.251	23.739
2020	21.513	28.954	24.976

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2: Energía final cubierta con renovables según diferentes escenarios



Fuente: Elaboración propia

7. Datos de empleo

7.1. Situación actual

En el ámbito de este estudio se considera empleo directo a todo aquel necesario para desarrollar cada una de las instalaciones de producción renovable, es decir desde la fabricación de componentes hasta la operación y mantenimiento, incluyendo el diseño, ingeniería, labores administrativas e instalación de la planta energética.

Los nuevos puestos de trabajo creados pueden clasificarse según a qué parte del proceso productivo correspondan.

Se han agrupado las diferentes partes del proceso productivo en dos categorías principales:

- Operación y mantenimiento: empleo necesario para llevar a cabo las labores de manejo y gestión de la planta. Estos puestos de trabajo permanecen constantes a lo largo de la vida útil de la planta energética.
- Construcción e instalación: incluye el resto de puestos de trabajo necesarios para la ejecución de cada planta energética. El empleo creado de este subsector depende de la puesta en marcha de nuevas plantas, de modo que se mantendrá estable siempre que siga instalándose más energía renovable.

7.1.1. Plantilla y evolución

La mayor parte de las empresas analizadas del sector, casi el 80%, tienen una plantilla inferior a 50 trabajadores/as, aunque la existencia de un pequeño volumen de empresas de gran tamaño sitúa la media general en el conjunto de las empresas encuestadas en 87 trabajadores/as por empresa.

Estimamos que el número de trabajadores/as en empresas del sector asciende en 2007 a 89.001 tanto en administración, comercialización y proyectos como en las labores de producción y explotación. De los cuales 67.000 se originan en construcción, fabricación, instalación, operación y mantenimiento (actividades de tipo A en la tabla 8) y unos 22.000 en administración, comercialización y proyectos/ingeniería (actividades de tipo B en la siguiente tabla).

En Operación y Mantenimiento (OM) hay un número de 8.013 empleos y las labores de Construcción, Instalación y otras (CIO) 80.988 empleos.

Tabla 6: Empleo en 2007 en energías renovables

Empleo directo	OM	CIO	Empleo directo	Actividades A	Actividades B	Empleo Indirecto (ratio 1.12)	TOTAL Directo e Indirecto
89.001	8.528	80.473	89.001	67.374	21.627	99.681	188.682
100%	9,58%	90,42%	100%	75,7%	24,3		

Fuente: Elaboración propia

La distribución del total del empleo directo (sumados OM y CIO) por energías renovables es la siguiente.

Tabla 7: Distribución del empleo por subsectores de EE.RR

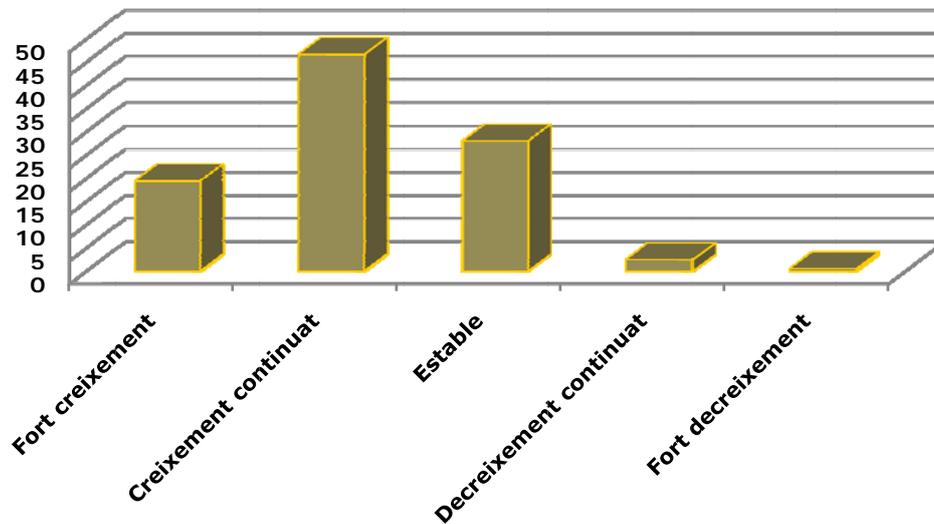
Subsector EERR	Número trabajadores	Peso % empleo en total EE.RR.
<i>Eólica</i>	32.906	36,97
<i>Mini hidráulica</i>	6.661	7,58
<i>Solar Térmica</i>	8.174	9,28
<i>Solar Termoeléctrica</i>	968	1,08
<i>Solar Fotovoltaica</i>	26.449	29,9
<i>Biomasa</i>	4.948	5,65
<i>Biocarburantes</i>	2.419	2,17
<i>Biogás</i>	2.982	3,45
<i>Otras (1)</i>	3.494	3,92
<i>Total EE.RR.</i>	89.001	100

(1) Hidrógeno, geotérmica...

Fuente: Elaboración propia

- Se aprecia un crecimiento del empleo en los últimos cinco años en dos de cada tres empresas entrevistadas, incluso uno fuerte en una de cada cinco.

**Ilustración 3: Evolución del empleo en los últimos cinco años
% empresas**



Fuente: Elaboración propia

Es significativo que la impresión general de las empresas encuestadas en relación a las expectativas de empleo es el de mantener un crecimiento continuado en los próximos años.

7.1.2. Distribución por departamentos

Tabla 10: Distribución de las plantillas por principales departamentos (%)

Fase	TAMAÑO EMPRESA POR NUMERO DE TRABAJADORES					TODAS LAS EMPRESAS %
	< 10 Trabajadores	11-50 Trabajadores	51-250 Trabajadores	251-1.000 Trabajadores	> 1.000 Trabajadores	
Producción	33,5	45,4	48,5	44,5	45,5	40,9
Comercialización	8,9	12,6	11,1	13,9	3,0	10,8
Administración	14,7	13,2	11,5	12,3	9,7	13,5
Desarrollo de Proyectos	19,7	18,6	20,3	20,5	40,8	19,8
Dirección- Coordinación	18,9	9,8	8,5	8,8	1,0	13,2

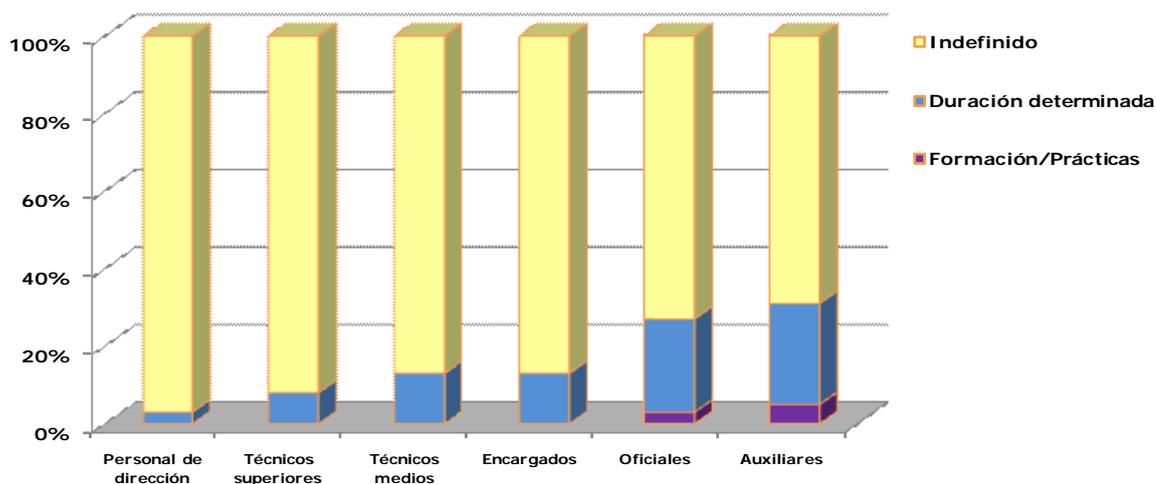
Fuente: Elaboración propia

Es destacable que al desarrollo de proyectos, que en general absorben el 20% de las plantillas, en el caso de las grandes empresas este porcentaje llega al 41% del total de la plantilla.

7.1.3. Tipo de relación contractual

En general, es evidentemente mayoritaria la contratación indefinida en todos los niveles, pero desciende la proporción de contratos indefinidos a medida que baja la cualificación profesional y aparecen los contratos de duración determinada como opción o alternativas a los contratos indefinidos en los niveles de oficiales y auxiliares. Posiblemente en las empresas subcontratadas que trabajan en el sector la situación contractual sea menos estable para las plantillas.

Ilustración 4: Tipo de contrato por nivel profesional



Fuente: Elaboración propia

7.2. PREVISIONES DE EMPLEO 2010 Y 2020

7.2.1. Creación de empleo 2010

Se ha tomado como referencia el escenario definido por el Plan de Energías Renovables (PER) que establece los objetivos de producción de energía procedente de fuentes renovables en España en el periodo 2005-2010.

