

Edición digital



Nichos de empleo sostenible y emprendizaje innovador

Eva Llera Sastrera
Miguel Marco Fondevila
Sabina Scarpellini
Juan Aranda
Alfonso Aranda-Usón

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ARAGÓN
COLECCIÓN PREMIOS DE INVESTIGACIÓN

Premio de investigación «Ángela López Jiménez» 2012

Equipo de investigación:

Eva Llera Sastresa, Miguel Marco Fondevila, Sabina Scarpellini, Juan Aranda y Alfonso Aranda-Usón

La responsabilidad por las opiniones expresadas en las publicaciones del Consejo Económico y Social de Aragón incumbe exclusivamente a sus autores y su publicación no significa que el Consejo se identifique con las mismas.

2013

© De esta edición digital: Consejo Económico y Social de Aragón.

© Para otras ediciones: los autores.

Esta publicación se edita únicamente en formato digital.

Consejo Económico y Social de Aragón
c/ Joaquín Costa, 18, 1º
50071 Zaragoza (España)
Teléfono: 976 71 38 38 – Fax: 976 71 38 41
cesa@aragon.es
www.aragon.es/cesa

Nichos de empleo sostenible y emprendizaje innovador

Premio de investigación
«Ángela López Jiménez» 2012

Eva Llera Sastresa
Miguel Marco Fondevila
Sabina Scarpellini
Juan Aranda
Alfonso Aranda-Usón

Premio de investigación «Ángela López Jiménez» 2012

El Consejo Económico y Social de Aragón, con el fin de promover y divulgar la investigación, convoca anualmente un premio a proyectos de investigación, que desde el año 2007 se denomina Premio de Investigación «Ángela López Jiménez», en reconocimiento a la brillante trayectoria investigadora y a la labor desarrollada por Ángela López, Presidenta del Consejo Económico y Social de Aragón entre mayo de 2000 y marzo de 2007.

El Premio de Investigación «Ángela López Jiménez» correspondiente al año 2012 fue convocado por Resolución de 20 de julio de 2012, de la Presidencia del Consejo Económico y Social de Aragón (BOA nº 165, de 22 de agosto de 2012). En la convocatoria pudieron participar los investigadores individuales o equipos de investigadores que presentaran un proyecto sobre materias económicas, sociales o laborales de trascendencia para la Comunidad Autónoma de Aragón.

Por Resolución de 18 de diciembre de 2012, de la Secretaría General Técnica de la Presidencia (BOA nº 2, de 3 de enero de 2013), se otorgó el Premio de Investigación «Ángela López Jiménez» 2012, dotado con 10.000 euros, al proyecto «Nichos de empleo sostenible y emprendizaje innovador», de la fundación CIRCE, «por su carácter innovador, su proyección de futuro y su vocación de crear empleo con criterios de sostenibilidad».

El Jurado encargado de fallar el premio estuvo compuesto por los siguientes miembros del Consejo:

Presidenta: D.^a Natividad Blasco de las Heras

Secretaria: D.^a Belén López Aldea

Vocales: D.^a María Ángeles López Artal

D. Javier Asensio Galdiano

D.^a Rosa García Torres

Agradecimientos

Este trabajo ha podido realizarse gracias al apoyo recibido por parte del Consejo Económico y Social de Aragón que otorgó a la Fundación CIRCE el Premio de Investigación “Ángela López Jiménez” 2012, según Resolución de 18 de diciembre de 2012, de la Secretaría General Técnica de la Presidencia, Boletín Oficial de Aragón nº 2 del 3 de enero de 2013

Sin el reconocimiento público y el apoyo institucional del Consejo Económico y Social de Aragón, este estudio no se hubiera elaborado con este alcance y este grado de detalle.

Parte del trabajo de campo realizado para este estudio ha podido ejecutarse gracias a las sinergias existentes entre este análisis y las actividades que el Área de Socio-economía y la Dirección de la Fundación CIRCE estaban simultáneamente ejecutando en el marco del proyecto “Plan de fomento de eco-innovación empresarial en Aragón”. El proyecto ha sido cofinanciado por el Gobierno de Aragón–Departamento de Industria e Innovación en el marco de la Orden de 11 de octubre de 2010, del Vicepresidente del Gobierno de Aragón, Boletín Oficial de Aragón, número 210, de 27 de octubre de 2010, y del Convenio de colaboración entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Comunidad Autónoma de Aragón, para el desarrollo de la Estrategia Estatal de Innovación en la Comunidad Autónoma.

Queremos expresar nuestro agradecimiento especial a Jesús Valero, César Lacambra, Aída Paz, Miguel Ángel Cebolla y David Rico, quienes colaboraron en la búsqueda de las fuentes secundarias y en la realización de parte del trabajo de campo.

Asimismo queremos destacar la valiosa aportación de los expertos que han colaborado a través de las entrevistas semi-estructuradas en su papel fundamental de “informantes clave” y en particular a todas las empresas verdes de Aragón que proporcionaron los datos necesarios para el estudio.

Finalmente, agradecemos a los investigadores del Área de Eficiencia Energética de CIRCE su aportación teórica y a la Fundación CIRCE los medios de los que hemos podido disponer para la elaboración de este estudio.

Índice

1	Capítulo primero. Introducción	12
1.1	Introducción a la economía “verde”	13
2	Capítulo segundo. Los sectores de economía verde y el empleo	16
2.1	Introducción a los sectores de economía verde	17
2.2	Empleo “verde”	18
2.2.1	Estudios inherentes al empleo verde	21
2.3	Delimitación y definición del sector verde	24
2.3.1	Tratamiento y depuración de aguas residuales	25
2.3.2	Gestión y tratamiento de residuos	26
2.3.3	Producción de energías renovables	26
2.3.4	Gestión de espacios naturales protegidos	27
2.3.5	Gestión de zonas forestales	27
2.3.6	Servicios ambientales y otras actividades	28
2.3.7	Educación e información ambiental	28
2.3.8	Agricultura y ganadería ecológicas	28
2.3.9	Turismo ecológico (ecoturismo)	29
2.4	Alcance del análisis y enfoque metodológico	29
2.4.1	Enfoque metodológico	32
2.4.1.1	Metodología de análisis descriptivo y cualitativo del impacto en el empleo	35
2.4.1.2	Análisis estadístico	36
2.4.1.3	Factor de calidad	38
2.4.1.4	Análisis cualitativo a través de entrevistas semi-estructuradas	38
3	Capítulo tercero. El empleo verde en Aragón	39
3.1	Cifras básicas del sector verde aragonés	40
3.1.1	Características de las empresas	41
3.1.2	Datos económicos y cadena de valor	46
3.1.3	Empleados	49
3.1.4	Síntesis de resultados	54
4	Capítulo cuarto. Empleo verde: aproximación explicativa y cualitativa	56
4.1	Análisis cualitativo	57
4.2	Análisis estadísticos	63
4.3	El factor “calidad” en el empleo verde para un análisis multicriterio	66

5	Capítulo quinto. Factores de competitividad en el sector verde y nichos de empleo	76
5.1	Análisis del potencial para el desarrollo del sector verde	77
5.1.1	Potencial de desarrollo del sector verde en Aragón	78
5.1.2	Barreras a la eco-innovación empresarial y a los sectores verdes	82
5.1.3	Los retos en el entorno rural	83
5.2	Escenario actual para el desarrollo del sector verde	85
5.2.1	Análisis del escenario	85
5.2.1.1	Análisis interno	85
5.2.1.2	Análisis externo	88
5.2.1.3	Síntesis del análisis – Cuadros DAFO/ CAME	92
5.3	El sector verde y la vertebración territorial	94
5.3.1	Vectores de vertebración	94
5.3.1.1	Políticas de vertebración	94
5.3.1.2	Instituciones y mecanismos para la vertebración	96
5.3.1.3	La generación de rentas complementarias	97
5.3.2	Sectores e iniciativas clave	99
5.3.2.1	Sector energético	99
5.3.2.2	Sector agroindustrial, agrícola y ganadero	103
5.3.2.3	Sector de turismo rural	107
5.4	Nuevos modelos de negocio	115
5.4.1	Nichos de empleo en el entorno rural	120
6	Capítulo sexto. Escenarios y perspectivas	121
6.1	Introducción a los escenarios	122
6.2	Elección de variables	124
6.2.1	Marco regulatorio y de incentivos al sector verde	125
6.2.2	Demografía	126
6.2.3	Economía	127
6.2.4	Madurez de la tecnología	128
6.2.5	Presión social	129
6.2.6	Acceso a la financiación	130
6.2.7	Evolución de los mercados de la energía y recursos materiales ...	131
6.3	Metodología	132
6.3.1	Análisis por escenarios	134
6.3.2	Validación del modelo	137

6.4	Potencial relativo de creación de empleo por subsectores	138
6.4.1	Agricultura y ganadería ecológica	138
6.4.2	Depuración de aguas residuales	139
6.4.3	Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	140
6.4.4	Protección de parques y espacios naturales	141
6.4.5	Energías renovables y eficiencia energética	142
6.4.6	Explotación y gestión forestal	144
6.4.7	Educación y formación ambiental	145
6.4.8	Servicios ambientales a empresas	145
6.4.9	Turismo sostenible	146
6.5	Reflexiones	146
7	Conclusiones	150
8	Anexos	155
8.1	Cuestionario a empresas	156
8.1.1	Diseño del cuestionario	156
8.1.1.1	El pre-test del cuestionario	158
8.1.2	Trabajo de campo	158
8.1.2.1	Procedimiento para la mejora de la tasa de respuesta	159
8.1.2.2	Información adicional	159
8.1.3	Texto íntegro del cuestionario empleado para el estudio	160
8.2	Metodología para entrevistas tipo “semi-estructurada”	162
8.2.1	Introducción	163
8.2.2	Diseño de la entrevista semi-estructurada	163
8.2.2.1	Selección de los informantes “clave” entrevistados	164
8.2.2.2	Contacto con informantes seleccionados y planificación de entrevistas	165
8.2.2.3	Proceso de la entrevista	166
8.2.3	Texto íntegro de la entrevista semi-estructurada	169
8.3	Metodología para el estudio estadístico de las variables ingresos y número de empleados	173
8.3.1	Resumen del estudio estadístico en función de la variable ingresos de las empresas de la muestra	173
8.3.1.1	Metodología	173
8.3.1.2	Resultados	175

8.3.2	Resumen del estudio estadístico en función de la variable número de empleados de la muestra	178
8.3.2.1	Metodología	178
8.4	Metodología MCA para el estudio de la calidad del empleo verde	183
8.4.1	Introducción al AHP	183
8.4.2	Primer problema de decisión	185
8.4.3	Segundo problema de decisión	188
8.5	Normativa para el sector verde	194
8.5.1	Sector de tratamiento y depuración de aguas residuales	194
8.5.1.1	Marco normativo europeo	194
8.5.1.2	Marco normativo estatal	194
8.5.1.3	Marco normativo en Aragón	195
8.5.2	Sector de la gestión de residuos	195
8.5.2.1	Marco normativo europeo	195
8.5.2.2	Marco normativo estatal	197
8.5.2.3	Marco normativo en Aragón	198
8.5.3	Sector de las energías renovables	200
8.5.3.1	Marco normativo estatal	200
8.5.3.2	Marco normativo en Aragón	200
8.5.4	Gestión de espacios naturales	201
8.5.4.1	Marco normativo europeo	201
8.5.4.2	Marco normativo estatal	201
8.5.4.3	Marco normativo en Aragón	202
8.5.5	Gestión de zonas forestales	202
8.5.5.1	Marco normativo europeo	202
8.5.5.2	Marco normativo estatal	203
8.5.5.3	Marco normativo en Aragón	203
8.5.6	Sector de agricultura y ganadería ecológica	204
8.5.6.1	Marco normativo europeo	204
8.5.6.2	Marco normativo estatal	204
8.5.6.3	Marco normativo en Aragón	205
8.5.7	Sector de servicios ambientales, educación e información ambiental	205
8.5.7.1	Marco normativo internacional	205
8.5.7.2	Marco normativo europeo	205
8.5.7.3	Marco normativo estatal	206
8.5.7.4	Marco normativo en Aragón	206

9	Bibliografía	207
10	Índices de tablas, gráficas y figuras	214
	Índice de tablas	215
	Índice de gráficas	217
	Índice de figuras	222

1. Capítulo primero

Introducción

1.1. Introducción a la economía “verde”

Dado el actual desafío que supone el cambio climático, existe consenso por parte de instituciones como la Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE en sus siglas en castellano, 2010) y el Banco Mundial (2010) de que la única opción de impulsar el desarrollo económico y humano es hacerlo desde la perspectiva de la sostenibilidad, promoviendo un “crecimiento sostenible” o “crecimiento verde”¹. Esto permitiría evitar que la degradación ambiental creciente sea causa de la disminución de la productividad del sistema económico y el bienestar social en el próximo futuro.

Es de esperar que ante la existencia de unos problemas ambientales que no son susceptibles de ser superados a corto y medio plazo, el cambio de paradigma planteado hacia una economía más respetuosa con el medio ambiente traiga oportunidades para la innovación y la creatividad (Stern 2010) e incentive la aparición de nuevos mercados que generen beneficios económicos adicionales en el marco de la denominada “economía verde” que cobren importancia en el actual contexto de recesión económica mundial.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) define “economía verde” como la que se traduce en una mejora del bienestar del ser humano y la equidad social, al tiempo que reduce significativamente los riesgos ambientales y los impactos ecológicos. En su forma más básica, una economía verde sería aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente (PNUMA, 2011). Es evidente que cualquier estrategia destinada a solventar los problemas medioambientales que acucian al planeta no puede obviar la potencial aportación a nivel social y económico que la economía verde ofrece.

Como premisa en cuanto a la definición de “empleo sostenible” hay que destacar que si analizamos la etimología del término “sostenible” este puede interpretarse en términos de sostenibilidad o viabilidad económica sin resultar explícita la componente medioambiental y social que la definición del PNUMA plantea. En este sentido, se opta a lo largo de este estudio por emplear mayoritariamente el término “verde” para señalar la economía, los sectores y los empleos que reúnan las características incluidas en la definición del PNUMA.

El crecimiento económico, el bienestar social, la creación de nuevos puestos de trabajo² y el consiguiente aumento del nivel adquisitivo de la población (que en ciertos territorios puede suponer un alivio de la pobreza) son los beneficios más señalados.

¹ Algunas fuentes utilizan también la expresión “crecimiento de bajos niveles de carbono” debido a la ineludible eliminación de los combustibles fósiles en este nuevo escenario y su sustitución por las energías renovables, fuentes que, además de contribuir a un medioambiente más limpio y una mayor diversidad, incrementan la seguridad de suministro energético.

² Según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) tiene un potencial de 20 millones de puestos de trabajo en el mundo.

Por ello, la economía verde está siendo objeto de numerosos planes, programas y otras actuaciones para su estímulo a nivel nacional e internacional (Pollin et al. 2008). No obstante el papel impulsor que la normativa y la legislación pueden llegar a tener en la transición desde los actuales patrones económicos basados en un uso extensivo de los recursos a otros más sostenibles de producción y consumo va a depender en última instancia de complejos procesos de transformación social, tecnológica e industrial y de la situación de partida.

En este contexto global, la Comunidad Autónoma de Aragón presenta unas características que la hacen idónea para el desarrollo de una economía verde en todo su territorio. Entre las principales potencialidades cabe destacar su localización geoestratégica, su peculiar estructura energética con abundantes recursos endógenos renovables, su diversificado tejido industrial con una amplia experiencia en los sectores químico, energético y del automóvil, y la existencia de centros y grupos de investigación consolidados. En definitiva, Aragón dispone de los recursos y la capacidad tecnológica necesarios para llegar a ser un referente en la implantación y desarrollo de una economía verde, existiendo las bases sobre las que construir un futuro sostenible.

Cabe destacar que la dimensión social que el término desarrollo sostenible lleva intrínseca demuestra la contribución que la economía verde pretende perseguir en términos de mejora del bienestar social de la población y de la generación de empleos de calidad, en un contexto de mejora de la salud y la educación y de un reparto justo y equitativo de los costes y los beneficios, factores clave para la vertebración y dinamización del territorio.

Es por todo ello que Aragón puede considerarse como una Comunidad Autónoma idónea para analizar y por consiguiente promover el desarrollo económico en los sectores integrantes de la economía verde para que su crecimiento sea sostenible.

Al objeto de proporcionar un análisis cuantitativo y cualitativo de la situación en Aragón de distintos sectores de economía verde para su posterior promoción, se ha elaborado este estudio para el cual se ha aplicado una metodología integrada de carácter innovador que ha permitido identificar los sectores que desarrollan su actividad en el marco de la economía verde y los relativos factores de arrastre, establecer las perspectivas de crecimiento en territorio de determinados sectores y plantear propuestas que contribuyan a la dinamización, creación y mantenimiento de puestos de trabajo directos e indirectos en los sectores de economía verde desde el conocimiento del impacto de las diferentes actividades en el empleo en Aragón.

Uno de los mayores problemas del territorio aragonés, en su mayoría rural, es la despoblación que se ha producido en las últimas décadas, agravada por la escasez de empleo para los habitantes de las zonas rurales. La falta de inversiones productivas y la lejanía de los puntos de consumo principales, que encarece la puesta en el mercado del producto final, son algunas de las principales causas. Es por ello que el estudio se ha realizado con el principal fin de proporcionar un análisis exhaustivo de la situación del empleo en los sectores verdes en Aragón para detectar posibles nichos de empleo y de emprendizaje alternativos a los convencionales. Las características específicas de economía sostenible llevan a los empleos verdes a ser especialmente idóneos para un

territorio como el de Aragón y resultan totalmente complementarios con las medidas adoptadas por la Administración pública dirigidas a fijar población en el entorno rural.

En resumen, los principales objetivos del estudio han sido:

Dimensionar la relevancia de los sectores de la economía verde en Aragón y sus principales características para la detección de los factores vertebradores y dinamizadores del territorio, en especial en áreas aisladas o con escasos consumos que limiten la viabilidad con tecnologías convencionales.

Caracterizar los distintos sectores de la economía verde en términos de empleo, al objeto de dimensionar el impacto de estos sectores en el número de puestos de trabajo directos e indirectos en Aragón, y sus principales características en términos de perfiles ocupacionales y desarrollo en la cadena de valor.

Definir potenciales nichos de empleo verde en Aragón y nuevas profesiones que puedan dar lugar a emprendizaje de carácter innovador en sectores de la economía verde.

El enfoque del estudio se ha centrado en dos actividades de investigación:

Análisis, caracterización y contextualización de la situación actual del sector empresarial aragonés en el área ambiental, y estimación de las posibilidades reales de crecimiento.

Diagnóstico de la situación socio-laboral de los profesionales del sector, mercado de trabajo, necesidades formativas y detección de nuevos yacimientos de empleo.

Los resultados obtenidos a través del análisis se presentan en este informe estructurados en 6 capítulos. El primero tiene carácter introductorio, en el segundo se resume el estado del arte en la materia, los principales estudios previos, el alcance del análisis realizado y su enfoque metodológico. En el tercer capítulo se ofrece una primera aproximación a los resultados obtenidos de tipo descriptivo mientras que en el cuarto se profundiza en el análisis estadístico y la caracterización. El quinto capítulo recoge los resultados de tipo cualitativo y en el sexto se plantean unos escenarios potenciales de impacto en el empleo en los sectores de economía verde objeto de estudio, para finalmente resumirse las principales conclusiones en el capítulo séptimo y final.

2. Capítulo segundo

Los sectores de economía verde y el empleo

En este segundo Capítulo se resume el estado del arte en la materia, los principales estudios previos, el alcance del análisis realizado y su enfoque metodológico.

2.1. Introducción a los sectores de economía verde

Sin obviar los tres aspectos fundamentales que la caracterizan mencionados en el Capítulo primero, bienestar social, equidad y protección medioambiental, la economía verde engloba sectores productivos y es parte integrante de la economía general, incorporando actividades y procesos similares a ésta última y, por tanto, con similares patrones de desarrollo.

De hecho, el delimitar las actividades económicas y los sectores que integran la economía verde resulta relativamente complejo debido fundamentalmente a dos razones: en primer lugar, a la heterogeneidad de bienes y servicios que pueden ser considerados promotores de la mejora ambiental y en segundo lugar, a la falta de un estándar de medida para determinar hasta qué grado un proceso, producto o servicio puede considerarse "verde". A esta complejidad se añade la necesidad de realizar una evaluación multidisciplinar dado que el propio concepto de economía verde contempla consideraciones técnicas, económicas, sociales, culturales y políticas, entre otras.

Cabe mencionar que en la literatura se ha empleado también el término "eco-industria" referido a las actividades industriales y productivas tal y como propuso la OCDE (1996) en su estudio "The global Environmental goods and services industry", en el que se desglosan 36 actividades económicas de producción de bienes y servicios medioambientales que integrarían el sector verde.

A su vez, Ecorys (2009) propuso que se añadieran otras actividades a las señaladas por la OCDE que pueden considerarse como las actividades "nucleares" del concepto de eco-industria, y fueron añadiendo actividades específicas de sectores de economía no verde que incorporaran paulatinamente procesos más respetuosos con el medioambiente (p.ej. el eco-turismo y la eco-construcción), que se consideran como sectores "conectados" a la eco-industria. En tal sentido, Ecorys (2009) contempla en su estudio 14 subsectores y los clasifica según el tipo de actividad ambiental (gestión de la contaminación y gestión de los recursos) y la clase de actividad productiva (producción de equipos y materiales, provisión de servicios y construcción en instalación). Además considera que las actividades de gestión de recursos entre los que se encuentra la producción de las energías renovables, forman parte del núcleo del sector.

En cuanto a la definición y clasificación de los sectores que pueden definirse como "verdes" y su impacto en el empleo, en la literatura se han encontrado aportaciones teórico-prácticas en las que se dimensiona la relevancia de dichos sectores en términos de empleo. Por ejemplo el PNUMA (2011) afirma que "el reverdecimiento de las economías no es generalmente un lastre para el crecimiento, sino más bien un nuevo motor de crecimiento; es un generador neto de empleos dignos, y es también una estrategia fundamental para la eliminación de la pobreza persistente". En la misma línea

se encuentra la OCDE, que asegura que invertir en actividades verdes tiene un significativo potencial en la creación de empleo (OCDE, 2011).

Algunos autores sin embargo ponen en duda el impacto positivo en el número de empleos de los sectores de economía verde y afirman que el potencial de generación de empleo está sobreestimado y que las políticas ambientales pueden tener consecuencias mucho menos atractivas para el mercado laboral. Michaels y Murphy (2009) o Böhringer (2013) cuestionan, de hecho, la capacidad de las campañas gubernamentales como forma de estímulo a la generación de empleo verde, si aquellas esperan obtener beneficios económicos netos. Otros autores como Hughes (2011) han escrito sobre el 'mito' de los empleos verdes, argumentando que la creación de empleo no es el único mérito a la hora de valorar una determinada política de incentivos. Otros, como Álvarez et al. (2010), defienden que incluso pueden llegar a ser económicamente contraproducentes.

Según el World Bank (2012) las dificultades de los mercados de trabajo no van a desaparecer con la adopción de políticas medioambientales. No obstante, el temor a que este tipo de regulaciones destruya empleo y reduzca la competitividad ha desaparecido y aunque los empleos verdes no van a ser la panacea, el balance neto en el empleo puede ser positivo acompañado de apoyo a la formación, a la I+D y al retorno en términos de recaudación de impuestos.

Un primer escollo a la hora de centrar este debate y evaluar comparativamente los datos presentados en los distintos estudios sobre empleo verde es la heterogeneidad de los estudios respecto al alcance de la investigación (de hecho, no comparten la misma definición de "empleos verdes") y la metodología utilizada en la contabilidad del número de empleos.

En los siguientes apartados, como resumen del estado del arte en esta materia, se recogen las principales definiciones de empleo verde que aparecen en la bibliografía y se analizan las diferentes metodologías de evaluación de impacto en el empleo. Posteriormente, se proporcionan las definiciones y clasificaciones de los sectores de economía verde considerados y el enfoque metodológico empleado para la ejecución del presente estudio.

2.2. Empleo "verde"

En un sentido amplio, pueden considerarse empleos 'verdes' todos aquellos que son el resultado del establecimiento de políticas de carácter medioambiental.

La definición no establecida explícitamente pero inherente al objetivo de numerosos estudios interesados en el empleo verde, es que éste es todo el que se encuentra vinculado a la obtención de algún tipo de beneficio o mejora medioambiental, incluyendo la implantación de procesos más limpios de generación de electricidad con combustibles fósiles (Cai et. Al, 2011) o la recuperación de costas (Edwards et al., 2011).

Esta definición plantea dificultades claras a la hora de evaluar dichos beneficios y 'in sensu lato' amplían el espectro de empleos a ser incluidos en la categoría de verdes, al considerarse también los que están relacionados con actividades convencionales que

tengan en una fase determinada el objetivo de disminuir el impacto medioambiental que generan. Un ejemplo sería el de cumplir con los requerimientos legales, como en el caso de la mejora en procesos de fabricación, la implantación de sistemas de eficiencia energética o de reducción de emisiones, o la construcción de infraestructuras (ferrocarril, tranvía, etc.).

El PNUMA (2008) define empleos 'verdes' como todos aquellos trabajos de agricultura, fabricación, investigación y desarrollo, administrativo y de servicios que contribuyan sustancialmente a preservar o restablecer la calidad ambiental. Específicamente, pero no exclusivamente, esto incluye a los trabajos que contribuyan a proteger los ecosistemas y la biodiversidad; reducir el consumo de energía, materiales y agua a través de modelos más eficientes; 'descarbonizar' la economía; y minimizar o evitar la generación de todas las formas de residuos y contaminación. Esta definición, que adopta una perspectiva más amplia que la empleada para la eco-industria, contempla el empleo que se produce en los servicios ambientales, además de los estrictamente relacionados con la producción de bienes y servicios de menor impacto ambiental respecto a los empleos convencionales. Bajo estas consideraciones el PNUMA afirma que existe un amplio espectro de empleos verdes, dependiendo de que se trate de medidas correctivas y reactivas (después de producirse la contaminación) o de medidas proactivas y preventivas (reducir la producción de contaminantes en el origen).

Otro aspecto específico a destacar del enfoque propuesto por el PNUMA es la inclusión de los aspectos sociales en el término "verde", al plantear que el empleo tenga que responder a unas condiciones mínimas de dignidad ("decente"), que la retribución sea acorde al tipo de empleo, que se cumplan los requisitos de prevención y seguridad, que se persiga la estabilidad en la contratación, que existan unas perspectivas razonables en cuanto al desarrollo profesional del empleado, todo ello en el respeto de los derechos de los trabajadores. Según estimaciones del PNUMA y atendiendo a esta definición de empleo verde, en el año 2006 había más de 2,3 millones de empleos en el mundo relacionados con las energías renovables a los que se añadirían los empleos relacionados con la mejora de la eficiencia energética en edificios, los empleos en el sector del transporte de bajas emisiones de carbono y en otras actividades medioambientales. Un dato que apenas es representativo si se compara con el total de mano de obra a nivel mundial, estimada en alrededor de 1,8 billones de trabajadores.

Sin duda, lo más distintivo de la definición ofrecida por el PNUMA son estos aspectos de tipo social que tienen que considerarse en la clasificación de los empleos verdes. No obstante, cabe destacar la dificultad que encontramos a la hora de aplicar esta definición en países emergentes poco desarrollados, en los que cualquier tipo de empleo representa un alivio de la pobreza y donde los mercados de trabajo están lejos de poder ofrecer las condiciones laborales que el PNUMA destaca.

En otros estudios se opta por alcanzar la definición de empleo verde delimitando las empresas que los generan, que se concretan como aquellas que producen bienes o servicios de carácter medioambiental. Tal es el caso de los trabajos de la dirección del medio ambiente de la Unión Europea (Eurostat 2012), que aplican la definición que proporciona la OCDE (1999) de industria de bienes y servicios ambiental, y que incluye

en esta categoría a las actividades económicas dirigidas a producir bienes o servicios que persigan la prevención, minimización o mitigación de los efectos negativos que los procesos convencionales de producción, distribución y consumo sobre el medio ambiente. En este enfoque, quedan incluidas en actividades verdes las de gestión y control de emisiones contaminantes y de la contaminación y la gestión de los recursos en términos de mejora medioambiental (plantas de energías renovables, suministro de agua, etc.).

Aplicándose la delimitación propuesta por Eurostat, los empleos verdes representan una pequeña, pero significativa, proporción del empleo total, calculándose en aproximadamente el 1,7% del empleo en Europa (Comisión Europea, 2007). Los empleos contabilizados a través de la aplicación de la definición de la OCDE, pueden alcanzar tasas superiores en las estimaciones globales a las estimadas a la hora de aplicar la definición propuesta por el PNUMA; si bien resulta inapropiado extrapolar a nivel global dichas estimaciones ya que la mayoría de los empleos verdes se contabilizan en países desarrollados y han surgido como respuesta a las imposiciones legales paliativas del impacto medioambiental generado por la actividad económica y el crecimiento.

Si analizamos en detalle la definición de empleo verde aplicada por la OCDE, cabe destacar que la sostenibilidad en términos de medio ambiente se interpreta en sentido amplio considerándose todo el proceso de producción. Por ejemplo no se incluyen en esta categoría los empleos derivados de la generación eléctrica en plantas de nucleares, que a pesar de tener la condición de una industria que genera bajas emisiones de carbono, plantea altas tasas de contaminación en cuanto a los residuos. Tampoco quedan incluidos en la definición de la OCDE los empleos relacionados con las industrias que usan procesos convencionales de fabricación, a pesar de que se dediquen al desarrollo de productos más respetuosos con el medio ambiente (p.ej. la fabricación de vehículos de bajas emisiones de carbono en la industria automovilística).

Para completar la revisión de las principales definiciones disponibles de empleo verde, podemos mencionar la propuesta de Pew (2009), desarrollada a partir de información proporcionada por empresas y que, al tratarse de una definición en sentido amplio de lo que se considera "verde", estima que en Estados Unidos podrían considerarse como tales la mitad de todos los empleos existentes. De hecho, este autor clasifica como "verdes" tanto los empleos impulsados directamente por las políticas públicas medioambientales (empleos 'directos') como todos los puestos de trabajo indirectamente generados en la cadena de suministro de los productos y servicios resultantes de la aplicación de dichas políticas (efectos sobre el empleo 'indirecto').

En este estudio se opta por aplicar de manera estricta la definición propuesta por la OCDE y se consideran empleos verdes sólo aquellos de las empresas que realizan actividades de claro carácter medioambiental, y que reúnan las condiciones de tipo social planteadas por el PNUMA. Su adecuación queda justificada a la luz del análisis realizado a lo largo de este Capítulo.

2.2.1. Estudios inherentes al empleo verde

Existen numerosos estudios que versan sobre el empleo verde (como por ejemplo el de Fankhauser et al. (2008) o de Global Climate Network (GCN, 2010). Una revisión de los mismos, muestra un alto grado de dispersión en cuanto a su alcance, objetivos y metodología, haciéndolos difícilmente comparables. En primer lugar, las divergencias a la hora de aplicar la definición de empleos verdes dificultan un análisis comparativo de los resultados obtenidos. A esto hay que añadir la disparidad en los niveles de agregación de los datos (unos estudios proporcionan datos agregados, otros desagregados por sectores y otros sólo consideran un único subsector), el territorio considerado (global, Unión Europea, Estados Unidos, países determinados, regiones), las bases empleadas para la estimación (empleos directos o directos e indirectos) o la consideración de los efectos de destrucción de empleo en otras actividades que los verdes conllevan (empleo bruto o neto).

Algunos informes que abarcan un análisis comparativo como el que elaboró la consultora GHK (GHK, 2009) identifican y analizan las fortalezas y debilidades metodológicas de algunos informes y proporcionan resultados de interés.

A nivel nacional, podemos destacar cinco estudios de referencia en la materia. Los dos estudios elaborados por Instituto Universitario de Investigación sobre migraciones, etnicidad y desarrollo social (IMEDES 2006 y 2008) titulados "Estudio Marco sobre sector y ocupaciones medioambientales" y "Perspectivas de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo" tienen como fuentes de información los resultados obtenidos a través de cuestionarios y entrevistas, siendo el estudio de 2008 de tipo cualitativo. El siguiente estudio considerado como relevante para nuestro análisis ha sido el que versa sobre "Empleo verde en una economía sostenible" del Observatorio de Sostenibilidad en España (OSE 2001) y cuya metodología ha sido aplicada específicamente a Aragón (OSE, 2012). El cuarto es el del Escuela de Organización Industrial (EOI 2011) titulado "Green Jobs, empleo verde en España" en el que se consideran 13 sub-sectores, al igual que en el del OSE (se diferencian en la aproximación realizada a partir de los CNAE). Por último el informe "Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español" realizado por la empresa Sustainlabour, en colaboración con la Fundación Biodiversidad (Sustainlabour, 2012).

A estos estudios de tipo generalista se añaden otros análisis como los realizados en el marco del Programa "Empleaverde", gestionado por la Fundación Biodiversidad, centrados en la caracterización de sectores como el transporte sostenible, la rehabilitación energética de edificios o las energías renovables.

En términos generales, las metodologías empleadas mayoritariamente para la estimación de los empleos verdes pueden clasificarse en dos categorías: a) metodologías de modelos "input-output" (I-O) que analizan las relaciones económicas a nivel local (Neuwahl et al, 2008; Lehr et al, 2008; EREC, 2007); b) metodologías de aproximación analítica (Singh y Fehrs, 2001; Greenpeace y EWEA, 2003. Thornley et al, 2008). La elaboración de un modelo I-O exige disponer de mucha información por lo que su aplicación en ámbitos regionales resulta muy limitada, sin embargo, proporciona los empleos indirectos (p.ej. los empleos que se generarían en la industria del metal para suministrar a los fabricantes de aerogeneradores) así como los inducidos por el efecto multiplicador del sector. Los modelos analíticos se centran, por lo general, en el cálculo del impacto sobre empleo directo.

Comparativamente, los modelos analíticos ofrecen mayor calidad en cuanto a los datos de análisis y los de I-O permiten una mejor interpretación de los resultados y evaluación de la sensibilidad ante diferentes factores.

No obstante, los modelos analíticos utilizan datos procedentes de fuentes primarias y su origen predefine el porcentaje de error de los resultados obtenidos. En la mayoría de los estudios publicados en este sentido, se observa cómo la información procede casi siempre de casos de agencias de energía, empresas, asociaciones de las diferentes industrias, fuentes secundarias, análisis de mercados, etc., en los que la precisión e interpretación de los datos está directamente relacionada con el objetivo de los agentes involucrados. Así, las asociaciones industriales disponen de datos actualizados sobre los empleos que genera el sector, mientras que para las agencias de energía este dato es secundario frente a otro tipo de información.

A la hora de plantear el enfoque metodológico de este estudio a la luz del análisis de los métodos descritos en los párrafos anteriores, se tuvo en cuenta la limitación de los datos proporcionados por los estudios existentes en los que la información disponible se encuentra frecuentemente trunca. Esto hecho, determinante en la presentación de los datos de empleo, conlleva una limitación cuando se pretende evaluar el impacto de determinadas políticas ambientales sobre la generación de nuevos empleos o cuando se quiere predecir su evolución.

Como consideración general podemos afirmar que la práctica totalidad de los estudios analizados llegan a la conclusión que las políticas públicas medioambientales pueden generar empleo adicional. De hecho, los estudios analizados plantean escenarios altamente optimistas. La mayoría de los estudios parten de la idea de que los sectores van a crecer indefinidamente sin tener en cuenta ciertos desafíos tecnológicos (por ejemplo, el caso de la eólica con problemas en las líneas de transmisión, limitaciones técnicas para la integración de la electricidad producida en la red, falta de sistemas de almacenamiento, etc.) e incluso sociológicos (por ejemplo, la reacción de "no en mi patio trasero" en el sector de los residuos).

La mayoría de los estudios parten de la idea de que los sectores van a crecer indefinidamente sin tener en cuenta ciertos desafíos tecnológicos, que en este estudio se consideran como factores determinantes.

A las observaciones anteriores, hay que añadir el hecho de que muchos estudios ignoran el potencial de destrucción de empleo en las industrias no verdes que estos nuevos empleos más sostenibles tienen, o asumen explícitamente que no va a existir desplazamiento de empleos a través de los efectos de equilibrio general. Surge aquí la pregunta de si considerar los empleos destruidos en sectores perjudicados por las políticas 'verdes' (p.ej. los de la minería de carbón), pues algunos empleos verdes pueden no ser nuevos y haber sido solo sustituidos desde el sector convencional, o incluso estar siendo desarrollados a tiempo parcial. La destrucción de puestos de trabajo puede producirse bien por el desplazamiento de la actividad a otros sectores, bien por el aumento del precio asociado a los servicios y productos más respetuosos con

el medio ambiente, que puede inducir una reducción en el consumo trasladando la pérdida de empleo a otros sectores.

Fankhauser et al. (2008) proporciona apuntes sobre cómo las políticas ambientales pueden tener efectos a corto, medio y largo plazo. El efecto a corto plazo conlleva la pérdida de puestos de trabajo en sectores directamente afectados por las nuevas políticas. Los nuevos empleos se crean en las industrias de sustitución (a este tipo de empleo lo denominan empleo directo). A medio plazo, cuando el efecto de las políticas de cambio climático es más difuso en la economía, se produce una creación y destrucción simultáneas de puestos de trabajo a lo largo de las cadenas de valor de las industrias afectadas. Se trata de efectos indirectos e inducidos. Finalmente, los efectos a largo plazo se pueden detectar cuando la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías crean oportunidades de inversión y crecimiento. Esto es lo que este autor denomina "efecto dinámico de la política climática", un efecto inducido benigno que apenas ha suscitado interés si atendemos a las referencias bibliográficas existentes.

Algunas de las limitaciones detectadas en los estudios analizados sobre empleo verde pueden resumirse como sigue:

- Los estudios prospectivos consideran que la mano de obra es muy elástica.
- No pueden diferenciarse los de "tiempo parcial" en los estudios revisados.
- La mayoría se centra en economías plenamente desarrolladas, aunque ha habido intentos aislados de estimar el impacto en el empleo de sectores verdes en países en desarrollo como los estudios de Schwartz et al. (2009) para tres países de América Latina (Honduras, Brasil y Perú), Rutovitz (2010) para Sudáfrica o Upadhyay y Pahuja (2010) para el caso de las energías renovables, especialmente eólica y solar, en la India.

Como conclusión de carácter general, se desprende la opinión unánime de que los sectores de economía verde van a generar empleo directo adicional al existente en los sectores de economía convencional, si bien el análisis exhaustivo acerca del empleo desplazado desde las actividades menos respetuosas con el medio ambiente es relativamente escaso. A pesar de los resultados optimistas de los estudios, no podemos obviar el hecho de que en la actualidad el número de empleos generados para actividades que explotan tecnologías convencionales es considerablemente más alto que el derivado de actividades de economía verde.

Los desafíos que plantea la transición al crecimiento verde son particularmente complejos tanto desde la perspectiva del mercado laboral como desde la de los cambios estructurales que se necesitan en aquellos sectores que han basado sus estrategias de desarrollo industrial en torno a la energía barata de origen fósil.

El planteamiento general que subyace a este estudio es el de proporcionar mayor grado de detalle en el análisis del impacto en el empleo en sectores de economía verde, respeto al ofrecido por los estudios analizados en la materia. Se pretende analizar y demostrar las características intrínsecas al empleo directamente relacionados con los sectores y actividades de carácter medioambiental, proporcionando datos cuantitativos y un análisis cualitativo que señalará los desafíos que tiene Aragón para hacer posible la transición desde una economía basada en carbono a otra mucho más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

2.3. Delimitación y definición del sector verde

Aplicando la definición de “sector ambiental” propuesta por la OCDE y Eurostat (2009) la siguiente tabla recoge la clasificación de los sub-sectores y actividades que se han considerado como sectores de economía verde en el presente estudio para definir la población.

1	Tratamiento y depuración de aguas residuales
2	Gestión y tratamiento de residuos
3	Producción de energías renovables
4	Gestión de espacios naturales
5	Gestión de zonas forestales
6	Servicios ambientales a empresas y entidades
7	Educación e información ambiental
8	Agricultura y ganadería ecológicas
9	Turismo ecológico (o “ecoturismo”)

Tabla 2.1. Delimitación del sector verde según subsectores (elaboración propia a partir de la delimitación de sectores ambientales de la OCDE 2009)

A efectos del análisis, las actividades de la Tabla anterior se han clasificado en dos grupos:

a) Actividades relacionadas con la protección del medio ambiente desde la gestión de los procesos: tratamiento y depuración de aguas residuales (1), gestión y tratamiento de residuos (2) y servicios ambientales (6).

b) Actividades donde el medio ambiente es el principal recurso o entrada al proceso productivo y están re-enfocadas hacia la gestión sostenible de dicho recurso. Tal es el caso de la producción de energías renovables (3), la gestión de espacios naturales (4) o de zonas forestales (5) y la agricultura y ganadería ecológicas (8). La educación ambiental (7), sin embargo, estaría en la base de este grupo, mientras el ecoturismo (9) se añade debido a su relación con la explotación del medio natural como producto de valor.

Esta clasificación coincide con la propuesta por IMEDES (2006) a excepción de la inclusión del ecoturismo o turismo ecológico. Se ha optado por incorporar este sub-sector, contemplado en la clasificación de la OCDE como un cambio de orientación de una actividad económica tradicional y no como parte del núcleo de actividades verdes, debido a la importancia estratégica para la Comunidad Autónoma de Aragón que el sector turístico ostenta, tal y como queda patente en el “Plan Diferencial de Promoción Turística de Aragón 2012 – 2015” (Gobierno de Aragón, 2011).

Con la excepción de algunas de las actividades nucleares de la economía verde (p.ej. “Producción de energía hidroeléctrica” y “Producción de energía eléctrica de origen eólico” comprendidas dentro del grupo D o “Recogida y tratamiento de aguas residuales” y “Recogida, tratamiento y eliminación de residuos” dentro del grupo E de la clasificación CNAE 2009) la mayoría de los sub-sectores considerados en el presente estudio no se encuentran adecuadamente representados en las clasificaciones y fuentes estadísticas de carácter económico, por lo que la población a estudio fue definida ad hoc.

Para ello se comenzó por elaborar una base de datos en bruto de empresas domiciliadas en la Comunidad Autónoma de Aragón generada a partir de datos de contacto de Fundación CIRCE, directorios de asociaciones empresariales en el ámbito del estudio (ECOEMBES, EAREA, GIRA, etc.), empresas certificadas por el CAAE de Aragón, directorio de empresas de energías renovables elaborado y actualizado por CIRCE y otras fuentes secundarias a la que se agregaron las empresas de los CNAEs anteriormente mencionados.

A continuación se procedió a depurar dicha base de datos en bruto constituida por 1388 empresas mediante el análisis de su actividad o de sus productos tal y como queda reflejado en su objeto social o en otro tipo de información pública como la web corporativa.

Por último, se verificó mediante llamadas telefónicas que la empresa se encontrara en activo, que los datos de contacto fueran correctos y que la empresa realmente perteneciera a alguno de los sub-sectores verdes.

Como resultado de lo anterior se llegó a una población de 493 empresas indexadas mediante su CIF lo que sirve como punto de partida para efectuar un seguimiento histórico del sector verde en Aragón.

En los siguientes apartados se detallan las actividades incluidas en cada uno de los sub-sectores y consideradas en la recopilación sistemática de las empresas, ofreciendo una descripción resumida de cada uno.

2.3.1. Tratamiento y depuración de aguas residuales

La actividad de tratamiento y depuración de aguas residuales tiene como finalidad la reducción de la carga contaminante de las aguas residuales hasta los límites establecidos en los estándares de calidad que marcan la normativa medioambiental en vigor, antes de su descarga a las aguas superficiales.