Se ha estudiado la creación de empleo correspondiente al cumplimiento de este plan. Los datos obtenidos son:

Tabla 11: Previsión de creación de empleo 2010 según objetivos del PER

<i>Tipo de energía</i>	<i>Potencia instalada 2010 (objetivos PER)</i>	<i>Ratio empleo/MW o empleo/tep</i>	<i>Empleos directos 2010</i>
Eólico	20.155 MW	2,52 emp/MW	50.790
Mini hidráulico	5.456 MW	4,97 emp/MW	27.116

Solar Térmico	376.000 tep	0,14 emp/tep	52.640
Solar termoeléctrico	500 MW	44 emp/MW	22.000
Solar fotovoltaico	400 MW	44,98 emp/MW	17.952
Biomasa	2.039 MW	13,55 emp/MW	27.628
Biocarburantes	2.200.000 tepts	0,007 emp/tep	15.400
Biogás	235 MW	17,40 emp/MW	4.089
TOTAL			217.615

Fuente: Elaboración propia

Es poco probable que cumpla este Plan. Es por ello que se propone como escenario más probable el aumento de una media del 10% por cada tipo de renovable para 2010.

Tabla 12: Previsión de creación de empleo 2010 según previsiones de ISTAS

<i>Tipo de Energía</i>	<i>Empleos directos 2007</i>	<i>Potencia instalada 2007</i>	<i>Potencia instalada en 2010 según previsiones de ISTAS</i>	<i>Empleos directos según previsiones de potencia instalada 2010</i>
Eólico	32.906	13.060 MW	14.366 MW	36.196
Mini hidráulico	6.661	1.340 MW	1.474 MW	7.327
Solar Térmico	8.174	795.540 m ²	875.094 m ²	8.991
Solar termoeléctrico	968	11 MW	300 MW	1.064
Solar fotovoltaico	26.449	569,00 MW	1.025,9 MW	29.093
Biomasa eléctrica	4.948	365 MW	401,5 MW	5.442
Biomasa térmica		4000 MW	4400 MW	
Biocarburantes	2.419	334 ktep	367,4 ktep	2.660
Biogás	2.982	182 MW	200,2 MW	3.280
TOTAL	85.507			94.043

Fuente: Elaboración propia

Por tanto el empleo previsible total en 2010 será de **94.058** puestos de trabajo.

77.2.2. Creación de empleo 2020

Se han analizado los posibles escenarios energéticos para el año 2020, y se ha seleccionado para el análisis de la creación de empleo el que se perfila como más probable su cumplimiento, el denominado "Propuesta de la Comisión Europea sobre cambio climático y energías renovables para el 2020" que tiene carácter vinculante.

El objetivo es lograr una producción energética de origen renovable de un 20% de la energía final consumida en España así como la sustitución del 10% de los combustibles utilizados para el transporte por biocarburantes.

Se han considerado dos escenarios diferentes:

- El escenario A en el que se estima que se dará un aumento de la demanda energética del 2% anual.
- El escenario B en el que se estima que se dará un aumento de la demanda energética del 1% anual.

7. 2. 2.1. Cálculo de empleo según escenario A

Objetivo para el 2020: 20% renovables.

Restricción: 2% de incremento anual de la demanda energética.

Tabla 13: Evolución escenario A

<i>Año</i>	<i>Energía final cubierta con renovables (%)</i>	<i>Producción Renovables (ktep)</i>	<i>Energía final (ktep)</i>
2005	8,00	8.605,36	107.567,02
2006	8,80	9.655,22	109.718,36
2007	9,60	10.743,62	111.912,73
2008	10,40	11.871,70	114.150,98
2009	11,20	13.040,61	116.434,00
2010	12,00	14.251,52	118.762,68
2011	12,80	15.505,66	121.137,94
2012	13,60	16.804,25	123.560,69
2013	14,40	18.148,59	126.031,91
2014	15,20	19.539,99	128.552,55
2015	16,00	20.979,78	131.123,60
2016	16,80	22.469,34	133.746,07
2017	17,60	24.010,09	136.420,99
2018	18,40	25.603,49	139.149,41
2019	19,20	27.251,02	141.932,40
2020	20,00	28.954,21	144.771,05

Fuente: Elaboración propia según datos publicados por la Comisión Europea y el Gobierno de España

Para el cálculo de la creación de empleo en 2020 es necesario, en primer lugar, dividir la cantidad de energía renovable que se producirá según el tipo de fuentes de energía. La clasificación por tipo de fuente se ha determinado siguiendo la pauta del Plan de Energías Renovables (PER), con algunos cambios.

Taula 14: Reparto del total de energía renovable por tipo de fuente renovable por el escenario energético A

<i>Tipo de energía</i>	<i>Potencia Instalada 2010, Objetivos PER</i>	<i>% Energía producida 2010 PER</i>	<i>Potencia instalada 2020</i>
Eólica	20.155 MW	21,93	32.733 MW
Mini hidráulica	5.456 MW	6,34	7.036 MW
Solar Térmica	376.000 tep	2,11	7.951.301 m ²
Solar termoeléctrica	500 MW	3,85	1.948 MW
Solar fotovoltaica	400 MW	3,89	6.439 MW
Biomasa eléctrica	2.039 MW	46,00	14.324 MW
Biomasa térmica	2.200.000 tep		
Biocarburantes	235 MW	12,33	3.569 ktep
Biogás	28.785 MW	2,55	381 MW

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de la creación de ocupación en el 2020 se ha tenido en cuenta la mejora en la eficiencia de los procesos con resultado de una disminución en la necesidad de puestos de trabajo por cada unidad energética instalada.

Tabla 15: Previsión de creación de empleo año 2020 según propuesta europea, escenario energético A

<i>Tipo de energía</i>	<i>Potencia instalada 2020</i>	<i>Empleo directo renovables 2020</i>
Eólica	32.733 MW	49.427
Mini hidráulica	7.036 MW	27.936
Solar Térmica	7.951.301 m ²	8.170
Solar termoeléctrica	1.948 MW	13.642
Solar fotovoltaica	6.439 MW	41.859
Biomasa	14.324 MW	101.705
Biocarburantes	3.569 ktep	24.807
Biogás	381 MW	3.241
TOTAL		270.788

Fuente: Elaboración propia

Taula 16: Ratios utilizadas para la división por categorías

<i>Tipo de energía</i>	<i>Construcción + Instalación (%)</i>	<i>Operación + Mantenimiento (%)</i>
Eólica	94	6
Mini hidráulica	84	16
Solar Térmica	91	9
Solar termoeléctrica	96	4
Solar fotovoltaica	95	5
Biomasa	62	38
Biocarburantes	65	35
Biogás	95	5

Fuente: Elaboración propia con datos publicados por IDAE y la Universidad Berkeley (California)

Tabla 17: Clasificación del total del empleo creado según categorías principales: Construcción y Instalación y Operación y Mantenimiento para el escenario energético A

<i>Tipo de energía</i>	<i>Puestos de trabajo total 2020</i>	<i>Puestos de trabajo en C+I</i>	<i>Puestos de trabajo en O+M</i>
Eólica	49.427	46.462	2.966
Mini hidráulica	27.936	23.466	4.470
Solar Térmica	8.170	7.435	735
Solar termoeléctrica	13.642	13.097	546
Solar fotovoltaica	41.859	39.766	2.093
Biomasa	101.705	63.057	38.648
Biocarburantes	24.807	16.125	8.683
Biogás	3.241	3.079	162
TOTAL	270.788	212.486	58.302

Fuente: Elaboración propia

7.2.2.2. Cálculo de empleo según escenario B

Este escenario corresponde a la propuesta europea de producción del 20% de renovables en 2020 y un 1% de aumento de la demanda energética cada año.

Tabla 18: Escenario energético B correspondiente a la propuesta Europea sobre 20% renovables 2020 versión B

<i>Año</i>	<i>Energía final cubierta con renovables (%)</i>	<i>Producción Renovables (ktep)</i>	<i>Energía final (ktep)</i>
2005	8,00	8.605,36	107.567,02
2006	8,80	9.560,56	108.642,69
2007	9,60	10.534,00	109.729,12
2008	10,40	11.525,95	110.826,41
2009	11,20	12.536,68	111.934,67
2010	12,00	13.566,48	113.054,02
2011	12,80	14.615,62	114.184,56
2012	13,60	15.684,39	115.326,40
2013	14,40	16.773,07	116.479,67
2014	15,20	17.881,96	117.644,47
2015	16,00	19.011,35	118.820,91
2016	16,80	20.161,53	120.009,12
2017	17,60	21.332,82	121.209,21
2018	18,40	22.525,52	122.421,30
2019	19,20	23.739,94	123.645,52
2020	20,00	24.976,39	124.881,97

Fuente: Elaboración propia según datos publicados por la Comisión Europea y el Gobierno de España

Tabla 19: Reparto del total de energía renovable por tipo de fuente renovable para el escenario energético B

<i>Tipo de energía</i>	<i>Potencia Instalada 2010, Objetivos PER</i>	<i>% Energía producida 2010 PER</i>	<i>Potencia instalada 2020</i>
Eólica	20.155 MW	21,93	28.236 MW
Mini hidráulica	5.456 MW	6,34	6.070 MW
Solar Térmica	376.000 tep	2,11	6.858.928 m ²
Solar termoeléctrica	500 MW	3,85	945 MW
Solar fotovoltaica	400 MW	3,89	5.555 MW
Biomasa eléctrica	2.039 MW		
Biomasa térmica	2.200.000 tep	46,00	12.356 MW
Biocarburantes	235 MW	12,33	3.079 MW
Biogás	28.785 MW	2,55	328 MW

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Previsión de creación de empleo 2020 según propuesta Europea, escenario energético B

<i>Tipo de energía</i>	<i>Potencia instalada 2020</i>	<i>Empleo directo renovables 2020</i>
Eólica	28.236 MW	42.637
Mini hidráulica	6.070 MW	24.098
Solar Térmica	6.858.928 m ²	7.047
Solar termoeléctrica	945 MW	6.616
Solar fotovoltaica	5.555 MW	36.108
Biomasa	12.356 MW	87.733
Biocarburantes	3.079 ktep	21.400
Biogás	328 MW	2.796
TOTAL		228.435

Fuente: Elaboración propia

Se han utilizado los mismos ratios en la división de las dos categorías principales - construcción e instalación y operación y mantenimiento- que en el escenario energético A, concluyendo las siguientes cantidades:

Tabla 21: Clasificación del total de puestos de trabajo creados según las categorías principales: Construcción y Instalación y Operación y Mantenimiento para el escenario energético B

<i>Tipo de energía</i>	<i>Puestos de trabajo total 2020</i>	<i>Puestos de trabajo en C+I</i>	<i>Puestos de trabajo en O+M</i>
Eólica	42.637	40.079	2.558
Mini hidráulica	24.098	20.243	3.856
Solar Térmica	7.047	6.413	634
Solar termoeléctrica	6.616	6.351	265
Solar fotovoltaica	36.108	34.303	1.805
Biomasa	87.733	54.394	33.338
Biocarburantes	21.400	13.910	7.490
Biogás	2.796	2.656	140
TOTAL	228.435	178.349	50.086

Fuente: Elaboración propia

8. OCUPACIONES Y CUALIFICACIONES

8.1. NECESIDADES FORMATIVAS DETECTADAS POR LOS EMPRESARIOS Y CRITERIOS EXPRESADOS

En la actualidad las universidades y la formación profesional cubren las necesidades de formación de las distintas tecnologías.

En esta línea se plantea más la orientación de los estudiantes de últimos cursos de las disciplinas antes comentadas (ingenierías y formación profesional), que una reformulación profunda de los planes de estudio.

Las empresas dedican también esfuerzos a la formación de sus trabajadores y parece que echan en falta una mayor preparación práctica a todos los niveles educativos.

A pesar de la heterogeneidad del sector existen dos puntos en común que determinan los requerimientos de cualificación:

- En el terreno de la generación eléctrica: Necesidad de especialistas principalmente en media y baja tensión.
- Motivado por la tendencia a la internacionalización: Necesidad de trabajadores formados en idiomas, particularmente en inglés, aunque también en otros.

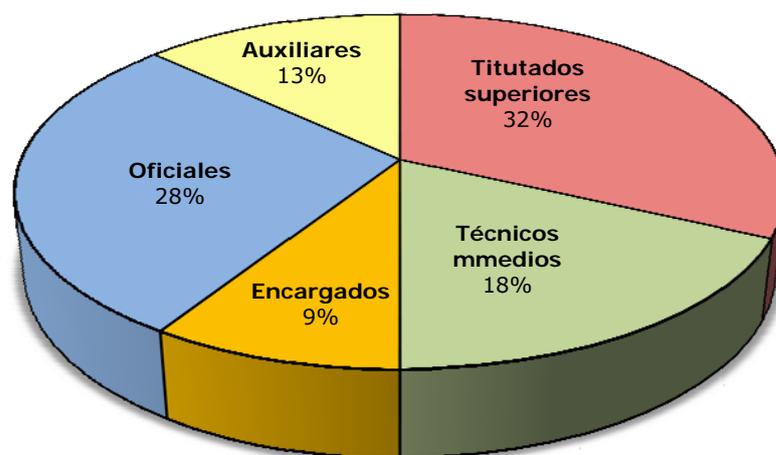
Las empresas tienden a asegurar en sus plantillas el personal con desempeños que requieren mayor cualificación profesional y a subcontratar las tareas restantes, manifiestan que dada la poca maduración del sector sus trabajadores no siempre tienen la experiencia necesaria dada la dispersión geográfica de las explotaciones consideran un requisito esencial la disposición a viajar.

Figuras profesionales con problemas específicos a señalar que aparecen en el sector:

- Expatriados: Trabajadores contratados en España para que desempeñen un papel en expansión internacional, lo que implica que residan país diferente durante largos periodos de tiempo.
- Internacionales: Desarrollan sus tareas en ámbito internacional pero siguen localizando su residencia en España
- Becarios: generalmente personas muy jóvenes que en buena parte tienden a continuar en las empresas mediante vinculación directa.

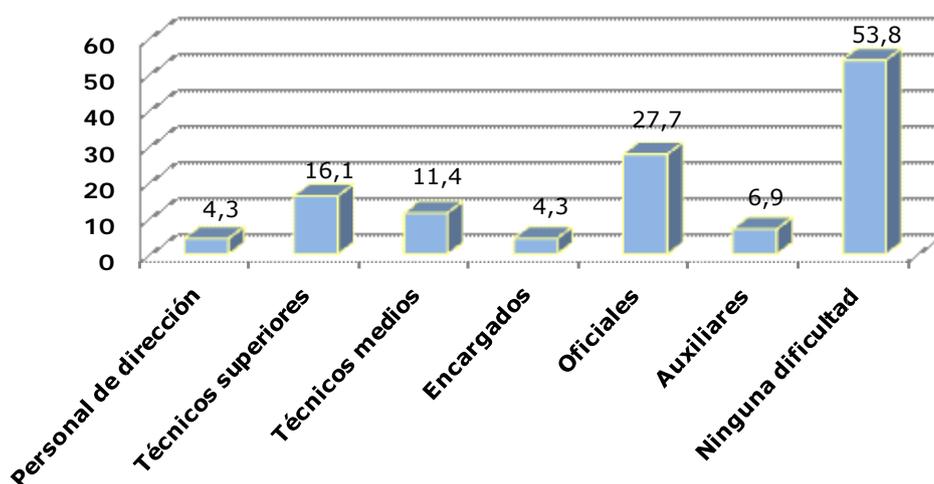
La estructura de cualificaciones profesionales y las dificultades para encontrar los perfiles profesionales adecuados es la siguiente.

Ilustración 5: Cualificación profesional de las plantillas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6: Dificultades para encontrar perfil adecuado % de empresas



Fuente: Elaboración propia

En las conclusiones (apartado siguiente) se puede encontrar la definición de los perfiles profesionales.

9. CONCLUSIONES

9.1. Consideraciones generales

Este trabajo se presenta como un acercamiento al empleo generado en el sector de las energías renovables en España así como a la definición de las ocupaciones y cualificaciones que engloba.

Hasta la fecha no se habían realizado estudios de estas dimensiones en este sentido. Los estudios de gran envergadura, de ámbito europeo o similar, tienden a presentar un enfoque macroeconómico de gran utilidad, pero no reflejan los aspectos concretos requeridos por los objetivos de este trabajo.

En cuanto a los estudios realizados sobre la situación del sector en España, la mayoría trabajan sobre datos secundarios que, en muchos casos, deben ser actualizados.

La Comunidad Foral de Navarra destaca en cuanto a estudios sectoriales realizados, se han desarrollado un buen número de trabajos que reflejan la situación económica empresarial del sector así como aspectos importantes en creación de empleo y cualificación.

La realización de una descripción detallada de los procesos productivos implicados en las diferentes fuentes de energía, ha permitido identificar etapa por etapa las diferentes actividades económicas involucradas estableciendo un total de 124 actividades extraídas de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), concluyendo que este sector abarca buena parte de la clasificación oficial debido a la variedad de tecnologías, procesos y ciencias involucradas. Muchas de ellas no corresponden exclusivamente a actividades relacionadas con el desarrollo de estas fuentes renovables pudiendo ser validas para otros sectores industriales.

La presentación de los procesos productivos se ha realizado teniendo en consideración los objetivos del estudio y pretende presentar el contexto concreto en el cual se desenvolverán las ocupaciones y las cualificaciones propias de las energías renovables.