Para ello, podemos agrupar los tratamientos en tres tipos principales:

- Tratamiento físico, cuyo objetivo es separar los materiales en suspensión.
- Tratamiento biológico, para eliminar la contaminación de materia oxidable mediante el uso de bacterias.
- Otros tipos de tratamientos que emplean tecnologías avanzadas, para reducir determinados constituyentes que no pueden reducirse mediante otro tipo de tratamientos: coagulación química, floculación, precipitación, desorción o la filtración con lecho mixto.

No se contemplan, dentro de la definición de sector verde aplicada para el presente estudio, las actividades relacionadas con la fabricación de equipos o materiales específicos para la recogida, el tratamiento y el transporte de aguas residuales ni las actividades de captación, potabilización (desalación) y distribución de aguas. En este sub-sector se incluye únicamente la actividad desarrollada en las estaciones depuradoras de aguas residuales.

Lo que sí se incluye es la producción de bienes y servicios destinados a controlar la producción de aguas residuales y a prevenir sus impactos nocivos. Por un lado se trata de actividades de fabricación de equipos y materiales específicos para medir y controlar la concentración de contaminantes y para la recolección, transporte y tratamiento de los efluentes. Por otro lado, su instalación y mantenimiento, así como la prestación de servicios ambientales.

2.3.2. Gestión y tratamiento de residuos

En este sub-sector se engloban las actividades que tienen como objeto prevenir la generación de residuos y reducir sus efectos adversos sobre el medio ambiente. Se incluyen los servicios ambientales y las instalaciones necesarias para la medición, control, recolección, transporte, separación, clasificación, tratamiento (físico, químico, biológico u otros), almacenamiento, gestión, recuperación y depósito de residuos peligrosos y no peligrosos, así como los servicios de recogida de basura de las vías y papeleras públicas.

El subsector comprende también todos aquellos servicios para la puesta en marcha y el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos y procesos implicados en la gestión de residuos, así como la producción de los equipos y materiales específicos necesarios para llevar a cabo los servicios anteriormente citados.

2.3.3. Producción de energías renovables

Las actividades contempladas en este sub-sector son numerosas y abarcan todos los eslabones de la cadena de valor del negocio energético renovable, desde el diseño y la fabricación de componentes y equipos, pasando por el ensamblaje, hasta el montaje de plantas generadoras, así como la explotación y mantenimiento de las mismas.

Debido a la amplitud de las distintas tecnologías empleadas en la explotación de las energías renovables, en este sub-sector resulta necesario proporcionar un resumen de las principales actividades y tecnologías, tal y como se especifica a continuación.

- Energía eólica: consiste en el aprovechamiento de la energía cinética del viento. Por tanto, una instalación eólica está constituida por un conjunto de equipos necesarios para transformar la energía del viento en energía útil, disponible para ser utilizada.
- Energía solar: es una fuente de energía inagotable a escala humana que permite plantear múltiples posibilidades de utilización. Sus tres formas de aprovechamiento más habituales son: energía solar térmica, solar termoeléctrica y solar fotovoltaica.
- La energía solar térmica consiste en la captación de la radiación del sol y su transformación en calor para su aprovechamiento en diversas aplicaciones. Esta transformación se realiza por medio de unos dispositivos específicamente diseñados, denominados captadores solares.

- La energía solar termoeléctrica consiste en la concentración de la radiación solar y su transformación en vapor para la producción de electricidad, si bien la energía captada puede utilizarse también para aplicaciones directamente térmicas o de cogeneración.
- La tecnología fotovoltaica basa su operación en unidades mínimas de transformación llamadas células solares, que son las encargadas de absorber la radiación solar y convertirla en energía eléctrica. La transformación se realiza de manera directa sin ningún proceso intermedio y tiene lugar únicamente cuando incide la luz del sol.
- Energía de la biomasa: se trata de la energía contenida en productos de origen orgánico tan diferentes como la paja de cereal, los purines, las cáscaras de almendra, los lodos de depuradora, la leña o el cardo, entre otros. Dicha energía consiste en energía solar almacenada directa o indirectamente a través de un proceso reciente de fotosíntesis y es extraída mediante procesos termoquímicos o biológicos previamente a su transformación en calor (agua o aire caliente, vapor, etc.), electricidad o Biocarburantes.
- Energía hidroeléctrica: consiste en el aprovechamiento de la energía cinética y potencial de un determinado caudal o salto de agua para la generación eléctrica.

Como simplificación de la clasificación de tecnologías empleadas en este sub-sector, las diferentes fuentes renovables pueden agruparse atendiendo a la energía final. Así, puede distinguirse la explotación de las renovables para producción de calor y las explotaciones de generación de electricidad.

2.3.4. Gestión de espacios naturales protegidos

Dentro de este sub-sector quedan comprendidos todos aquellos servicios para la planificación y gestión de espacios naturales que persiguen la protección, conservación y recuperación de especies animales y vegetales, hábitats y ecosistemas, en otras palabras, la preservación de su biodiversidad.

No se incluyen la protección, conservación y recuperación de paisajes semi-naturales (parques y jardines).

2.3.5. Gestión de zonas forestales

El sub-sector de gestión de áreas forestales incluye todas aquellas actuaciones destinadas a la protección, restauración, mejora y aprovechamiento de los montes, cualquiera que sea su titularidad.

Entre las principales actividades de este sub-sector se encuentran las repoblaciones forestales, obras de corrección de cauces torrenciales y ramblas, tratamiento de masas boscosas, trabajos de reparación y mantenimiento de pistas forestales, proyectos de restauración hidrológico-forestal, labores de extinción de incendio y otras actuaciones complementarias. Se excluyen, sin embargo, las actividades derivadas de los

montes/bosques cultivados para la producción de recursos madereros, que en todo caso, se incluirían en la explotación de biomasa en el sub-sector correspondiente.

2.3.6. Servicios ambientales y otras actividades

Quedan comprendidos dentro de este sub-sector todos aquellos servicios de asesoría (consultoría, ingeniería, auditoría, investigación y desarrollo, innovación, etc.) en relación a las necesidades y funciones medioambientales de los diferentes sectores económicos y de las distintas administraciones públicas. Se incluyen servicios de asesoramiento, auditoría, realización de estudios en el ámbito medioambiental, implantación de sistemas de gestión medioambiental, estudios de impacto ambiental, introducción de la etiqueta ecológica, etc. La identificación de actividades empresariales específicas resulta compleja debido al elevado grado de diversificación que presentan muchas empresas de ingeniería y consultoría. Estas actividades pueden agruparse en tres categorías: consultoría, ingeniería y auditoría ambiental, I+D+i.

2.3.7. Educación e información ambiental

Dentro de este sub-sector se incluyen las actividades que tienen como objetivo promover el cambio de valores hacia la sostenibilidad y la protección del medio ambiente como las actividades de información, formación y sensibilización ambiental.

De acuerdo con IMEDES (2008), actividades como la organización, coordinación y docencia de cursos, seminarios, másteres, conferencias; actividades complementarias de sensibilización y educación ambiental destinadas a grupos específicos de población, campañas de sensibilización medioambiental en empresas y municipios, tareas para facilitar la participación en los procesos de toma de decisiones medioambientales, etc., estarían incluidos en este subsector³.

2.3.8. Agricultura y ganadería ecológicas

En este sub-sector se contempla la producción ecológica como sistema general de gestión agrícola-ganadera y producción de alimentos que combina las mejores prácticas ambientales, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de recursos naturales, la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales. Así pues, los métodos de producción ecológicos desempeñan un papel social doble, aportando, por un lado, productos ecológicos a un

³ Este subsector está descrito y fomentado a través de la Estrategia de Educación Ambiental (EAREA) a través de la que a finales de 2012 se registraban en Aragón 394 entidades involucradas en actividades de educación ambiental en sentido amplio del término adheridas a la estrategia. Debido al carácter público de la mayoría de las entidades adheridas o a que en numerosas de ellas las actividades de educación medioambiental no representaban su ámbito principal de actividad, del listado completo de entidades adheridas a la estrategia se seleccionaron aquellas que cumplían con los requisitos planteados para la muestra de empresas verdes aragonesas objeto de este estudio.

mercado específico que responde a la demanda de los consumidores y, por otro, bienes públicos que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural.

Se incluyen las etapas de producción, preparación y distribución, desde la producción primaria de un producto ecológico hasta su almacenamiento, transformación, transporte, venta y suministro al consumidor final y, cuando corresponda, las actividades de etiquetado y de importación, exportación y subcontratación (Reglamento CE nº 834/2007).

Se incluyen aquí las actividades agrícolas y ganaderas respetuosas con el medio ambiente, reconocidas como tales mediante certificación de las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas (Comités de Agricultura Ecológicas). Se incluyen las actividades de explotación y no las de comercialización y venta de productos ecológicos.

2.3.9. Turismo ecológico (ecoturismo)

En este sub-sector se incluyen las actividades relacionadas con servicios turísticos que exploten y pongan en valor el entorno desde el respeto del medio ambiente.

A pesar del notable desarrollo de este tipo de actividades en los últimos años, las actividades de ecoturismo no han sido consideradas de forma independiente debido a la ausencia de una legislación nacional específica en la materia que delimite y defina claramente qué se entiende por actividades eco-turísticas (como ocurre, por ejemplo, en el caso de la agricultura ecológica). En cualquier caso, para este estudio se considera oportuno incluir la actividad de turismo rural⁴ dentro la clasificación de actividades ambientales por considerarse eco-turismo.

2.4. Alcance del análisis y enfoque metodológico

El estudio se ha desarrollado a partir de la experiencia interdisciplinar del equipo investigador y de los resultados obtenidos en trabajos anteriores. En particular, los inherentes al impacto en el empleo en ámbito energético y específicamente de las energías renovables (Llera et al. 2010 y 2012).

Uno de los resultados de estudios anteriores fue la conclusión de que para el análisis del impacto en el empleo de tecnologías innovadoras y en continuo desarrollo, como es el caso de las energías renovables, resulta necesario contar con fuentes primarias de información de calidad, desde las propias empresas del sector. La selección de las variables y los indicadores es clave al objeto de describir la fase de desarrollo en que se

⁴ Pueden analizarse los volúmenes relacionados al turismo rural en Aragón en CESA (2013) en el Informe sobre la situación económica y social de Aragón. Pp. 56.

encuentra la tecnología y los recursos disponibles en el territorio a analizar. Esto implica, además, la definición del nivel de cualificación de los recursos humanos requeridos por las empresas del sector para cada eslabón de la cadena de valor y el análisis de las dificultades que las empresas encuentran a la hora de cubrir las necesidades de mano de obra para cada actividad.

En síntesis, a partir de los estudios realizados con anterioridad, se han definido las variables principales a tener en cuenta para el presente estudio, que están a su vez relacionadas secuencialmente de forma que cada una tiene repercusión sobre las que envuelve, tal y como se resume esquemáticamente en la siguiente figura.

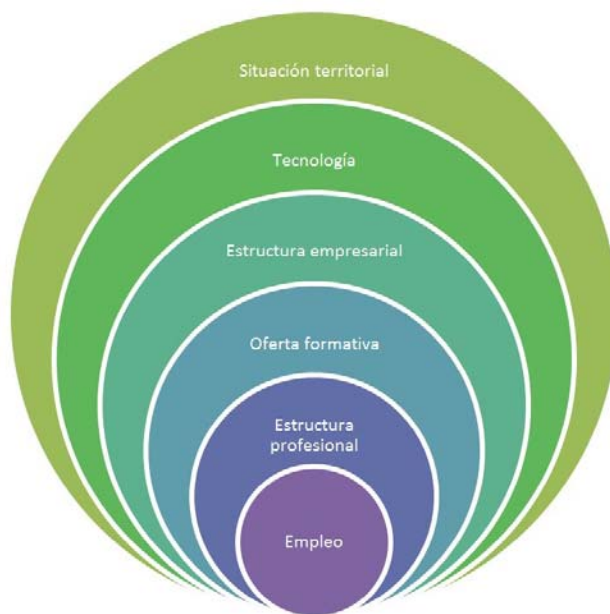


Figura 2.1. Variables relacionadas secuencialmente para el análisis del impacto en el empleo de sectores de economía verde. (Elaboración propia)

Ante este planteamiento, a través de la información secundaria se identifican para este estudio las variables determinantes, consideradas “factores de arrastre” debido al carácter secuencial de las mismas para la generación de empleo.

La situación territorial, entendida como la disponibilidad de capital natural, físico y humano va a determinar en última instancia la generación de empleo, siendo el siguiente factor determinante la fase de desarrollo en la que se encuentra la tecnología y, secuencialmente, los demás.

Para el caso de las empresas de los sectores de economía verde, cabe mencionar que el desarrollo tecnológico está íntimamente ligado a la normativa medioambiental específica del sector, a la existencia de una estructura empresarial (incluida la experiencia en actividades no verdes en el mismo sector), la disponibilidad de trabajadores capacitados y, en definitiva, está ligado al territorio. Resulta oportuna, por tanto, la adaptación a todos los sectores analizados en este estudio de la metodología aplicada previamente al sub-sector de la renovables.

Por analogía con los resultados obtenidos en el estudio del sub-sector de energías renovables y su impacto en el empleo, puede observarse como el grado de desarrollo y

sobre todo la madurez de la tecnología considerada desde el punto de vista del tejido industrial, es un aspecto a tener en cuenta en la velocidad con la que puede crearse empleo en un determinado sector (y en el ámbito de las renovables expresado en forma de ratios). La economía de escala y el desarrollo tecnológico influyen de hecho en las necesidades de recursos humanos, unas veces aumentando la demanda de profesionales en el ámbito de la I+D y otras veces reduciendo los puestos de trabajo en la industria manufacturera que, poco a poco, aplica procesos con un mayor grado de automatización.

Algunos de los estudios analizados sobre la generación de empleos en el sector de las renovables asumen que los ratios de empleo pueden verse reducidos como resultado de la economía de escala y de la experiencia creciente de la industria de las renovables. En el estudio desarrollado por Heavner y Churchill (2002) se asume una reducción anual de un 10% en el ratio de construcción y un 5% en el de operación y mantenimiento, mientras que la reducción en otros estudios no sigue un patrón fijo, como por el ejemplo en el de Kammen et al (2004)).

En cuanto al empleo, los autores de este estudio demostraron que para el subsector de actividad “generación de energías renovables”, el potencial de creación de empleo local para una determinada tecnología renovable depende no solo del tamaño de la instalación (a través de la unidad MW instalados) sino también del nivel de desarrollo y la estructura de la industria en el territorio (otra razón que reafirma el interés de incorporar al estudio una aproximación a las fases de actividad del sector). Quedó patente que existe una importante relación con la fase de la actividad en la que se crean los empleos y la duración de dicha fase. Por ejemplo, se observan diferencias entre las fases de instalación y puesta en marcha, en las que la duración del trabajo es relativamente corta, y la fase de operación y mantenimiento (o procesado de combustible) en la que la duración de los empleos depende de la vida útil de la correspondiente instalación. En este sentido, Llera et al (2012) demostraron que estas diferencias en cuanto a la intensidad de trabajo a lo largo de la cadena de valor del sector, junto con sus características estructurales en un determinado territorio, pueden explicar distintas tendencias en la generación de empleo.

Por todo lo anterior, se procedió a definir las principales características del empleo en función de la fase de la cadena de valor en la que se origina, tal y como queda resumido en la siguiente tabla:

Fase de actividad	Generación de empleo	Localización (de + a - probabilidad)	Temporalidad	Nivel de especialización
Investigación, diseño y desarrollo	Medio	De foráneo a local	Estable	Muy alto
Fabricación/Producción	Medio	De foráneo a local	Estable	Muy alto
Transporte, instalación y puesta en servicio	Alto	De local a foráneo	Temporal	Alto
Operación y mantenimiento	Bajo	Local	Estable	Medio
Renovación, modernización, actualización o desmantelamiento	Alto	De local a foráneo	Temporal	Alto

Tabla 2.2. Características del empleo en función de las fases de actividad del sector en el que se origina. (Elaboración propia).

En un ulterior análisis del empleo en un territorio y una vez señaladas las características del empleo mostradas en la tabla anterior, resulta necesario profundizar en el análisis del impacto que las distintas fases tienen en el empleo, para ofrecer líneas de actuación que potencien la generación de empleo en alguna fase determinada que resulte más interesante, bien a través del impulso a la innovación (que incremente el impacto sobre la economía local de los empleos de la fase 1) o mediante la capacitación profesional (que reduzca la necesidad de emplear a instaladores foráneos).

La clasificación propuesta de los 9 subsectores seleccionados como verdes para este estudio y su agrupación en dos grupos de actividades (las encaminadas a mitigar los impactos ya producidos y otras que previenen dichos impactos desde su origen) permite a su vez incorporar en la interpretación de los datos de fuentes primarias otros aspectos territoriales inherentes a las actividades y a los empleos involucrados. De ahí que las actividades del primer grupo (mitigación) se concentren en zonas industrializadas y cerca de núcleos de población mientras que las del segundo grupo (prevención) se localicen cerca del recurso, fundamentalmente, en el medio rural.

Este estudio está centrado en las últimas etapas en las actividades del segundo grupo (energías renovables, gestión de espacios naturales, agricultura y ganadería ecológica y turismo ecológico). Como se ha demostrado para el sector de las renovables, los recursos disponibles en el territorio son unos factores determinantes para el análisis, en cuanto determinan en gran medida el nivel de vertebración territorial y la actividad económica existente, asentando población allí donde se localice el recurso y provocando un efecto de arrastre sobre otras actividades. Por ejemplo en el caso de la energía de la biomasa, la mayor parte del empleo derivado de su explotación con fines energéticos en los últimos años, está relacionado con los cultivos energéticos para la producción de biocarburantes o de biomasa, por lo tanto, localizados en zonas rurales.

En los siguientes apartados se proporcionan los detalles acerca del enfoque metodológico a través del cual se ha realizado el estudio.

2.4.1. Enfoque metodológico

El trabajo desarrollado en este estudio se ha centrado en alcanzar los objetivos descritos anteriormente. A través de este análisis se pretende dar una respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los sub-sectores que pueden considerarse de economía verde en Aragón y cuáles son las empresas que los componen?

¿Cuáles son los factores de arrastre que influyen en la empleabilidad en estos sectores y cuáles son las variables más significativas para el estudio?

¿Cómo se determina el impacto que la actividad de las empresas de estos sub-sectores tiene en el empleo en el territorio aragonés?

¿Cómo pueden analizarse las características del dicho empleo en términos cualitativos?

En términos generales el diseño de la metodología se realizó en función de las preguntas elegidas y los objetivos perseguidos (Kotler 1992, Aaker y Day 1989). Si empleamos la analogía con los estudios de mercado, podemos diferenciar entre estudios exploratorios, descriptivos, explicativos, predictivos y estudios de control (Ortega, 1990) y habida cuenta esta clasificación, se optó por plantear un análisis de tipo descriptivo y explicativo a través de la fase exploratoria de los datos, para nutrir a través de las conclusiones obtenidas de dichos análisis las conclusiones de carácter predictivo que se recogen en los escenarios resultantes.

Debido a la amplitud y disparidad de las preguntas formuladas, se ha realizado un análisis integrado y multidisciplinar que conllevó el diseño y aplicación de distintas metodologías para los objetivos principales a alcanzar, al objeto de disponer de herramientas de análisis tanto de tipo cuantitativo como de tipo cualitativo. Estas metodologías se resumen posteriormente en este Capítulo y se describen con mayor detalle en los Anexos.

Inicialmente se procedió a la selección de las fuentes de información de tipo primario y secundario, y se realizaron estudios exploratorios a través de información secundaria obtenida para seleccionar los 9 sub-sectores considerados de economía verde y, por consiguiente, elaborar el listado de empresas que realizan su actividad en estos sub-sectores en Aragón.

Los datos de fuentes primarias procedentes de empresas se obtuvieron a través del trabajo de campo realizado directamente por el equipo investigador a través de cuestionarios on-line y que se resumen en la tabla a continuación:

Universo	Empresas localizadas en Aragón con actividad en alguno de los subsectores de economía verde definidos
Población	493 empresas
Tipo de encuesta	On-line
Tamaño muestral	132 empresas
Variables de análisis	Subsector de actividad al que pertenece la empresa Fase de actividad del subsector en que se ubica la empresa Número de trabajadores por perfiles funcionales Porcentaje de hombres y mujeres entre los empleados Evolución y tendencias del empleo Necesidades de capacitación
Fecha del trabajo de campo	Desde abril hasta agosto de 2013
Plataforma de recogida de datos	Bases de datos diseñadas a tal efecto en Microsoft Excel 2007

Tabla 2.3. Descripción de la fase de recopilación de los datos y de la información para el análisis de las 493 empresas integrantes la muestra inicial (elaboración propia).

También se obtuvieron datos primarios de carácter cualitativo a través de la realización de entrevistas semi-estructuradas a agentes clave del tejido económico aragonés, tal y como se detalla posteriormente.

Las fuentes secundarias se obtuvieron a partir de los resultados conseguidos en la materia por el equipo investigador, del estudio bibliográfico, de informes sectoriales, de la bibliografía científico-técnica, de la base de datos SABI, de sitios Web sobre actividades de sectores verdes, etc. La exhaustiva revisión bibliográfica realizada ha permitido, a su vez, reformular los vectores a estudio a la luz de los objetivos concretos del estudio así como establecer las variables a recopilar.

En resumen, el enfoque metodológico del estudio se ha desarrollado a partir de una metodología propia del equipo investigador aplicada con anterioridad al mismo objeto de análisis de manera sectorial (sub-sector energías renovables) una vez ampliada y adaptada. Asimismo se han desarrollado dos metodologías innovadoras para este tipo de estudios al objeto de proceder a un análisis multi-criterio integral. La metodología integrada aplicada consta, de hecho, de tres enfoques de análisis que confluyen en uno integral, tal y como se sintetiza en la siguiente figura.