La normativa estatal y autonómica ha supuesto un apoyo fundamental para el sector, que dispone de los recursos, los emprendedores y el apoyo social necesarios.

Los principales retos a los que se enfrenta el sector en la actualidad son los de la creación de una industria de equipos que, teniendo siempre presentes los límites y objetivos de desarrollo futuro, sea capaz de abastecer la demanda, que en la actualidad sufre largos periodos de espera. En la misma línea, se debe reforzar el tejido industrial existente con el objeto de potenciar una industria auxiliar que abastezca a la anterior, compartiendo riesgos y aportando mayor capacidad de adaptación que la que puedan poseer las grandes industrias que representan el "núcleo industrial" del sector.

9.2 Sobre el empleo

9.2.1. Características en el año 2007

En la actualidad se estiman cerca de 89.000 empleos directos en el sector de las energías renovables. Destacan en este aspecto los subsectores eólico con 32.906 empleos directos, y fotovoltaico con 26.449. Les sigue el subsector solar térmico, con 8.174 trabajadores y el mini hidráulico con 6.661. En biomasa se calculan 4.948 y en biogás y biocarburantes 2.982 y 2.419 respectivamente. A la energía solar termoeléctrica, hasta ahora en fase experimental, le corresponden 968 puestos de trabajo.

El potencial futuro de generación de empleo del sector de las energías renovables en España es elevado, destacan las labores de instalación, fabricación de componentes, operación y mantenimiento como las mayores concentradoras de empleo. Éste empleo presenta unas características de contratación y cualificación que deben ser tenidas en cuenta.

Los empleos del sector de energías renovables tienen más estabilidad que en resto de la economía, ya que los contratos temporales son el 15%, mientras que en conjunto de las empresas son el 30%, es decir el doble. La contratación indefinida suma el 82% de los empleos en renovables y un 1,8% son de formación/prácticas. Probablemente la temporalidad es mucho mayor en las empresas subcontratadas por las empresas del sector de energías renovables.

Las empresas de renovables emplean trabajadores muy cualificados. La mitad de los trabajadores son técnicos, bien sea titulados superiores (32%) o medios (18%). En las pequeñas empresas de < 10 trabajadores el peso de los titulados superiores es incluso mayor (38%).

9.2.2. Estimaciones de número de empleos para 2010 y 2020

Se han formulado los posibles escenarios energéticos para los años 2010 y 2020. Para el año 2010 se ha tenido en cuenta el Plan de Energías Renovables 2005-2010 y se han tenido en cuenta dos escenarios energéticos diferentes. En el primer caso se cumplen íntegramente los objetivos del Plan y en el segundo se considera que no se cumplirán. Optamos por esta última hipótesis dado que a dos años vista de 2010 el nivel de inversiones y la realidad de las instalaciones no permiten asegurar el cumplimiento de dicho Plan. Sin embargo nos parece una hipótesis plausible un aumento de una media del 10% por cada tipo de fuente renovable. Tenemos presente que alguna de las fuentes, como por ejemplo la fotovoltaica, superará muy probablemente el porcentaje aludido.

Para estimar el empleo en 2020, hemos tenido en cuenta los siguientes documentos la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2007-2016 y la propuesta de Comisión Europea sobre cambio climático y energías renovables para 2020. Se ha seleccionado este último documento para el análisis de la creación de empleo, ya que se perfila como más probable su cumplimiento. A su vez hemos considerado dos posibles escenarios para 2020 que denominamos A, en el que se estima un incremento de la demanda energética del 2% anual, y b en el que se estima un aumento de la demanda energética del 1% anual.

Antes de realizar estimaciones numéricas cabe establecer las siguientes consideraciones metodológicas:

Los cálculos sobre evolución del empleo basados en previsiones a futuro (2010 y 2020) presentan incertidumbres importantes que en el momento de iniciar el estudio no se vislumbraban y que en el momento de concluirlo todavía son una incógnita.

La principal causa de las mismas es la imposibilidad de establecer hipótesis fiables sobre la evolución de la economía, la demanda energética, la eficiencia de los procesos productivos y la maduración de las nuevas tecnologías aplicadas a las renovables.

Los ratios volumen de empleo/unidad de energía varían notablemente entre las diversas fuentes energéticas. Por ello, no cabe hablar de forma genérica sino en relación con cada una de las energías.

Los escenarios energéticos se han venido realizando sobre la base de voluntad política para alcanzar objetivos. Esta voluntad no ha estado acompañada de medidas presupuestarias y normativas suficientes para asegurar la movilización del capital público y privado acorde con los retos planteados.

Por ello tras introducir diversos coeficientes de rectificación en cada una de las fases de cálculo hemos llegado a las siguientes conclusiones que resumen nuestros cálculos y se reflejan en las siguientes tablas y gráficos.

En cuanto a la previsión de empleo generado, se pudo establecer que para el año 2010 existirán, en condición de empleos directos, 94.057 personas trabajando en el sector de las energías renovables en España siendo los sectores eólico y fotovoltaico los más representativos con 36.196 y 29.093 empleos respectivamente. Así mismo, las previsiones para el año 2020, cuyas valoraciones se han realizado con base en dos escenarios de crecimiento de la demanda energética, (incremento del 2% para el escenario A y del 1% para el escenario B), cifran los empleos directos generados para ese año en 270.788 y 228.435 en los escenarios A y B, respectivamente.

Tabla 22: Empleo en 2007, 2010 y 2020 por tipos de energía

<i>Tipo de energía</i>	<i>Empleo 2007</i>	<i>Empleo 2010 previsión ISTAS</i>	<i>Empleo 2020 Escenario A*</i>	<i>Empleo 2020 escenario B*</i>
Eólico	32.906	36.197	49.427	42.637
Mini hidráulico	6.661	7.327	27.936	24.098
Solar Térmico	8.174	8.991	8.170	7.047
Solar termoeléctrico	968	1.065	13.642	6.616
Solar fotovoltaico	26.449	29.094	41.859	36.108
Biomasa	4.948	5.443	101.705	87.733
Biocarburantes	2.419	2.661	24.807	21.400
Biogás	2.982	3.280	3.241	2.796
Otros	3.494			
TOTAL	89.001	94.058	270.788	228.435

* Escenario A bajo supuesto incremento demanda energética 2% anual; Escenario B bajo supuesto incremento demanda energética 1% anual.

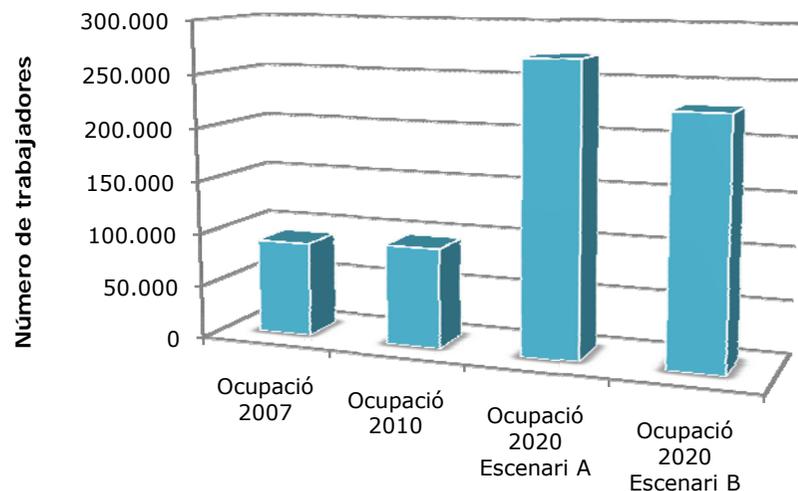
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado conviene diferenciar el empleo en dos categorías Construcción, Instalaciones y otros (CIO) y Operación y Mantenimiento (OM).