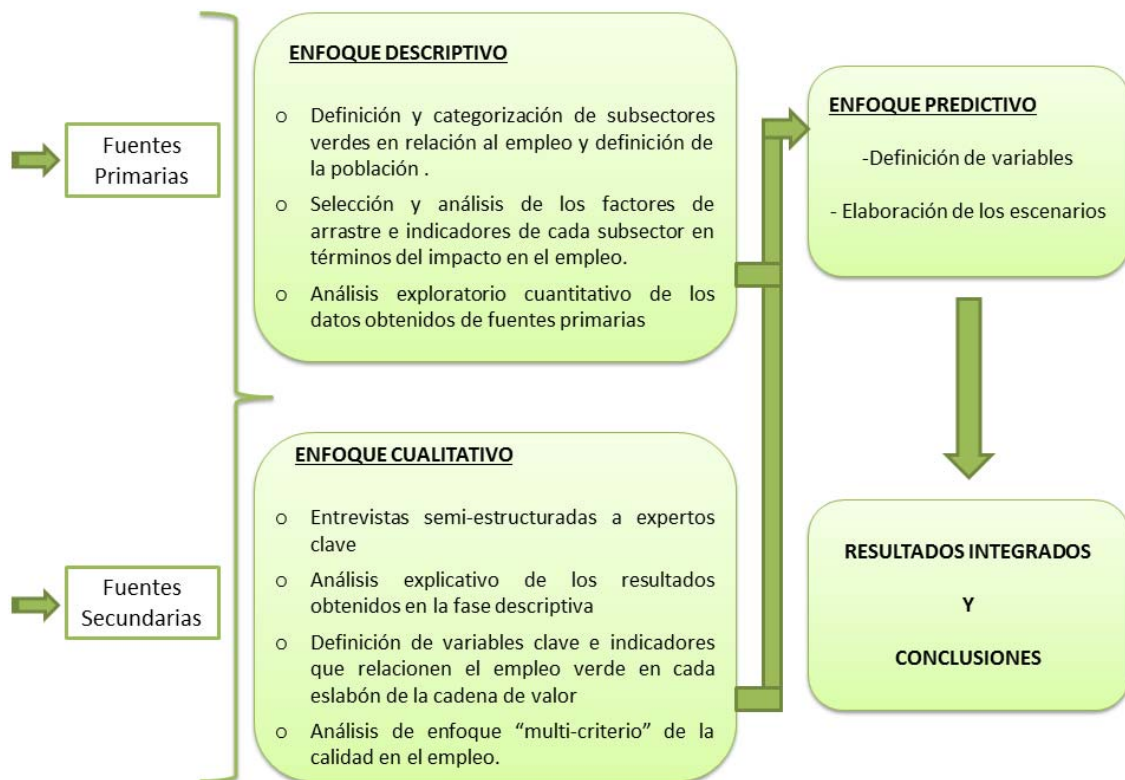


Figura 2.2. Esquema de los enfoques metodológicos del estudio. (Elaboración propia)

Esta aproximación, que maneja datos procedentes de dos fuentes, permite reducir los errores muestrales derivados de no poder comprobar adecuadamente el tamaño del universo de empresas e instituciones que realizan actividades verdes. Se extrapolan directamente los resultados obtenidos a partir de una muestra que no ha sido seleccionada por su representatividad y que con frecuencia es de tamaño reducido debido al coste económico que conlleva realizar una campaña de encuestas.

En los siguientes apartados se resumen las metodologías empleadas, descritas en detalle en los Anexos.

2.4.1.1. Metodología de análisis descriptivo y cualitativo del impacto en el empleo.

Esta metodología deriva de la ampliación y adaptación de una metodología diseñada y aplicada con anterioridad por los miembros del equipo de investigación para el sub-sector de las energías renovables (Llera et al. 2010 y 2012).

Está basada principalmente en la recopilación, análisis crítico y presentación de resultados obtenidos a partir de fuentes primarias de información considerando el empleo generado como la medida más directa del potencial socioeconómico de las renovables. En su diseño se incorporan aportaciones extraídas desde un análisis previo de las metodologías de evaluación existentes, con el fin de reducir la incertidumbre de las ratios de empleo que se utilizan con frecuencia en este tipo de análisis.

Para el cálculo y definición de las ratios se procede a la definición, selección y análisis de distintos indicadores que se muestran en la Figura 2. Estos indicadores se seleccionan con el fin de identificar y calcular las dos sub-ratios de forma independiente, no sólo en términos de cantidad de empleo generado sino también de su calidad. A tal fin se añaden una selección de variables que influyen directamente en los indicadores seleccionados. El análisis de fuera a dentro se realiza teniendo en cuenta la relación entre los indicadores y las variables, tal como puede apreciarse en la figura siguiente.

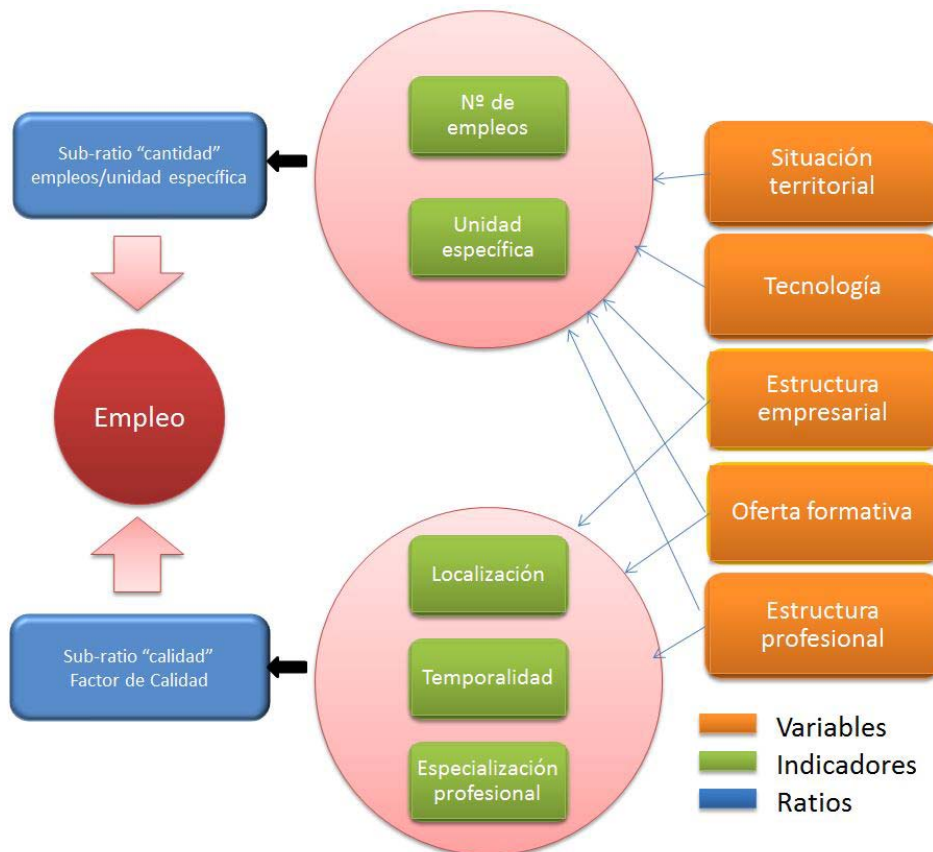


Figura 2.3. Situación conceptual de los indicadores analizados. (Fuente: Llera et al. 2010)

Las pretensiones de este estudio van más allá del mero análisis descriptivo de la información recopilada, aspirando también a identificar estadísticamente las variables que determinan el crecimiento económico del sector verde y la creación de puestos de

trabajo, así como a establecer factores cuantitativos (en forma de ratios) y cualitativos sobre el empleo verde a través de un análisis integrado que permita la obtención de ratios de estimación del empleo generado.

Los resultados de este análisis se presentan en el Capítulo cuarto.

2.4.1.2. Análisis estadístico

Una vez realizado el análisis exploratorio de los datos, se contrastaron los principales resultados obtenidos con las evidencias resultantes del análisis estadístico para obtenerse, además de una imagen de las características comunes a las empresas de los subsectores verdes, también unos apuntes explicativos de las principales tendencias de comportamiento de estas empresas en cuanto al empleo.

Para el análisis estadístico, los aspectos más importantes que pueden describir al empleo en estas empresas están relacionados con sus características financieras, organizacionales, tecnológicas, territoriales, etc. Estas variables, al igual que en el análisis exploratorio de los datos, pueden definirse a partir del volumen de ingresos de las empresas, el número de empleados, o el sub-sector en el que realizan la actividad, además de a partir de otras características de interés que se analizarán a lo largo de este apartado.

Para seleccionar las variables idóneas para la fase estadística y de caracterización, se analizaron los aspectos de las empresas y su plantilla para definir el comportamiento y características de las mismas a través de un análisis de tipo cuantitativo y cualitativo de su actividad. En esta línea, se seleccionaron distintas variables al objeto de analizar los datos de dos formas:

- Datos de índole “cuantitativa”, obtenidos a través de la fase empírica descrita en los apartados anteriores de este capítulo.
- Datos de índole “cualitativa”, que resultan de difícil análisis y que requirieron un estudio de las memorias de actividad de las actividades de la muestra.

Como fase inicial se analizaron los datos obtenidos al objeto de seleccionar una serie de variables respuesta o dependientes, y unas variables predictoras o independientes.

Una vez elegidas las variables relevantes se organizó la información para ser utilizada en el análisis. Esta información fue, en nuestro caso, recopilada desde el punto de vista de un estudio observacional y no experimental. A continuación se incluye una clasificación y breve descripción de las variables que se consideraron para la caracterización y de las cuales se obtuvo información desde las empresas. A tal fin, se incluye una tabla resumen, en la cual la primera columna corresponde a la codificación de cada una de las variables, la segunda es la denominación de cada variable considerada, la tercera explica la clasificación de la variable refiriéndose a la característica global que describen, y por último, la cuarta columna define si la naturaleza de la variable es cuantitativa o cualitativa, y si corresponde a este último tipo, si es dicotómica o categórica

Codificación	Denominación de las variables	Clasificación	Tipo de variable estadística
ANTIGÜEDAD	Año de constitución de la empresa	Empresa	Cuantitativa Discreta
SUBSECTOR	Sub sector de actividad al que pertenece la empresa (limitado a los 9 subsectores considerados)	Empresa	Cualitativa Categórica
RANGOTRABAJADORES	Tamaño de la empresa en cuanto al número de trabajadores según un rango (menos que 5, entre 5 y 10, entre 10 y 25, entre 25 y 50, entre 50 y 250, más de 250)	Empresa	Cualitativa Politémica
FASE DE ACTIVIDAD	Cadena de valor (limitado a las 6 fases consideradas)	Empresa	Cualitativa Categórica
CADENAVALOR	Nivel de la cadena de valor en la que se encuentra la empresa, ordenada según su potencial en la generación de valor añadido		Cualitativa Discreta
NUMEMPLEADOS	Nº de empleados de la empresa	Empresa	Cuantitativa Continua
GASTOSPERSONAL	% Gastos personal	Empresa	Cuantitativa Continua
VABEMPRESA	Valor Agregado Bruto de la empresa	Empresa	Cuantitativa Continua
PRODUCTIVIDADCORREGIDA	Productividad corregida	Empresa	Cuantitativa Continua
ORGANIZACIONJERARQUIZADA	Organización jerarquizada	Empresa	Cualitativa Politémica
PARTICIPACIONEMPLEADO	Participación del empleado	Empresa	Cualitativa Politémica
INTERESMA	Interés en el MA	Empresa	Cualitativa Politémica
TEMPORALIDAD	Índice temporalidad	Trabajadores	Cuantitativa Continua
SALARIOMEDIO	Salario medio	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PARIDAD	Porcentaje de mujeres entre los empleados de la empresa	Trabajadores	Cuantitativa Discreta
CUALIFICACIÓN	Porcentaje de titulados universitarios en la empresa	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO1	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de dirección y coordinación	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO2	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de producción y fabricación.	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO3	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de comercial.	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO4	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de administración.	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO5	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de diseño	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO6	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de consultoría técnica	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO7	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de instaladores.	Trabajadores	Cuantitativa Continua
PORCTIPO8	Porcentaje de empleados que ocupan puestos de mantenimiento	Trabajadores	Cuantitativa Continua
ACCESOFORMACION	Posibilidades del empleado de formarse en el ámbito de la empresa (Bajo-Medio-Alto)	Trabajadores	Cualitativa Politémica
GRADOPOLIVALENCIA	Grado de polivalencia de los empleados (Bajo-Medio-Alto)	Trabajadores	Cualitativa Politémica
RURAL	Indica si la empresa se encuentra o no en un entorno rural (en localidad que no sea capital de provincia)	Territorio	Cualitativa Dicotómica
DENSIDADPOBLACION	Densidad de población de la comarca en la que se encuentra la empresa	Territorio	Cuantitativa Continua
VABCOMARCA	Valor Agregado Bruto de la comarca en la que se localiza la empresa	Territorio	Cuantitativa Continua
ESPECAGRICULTURA	Grado de especialización en el sector primario (agricultura, ganadería y pesa) de la comarca en la que se encuentra la empresa (0: no especializada, 1: especializada, 2: muy especializada)	Territorio	Cualitativa Politémica
ESPECENERGIA	Grado de especialización en el sector energético de la comarca en la que se encuentra la empresa (0: no especializada, 1: especializada, 2: muy espec.)	Territorio	Cualitativa Politémica
ESPECINDUSTRIA	Grado de especialización en el sector industrial de la comarca en la que se encuentra la empresa (0: no especializada, 1: especializada, 2: muy espec.)	Territorio	Cualitativa Politémica
ESPECCONSTRUCCION	Grado de especialización en el sector de la construcción de la comarca en la que se encuentra la empresa (0: no especializada, 1: espec., 2: muy espec.)	Territorio	Cualitativa Politémica
ESPECSERVICIOS	Grado de especialización en el sector servicios de la comarca en la que se encuentra la empresa (0: no especializada, 1: especializada, 2: muy espec.)	Territorio	Cualitativa Politémica

Tabla 2.4. Tabla resumen descriptiva de las variables. (Elaboración propia)

Las empresas integrantes de la muestra se describen en el Capítulo tercero y el detalle de la metodología aplicada para el análisis estadístico se detalla en los Anexos.

2.4.1.3. Factor de calidad

La calidad en el empleo es un concepto integrado por diversas características cuya importancia en el resultado final depende básicamente de las expectativas de los decisores. Surge aquí un problema de decisión multicriterio que en el presente estudio ha sido resuelto a partir del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP- Analytic Hierarchy Process).

Los criterios, elegidos por el equipo investigador de entre los propuestos en la Comunicación “Políticas sociales y de empleo - Un marco para invertir en la calidad” (COM (2001) 313 final, de 20 de junio de 2001) como los más interesantes para el empleo en Aragón, quedan representados cuantitativamente por un indicador, tal y como se recoge en la Tabla 2.5.

Criterio	Indicador
Salario	Porcentaje respecto del salario nacional neto promedio
Cualificación	Porcentaje de trabajadores con niveles de especialización medio y alto
Estabilidad laboral	Porcentaje de empleos a tiempo completo
Igualdad laboral entre hombres y mujeres	Porcentaje de puestos de trabajo ocupados por mujeres

Tabla 2.5. Criterios a considerar en la resolución del problema de decisión “calidad en el empleo” e indicadores analizados

Los indicadores fueron calculados a partir de los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la información recopilada durante el trabajo de campo, y presentados como la agregación para cada sub-sector y para el conjunto de todas las empresas aragonesas de economía verde consideradas en el estudio.

2.4.1.4. Análisis cualitativo a través de entrevistas semi-estructuradas

Esta metodología se diseñó para la realización de un trabajo de campo al objeto de recopilar datos e información cualitativa, empleada posteriormente en el análisis del potencial de generación de empleo en sectores de economía verde en Aragón. La información se recabó mediante la realización de entrevistas semi-estructuradas (ver Anexos) a 32 agentes claves, expertos en ámbitos directa o indirectamente relacionados con la economía verde y la eco-innovación. Las entrevistas fueron realizadas por miembros del equipo de investigación y se grabaron para procesar su contenido posteriormente. Las respuestas y opiniones de los expertos, obtenidas a través de estas entrevistas, se trataron, clasificaron y analizaron, y están recogidas de forma sintética y agregada en el Capítulo quinto.

Los resultados procedentes de la aplicación de la metodología proporcionaron información acerca de las posibles tendencias en los distintos escenarios (Capítulo sexto) en cuanto a empleo verde en Aragón y nichos de emprendizaje innovador.

En los siguientes Capítulos se muestran los resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología integrada para las empresas de los sub-sectores verdes en Aragón, de forma agregada y para cada subsector.

3. Capítulo tercero

El empleo verde en Aragón

En este Capítulo se resumen las principales características del empleo verde en Aragón y se proporciona un análisis descriptivo de los resultados obtenidos a través del estudio en el territorio de Aragón.

Caracterizar adecuadamente el sector verde permite hacerlo visible para la sociedad que, no hay que olvidarlo, es uno de los principales factores de impulso de la economía verde.

No obstante, el proporcionar una imagen clara y actualizada de las empresas en Aragón que realizan su actividad principal en los subsectores seleccionados, entraña gran dificultad debido a la falta de bases de datos o fuentes de información adecuadas. En la actualidad, los sub-sectores caracterizados como verdes no se diferencian a nivel de CNAEs y no se han encontrado listados actualizados de empresas aragonesas que resultaran ser la población de este estudio.

Como primera actividad, por tanto, se ha procedido a la recopilación sistemática de las empresas que componen la población, actualizadas al año 2013, y que pueden considerarse una de las principales aportaciones de este estudio. Como resultado, se obtuvo una imagen de su composición y de las principales características de las empresas, además del desglose de las mismas entre los 9 sub-sectores seleccionados.

3.1. Cifras básicas del sector verde aragonés

El sector verde aragonés está integrado en la actualidad por 493 empresas que emplean de forma directa aproximadamente a 23.960 trabajadores, a los que cabría sumar el número de empleos indirectos que estas empresas impulsan, que quedan, no obstante, más allá del alcance de este estudio.

No obstante, es posible realizar una estimación de los empleos indirectos generados a partir de los multiplicadores derivados de tablas I-O que el estudio de GHK (2007) presenta para 27 Estados miembros de la Unión Europea y en el que se proponen dos multiplicadores (Tipo I para empleos indirectos y Tipo II para empleos inducidos) y se diferencian entre actividades relacionadas con la gestión de los procesos y otras relacionadas con la gestión de los recursos. Aplicando los multiplicadores que se definen para España al sector verde en Aragón y a partir de los 23.960 empleos directos calculados en este estudio, puede estimarse que a éstos se añadirían 9.617 empleos indirectos en Aragón y aproximadamente 14.562 empleos provenientes de las rentas pagadas por el sector verde.

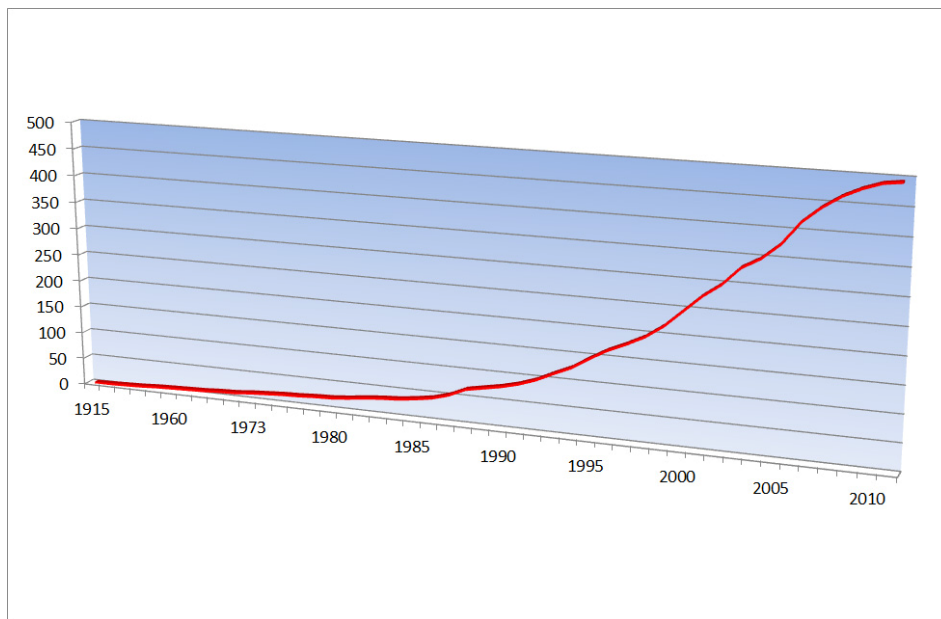
Si comparamos la cifra de empleos directos totales obtenida en nuestro estudio con la alcanzada en el estudio elaborado para Aragón por el Observatorio de la Sostenibilidad de España (OSE e Imedes 2012)⁵ el dato de empleo verde obtenido en

⁵ Al no poderse constatar el año de referencia de los datos empleados en dicho informe, se asume que este es el 2011.

este estudio es de aproximadamente un 30% superior al calculado por el OSE. Esta diferencia tiene su origen en el empleo estimado para el sub-sector de energías renovables, con un empleo estimado de 2.453 empleos por el OSE, que es casi cuadruplicado en el presente trabajo. No obstante, en el año 2007 CIRCE realizó un estudio sectorial para el empleo donde ya se contabilizaron 7.675 trabajadores en empresas de energías renovables en Aragón. En estos cuatro años, el sector ha seguido avanzando a pesar de la crisis económica y la potencia eléctrica renovables instalada en la región ha pasado de 2092 MW en el 2007 a 3518 MW a finales de 2011 por lo que es de esperar que las cifras obtenidas en este informe son coherentes con el desarrollo de este subsector en Aragón.