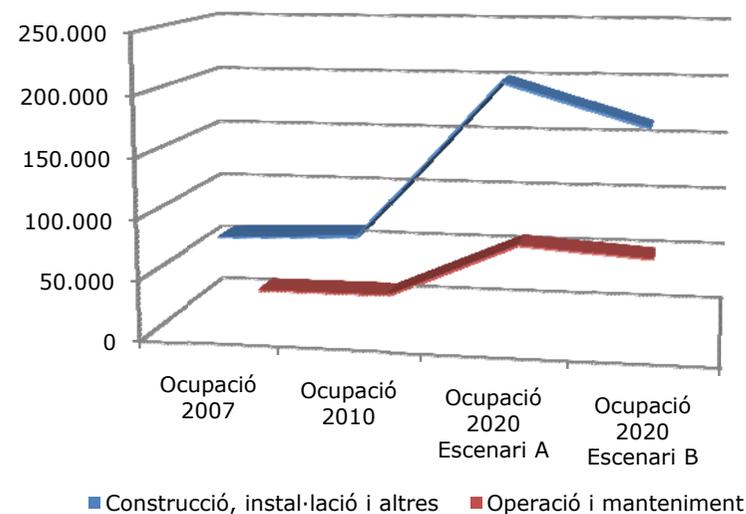
Tabla 23: Cuadro comparativo del empleo en los diversos escenarios diferenciando CIO y OM para cada energía

Tipo de energía	Empleo 2007	CIO	OP	Empleo 2010	CIO	OP	Empleo 2020. Escenario A	CIO	OP	Empleo 2020. Escenario B	CIO	OP
Eólica	32.906	30.932	1.974	36.197	34.025	2.172	49.427	46.462	2.966	42.637	40.079	2.558
Minihidráulica	6.661	5.595	1.066	7.327	6.155	1.172	27.936	23.466	4.470	24.098	20.243	3.856
Solar Térmica	8.147	7.438	736	8.991	8.182	809	8.170	7.435	735	7.047	6.413	634
Solar Termoelectrica	968	929	39	1.065	1.022	43	13.642	13.097	546	6.616	6.351	265
Solar Fotovoltaica	26.449	25.127	1.322	29.094	27.639	1.455	41.859	39.766	2.093	36.108	34.303	1.805
Biomasa	4.948	3.068	1.880	5.443	3.375	2.068	101.705	63.057	38.648	87.733	54.394	33.338
Biocarburantes	2.419	1.572	847	2.661	1.730	931	24.807	16.125	8.683	21.400	13.910	7.490
Biogás	2.982	2.833	149	3.208	3.116	164	3.241	3.079	162	2.796	2.656	140
Otros	3.494	2.979	515									
TOTAL	89.001	80.473	8.528	94.058	85.243	8.814	270.788	212.486	58.302	228.435	178.349	50.086

Empleo total según escenarios



Evolución del empleo en Construcción Instalación y otros y Operación y Mantenimiento



9.3 Sobre los perfiles profesionales

La mejora en las competencias y las cualificaciones de los trabajadores es un requisito indispensable para el desarrollo de un sector o una economía basada en una producción de alto valor añadido y fuerte carga tecnológica.

El distinto grado de desarrollo que presentan las diferentes tecnologías estudiadas hace que la definición de las ocupaciones y cualificaciones sea más clara en aquellas que tienen una más larga trayectoria. Sin embargo se deben redoblar esfuerzos en aquellas que supondrán un aumento de trabajo en un corto y medio plazo.

La gran diversidad de actores, económicos y sociales, e instituciones que entran en juego en esta tarea hacen complicado llevar adelante las reformas necesarias para adaptarse con la suficiente prontitud a las exigencias de una realidad dinámica. Esto es particularmente cierto en el caso del sector que nos ocupa, debido a la importancia de la innovación y a la juventud del sector.

Por estas razones se considera la formación continua como un elemento fundamental para la creación de empleo cualificado y bien remunerado. Debe ser un esfuerzo compartido por empresas, administración y trabajadores definir y valorar las ocupaciones concretas y aportar los medios necesarios para la formación en las cualificaciones y competencias adecuadas.

Partiendo del análisis de los datos de campo y del análisis técnico de los procesos productivos del sector se han elaborado unos perfiles profesionales que se pueden consultar en el Anexo Definición de Perfiles Profesionales.

En la fase actual de desarrollo de la industria de las EERR, las actividades relacionadas con el diseño, montaje y puesta en marcha de instalaciones para la producción y distribución de energía (bienes y obras de inversión) van a ser mucho más importantes para la creación y mantenimiento de empleo, que las relacionadas con la operación, mejora y mantenimiento de esas instalaciones. Sin embargo, debemos diferenciar ambos bloques de actividad desde el inicio, para no caer en errores metodológicos al estudiar el impacto social sobre el empleo y la creación de nuevas profesiones a partir del desarrollo de este conjunto de industrias.

Tabla 24: Definición de los perfiles profesionales

A. DISEÑO, PROYECTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES

B. OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN DE EE.RR

C. ACTIVIDADES DE DISEÑO, PROYECTO Y EXPLOTACIÓN DE BIOMASA Y RESIDUOS ORGÁNICOS

Características: Actividades relacionadas con las inversiones, en muchos casos afines con las obras públicas tradicionales.

Hay un bloque de profesiones, que comparten casi todos los equipos de proyecto en grandes obras: Ingenieros de diseño y proyecto, vendedores técnicos de la capacidad intelectual del equipo y organizativa del equipo, coordinadores o directores de la ejecución del proyecto, expertos en la negociación de compras y subcontratas, jefes o capataces de obras y montadores de equipos. Para casi todos los sectores nombrados, estos profesionales comparten una serie de habilidades técnicas y de gestión, características comunes, que hace que sean fácilmente reciclables entre dichos sectores.

Ingeniero de Proyectos
 Projectista EE RR
 Técnico Comercial de Proyectos EE RR
 Director Técnico EE RR
 Jefe de Compras
 Director de Montaje de Proyectos de EE RR
 Jefe de Obra (Montaje)
 Montador de EE RR
 Responsable de Logística

Características: Las operaciones de explotación son actividades relacionadas con la explotación y mantenimiento de las instalaciones ya construidas para producir energía con elementos renovables. Estos profesionales comparten una serie de habilidades técnicas y de gestión, características comunes, que hace que sean fácilmente reciclables entre dichos sectores. Reducimos, este resumen previo a las instalaciones de aprovechamiento de energías.

Jefe de mantenimiento
 Técnico de mantenimiento
 Jefe de la oficina técnica de explotación
 Técnico de operaciones de explotación

Características: Los profesionales que se desempeñan en las actividades para la explotación de las posibilidades energéticas contenidas en la biomasa y los residuos orgánicos, no comparten las habilidades técnicas y de gestión con los profesionales que se dedican al aprovechamiento de otras EE RR, sino con aquellos que se ocupan tratamiento de la biomasa o los residuos orgánicos, para otros usos industriales, fundamentalmente con la relacionadas con la fermentación orgánica.

Director de Producción de bio energía
 Jefe de Planificación
 Responsable Calidad Bio Energía
 Técnico de Ingeniería de bio Energía
 Jefe de mantenimiento plantas Bio Energía
 Jefe de Planta de Bioenergía
 Técnico de Fábrica
 Encargado de Sección
 Operario de Sección
 Jefe de la oficina de explotación

Fuente: Elaboración propia

DEFINICIÓN DE LOS PERFILES PROFESSIONALS

A. DISEÑO, PROYECTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES		B. OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN DE EE.RR		C. ACTIVIDADES DE DISEÑO, PROYECTO Y EXPLOTACIÓN DE BIOMASA Y RESIDUOS ORGÁNICOS	
Perfil	Descripción	Perfil	Descripción	Perfil	Descripción
Ingeniero de Proyectos	La misión principal del Ingeniero de Proyecto es resolver las características estructurales de los componentes, secciones, materiales, cálculos, definición y diseño de los componentes de una instalación concreta de generación de energía con EE RR, basada en un proyecto previo sin detallar.	Jefe de Mantenimiento	La misión principal del Jefe de Mantenimiento es la de mantener y mejorar las instrucciones técnicas de los procesos actuales de taller de mantenimiento y reparaciones, coordinar los trabajos mecánicos y desarrollar nuevos procesos en su área. Prepara los planes de mantenimiento preventivo, de acuerdo a los estándares técnicos aportados por el diseño inicial, la oficina técnica de explotación y por las empresas proveedoras de los elementos componentes. Será además, responsable de la seguridad y salud laboral del personal de mantenimiento.	Director de Producción de Bio Energía	Atiende un conjunto de plantas, logística e instalaciones, destinadas a suministrar Biocombustibles a una red de distribución amplia, conectada con la propia empresa, como parte de la misma organización, o como una organización vinculada. La misión principal del Director de Producción es elevar la competencia técnica de la empresa y abrir nuevas oportunidades de mejora de la eficiencia y la calidad. Desarrollar el diseño y la creatividad en nuevos procesos, introducir las innovaciones en la tecnología de la destilación orgánica y, asimismo, conseguir que se mejoren los procesos y organización de la factoría.
Projectista EE RR	El Projectista se desempeña en la oficina técnica a las órdenes de los ingenieros de proyecto, desarrollan los proyectos en forma de planos, instrucciones de montaje y especificaciones técnicas. Sobre un pre proyecto del cliente, revisado por el ingeniero de proyecto, montan el proyecto obteniendo los elementos necesarios de las bases de datos de la oficina y de su propio supervisor, según procedimientos de diseño establecidos.	Técnico de mantenimiento	El Técnico de Mantenimiento revisa las magnitudes estándar de los aparatos de control de las instalaciones, cuida de su limpieza y buen estado de funcionamiento y, cuando se considera necesario repara o pide que sea reparada la parte de la instalación que no cumpla los estándares. Su labor es principalmente preventiva de acuerdo a los planes que se le proporcionan. Muchas de las EE RR exigen para el mantenimiento y reparación de sus instalaciones trabajo en altura, por lo que las normas de seguridad suponen fuertes restricciones a los procedimientos de trabajo.	Jefe de planificación	Atiende un conjunto de plantas, logística e instalaciones, destinadas a suministrar Bio combustibles a una red de distribución amplia, conectada con la propia empresa, como parte de la misma organización, o como una organización vinculada. La función principal del Jefe de Planificación consiste en generar el Plan Maestro de Producción (PMP) (detalle de suministros, periodo de servicio y cantidades a fabricar para atender los requerimientos de la red de distribución), comprobar la factibilidad de la planificación realizada en términos de capacidad de producción y otros recursos, seleccionando actividades a subcontratar si procede. Ejecutar los PMP de acuerdo con los Jefes de Planta y controlar su ejecución, para obtener información fiable para los requerimientos de distribución.
Técnico Comercial de Proyectos de EE RR	La misión principal del Técnico Comercial es conseguir que la Empresa venda proyectos e instalaciones de EE RR, mediante la creación de imagen de marca de profesionalidad. Para ello, sigue e interviene sobre los canales de servicio al cliente controlando que se cumplen las especificaciones de proyecto, el coste y los plazos de servicio. Construye la imagen de profesionalidad y de confianza a través de los despachos y direcciones técnicas externas e independientes, estableciendo relaciones de continuidad que las conviertan en prescriptoras del buen hacer y la competencia de la empresa, en el campo específico de EE RR. El Objetivo de la acción comercial es que los clientes lleguen a la firma a través de Despachos y Direcciones Técnicas independientes.	Jefe de la oficina técnica de explotación	El Jefe de la Oficina técnica de explotación es responsable de la creación de los procedimientos y planes de explotación de las instalaciones de EE RR. De acuerdo con las especificaciones de los proyectos, asigna a cada instalación los estándares de explotación que deben alcanzar y los límites de tolerancia. Coordina con los responsables de la red de distribución de energía y con los servicios de reparación y mantenimiento.	Responsable de Calidad Bio energía	Sobre un conjunto de plantas, logística e instalaciones, destinadas a suministrar Bio combustibles a una red de distribución amplia, conectada con la propia empresa, como parte de la misma organización, o como una organización vinculada. La misión principal del Responsable de Calidad es conseguir que los productos y presentaciones obtenidos de la destilación de materiales orgánicos, cumplan las especificaciones de todo tipo que se han ofertado, tanto si son de fabricación propia como si son de terceros. Asimismo, que la calidad pueda obtenerse desde la primera vez, como consecuencia del propio proceso productivo, para lo cual incluirá sus planes de ensayos químicos y control del proceso en el PMP.
Director Técnico EE RR	La misión principal del Director Técnico es elevar la competencia técnica de la empresa y abrir nuevas perspectivas de negocio desarrollando el diseño y la creatividad en Instalaciones de EE RR, mejorando los procesos y organización de la oficina técnica y la cooperación con las áreas de actividad implicadas: diseño y especificación de proyectos y pedidos, logística de compras y montaje de instalaciones de EE RR.	Técnico de operaciones de explotación	El Técnico de operaciones es responsable de vigilar e iniciar o para el funcionamiento de una Instalación de explotación de EE RR, siguiendo los procedimientos y planes de explotación, los estándares de explotación y los límites de tolerancia, marcados por la Oficina Técnica. En muchos casos, simultaneará sus funciones con las de Técnico de mantenimiento.	Técnico de Ingeniería de Bio Energía	Atiende un conjunto de plantas, logística e instalaciones, destinadas a suministrar Bio combustibles a una red de distribución amplia, conectada con la propia empresa, como parte de la misma organización, o como una organización vinculada. La misión principal del Técnico de Ingeniería y Sistemas es la de informatizar, mantener, medir y mejorar los procedimientos e instrucciones técnicas de los procesos actuales de fabricación en ciclo continuo, y cooperar para el desarrollo de nuevos programas de software informático de planificación y control de la producción

					y distribución. Establecer mediante técnicas de medición los estándares de productividad del ciclo de producción, informatizar y automatizar los controles, y atender y documentar las desviaciones
Jefe de compras	La misión principal del Jefe de Compras es negociar con los proveedores de los productos que le asigne la Dirección de Montajes, para conseguir los objetivos fijados por la empresa en precio y calidad así como buscar nuevos proveedores para conseguir nuevas alternativas que permitan mejorar los objetivos fijados y la satisfacción de los clientes, controlar las compras de las diferentes obras y hacer de enlace entre los departamentos de la empresa que compran y los proveedores de productos y servicios para obra y montaje.				
Director de Montaje de Proyectos de EE RR	La misión principal del Director de Montajes es coordinar los equipos de montaje y logística, con los de compras, distribución y entrega de componentes, para conseguir que las obras y los materiales contratados por la empresa para cada proyecto concreto, lleguen a buen fin en plazo, costes y compromisos: Minimizando los riesgos por seguridad; Adelantándose a los clientes en la detección de errores, y consiguiendo eficiencia en las actividades de montaje propias y externas, mediante la cooperación de los proveedores (servicios, como grúas, montadores externos etc, y elementos fabricados para montar), la formación adecuada de los técnicos y equipos que cooperan en el proyecto y la relación fluida con los inspectores y técnicos de las administraciones públicas y compañías eléctricas			Jefe de mantenimiento plantas Bio Energía	Sobre un conjunto de plantas, logística e instalaciones, destinadas a suministrar Bio combustibles a una red de distribución amplia, conectada con la propia empresa, como parte de la misma organización, o como una organización vinculada. La misión principal del Jefe de Mantenimiento es la de planificar el trabajo de las personas encargadas del mantenimiento de cada una de las plantas de Bio E en un área geográfica determinada. Mantener y mejorar las instrucciones técnicas de los procesos actuales del taller de mantenimiento y reparaciones, coordinar los trabajos mecánicos y desarrollar nuevos procesos en su área. Será además, responsable de la seguridad y salud laboral de los equipos de mecánicos.
Jefe de obra (Montaje)	La misión principal del Jefe de Obra es coordinar servicios y materiales, con el objetivo de terminar las obras según las especificaciones proyectadas y con los materiales conformes a la oferta realizada, en los plazos, normas de calidad y costes de montaje previstos.			Jefe de Planta de Bioenergía	La misión principal del Jefe de Planta es coordinar los procesos y las secciones de la planta de destilación y preparación para la distribución de biocombustible, con el propósito de suministrar las provisiones que se piden desde la red de distribución, en los plazos y estándares de calidad especificados; mejorar el proceso continuo y su control, de acuerdo con los procedimientos de calidad; formar a los mandos medios y obtener de ellos la coordinación de personas y materiales en cada una de las secuencias del proceso, de acuerdo con la planificación de conjunto: abasteciendo el proceso, obteniendo la rentabilidad establecida y cubriendo las secuencias intermedias según los hitos de control marcados.
Montador de EE RR	Tiene el objetivo de ensamblar diferentes piezas y componentes de las instalaciones para explotar energías renovables, siguiendo especificaciones proyectadas y con los materiales que le suministran los proveedores, en los plazos, normas de calidad y tiempo de montaje prescritos. Se desempeña bajo las instrucciones del jefe de montaje, con normas precisas técnicas y de seguridad, dispone de amplia autonomía. Muchas de las EE RR exigen para sus instalaciones trabajo en altura de los montadores, por lo que las normas de seguridad suponen fuertes restricciones a los procedimientos de trabajo.			Técnico de Fabrica	La función principal del Técnico de fábrica consiste en controlar la ejecución del Plan Maestro de Producción (PMP) (detalle de productos, periodo y línea de producción de las cantidades a fabricar para atender la demanda existente), comprobar que la planta dispone, a corto plazo, de capacidad de producción y materiales, avisando a planificación de producción y al jefe de planta de la necesidad de subcontratar si procede, y obteniendo información fiable sobre plazos y calidad de la fabricación, de acuerdo con el PMP recibido.