3.1.1. Características de las empresas

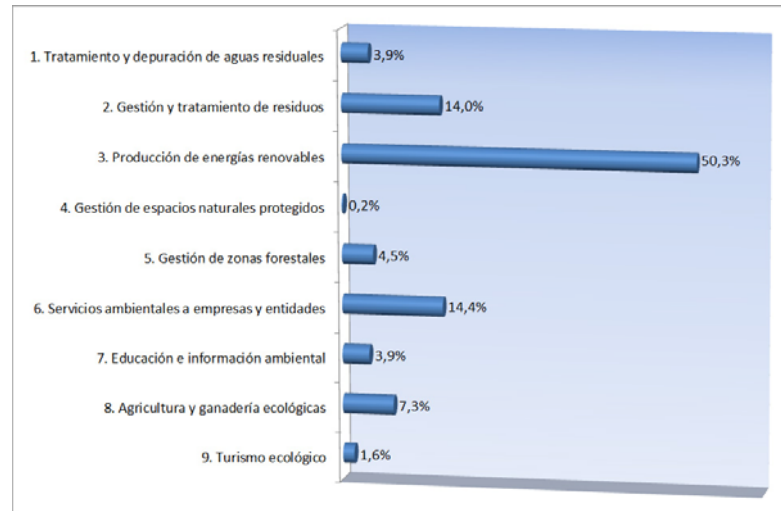
Como muestra la siguiente figura, si analizamos la estimación del crecimiento en el número de empresas que conforman el sector verde en Aragón, observamos que en la década de los 90 se produjo un fuerte incremento del total de empresas, coincidiendo con las primeras muestras de interés sobre el medioambiente por parte de la comunidad internacional y del creciente volumen de desarrollo normativo en materia medioambiental.



Gráfica 3.1. Estimación de la evolución del número de empresas verdes en Aragón. (Elaboración propia a partir de datos de SABI).

Si analizamos el subsector al que pertenecen las empresas verdes aragonesas, podemos afirmar que el de energías renovables es, sin duda, el que ha experimentado el crecimiento más notable en cuanto a número de empresas, aunque este se haya ralentizado en los últimos años. Ello responde a la disponibilidad de excelentes recursos y a la política energética desarrollada por las autoridades regionales en Aragón, que ha permitido configurar un sector empresarial dinámico y en continuo desarrollo.

En la gráfica siguiente se desglosa el porcentaje de empresas por cada subsector, quedando reflejado el interés estratégico que las energías renovables tienen en Aragón. Los restantes subsectores con porcentajes superiores al 10%, corresponden a los de gestión y tratamiento de residuos y al de servicios ambientales a empresas y entidades.

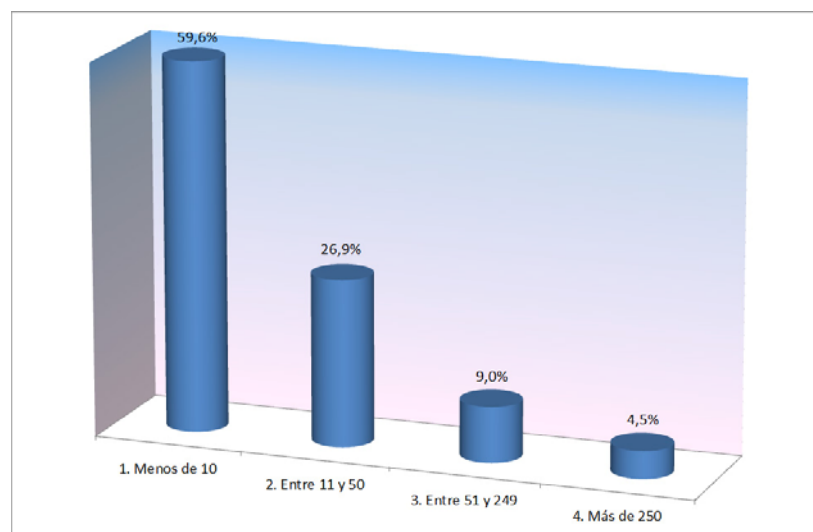


Gráfica 3.2. Porcentaje de empresas verdes en Aragón por subsectores. (Elaboración propia)

El dinamismo en el sector de las energías renovables ha sido sin duda un importante factor de competitividad para Aragón, apoyado por un tejido industrial propio y cada vez más consolidado, contribuyente a la creación de empleo directo (asociado a las actividades de fabricación y operación de las propias instalaciones) e indirecto (derivado del primero).

Cabe esperar que otros subsectores de la economía verde en Aragón sigan las pautas principales que han resultado exitosas para las renovables y se desarrollen en los años venideros.

En cuanto al número de empresas por estrato de asalariados, podemos observar en la gráfica a continuación que la práctica totalidad de las empresas analizadas son Pymes, teniendo aproximadamente el 60% de ellas menos de 10 trabajadores, mientras que apenas un 5% cuenta con más de 250 empleados.



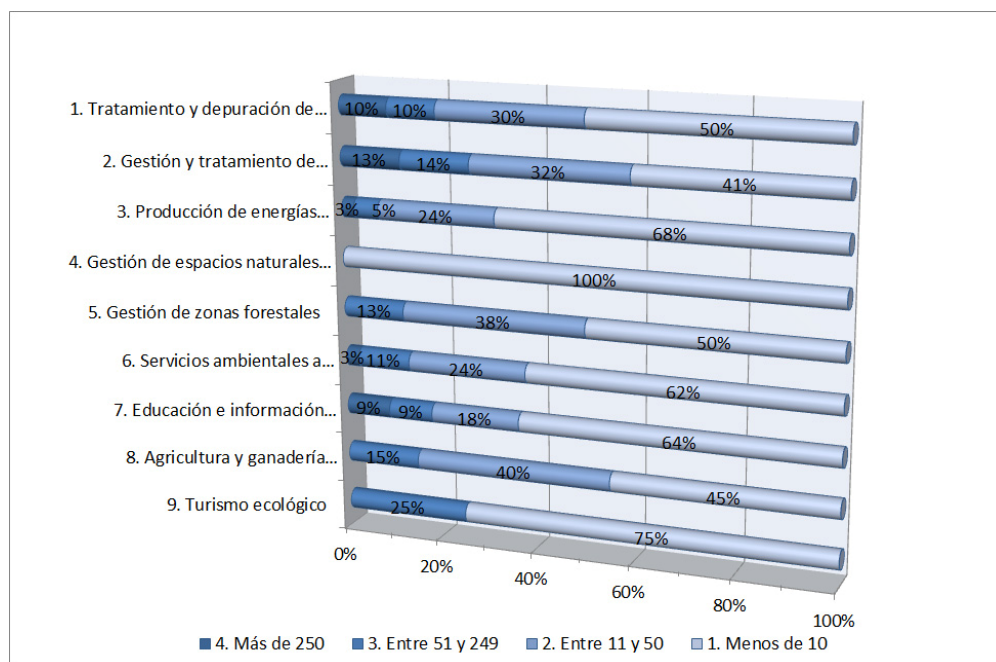
Gráfica 3.3. Porcentaje de empresas verdes en Aragón por estrato de asalariados en el año 2013. (Elaboración propia)

Resulta de interés comparar el tamaño de las empresas verdes, según su estrato de asalariados, con las empresas totales de Aragón, por cuanto las primeras tienen un tamaño mayor que las segundas en términos generales, tal y como refleja la tabla a continuación.

Empresas según estrato de asalariados (2011) excluidas las que no tengan asalariados	Tot. Aragón	% TOT. Aragón	Sector Verde
Sin asalariados	48.620	N.A.	N.A.
De 1 a 9	37.431	88,61	59,6
De 10 a 49	4.116	9,74	26,9
De 50 a 199	589	1,39	9
De 200 o más	102	0,24	4,5
Total empresas con asalariados	42.238	100,0	100,0

Tabla 3.1. Comparación de reparto de empresas aragonesas del sector verde con el total de empresas de Aragón (año 2011) según estrato de asalariados. (elaboración propia)

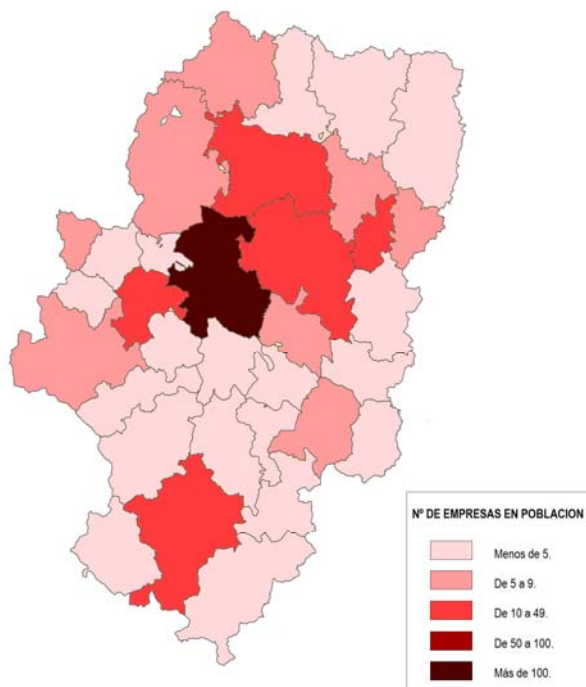
Si analizamos la distribución por subsectores de empresas clasificadas por el número de trabajadores, podemos observar en la siguiente gráfica que algunos subsectores denotan especificidad en cuanto a su tamaño, principalmente debido al proceso productivo del sector.



Gráfica 3.4. Porcentaje de empresas verdes en Aragón por subsectores y estrato de asalariados en el año 2013. (Elaboración propia)

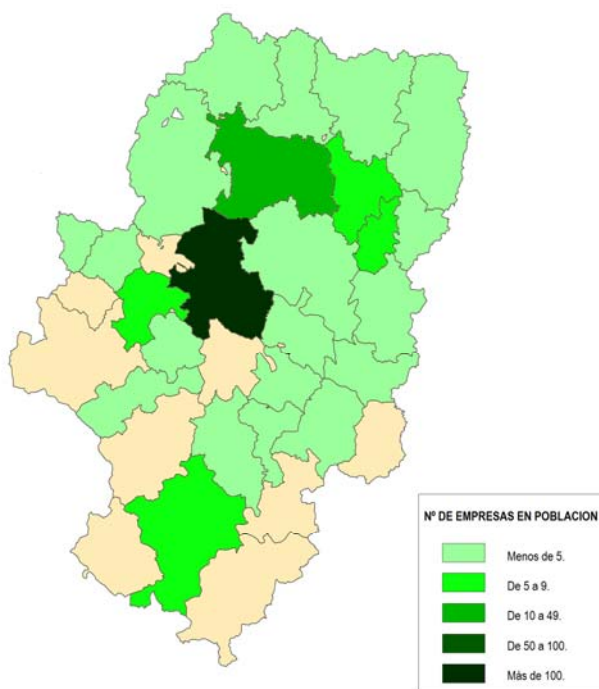
La distribución provincial en Aragón de las empresas verdes es la siguiente: el 77,11% de las empresas están ubicadas en la provincia de Zaragoza, el 14,16% en la de Huesca y 8,73% en la provincia de Teruel.

En cuanto a su ubicación, si bien las empresas del sector verde están presentes en todo el territorio aragonés, la mayor concentración se da en Zaragoza y en las comarcas de la Hoya de Huesca y Comunidad de Teruel, junto con Monegros, Somontano de Barbastro y Valdejalón (figura a continuación).



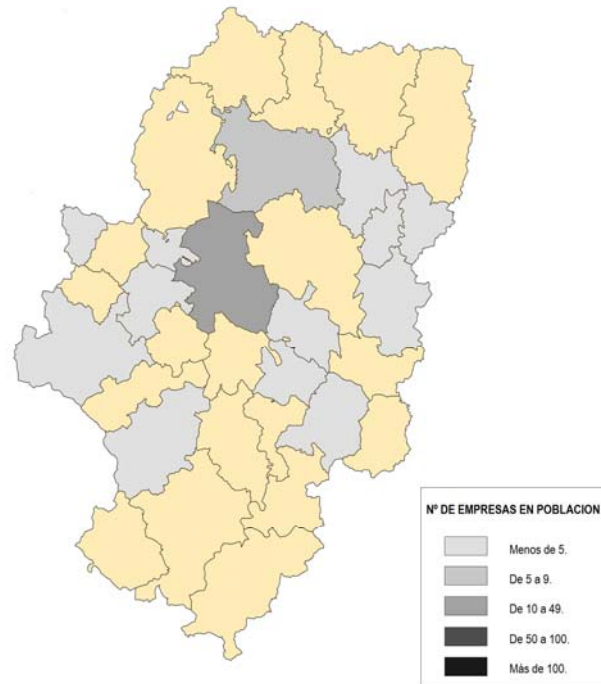
Gráfica 3.5. Concentración de las empresas del sector verde en Aragón por comarcas en el año 2013. (Elaboración propia)

Las siguientes figuras representan la concentración de empresas de los dos subsectores mayoritarios en cuanto a número de empresas verdes en Aragón.



Gráfica 3.6. Concentración de empresas verdes en Aragón del subsector de explotación de energías renovables por comarcas en el año 2013. (Elaboración propia)

Podemos observar que en el caso de las energías renovables la localización de las empresas está íntimamente ligada a la disponibilidad del recurso y a las infraestructuras.

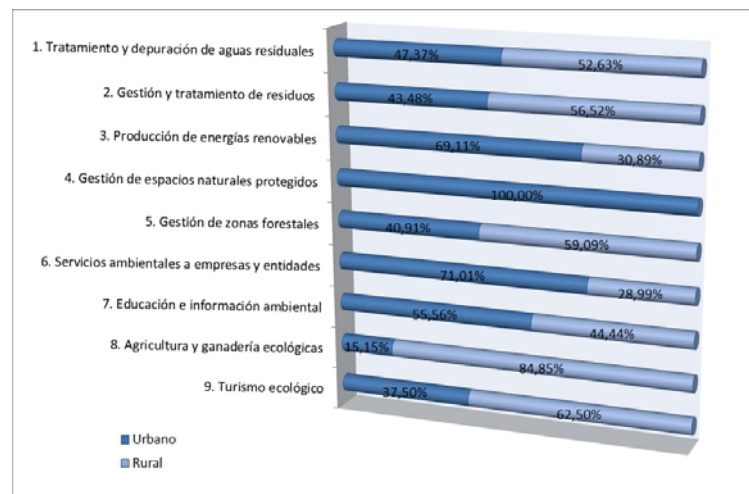


Gráfica 3.7. Concentración de empresas verdes en Aragón del subsector de gestión y tratamiento de residuos por comarcas en el año 2013. (Elaboración propia)

Podemos observar que en este subsector, las empresas se reparten casi por igual entre el medio urbano y el rural, con un 58,97% y un 41,03% respectivamente. Es sobre todo en las provincias de Huesca y Teruel donde las empresas tienen una mayor presencia en el medio rural. Así, el 76,45% de las empresas oscenses se localizan fuera de su capital y el 62% de las de Teruel se ubican en el medio rural. La tendencia es inversa para la provincia de Zaragoza, donde el 70% de las empresas están en el medio urbano.

Si consideramos que el 95% del territorio de Aragón⁶ es rural y que sólo entorno al 45% de la población de la Comunidad Autónoma vive en el medio rural, podemos afirmar que no hay evidencias claras de que la distribución de empresas verdes entre el medio rural y el urbano pueda considerarse un factor de vertebración territorial.

⁶ Se define como medio rural "el espacio geográfico formado por la agregación de municipios o entidades locales menores con una población inferior a 30.000 habitantes y una densidad inferior a 100 habitantes por Km² (ver Capítulo quinto).

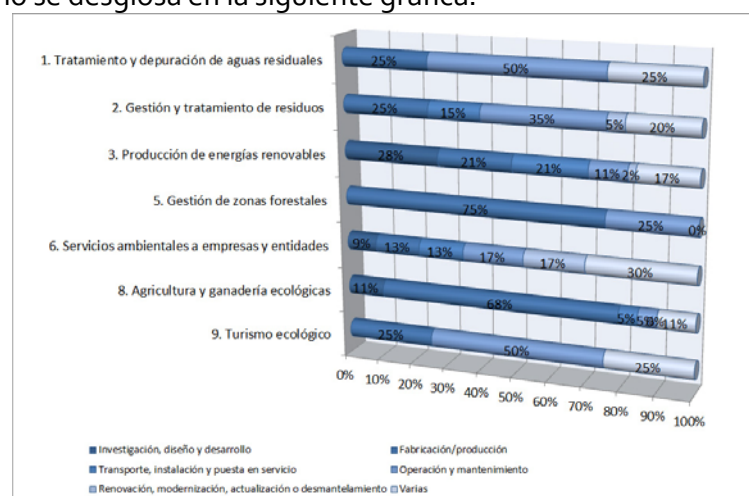


Gráfica 3.8. Porcentaje de empresas verdes en Aragón localizadas en el medio rural y urbano por subsectores en el año 2013. (Elaboración propia)

Una vez descritas las características básicas de las empresas analizadas en cuanto a su localización, tamaño y subsectores en los que realizan su actividad principal, se analizan los principales datos económicos agregados de la población y su despliegue en la cadena de valor.

3.1.2. Datos Económicos y cadena de valor

El análisis de la actividad principal de las empresas verdes en Aragón en la cadena de valor evidencia que el 14,05% de las mismas centra su actividad en investigación, diseño y desarrollo; el 29,75% se dedica prioritariamente a la fabricación y/o producción; el 14,05% al transporte, instalación y puesta en servicio; el 18,18% a la operación y mantenimiento; el 4,96% a la renovación, modernización, actualización o desmantelamiento y el resto, un 19,01%, desarrollan actividades en más de un ámbito funcional, como se desglosa en la siguiente gráfica.

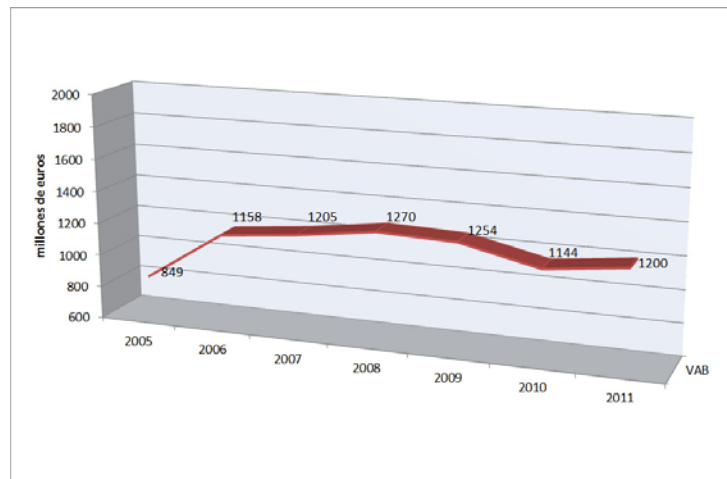


Gráfica 3.9. Organización funcional de las empresas verdes en Aragón en el año 2013 en cada subsector. (Elaboración propia)

Se observan diferencias según los subsectores. Entre lo más destacable, es el número de empresas dedicadas a la I+D en los subsectores de energías renovables, agricultura y ganadería ecológicas y servicios ambientales. La existencia de un relevante número de empresas dedicadas a la renovación de instalaciones renovables y a la gestión de residuos,

así como la presencia de empresas en todas las etapas de la cadena de valor en el subsector de energías renovables, denota los nichos de mercado existentes, que en la actualidad se encuentran mayoritariamente en los subsectores de mayor base tecnológica.

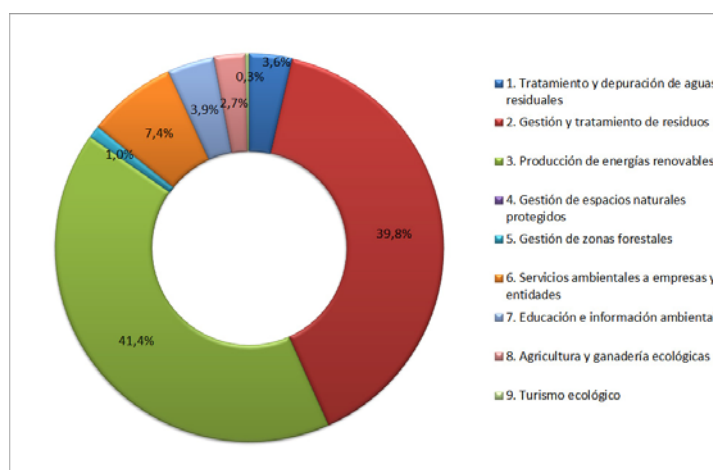
A través de los datos económicos disponibles para toda la población hasta el año 2011 se puede estimar el volumen de negocio generado por las empresas que integran el sector verde aragonés, y que alcanza los 1.200 millones de euros.



Gráfica 3.10. Evolución del VAB de las empresas verdes aragonesas en el periodo 2005-2011. (Elaboración propia a partir de los datos de SABI)

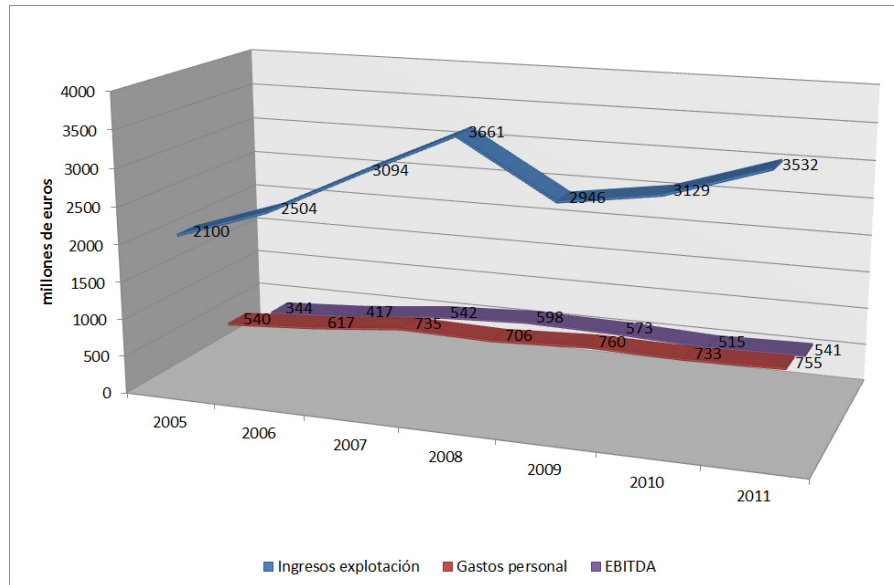
Se observa un ligero repunte respecto al año anterior como muestra la siguiente gráfica, con una evolución del Valor Añadido Bruto (VAB) a precios básicos de las empresas que integran el sector verde en Aragón entre 2005 y 2011.