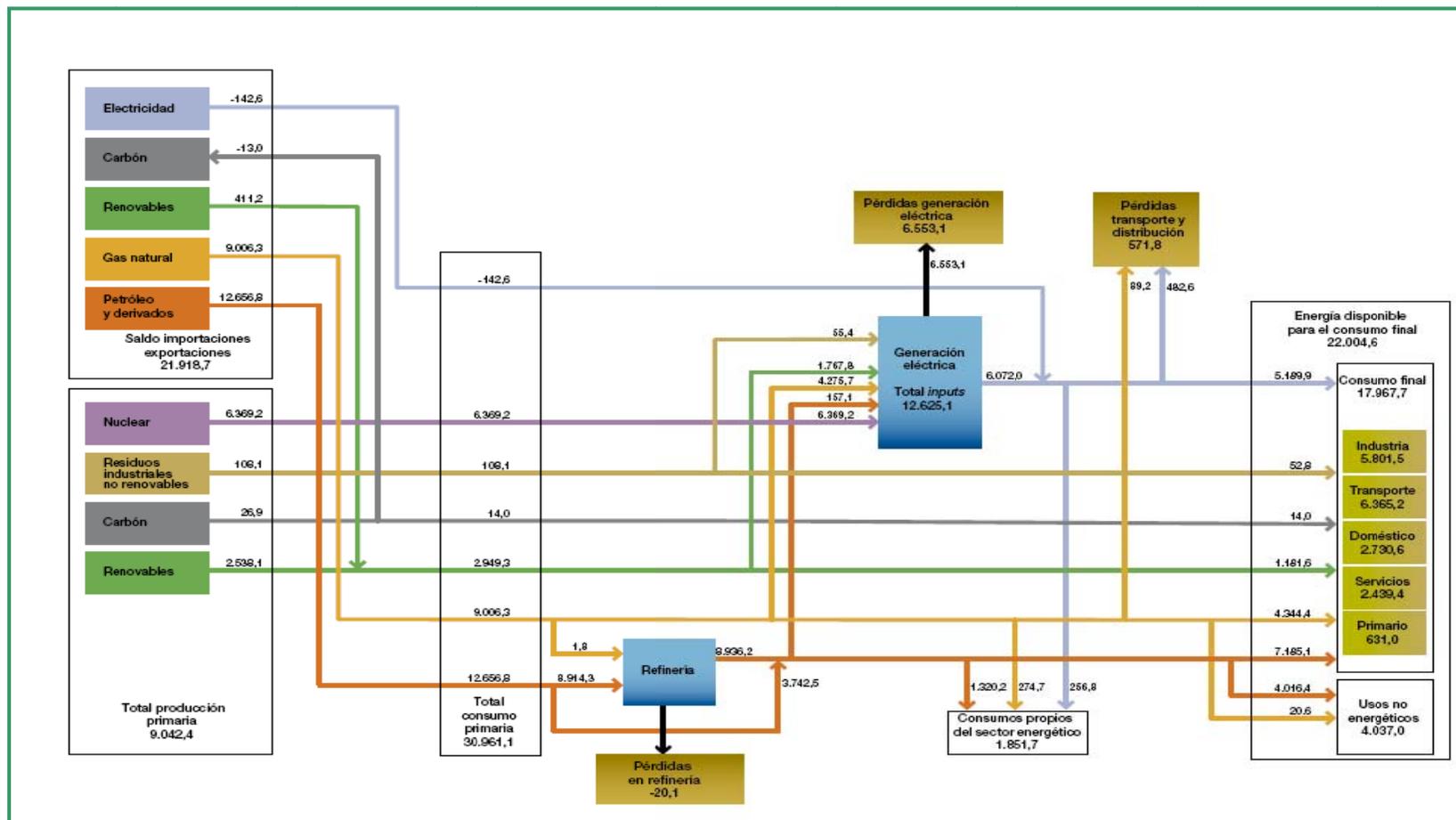
Responsable de Logística	<p>La misión principal del Responsable de logística es coordinar servicios de transporte y almacenes de materiales (propios y de proveedores), con el objetivo de suministrar en los plazos, cantidades y especificaciones de los proyectos de obras, los materiales y componentes necesarios para la ejecución del proyecto</p>			Encargado de Sección	<p>Conseguir que la producción planificada se obtenga en los plazos y calidad deseados por el Jefe de Fábrica, utilizando un equipo de personas con la productividad y calidad de trabajo deseado por la dirección de producción, cumpliendo los estándares de seguridad laboral. Cuidar que los planes de mantenimiento de la maquinaria a su cargo se realicen y que los controles de funcionamiento y seguridad de instalaciones, máquinas y equipos se cumplen. Recibir y dar conformidad a los materiales que se reciben en su sección; asignar tareas y objetivos al personal a su cargo y coordinarse con los encargados de otras secciones y turnos para garantizar el cumplimiento del PMP. Realizar los controles y análisis del producto en proceso de acuerdo a los planes marcados por calidad y laboratorio.</p>
				Operario de Sección	<p>Ejecutar las tareas de acarreo de materiales, alimentación de materia prima a las instalaciones, e acuerdo con las instrucciones y procedimientos de su puesto y bajo la supervisión del encargado, con la productividad y calidad de trabajo asignadas al puesto y cumpliendo los estándares de seguridad laboral. Cumplir las instrucciones de los planes de mantenimiento y los controles de funcionamiento y seguridad de instalaciones, máquinas y equipos con los que opere.</p>
				Jefe de la oficina de explotación	<p>Este puesto solo existe en las grandes compañías, al ser una función muy especializada en la coordinación de un número alto de instalaciones de E Eólica, aunque pueden ser de otro tipo, para coordinar las operaciones con las compañías eléctricas que gestionan la Red de distribución. El Jefe de la Oficina técnica de explotación es responsable de la creación de los procedimientos y planes de explotación de las instalaciones de EE RR. De acuerdo con las especificaciones de los proyectos, asigna a cada instalación los estándares de explotación que deben alcanzar y los límites de tolerancia. Coordina con los responsables de la red de distribución de energía y con los servicios de reparación y mantenimiento.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo IV

La gráfica siguiente resume la situación futura con los diagramas de flujos energéticos para el año 2015 en el escenario intensivo de eficiencia energética i de EERR.

Diagrama de flujos energéticos de Cataluña el 2015 en el escenario IER. (ktep)



Referencias bibliográficas

Afrane-Okese Y, Mohlakoana N, Dos Santos RR (2001). *Operational challenges of large scale off-grid PV rural electrification programme in South Africa*. ISES 2001 Solar World Congress.

Agència Local d'Energia de Barcelona. (2006) *La ordenanza solar térmica de Barcelona: contribuyendo a la sostenibilidad energética*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

Asociación de la Industria Fotovoltaica ASIF. (2008) *Hacia un suministro sostenible de electricidad, Informe anual 2008*. Madrid: Modelo S.L.

Asociación de la industria fotovoltaica ASIF. (2008) *Hacia un suministro sostenible de electricidad, Informe anual 2008*. Madrid: Modelo S.L.

Asociación Empresarial Eólica AEE. (2008) *Eólica 2008, Informe anual*. Madrid: Impresión Artes Gráficas.

Asociación Empresarial Eólica AEE. *Eólica 2007: Anuario del sector, análisis y datos*. 2007.

Azofra Márquez, M. J (1999): *Cuestionarios*, Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid.

California Energy Commission. *A guide to photovoltaic (pv) system design and installation*. 2001.

CALPIRG Charitable Trust, 2002. *Renewable Work: Job Growth from Renewable Energy Development in California*. June 2002.

Centro de Formación de Energías Renovables CENIFER. *Estado de Situación y Perfiles profesionales de las Energías Renovables en Europa*. 2005.

Comisión Nacional de la Energía CNE. (2007) *Información básica de los sectores de la energía 2007*. Madrid: Closas-Orcoyen S.A.

Comisiones Obreras CCOO, Ecologistas en Acción, Unión General de Trabajadores UGT. (2005). *Propuesta para el desarrollo de la Energía Solar Fotovoltaica en España*.

Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid. (2005) *Energía solar fotovoltaica en la comunidad de Madrid*.

Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid. (2004) *Plan Energético de la Comunidad de Madrid 2004-2012*.

Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de Andalucía. (2003) *Plan Energético de Andalucía PLEAN 2003-2006*.

Consejería de Industria y Empleo de Asturias. (2005) *El sector Energético en Asturias, diagnóstico y perspectivas de empleo 2005-2010*.

Consejería de Industria, Comercio y Energía de la Comunidad Valenciana. (2001) *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética de la Comunidad Valenciana*.
Consejería de Industria, Comercio y Energía de las Islas Baleares. (2005) *Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares*.

Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías de Canarias. (2004) *Plan Energético de Canarias PECAN*.

Consejería de Industria, Comercio y Turismo del País Vasco. (2005) *Estrategia Energética Euskadi 2010*.

Consejería de Industria, Trabajo y Desarrollo Tecnológico de Cantabria. (2006) *Plan Energético de Cantabria PLENERCAN 2006-2011*.

Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. (2005) *Cuarta comunicación nacional de España*.

Corporación De Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos CORES. (2008) *Informe resumen anual del boletín estadístico de hidrocarburos 2007*. Madrid: CORES.

Cremades Cortés, R.A. (2000) *Las energías renovables y la creación de empleo*. Comité Económico y Social de la Comunidad Valenciana.

DG Regio Comisión Europea. (2006) *Study on renewable energies in Spain Recommendations for strategic guidelines after 2006 CE160AT024*.

Díaz de Rada, V. (1999) *Técnicas de Análisis de Datos para Investigadores Sociales*. Editorial Rama, Madrid.

Díaz de Rada, V. (2001) *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*. Madrid: Editorial Esic.

Díaz de Rada, V. (2001) *Organización y gestión de los trabajos de campo con encuestas personales y telefónicas*. Madrid: Editorial Ariel.

Diputación Provincial de Ávila. (2002) *Eficiencia energética, energías renovables y empleo*.

Ecoempleo. (2004). *El empleo medioambiental en España*. Madrid

ECONorthwest (2001). *The Economic Benefits of Renewable Energy and Cost-effective Energy Efficiency*. Prepared for the Alaska Coalition. Oregon.

ECONorthwest (2002). *Economic Impacts of Wind Power in Kittik County. Final Report*. Prepared for the Phoenix Economic Development Group. October 2002.

EHN 2003. Wind energy development and industrial plan for South Africa. Microsoft PowerPoint presentation, EHN.

Energy trust of Oregon by Northwest Sustainable Energy for Economic Development. (2005) *Community wind: an Oregon guidebook*.

Enríquez, T. (2006) *Planta de Bioetanol del Puerto de Bilbao*. Ambio.

Erro Garcés A., García Barneche, L. (2002) *Competitividad, crecimiento y desarrollo regional de la economía Navarra: los cluster. El caso particular del cluster de la energía eólica*. Presentado en el VI Congreso de economía de Navarra.

European Commission. (2005) *Monitoring and modelling initiative on the targets for Renewable Energy. Country report Spain*.

Fortalecimiento de la capacidad de energía renovable para América Central. Manual sobre energía renovable: Biomasa. 2002.

Fortalecimiento de la capacidad de energía renovable para América Central. (2002) Manual sobre energía renovable: Hidráulica a pequeña escala. 2002.

Fortalecimiento de la capacidad de energía renovable para América Central. (2002) Manual sobre energía renovable: Solar fotovoltaica.

Fundación Entorno y Medio Ambiente. (2000) *Avance de conclusiones del estudio: Empleo y formación en el sector del medio ambiente en España.*

García Camus J.MI, García Laborda J.I. (2006) *Biocarburantes líquidos: biodiesel y bioetanol.* Fundación para el conocimiento CEIM.

García Ferrando, M. & Ibañez J. & Alvira, F. (eds.) (2005), *El Análisis de la Realidad Social. Métodos y técnicas de investigación.* Alianza, 3ª ed. Madrid.

Generalitat de Catalunya. (2005) *Plan de Energía de Cataluña 2006-2015.*

Generalitat de Catalunya. (2006) *Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015.* Barcelona: Petit Comitè.

Global Wind Energy Council, Greenpeace. (2005) *Perspectivas globales de la energía eólica.*

Gobierno de Navarra. (2005) *Plan Energético de Navarra Horizonte 2010.*

Greenpeace. (2003) *Guía solar, como disponer de energía solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica.*

Imedes. (2004) *Estudio de las ocupaciones relacionadas con el medio ambiente.* Ecoempleo.

Institut Català d'Energia ICAEN. (2007) *Balanç Energètic de Catalunya 2006.* Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Institut d'Estadística de Catalunya IDESCAT. (2007) *Cifras de Cataluña 2007.* Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Institut d'Estadística de Catalunya IDESCAT. (2008) *Información industria, R+D i energía 2007.* Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía IDAE. (2005) *Plan de Energías Renovables de España 2005-2010.* IDAE.

Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía IDAE. (2007) *Manual de Energía Eólica.* IDAE.

Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía IDAE. *Manual de Energía Eólica.* 2006.

Instituto Nacional de Estadística INE. (2008) *Contabilidad regional de España base 2000.* Madrid: INE.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE. (2008) "Balance energético 2007". *Boletín electrónico IDAE, No 42.* Madrid: IDAE.

Markvartm, T. and Castafier, L. (2003) *Practical Handbook of Photovoltaics: fundamentals and Applications.* Edit Elsevier.

- Martín Pliego, F. J. & Ruiz-Maya Pérez, L. (1995) *Estadística. I, Probabilidad*. Madrid: AC,
- Martín Pliego, F. J. & Ruiz-Maya Pérez, L. (1995) *Estadística. II, Inferencia*. Madrid: AC,
- Menéndez Pérez, E. (2006) *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo*. Edit. Catarata.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007) *La energía en España 2006*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007) *La energía en España 2006*. Madrid: Safekat S.L.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007) Real Decreto 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2005) *Estudio sobre medio ambiente y empleo en el marco de los fondos estructurales y de cohesión*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2006) *Estudio marco sobre sectores y ocupaciones medioambientales*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- National Renewable Energy Laboratory NREL. (1997) *Wind resource assessment handbook*.
- National Wind Coordinating Committee. (2002) *Permitting of wind energy facilities*.
- Nieto Sainz, J. (2005) *Cambio Climático y Protocolo de Kyoto: efectos sobre la salud y el medio ambiente*. Información Comercial Española ICE.
- Osborn Dale. (1998) *The Wind development process*. National Renewable Energy Laboratory NREL.
- Passey R. (2003). *Driving Investment, Generating Jobs: Wind Energy as a Powerhouse for Rural and Regional Development in Australia. A report for the Australian Wind Energy Association*.
- Pintor Borobia J. (2006) *Energía eólica y empleo, el caso de Navarra como paradigma*. Tribuna de Economía ICE.
- Pintor Borobia J. (2006) *The outlook for renewable energy in Navarre: An economic profile*. Elsevier Energy Policy..
- Pintor Borobia J. *Expansión de las energías renovables a nivel regional*. (2003) Información Comercial Española ICE.
- Pintor Borobia J. Faulin Fajardo Javier, Vidaurre Singariz Aitor. (2002) *Renovables 2002*. Servicio Navarro de Empleo.
- Portilla, M. (2003) *Manual práctico del paquete estadístico SPSS para Windows*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Red Eléctrica España REE. (2007) "El sistema eléctrico por comunidades autónomas". *Informe sistema eléctrico 2006*. Madrid: REE.
- Renner, M (September 2000). *Working for the environment: A growing source of jobs*. WORLDWATCH PAPER 152.

REPP (Renewable Energy Policy Project) 2001a. *The work that goes into Renewable Energy*. Singh V with BBC Research & Consulting and Fehrs J. REPP,

REPP (Renewable Energy Policy Project) 2001b. *Job creation from Solar Energy in Brookline*. Based on the report "The work that goes into Renewable Energy" by Singh V. REPP.

REPP (Renewable Energy Policy Project) 2002. *Comments submitted to the Nevada Public Service Commission: Revised Regulations of the Public Utilities Commission of Nevada*. LCB file: No. R144-01. Submitted by the Nevada AFL-CIO, with the assistance of the Renewable Energy Policy Project. April 29, 2002.

Ruiz Olabuenaga J. (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto. Bilbao

Salvy, V. (1988): *Les enquetes telephoniques*, Instituto Vasco de Estadística, Vitoria.

SDI (Solar Development International) 2003. *Solar Energy: Local Manufacturing and Sustainable Development*.

Soren Krohn.(1995) *Employment in the wind power industry. Wind power note*.

Soren Krohn.(1997) *The Energy balance of modern wind turbines. Wind power note*.

The British Wind Energy Association. (1994) *Best Practices Guidelines for Wind Energy Development*.

The Departament for Enterprise DTI. (2002) *Photovoltaics in buildings. Guide to the installation of PV systems*.

Unión General de Trabajadores UGT. (2003) *Análisis Sectorial: El Sector de las Energías Renovables y sus Empresas Auxiliares*.

Wert, J.I. (2000). *La Encuesta Telefónica*, en M. García Ferrando, J. Ibáñez, y F.

Alvira (Eds.), *El Análisis de la Realidad Social*. Madrid: Alianza, 3ª ed., pp. 203217.

Williams A (2003). Personal communication, 2003.

Wind Directions. (2007). *Supply Chain: The race to meet demand*.

La primera experiencia en energías renovables del sindicalismo catalán



En enero de 2003 se inauguró una planta de generación de energía solar en la sede comarcal de CCOO de Cornellà de Llobregat (Baix Llobregat). Se trata de la primera intervención directa en el desarrollo de las EERR que hace un sindicato en Cataluña.

Esta instalación fotovoltaica está conectada a la red eléctrica, es decir, distribuye su producción a toda la comunidad. Tiene una potencia máxima de 4,8 kw_p, y ha generado hasta el momento 26.000 kwh.



TFM, de Montcada i Reixach, construyó la planta con material propio y módulos de BP Solar. El coste fue de 30.000€, aportado por la Unió Comarcal de CCOO del Baix Llobregat. Colaboró de manera destacada el Ayuntamiento de Cornellà, a partir de un programa de impulso de esta tecnología en la ciudad.

Es una buena experiencia para mostrar directamente las ventajas ambientales, sociales y económicas de las EERR, coherentes con el cambio de modelo energético que defendemos desde CCOO.