El reparto del VAB de las empresas por subsectores, calculado con los datos del año 2011, muestra nuevamente la importancia de los subsectores de gestión y tratamiento de residuos y de energías renovables dentro del panorama de la economía verde aragonesa, ya que la suma de estos dos subsectores representa, en términos de VAB, el 80% de todo el sector verde aragonés, sumando alrededor de 96 millones de euros de volumen de negocio (aproximadamente el 2,8% del PIB de la comunidad autónoma de Aragón en 2011).



Gráfica 3.11. Distribución del Valor Añadido Bruto (VAB) de las empresas verdes aragonesas según porcentaje por subsectores sobre el total en el año 2011. (Elaboración propia)

Si se analizan los ingresos de explotación y los gastos de personal de las empresas objeto del estudio, se observa en la siguiente gráfica que los ingresos totales de estas empresas sufrieron una caída en el año 2009 para volver en el 2011 al nivel de 2008, manteniéndose sin embargo prácticamente constantes los gastos de personal.



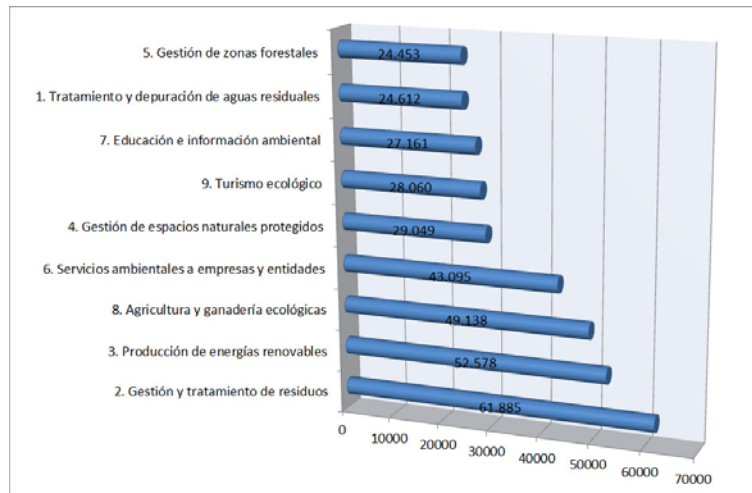
Gráfica 3.12. Evolución del volumen de ingresos y de los gastos de personal en las empresas verdes en Aragón. (Elaboración propia)

El impacto económico del sector verde en el sistema productivo de Aragón, en términos de aportación al PIB autonómico, se ha mantenido prácticamente constante a lo largo de los últimos años como se resume en la tabla a continuación.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
%VAB/PIB	3,04%	3,82%	3,66%	3,73%	3,86%	3,44%	3,52%

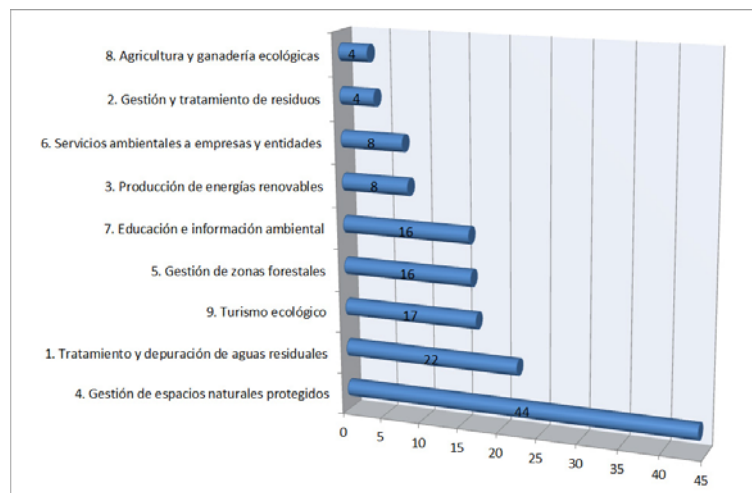
Tabla 3.2. Evolución del porcentaje que los ingresos de las empresas verdes aragonesas representan sobre el PIB de Aragón. (Elaboración propia)

La productividad en las empresas verdes analizadas, calculada como VAB por empleado, se sitúa en unos 50.100 euros por persona y año, siendo superior en un 7% a la productividad media de la economía aragonesa (Montañés, 2011). En un análisis de las empresas verdes por subsectores en términos de ingresos por empleado y año, se observan diferencias considerables entre las empresas de los distintos subsectores, oscilando entre los 24.453 euros por persona y año en las empresas del subsector de gestión de zonas forestales y los 61.885 euros en las empresas del subsector de gestión y tratamiento de residuos (figura siguiente).



Gráfica 3.13. Productividad media en euros (calculada en términos de ingresos por persona y año) en las empresas verdes aragonesas por subsectores en el año 2011. (Elaboración propia)

Otro dato de interés para el análisis es el número de empleados necesarios para alcanzar una determinada producción. La siguiente figura muestra los resultados obtenidos y su relación con la productividad.

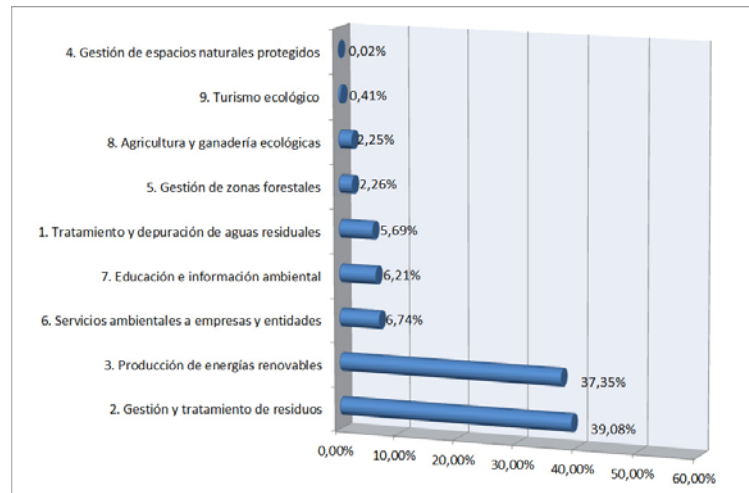


Gráfica 3.14. Intensidad del empleo en empresas verdes aragonesas por subsectores, expresada en número de empleados por cada millón de euros de producción en el año 2011. (Elaboración propia)

Puede observarse que la gráfica está relacionada de forma inversa a la productividad descrita en la gráfica anterior.

3.1.3. Empleados

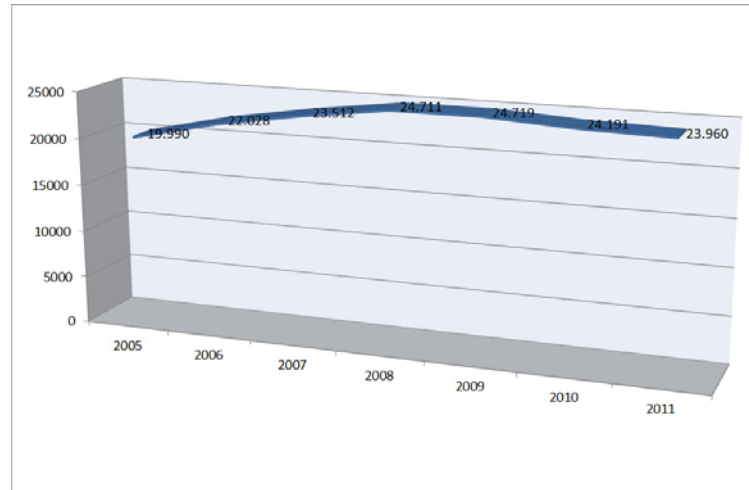
El número de empleos totales generados por las empresas verdes en Aragón se estimó 23.960 para el año 2011, con la distribución entre los diferentes subsectores que muestra la siguiente figura.



Gráfica 3.15. Distribución de la mano de obra en empresas verdes aragonesas por subsectores en el año 2011 (Elaboración Propia)

Cabe subrayar que la distribución de la mano de obra por subsectores no se ajusta al número de empresas por subsectores, mostrando diferencias significativas en cuanto a tamaño y número de empleados promedio.

A la vista de la evolución del número de empleados de las empresas analizadas en el periodo 2005-2011 se observa cómo la generación de empleo se ha visto ralentizada en los últimos 3 años.



Gráfica 3.16. Evolución del número de empleados totales en empresas verdes aragonesas durante el periodo 2005-2011. (Elaboración propia)

Se observa que a partir del año 2008 el número total de empleados disminuye, a pesar de que el número de empresas aumenta ligeramente, como se desglosa en la siguiente tabla.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
368	407	439	460	476	489	493

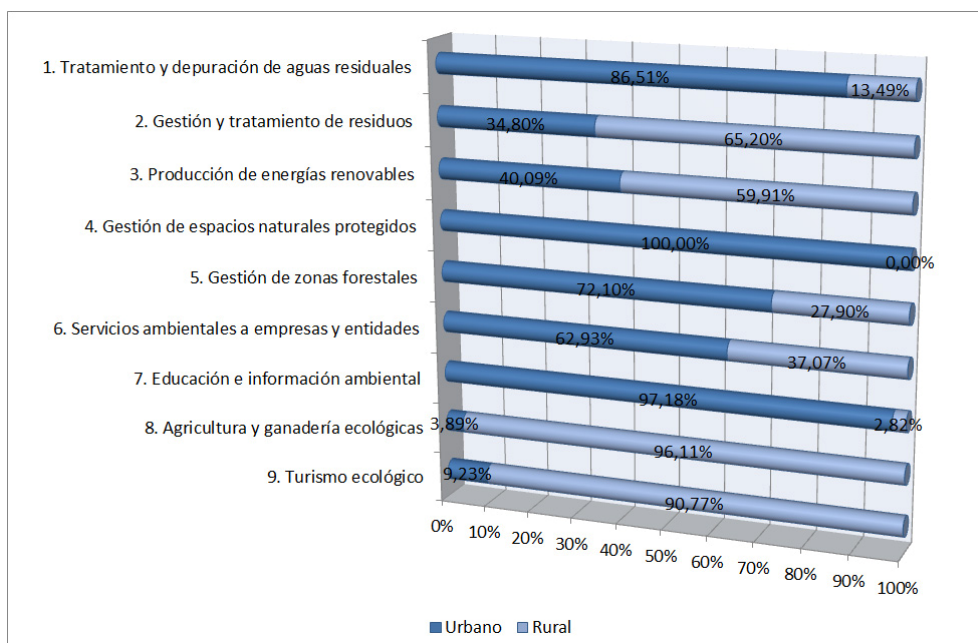
Tabla 3.3. Evolución del número total de empresas verdes de Aragón en el periodo 2005-2011. (Elaboración propia)

Esta tendencia responde a que las empresas creadas con anterioridad a 2005, especialmente las pertenecientes a los subsectores de gestión y tratamiento de residuos y de energías renovables, experimentan una disminución del número total de empleados, en parte a causa del grado de madurez de la tecnología y sobre todo a las fases de la cadena de valor en las que realizan su actividad principal las empresas de estos subsectores.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gestión y tratamiento de residuos	9153	9470	8584	9130	9073	7893	7712
Producción de energías renovables	8008	9264	10680	10919	10885	9618	9448

Tabla 3.4. Evolución del número de empleados totales en el periodo 2005-2011 en las empresas verdes de Aragón. (elaboración propia)

Otro dato de interés es el de la localización de los empleos en el territorio y más concretamente entre zonas rurales y urbanas, que se recoge en la siguiente gráfica.



Gráfica 3.17. Localización de los empleos en empresas verdes de Aragón diferenciados por zonas rurales y urbanas, y por subsectores. (Elaboración propia)

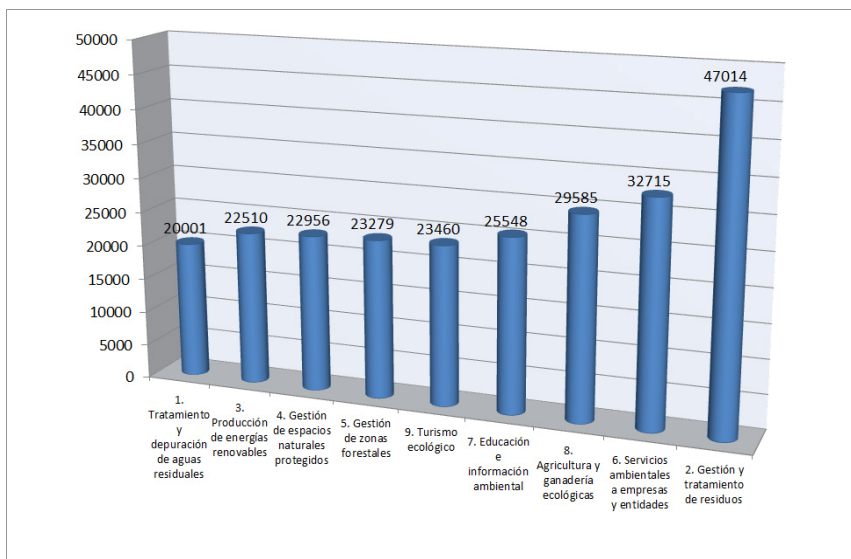
En el análisis de la localización de las empresas verdes en el territorio, diferenciado entre zonas rurales o urbanas, no pudo observarse una clara evidencia de que estos subsectores representen un factor relevante para la vertebración territorial. Sin embargo, si analizamos el reparto del número de empleos entre estas dos zonas podemos ver cómo el porcentaje de empleos verdes localizados en las zonas rurales es superior al porcentaje correspondiente al total de Aragón, por lo tanto, con los datos del año 2011 hay evidencia de que los empleos generados en empresas verdes pueden considerarse un factor de interés para la vertebración del territorio de Aragón.

	% de empleos (2011)		Ocupados (2011)	
	Zona Rural	Zona Urbana	Zona Rural	Zona Urbana
Sector Verde en Aragón	54,46	45,54	13048	10912
Tot. Aragón	41,177	58,83	221461	316459

Tabla 3.5. Reparto de los empleos entre zonas rurales y urbanas. Año 2011. (elaboración propia)

El crecimiento de estos empleos en zonas rurales responde a una tendencia reciente siendo objeto de incentivos y planes de fomento de la Administración Pública (Gobierno de Aragón 2012; Comisión Europea 2005⁸) y algunos de estos subsectores han sido señalado como uno de los nichos de empleos en zonas rurales por los agentes clave encuestados en Aragón (Capítulo quinto).

El gasto medio por trabajador en las empresas del sector verde aragonés, calculado como el gasto de personal por empleado en promedio entre las empresas, arrojó el importe de 31.500 euros por empleado.



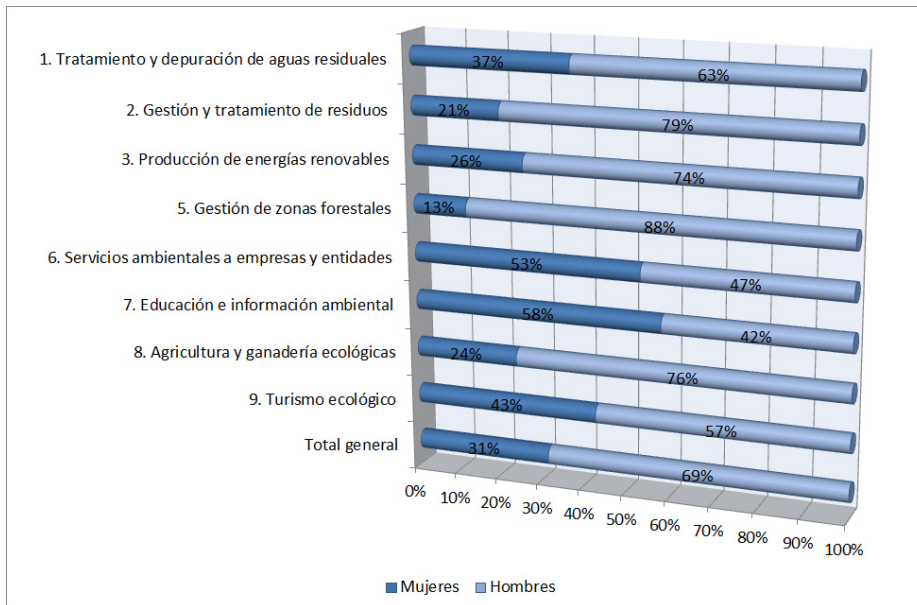
Gráfica 3.18. Gasto medio por empleado en empresas verdes de Aragón en el año 2011 por subsectores. (Elaboración propia)

En la gráfica anterior se observan considerables diferencias entre el gasto medio por empleado resultante para el subsector de gestión y tratamiento de residuos, y los demás subsectores, siendo el resultado bastante uniforme.

⁷ Para el cálculo aplicado en los empleos totales de Aragón, el número de ocupados deriva del Instituto Aragonés de Estadística (datos al 1/01/2011) y el porcentaje de empleos en zonas rurales hace referencia a lo establecido por el Gobierno de Aragón (2012) en el Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2007-2013) del Departamento de Agricultura, ganadería y medio ambiente. En este último, para la delimitación de zona rural se aplica la definición de la OCDE por la que Aragón es una Región Significativamente Rural (Región Intermedia). El 41,95% de la población aragonesa vive en municipios rurales (con menos de 150 habitantes/Km²), que suponen el 97,18% del territorio regional.

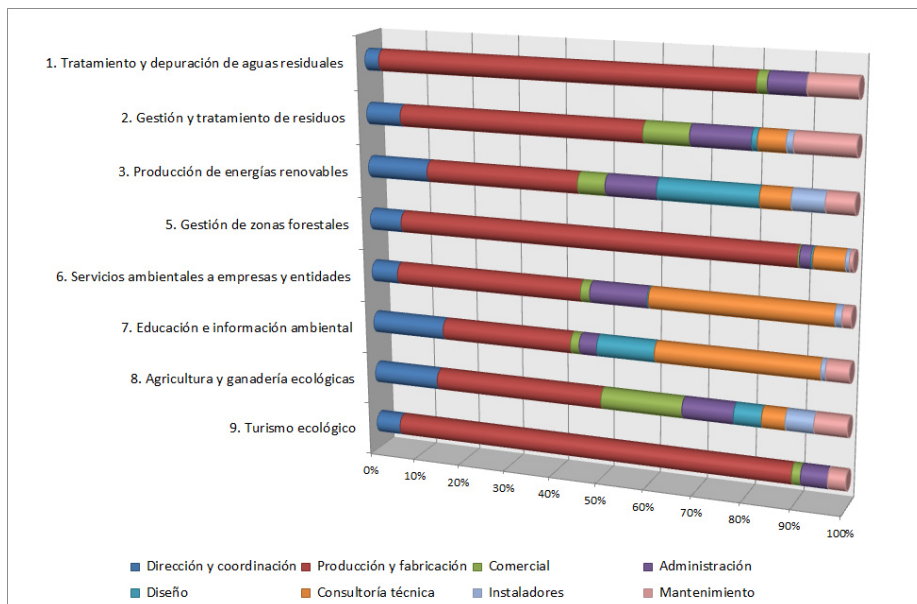
⁸ Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)

Los datos proporcionados por las empresas sitúan la presencia de mujeres en el 31,4% promedio en el total de las empresas verdes de Aragón. Este porcentaje experimenta variaciones según los subsectores analizados como puede observarse a continuación.



Gráfica 3.19. Porcentaje de hombres y mujeres en empresas verdes en Aragón en el año 2011 por subsectores. (Elaboración propia)

Por último, la siguiente gráfica en reparto de los trabajadores en cada uno de los subsectores según el puesto ocupado de acuerdo a ocho perfiles funcionales analizados.



Gráfica 3.20. Distribución de los trabajadores por perfiles funcionales en empresas verdes en Aragón en el año 2011 por subsectores y desglosados para cada fase de la cadena de valor. (Elaboración propia).

En términos generales como resultado de la fase del análisis descriptivo del sector verde aragonés, integrado por las empresas que realizan su actividad en los 9 subsectores de economía verde seleccionados, podemos afirmar que la aportación de

este sector al PIB de la Comunidad Autónoma de Aragón es estable, aunque poco relevante, y está íntimamente ligado a la disponibilidad de recursos y tecnología para su explotación (por ejemplo el caso de las energías renovables).

Tiene un notable potencial de crecimiento en el medio rural dada la característica territorial de Aragón, que está mayoritariamente integrado por empresas muy pequeñas o micro empresas, permitiendo esperar que el crecimiento en cuanto a empleos pueda producirse en aquellos subsectores que sean capaces de aumentar el tamaño medio de las empresas.

3.1.4. Síntesis de resultados

El conjunto de resultados obtenidos a lo largo del estudio que han sido presentados en este capítulo pueden ser sintetizados en las siguientes dos tablas, al objeto de facilitar el análisis agregado de la información.

La tabla siguiente recoge los datos referidos al empleo y empresas del sector verde a estudio en cuanto a los factores de volumen, distribución y presencia en el territorio (tanto de empresas como de empleados), así como la presencia de la mujer en cada uno de los distintos subsectores.

	% empresas sobre el total del sector	Grado de presencia en entorno rural (empresa)	% empleados sobre el total del sector	Nº de empleados por empresa y subsector	Grado de presencia en entorno rural (empleados)	% empleo femenino sobre el total por subsector
Tratamiento/ depuración de aguas residuales	3,9%	Media	5,69%	Medio-alto	Bajo	Medio-bajo
Gestión y tratamiento de residuos	14,0%	Media-alta	39,08%	Medio-alto	Medio-alto	Bajo
Producción de energías renovables	50,3%	Media-baja	37,35%	Medio-bajo	Medio-alto	Bajo
Gestión de espacios naturales protegidos	0,2%	Muy baja	0,02%	Bajo	Muy bajo	-
Gestión de zonas forestales	4,5%	Media-alta	2,26%	Medio-alto	Bajo	Muy bajo
Servicios ambientales a empresas	14,4%	Baja	6,74%	Medio-bajo	Medio-bajo	Medio
Educación e información ambiental	3,9%	Media	6,21%	Medio-bajo	Muy bajo	Medio
Agricultura y ganadería ecológicas	7,3%	Alta	2,25%	Medio-bajo	Muy alto	Bajo
Turismo ecológico	1,6%	Media-alta	0,41%	Bajo	Muy alto	Medio

Tabla 3.6. Resumen principales datos de empresas y empleo verde en Aragón para cada subsector. (Elaboración propia)

La siguiente tabla, por otro lado, recoge los datos económicos ligados a las empresas y empleo para cada subsector, sintetizando las principales magnitudes del análisis económico y de viabilidad. Es destacable el reducido margen existente entre la productividad y el gasto medios de los empleados en algunos subsectores (Gestión de zonas forestales y Educación ambiental, por ejemplo), en contraste con otros mucho más interesantes desde el punto de vista económico (Producción de renovables o agricultura y ganadería ecológica).

	Productividad media en Euros (ingresos/ persona/ año)	Intensidad (empleados/ producción en MM€)	Gasto medio por empleado (Euros/ empleado)
Tratamiento/ depuración de aguas residuales	24.612€	22	20.001€
Gestión y tratamiento de residuos	61.885€	4	47.014€
Producción de energías renovables	52.578€	8	22.510€
Gestión de espacios naturales protegidos	29.049€	44	22.956€
Gestión de zonas forestales	24.453€	16	23.279€
Servicios ambientales a empresas	43.095€	8	32.715€
Educación e información ambiental	27.161€	16	25.548€
Agricultura y ganadería ecológicas	49.138€	4	29.585€
Turismo ecológico	28.060€	17	23.460€

Tabla 3.7. Resumen principales datos económicos ligados a las empresas y empleo verde en Aragón para cada subsector. (Elaboración propia)

A lo largo del siguiente Capítulo se emplean los resultados obtenidos a través de la fase exploratoria de los datos y se analizan a través de la aplicación de los enfoques metodológicos descritos en el Capítulo segundo.

4. Capítulo cuarto

Empleo verde: aproximación explicativa y cualitativa

Las pretensiones de este estudio van más allá del mero análisis descriptivo de la información recopilada, aspirando también a identificar estadísticamente las variables que determinan el crecimiento del sector verde y la subsiguiente generación de empleo. Así mismo se pretende establecer ratios de generación de empleo donde quede finalmente representada la influencia de las variables trasladada por los distintos indicadores.

La generación de nuevos empleos y el mantenimiento de los existentes son objetivos prioritarios en el actual contexto económico. No obstante, para diseñar las mejores políticas de promoción, no sólo es necesario dimensionar el número de empleos relacionados con unos sectores determinados.

En aras de la sostenibilidad, resulta cada vez más necesario fomentar empleos de "calidad" para lo cual se necesita identificar y conocer las características de éstos, como son las condiciones laborales, la estabilidad de los mismos, las perspectivas profesionales de los trabajadores, la cualificación profesional y la empleabilidad.

En este capítulo se analiza el empleo verde desde un punto de vista cualitativo. Se investigan las variables que explican la relación con el empleo de las empresas de los subsectores identificados en los capítulos anteriores, aplicándose unas metodologías de análisis estadístico y cualitativo que permiten reflexionar sobre el concepto de calidad en el empleo verde y los factores relevantes para la toma de decisiones multi-criterios.

4.1. Análisis cualitativo

Con el fin de obtener una medida del volumen de empleo generado por una determinada instalación o un determinado sector de actividad, se propone el uso de ratios tal y como se hace frecuentemente en el ámbito de las energías renovables. Para este caso las ratios de empleo estarán referidas a una dimensión que refleje, al igual que los MW instalados en el caso de las renovables, el tamaño del sector a estudio.

La información que proporciona este tipo de ratios es la cantidad de empleos que se generan por cada unidad específica instalada y su utilidad más inmediata es facilitar una prospectiva de los empleos que se generarían siempre que se conocieran a priori el aumento de la actividad (en los mismos términos que la correspondiente unidad específica) o las inversiones previstas (estimando las nuevas unidades específicas).

No obstante, el uso de estas ratios no está exento de limitaciones. Por ejemplo, la información proporcionada podría ser mucho más útil si en su estimación se integraran ratios de empleo obtenidos para las diferentes fases de un determinado ámbito de actividad, referidos en cada etapa a magnitudes distintas al tamaño o a la capacidad de las instalaciones, y capaces de reflejar hasta qué grado las distintas fases de actividad del sector tienen relevancia en la industria local y en el volumen y tipo de empleo capaces de generar. Por otro lado, las ratios de empleo no son constantes en el tiempo y de hecho son varios los autores que incorporan factores correctores como reflejo de las curvas de experiencia. El trabajo de Llera et al. (2012) demuestra la aplicabilidad de un modelo basado en estas suposiciones para el caso de la industria fotovoltaica española.

Esta aproximación excede los límites de un estudio local por lo que en el presente estudio nos ceñiremos a obtener ratios globales mediante el análisis de la información cualitativa y cuantitativa proporcionada por las empresas.

Para la obtención e interpretación de esta información se han aplicado unos enfoques metodológicos específicos tal y como se ha descrito en el Capítulo segundo, y que se detalla en los Anexos. Los principales resultados obtenidos a partir de la aplicación de las metodologías en cuanto al análisis cualitativo de los empleos de los subsectores verdes en Aragón, se resumen en los apartados siguientes.

Como se ha mencionado con anterioridad en los Capítulos anteriores, para el cálculo de la ratio de empleo se utilizará el dato número de empleos directos a tiempo completo en las empresas integrantes la población para cada uno de los subsectores verdes considerados en Aragón.

El número de empleos a tiempo completo de todas las empresas se extrajo de las fuentes primarias de información a través del análisis exploratorio de los datos y se proporcionan en el Capítulo tercero, donde se presentaron por subsector, por fase de la cadena de valor, según diferentes niveles de agregación y por niveles funcionales, entre otros.

Para poder estimar ratios de empleo (cociente entre el número de empleos y la unidad específica para el mismo periodo) para los diferentes subsectores, se necesita identificar ciertos indicadores, que denominaremos "**unidades específicas**" y que deben de cumplir con dos condiciones:

- Ser representativa de la implantación de un subsector en un determinado territorio
- Ser sistemáticamente recopiladas

El conocimiento de las tecnologías y los procesos empleados en cada subsector ha permitido seleccionar para cada uno de los subsectores las unidades específicas recogidas en la Tabla 4.1:

SUBSECTOR	UNIDAD ESPECÍFICA
1. Tratamiento y depuración de aguas residuales	Habitantes equivalentes (HE)
2. Gestión y tratamiento de residuos	Toneladas (t)
3. Producción de energías renovables	Potencia instalada (MW)
4. Gestión de espacios naturales protegidos	Superficie protegida (ha)
5. Gestión de zonas forestales	Superficie forestal (ha)
6. Servicios ambientales a empresas y entidades	Miles de habitantes
7. Educación e información ambiental	Miles de habitantes
8. Agricultura y ganadería ecológicas	Superficie cultivada (ha) / N° de cabezas de ganado

Tabla 4.1. Unidades específicas consideradas como indicador en el análisis de los subsectores verdes en Aragón. (Elaboración propia)

En el caso de tratamiento y gestión de aguas residuales, en lugar de utilizar los m³ de agua tratada se seleccionó como unidad específica los habitantes equivalentes (HE) dado que son las unidades utilizadas para determinar la carga contaminante de los residuos orgánicos. El concepto está contemplado en la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de aguas residuales urbana, que habitantes equivalentes se define como la carga biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de cinco días (DBO₅) de 60 g de oxígeno por día.

La información para las diferentes unidades específicas se extrae de datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística, la principal fuente estadística de la Comunidad Autónoma de Aragón, y proporcionados por el Instituto Aragonés del Agua:

Subsector	Fuente
1. Tratamiento y depuración de aguas residuales	Instituto Aragonés del Agua (comunicación)
2. Gestión y tratamiento de residuos	Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Estadísticas de calidad ambiental y cambio climático ⁹
3. Producción de energías renovables	Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón ¹⁰ - Datos estadísticos de Energía
4. Gestión de espacios naturales protegidos	Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón ¹¹ - Datos estadísticos de Medio Ambiente
5. Gestión de zonas forestales	Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón ¹² - Datos estadísticos de Medio Ambiente
6. Servicios ambientales a empresas y entidades	Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón ¹³ - Datos estadísticos de Demografía y Población
7. Educación e información ambiental	Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón ¹⁴ - Datos estadísticos de Demografía y Población
8. Agricultura y ganadería ecológicas	Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón ¹⁵ - Datos estadísticos de Demografía y Población

Tabla 4.2. Fuentes consultadas para la recopilación de las unidades específicas. (Elaboración propia)

La principal ventaja de disponer de datos históricos tanto para número de empleos como para las unidades específicas es conocer la evolución a lo largo de los últimos años de la ratio de generación de empleo para cada uno de los subsectores y decidir acerca de qué factor de corrección aplicar cuando estas ratios sean utilizadas para hacer previsiones.

La Tabla 4.3 resume las ratios de generación de empleo obtenidas a partir de los datos recopilados para el periodo comprendido entre los años 2005 y 2011:

⁹ Véase <http://calidadambiental.aragon.es/ia/estadisticasresiduos.aspx?id=1> (consultado en junio de 2013)

¹⁰ Véase http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/14_Medio_Ambiente_Y_Energia/ci.18_Energia.detalleDepartamento?channelSelected=eagfa856c66de310VgnVCM2000002f551bacRCRD#section18 (consultado en junio de 2013)

¹¹ Véase http://w.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/14_Medio_Ambiente_Y_Energia?channelSelected=eagfa856c66de310VgnVCM2000002f551bacRCRD (consultado en junio de 2013)

¹² Véase http://w.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/14_Medio_Ambiente_Y_Energia?channelSelected=eagfa856c66de310VgnVCM2000002f551bacRCRD (consultado en junio de 2013)

¹³ Véase http://w.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/02_Demografia_Y_Poblacion?channelSelected=cb5ca856c66de310VgnVCM2000002f551bacRCRD (consultado en junio de 2013)

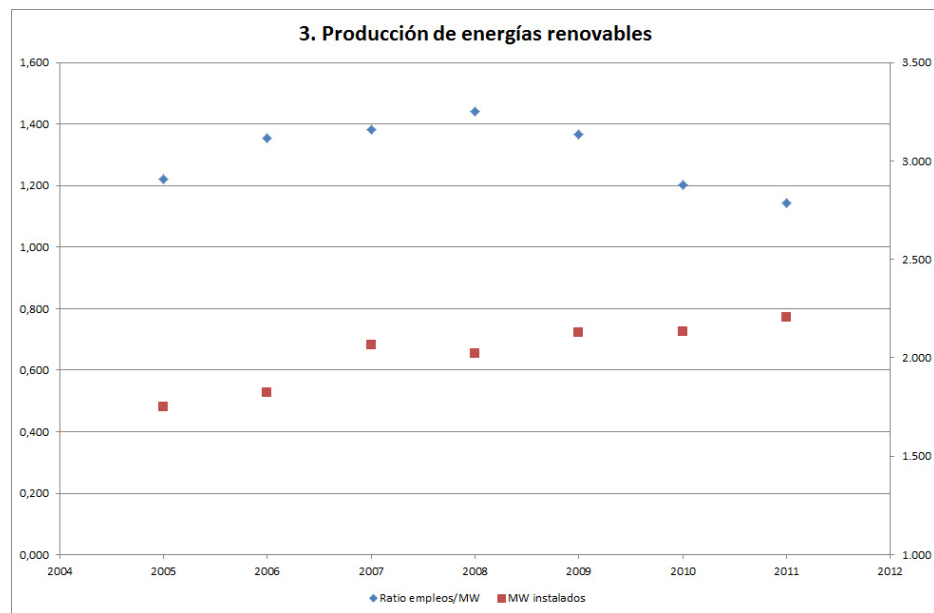
¹⁴ Véase http://w.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/02_Demografia_Y_Poblacion?channelSelected=cb5ca856c66de310VgnVCM2000002f551bacRCRD (consultado en junio de 2013)

¹⁵ Véase http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/Economia/InformacionTemas/SectorProductivo/ci.01_Agricultura_ganaderia_servicios_agricultura_pesca.detalleDepartamento (consultado en junio de 2013)

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. Tratamiento y depuración de aguas residuales	Empleos/mil HE	0,114	0,203	0,187	0,170	0,175	0,638	0,609
2. Gestión y tratamiento de residuos	Empleos/mil t	n.d.	1,926	1,348	1,586	2,489	2,936	1,808
3. Producción de energías renovables	Empleos/MW	1,222	1,355	1,381	1,441	1,365	1,203	1,142
4. Gestión de espacios naturales protegidos	Empleos/mil ha	n.d.	0,000	n.d.	0,387	0,290	0,381	n.d.
5. Gestión de zonas forestales	Empleos/mil ha	0,107	0,159	0,183	0,202	0,260	0,274	n.d.
6. Servicios ambientales a empresas y entidades	Empleos/mil habitantes	0,893	0,883	1,048	1,024	0,989	1,338	1,539
7. Educación e información ambiental	Empleos/mil habitantes	0,602	0,681	1,099	1,168	1,120	1,215	1,276
8. Agricultura y ganadería ecológicas	Empleos/mil ha	3,800	4,864	6,764	7,391	9,081	8,773	10,602

Tabla 4.3. Ratios de volumen de generación de empleo para los subsectores verdes en Aragón. Periodo 2005-2011. (Elaboración propia)

Se observa cómo en el periodo contemplado las ratios mantienen el mismo orden de magnitud pero varían en un rango de valores. Como ya se ha apuntado, el análisis detallado de dicha variación va a permitir asegurar que las tendencias observadas son el reflejo de la evolución del propio sector tecnológico.

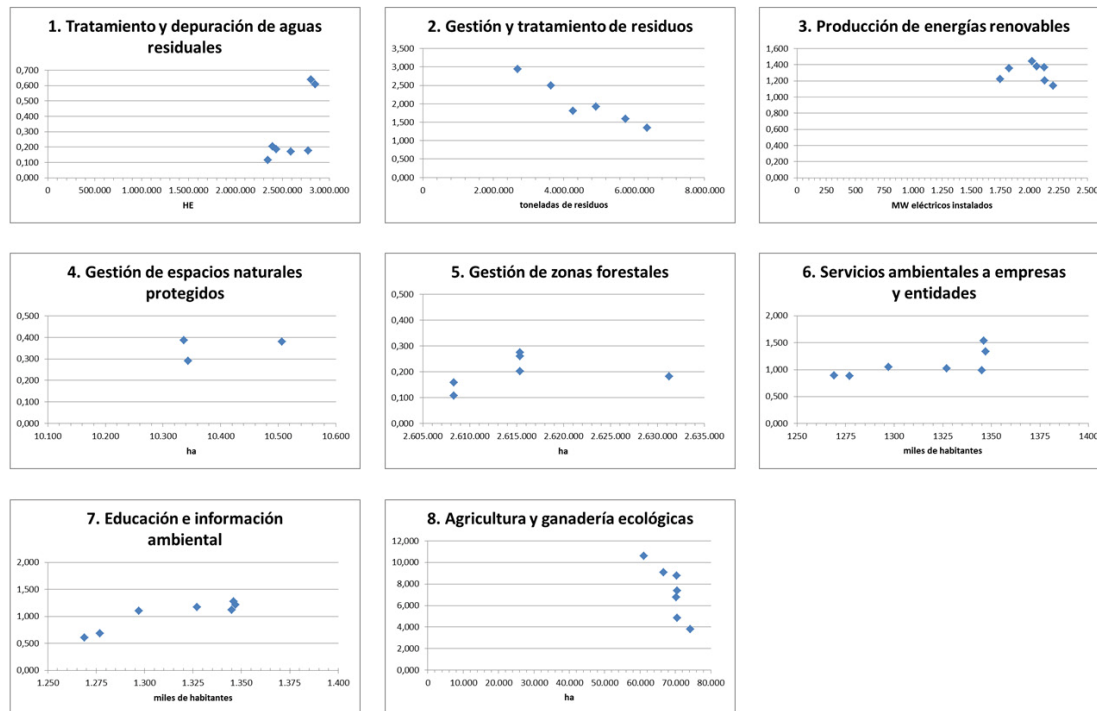


Gráfica 4.1. Evolución temporal de la ratio y del volumen de actividad del subsector "producción de energías renovables" en Aragón. (Elaboración propia)

Por ejemplo, para el caso del sector de las renovables (ver Gráfica 4.1), puede observarse cómo la ratio alcanzó su máximo en el año 2008 tras lo cual ha ido reduciéndose a pesar del crecimiento de la potencia instalada. Los datos de los últimos tres años permiten discernir cierta tendencia exponencial en la evolución de la ratio y una posible estabilización en torno a un valor de 1.1 empleos/MW instalado. La variable "Tecnología" en toda su amplitud se presenta aquí como de una influencia considerable sobre las ratios de empleo bruto generado. Las políticas de apoyo a las renovables impulsan la instalación de nuevos MW renovables que generan altos volúmenes de empleo (por otro lado temporal) en la fase de construcción e instalación y originan máximos en las ratios de empleo durante ese periodo. A medida que finalizan los trabajos relacionados con esta fase y se incorporan a la cadena los empleos de la fase

de operación y mantenimiento estas mismas ratios evolucionan a la baja hasta llegar a estabilizarse.

Siguiendo con el mismo razonamiento, la Gráfica 4.2 recoge la representación de la ratio de empleo frente a la unidad específica acumulada y permiten identificar en qué nivel respecto al volumen de generación de empleos se encuentra cada uno de los subsectores analizados: antes de alcanzar el máximo o después de alcanzar el máximo y por consiguiente la madurez del sector.



Gráfica 4.2. Evolución de las ratios de generación de empleo frente a la evolución de la unidad específica (volumen de actividad) en cada uno de los subsectores verdes en Aragón. (Elaboración propia)

A partir de dichas representaciones se identifican las siguientes situaciones en los subsectores verdes aragoneses:

Subsectores que han alcanzado su **madurez tecnológica** y se encuentran ya en una fase de empleo que podríamos de finir como "estable". Estos son el de gestión y tratamiento de residuos, el de energías renovables y el de agricultura y ganadería ecológicas así como el subsector gestión de zonas forestales con una curva no tan marcada como los anteriores.

Subsectores en los que la **tecnología no influye** de manera considerable en los que la ratio de empleo se mantiene aproximadamente "constante" no viéndose afectada de forma significativa por un aumento o disminución de la unidad específica seleccionada. Tal es el caso de los subsectores de servicios ambientales y de educación en información ambiental, subsectores de hecho integrados mayoritariamente por empresas de servicios de poca base tecnológica.

Subsectores de **crecimiento sostenido** que no han alcanzado plenamente la fase de madurez tecnológica en los que la ratio de empleo "no es constante". Este es el caso del subsector de tratamiento y depuración de aguas residuales, que presentaba una curva hori-

zonal, resultado de haber mantenido un crecimiento sostenido con tendencia a alcanzar la madurez del primer grupo, y que sin embargo se ve perturbado por otros factores, como ha sido en este caso el fomento de nuevos empleos promovidos por el Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón que básicamente ha incrementado el empleo en las actividades de construcción de nuevas depuradoras. Estos empleos, cuando se agregan al cálculo de las ratios, proporcionan tal y como se ha dicho valores más elevados.

El escaso número de datos para el subsector gestión de espacios naturales no permite llegar a ninguna conclusión para dicho subsector.

El análisis demuestra cómo la intervención de la Administración Pública en la promoción de planes de desarrollo sectorial específicos aumenta el número de empleos relacionado con cada subsector, especialmente en aquellos en los que la fase de construcción e instalación requiere de importantes inversiones.

Los planes públicos de ayudas e incentivos para el fomento de determinado subsectores conllevan de hecho el aumento en el territorio de una estructura empresarial sectorial. Esta deberá de ser lo suficientemente madura para sostener en el tiempo el número de empleos generados en las etapas de la cadena de valor de instalación y construcción sobre todo en una fase de madurez tecnológica no del todo avanzada, lo que justifica la intervención pública en cuanto a los fallos de mercado en el proceso de innovación tecnológica, en particular en las Pymes (Scarpellini, S. 2012). En caso contrario, estos empleos originarán un mayor impacto socioeconómico en otros territorios que sobre el que aloja la instalación.

Siguiendo este razonamiento puede decirse que las empresas del subsector de protección de espacios naturales generan más empleo que el de zonas forestales.

Uno de los resultados obtenidos en la aplicación de esta metodología han sido las ratios de generación de empleo por subsectores verdes en Aragón en función de "unidades específicas". Huelga decir que estas ratios se han seleccionado para el grado de desarrollo de los subsectores verdes en Aragón y que, a pesar de poderse extrapolar a otros territorios con características similares, en todo caso debería de ser revisadas una vez que se apliquen a otros ámbitos territoriales y mercados. Para la aplicación prospectiva de los subsectores deberá además de incorporarse el efecto evolutivo del correspondiente subsector, siendo estas ratios comparables entre sí cuando la unidad específica o la magnitud a la que se refieren es la misma.

Las ratios empleadas también son comparables si se expresaran en unidades monetarias, por ejemplo en euros de inversión. Así, por ejemplo, una inversión de 8 millones de euros (que sería equivalente al coste de instalación de un parque eólico de 7 MW – potencia suficiente para sustituir el 20% de la electricidad consumida por la población de la comarca de la Jacetania o una depuradora para depurar el 57% de sus aguas residuales¹⁶)

¹⁶ Se supone un coste de instalación de un parque eólico de 1150 euros/kW y el de una depuradora con tratamientos de coste medio de 250 €/Heq.

generaría aproximadamente 8 empleos directos y estables en el caso del parque eólico y unos 13 empleos de las mismas características en el caso de la depuradora.

4.2. Análisis estadísticos

La principal finalidad del estudio estadístico realizado tiene carácter explicativo, esto es, describir el comportamiento del sector verde a través de dos variables: a) volumen de empleo; b) ingresos totales de las empresas; para relacionarlo con un conjunto de aspectos y factores previamente identificados.

Como demostrado en los Capítulos anteriores, son varios los factores que inciden sobre el desarrollo del sector verde, todos ellos representativos del interés del capital natural, físico y humano. Estos pueden agruparse en varios grupos:

- Características del territorio
- Nivel de desarrollo de las tecnologías
- Estructura empresarial
- Oferta formativa
- Características de la mano de obra

La siguiente tabla recoge las variables potencialmente definitorias de dichos aspectos:

Grupo de factores	VARIABLES
Características del territorio	Entorno (rural o urbano) Densidad de población de la comarca en la que se localiza la empresa. Valor Agregado Bruto (VAB) de la comarca en la que se encuentra la empresa. Especialización sectorial de la comarca.
Desarrollo de la tecnología	Subsector de actividad Ubicación de la empresa en la cadena de valor
Estructura Empresarial	Antigüedad o año en el que se constituyó la empresa. Parámetros económicos (gastos de personal, productividad de los empleados, etc.) Parámetros organizativos (tipo de organización, involucración de los empleados, sensibilidad frente al medio ambiente, etc.)
Oferta formativa	Nivel de cualificación de los trabajadores Acceso a la formación
Características de la mano de obra	Temporalidad de los contratos Igualdad laboral entre hombre y mujeres Nivel salarial Tipología de los puestos

Tabla 4.4. Variables potencialmente definitorias de los factores que inciden sobre el desarrollo del sector verde. (Elaboración propia)

Tras realizar un análisis exploratorio de estos parámetros aplicados a la muestra de empresas verdes en Aragón, se definieron las variables dependientes que son y los ingresos de las empresas (definidos como "INGEXPL")¹⁷ y el número de empleos. (definido como "NEMPL")¹⁸ centrándose el estudio en las siguientes variables consideradas a priori significativas:

¹⁷ Variable cuantitativa continua que indica los ingresos de explotación de la empresa a fecha 31/12/2011 según datos de la base de datos SABI. Esta será nuestra variable a estudiar.

¹⁸ Variable cuantitativa continua que indica el número de trabajadores registrados a fecha 31/12/2011 en la base de datos SABI. Esta será nuestra variable a estudiar.

Denominación	Variable	Descripción
ANTIG	Antigüedad	Variable cuantitativa discreta que indica el año en el que se constituyó la empresa.
CADVAL	Cadenavalor	Variable cualitativa discreta que indica el nivel de la cadena de valor en la que se encuentra la empresa, ordenada según su potencial en la generación de valor añadido de la siguiente manera: 1: Transporte, instalación y puesta en servicio 2: Renovación, modernización, actualización o desmantelamiento 3: Operación y mantenimiento 5: Fabricación/producción 6: Investigación, diseño y desarrollo
GASPERS	Gastospersonal	Variable cuantitativa continua que indica los gastos de personal.
PRODC	Productividadcorregida	Variable cuantitativa continua que refleja el beneficio económico generado por empleado.
JERARQ	Organizacionjerarquizada	Variable cualitativa politómica que representa cómo de jerarquizada es la organización de la empresa a estudio. Se ha categorizado de la siguiente manera: 1: Bajo 2: Medio 3: Alto
PARTEMPL	Participacionempleado	Variable cualitativa politómica que representa el grado de participación del empleado en las decisiones de la empresa a estudio. Se ha categorizado de la siguiente manera: 1: Bajo 2: Medio 3: Alto
INTMA	InteresMA	Variable cualitativa politómica que representa el grado de interés de la empresa en cuestiones relacionadas con el medioambiente. Se ha categorizado de la siguiente manera: 0: Nulo 1: Bajo 2: Medio 3: Alto
PAR	Paridad	Variable cuantitativa discreta que muestra el porcentaje de mujeres entre los empleados de la empresa
COSTPERS	Costemediopersonal	Variable cuantitativa continua que representa el gasto medio por empleado y año de la empresa
CUALIF	Cualificacion	Variable cuantitativa continua que representa el porcentaje de titulados universitarios que tiene la empresa. En la toma de muestra no se incluyó esta variable por lo que se ha asumido que el porcentaje de titulados universitarios es igual al valor promedio para todas las empresas del subsector al que pertenece (dato sacado de otro estudio).
POLIV	GradoPolivalencia	Variable cualitativa politómica que representa el grado de polivalencia de los empleados. Se ha categorizado de la siguiente manera: 1: Bajo 2: Medio 3: Alto
DENSOB	Densidadpoblacion	Variable cuantitativa discreta que muestra la densidad de población de la comarca en la que se localiza la empresa.
VABCOM	VABComarca	VAB: Variable cuantitativa discreta que muestra el valor agregado bruto de la comarca en la que se encuentra la empresa. ¹⁹
RANGTRAB ²⁰	Rango de Trabajadores	Variable cuantitativa discreta que indica el tamaño de la empresa según el volumen de trabajadores, categorizada de la siguiente manera: 1: Menos de 10 2: Entre 11 y 50 3: Entre 51 y 249 4: Más de 250

Tabla 4.5. Variables seleccionadas para el estudio del sector verde. (Elaboración propia)

El método aplicado tuvo como finalidad encontrar una correlación que incluyera todas estas variables dependientes en función de cada una de las independientes. Se optó por una correlación lineal por su simplicidad de interpretación dado que los coeficientes de correlación proporcionan directamente la relación recíproca entre cada una de las variables determinantes y las dos características de las empresas seleccionadas que serán el número de empleados (definido como "NEMPL") y los ingresos de las empresas (definidos como "INGEXPL").

¹⁹ Esta variable tiene que analizarse en función de los habitantes de la comarca

²⁰ Variable empleada en relación a los Ingresos de explotación "INGEXPL"

Las ecuaciones obtenidas se incluyen en la siguiente tabla:

Cod.	Ecuaciones	R2
1	$\text{NEMPL} = 662,1 - 0,2936 \cdot \text{ANTIG} - 4,357 \cdot \text{CADVAL} + 0,0165 \cdot \text{GASPERS} - 2,432 \cdot 10^{-4} \cdot \text{PRODC} - 0,6411 \cdot \text{JERARQ} - 10,48 \cdot \text{PARTEEMPL} + 15,54 \cdot \text{INTMA} + 0,54 \cdot \text{PAR} + 0,5609 \cdot \text{COSTPERS} - 8,886 \cdot \text{VABCOM} - 0,5107 \cdot \text{CUALIF} - 13,71 \cdot \text{POLIV} + 0,4945 \cdot \text{DENSPOB}$	0.9402
2	$\text{LN}(\text{INGEXPL}) = 65,71 - 0,03098 \cdot \text{ANTIG} + 1,107 \cdot \text{RANGTRAB} + 0,05421 \cdot \text{CADVAL} + 3,654 \cdot 10^{-5} \cdot \text{GASPERS} + 1,012 \cdot 10^{-5} \cdot \text{PRODC} + 0,2581 \cdot \text{JERARQ} + 0,1817 \cdot \text{PARTEEMPL} + 0,11423 \cdot \text{INTMA} - 4,891 \cdot 10^{-3} \cdot \text{PAR} + 0,01288 \cdot \text{COSTPERS} - 5,574 \cdot 10^{-3} \cdot \text{CUALIF} - 0,2205 \cdot \text{POLIV} + 1,653 \cdot 10^{-4} \cdot \text{DENSPOB} + 2,729 \cdot 10^{-4} \cdot \text{VABCOM}$	0.7912

Tabla 4.6. Correlaciones obtenidas para el estudio estadístico de la muestra de empresas del sector verde en Aragón. (Elaboración propia)

Cuando se interpreta un coeficiente de correlación no hay que olvidar que se está hablando de una asociación solamente, y no de una relación de causa-efecto. Un coeficiente de correlación significativo puede sugerir una causa-efecto, pero no la establece. La única manera de establecer una relación de causa-efecto es conduciendo un estudio experimental que escapa de los límites de este trabajo. Cuando se obtiene una alta relación entre dos variables, es a menudo tentador concluir que una de las variables causa la otra. Pero puede ser que ninguna sea causa de la otra, puede haber una tercera variable que cause ambas.

No obstante las limitaciones como modelo predictivo y, en particular, las derivadas de la alta dispersión de la muestra (empresas de 9 subsectores diferentes con características muy dispares en cuanto a tamaño, actividad y antigüedad de las empresas), esta metodología se ha aplicado al objeto de proporcionar un análisis de tipo explicativo, lo que ha conllevado el mantener todas las variables de la Tabla 4.5.

Por ello, las correlaciones obtenidas fueron interpretadas a través de un sencillo análisis de sensibilidad resultando en los siguientes párrafos.

La explicación que proporcionan las diferentes variables en función de la variable NEMPL (Número de Empleados) - ecuación nº 1 puede resumirse como sigue:

- En cuanto a la antigüedad (18 años en promedio) de las empresas respecto al número de empleados, podemos interpretar que se trata de una variable muy significativa.
- Las empresas que más empleos tienen en número totales son las que tendencialmente se ubican más abajo en la cadena de valor. En tal sentido hay que destacar la escasa relevancia de esta variable en la correlación y que el tipo de empleos que se generan en estas actividades suele ser poco estable y dirigido a personal poco cualificado.
- Las variables inherentes a gastos de personal y productividad son muy poco significativas, al igual que la variable que define el carácter jerárquico de la organización de la empresa.
- Las empresas de mayor número de empleados tienen índices de participación de los empleados en la toma de decisiones menores, fuertes implicaciones con el medioambiente, más alto porcentaje de mujeres en la plantilla, mayores costes de personal y menores índices de cualificación del trabajador y de polivalencia en su puesto.

- Las empresas de mayor número de empleados se ubican en aquellas Comarcas de mayor densidad.

La explicación que proporcionan las diferentes variables a la variable de ingresos INGEXPL (Ecuación nº 2) se basan en un modelo con logaritmos, al ver que los rangos de las variables en estudio eran muy grandes, por lo que se planteó un modelo usando logaritmos que pudiera reducir los rangos y mejorar la relación lineal (véase Anexos).

- Las empresas de mayor volumen de ingresos tienen más antigüedad y es una variable significativa.
- Las empresas de mayor volumen de ingresos tienen mayor número de empleados.
- Es poco significativa la correlación entre ingresos y gastos de personal
- Las empresas de mayor volumen de ingresos desarrollan sus actividades más arriba en la cadena de valor. No obstante hay que destacar que esta variable es poco significativa.
- Los gastos de personal son proporcionales a los ingresos.
- La productividad es poco significativa aunque tendencialmente a mayor productividad mayores ingresos
- Las empresas de mayor volumen de ingresos tienen más jerarquía en su organización y el grado de participación del empleado en la toma de decisiones en menor, además de mayor interés hacia los temas medioambientales. Cabe decir que todas estas variables son poco significativas al igual que el porcentaje de mujeres en la plantilla que no tiene una correlación directa en los ingresos.
- Las empresas de mayor volumen de ingreso tienen menores índices de cualificación del trabajador y de polivalencia en su puesto.
- Las de mayores ingresos están ubicadas en las Comarcas de mayor densidad de población y mayor VAB, aunque se trata de variables con un nivel de significación muy débil.
- Las variables más significativas de esta ecuación son la antigüedad y el rango de trabajadores en la empresa.

La descripción detallada de la metodología aplicada para este análisis explicativo se incluye en los Anexos.

4.3. El factor "calidad" en el empleo verde para un análisis multicriterio

Hoy en día cualquier estrategia e intervención de la administración pública que incentive la generación de empleo a raíz de sus beneficios en términos medioambientales, como es el caso de los empleos verdes, debe tener en cuenta además del número total de asalariados derivados de los incentivos o ayudas, la fase de la cadena de valor en la que los empleos se generan, el grado de madurez tecnológica

del subsector objeto de las ayudas así como otros factores que definiremos “cualitativos” que garanticen que los nuevos empleos impulsados por la planificación ofrezcan una solución de interés y de medio y largo plazo a los problemas del mercado de trabajo y, en la situación específica de Aragón, ayuden a paliar los desequilibrios territoriales de la Comunidad Autónoma.

Como se ha mencionado con anterioridad en el Capítulo segundo, algunos estudios en la materia destacan cómo los empleos generados en sectores de economía verde reúnen unas características por las que pueden ser considerados empleos de calidad como la propuesta del PNUMA (2008) que incluye los aspectos sociales en el término “verde”, al plantear que el empleo tenga que responder a unas condiciones mínimas de dignidad (“decente”)

Por calidad en el empleo en su aplicación a los subsectores verdes en Aragón, se ha considerado el planteamiento recogido en la Comunicación de la Comisión Europea al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones con el título “Políticas sociales y de empleo - Un marco para invertir en la calidad” (COM(2001) 313 final, de 20 de junio de 2001), un documento sumamente útil para comprender el modelo de calidad en el empleo con que trabaja la Comisión Europea y que proporciona elementos concretos con los que valorar la situación en los distintos Estados miembros y elaborar políticas públicas de empleo.

La idea general de calidad en el empleo se vincula con aquellos aspectos de la relación laboral considerados más favorables para los trabajadores y su inserción social como son:

- Estabilidad frente a precariedad
- Salarios altos frente a salarios más bajos
- Expectativas de promoción frente a puestos finales
- Contenidos amplios frente a trabajos estrechamente delimitados
- Trabajo seguro frente a riesgos en el trabajo
- Etc.

Con el objetivo de establecer un marco para el análisis de la calidad del trabajo, identificar normas y objetivos políticos claros y desarrollar indicadores adecuados para medir el rendimiento con respecto a esos objetivos, la Comisión propone un conjunto de diez indicadores de la calidad del trabajo que comparten los siguientes enfoques:

- Características de los puestos de trabajo: (1) características objetivas e intrínsecas, incluidas la satisfacción profesional, la remuneración, las retribuciones en especie y la jornada laboral, (2) las cualificaciones, la formación y las perspectivas de trayectoria profesional, (3) el contenido del trabajo, la coincidencia entre las características del empleo y las del trabajador;
- El entorno de trabajo y el mercado laboral: (4) igualdad entre hombres y mujeres, (5) salud y seguridad, (6) flexibilidad y seguridad, (7) acceso al empleo, (8) conciliación entre la vida profesional y la vida privada, (9) diálogo social y participación de los trabajadores, (10) diversidad y no discriminación.

De entre todos estos indicadores, se ha considerado que la evaluación de cuatro de ellos va a servir para evaluar la calidad de los empleos identificados en el sector verde aragonés: remuneración salarial (como indicador objetivo y comparable de las características intrínsecas), cualificación profesional, estabilidad en el empleo e igualdad entre hombres y mujeres.

- El primero, la remuneración salarial, es un indiscutible indicador de calidad del empleo puesto que un objetivo esencial del empleo es proporcionar unos salarios que garanticen unos niveles de bienestar socialmente aceptables.
- La cualificación profesional se incluye como una dimensión de la calidad no sólo porque suele implicar un incremento salarial, también porque aumenta el valor del trabajador en la empresa y sus posibilidades de ascender profesionalmente en la misma empresa o de encontrar empleos más cualificados, estables y mejor pagados.
- El tercer indicador es la seguridad temporal que proporciona un empleo. La estabilidad se valora muy positivamente como indicador de calidad porque permite al trabajador organizar de manera más eficiente su vida más allá del corto plazo y aspirar a ventajas como la promoción laboral a la que no aspiran los trabajadores temporales. Además la estabilidad aumenta la confianza y cooperación de los trabajadores con la empresa y su tolerancia al cambio tecnológico, la readaptación laboral y las estrategias de aumento de la productividad. Una fuerza laboral constantemente sometida a incertidumbre e inestabilidad es una fuerza laboral ajena a la dinámica y objetivos de las empresas, y por tanto menos competitiva. Por otra parte la inestabilidad hace ineficientes las inversiones en capital humano, dado que el trabajador tiene menos incentivos para profesionalizarse en sectores de alta temporalidad.
- Finalmente, la paridad, es un indicador del grado de cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo (LOIMH) que regula la igualdad de oportunidades de hombres y mujeres en el ámbito de la empresa y garantiza la no discriminación por sexo.

No todos los factores enumerados, pero sí la mayoría, han sido analizados en este estudio y el grado de detalles ha sido el que ha permitido la población y la correspondiente muestra de empresas analizadas. En la aplicación de la metodología propuesta en el caso concreto como el que nos ocupa requiere se profundizó en el análisis de los indicadores que se consideraron más adecuados en cuanto a los empleos verdes en Aragón:

- Salario medio
- Nivel de especialización
- Cualificación profesional
- Seguridad en el Empleo
- Continuidad en el empleo
- Porcentaje de mujeres

Para el análisis de los principales factores de calidad, se realizaron unas estimaciones sobre la base de las empresas integrantes la población para distintos aspectos cualitativo, tal y como se describe en los siguientes párrafos.

En cuanto al aspecto inherente al salario²¹, se estimó en promedio para la población (salario medio del sector verde) y para cada uno de los subsectores de actividad. La tabla siguiente resume los valores obtenidos:

	Salario medio (euros)	% sobre salario medio en España
1. Tratamiento y depuración de aguas residuales	15038	66%
2. Gestión y tratamiento de residuos	35349	154%
3. Producción de energías renovables	16925	74%
4. Gestión de espacios naturales protegidos	17260	75%
5. Gestión de zonas forestales	17503	76%
6. Servicios ambientales a empresas y entidades	24598	107%
7. Educación e información ambiental	19209	84%
8. Agricultura y ganadería ecológicas	22245	97%
9. Turismo ecológico	17639	77%
Sector verde general	23705	104%

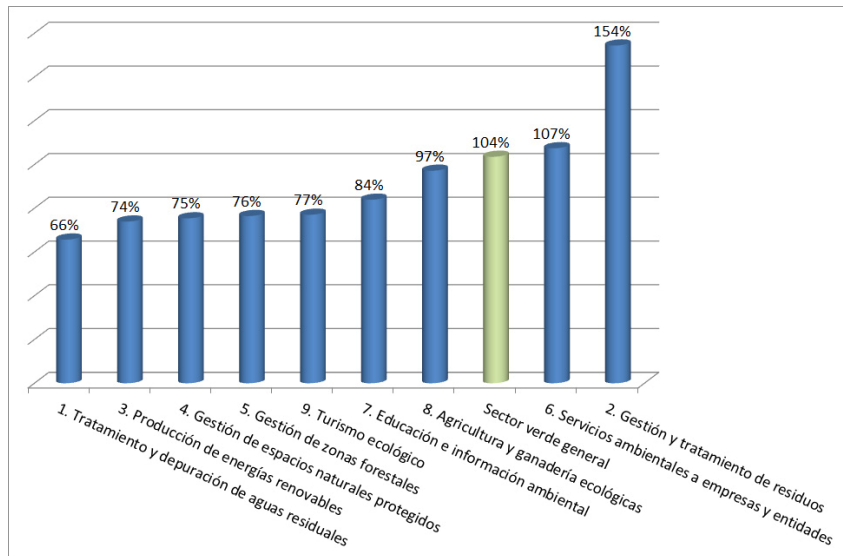
Tabla 4.7. Salario medio estimado de los trabajadores de los subsectores verdes aragoneses y porcentaje sobre el salario medio en España. Datos del Año 2011. (Elaboración propia)

Los empleos verdes en Aragón pueden considerarse de "calidad" ya que el salario medio en estas empresas se encuentra por encima del 66% del salario medio nacional en todos los subsectores.

En términos generales se considera que un salario proporciona niveles de bienestar cuando está por encima del 66% de la media del salario nacional neto. Utilizaremos este porcentaje como medida relativa para comparar las distintas realidades laborales. Si se calcula el porcentaje por encima del salario medio, que según la Encuesta Anual de Estructura Salarial del Año 2011 elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) fue de 22.899,35 euros, en todos los subsectores aragoneses analizados se encuentra por encima del 66% del nacional, lo que demuestra desde el punto de vista salarial los empleos verdes son de calidad.

No obstante, se observa cierta disparidad entre subsectores Gráfica 4.3:

²¹ El salario medio en los empleos relevados en los subsectores verdes fue estimado como el promedio de los valores obtenidos a partir del gasto de personal durante el año 2011 promedio por empleado (informado por las empresas y extraído de la base de datos SABI) una vez restado el coste promedio de seguros sociales a cargo de la empresa.

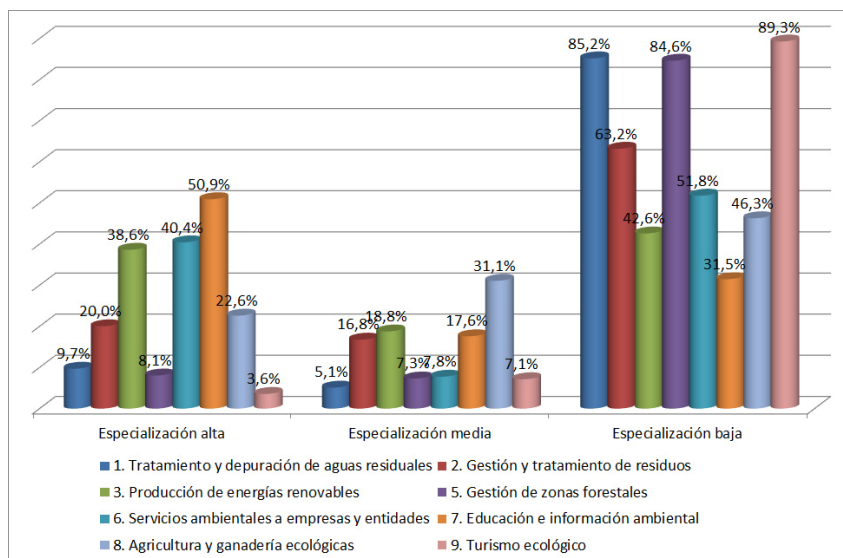


Gráfica 4.3. Calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón según el indicador salario medio. (Elaboración propia)

En cuanto a la cualificación profesional, como ocurre en todo los sectores de actividad que experimentan altos índices de innovación, en el sector verde aragonés la capacitación del capital humano constituye una herramienta clave para el aumento de la producción y la competitividad de las empresas.

La formación puntera disponible en Aragón es un activo adicional para las empresas, al favorecerse la generación de nuevas oportunidades de inversión y negocio a través de la disponibilidad de mano de obra altamente cualificada para los subsectores verdes.

Los datos recabados a través de la fase de campo desde las empresas integrantes la muestra permitieron definir las características en cuanto a cualificación en los distintos subsectores de los empleos verdes aragonesas y se incorpora para referencia en este análisis el valor promedio para todo el sector en la gráfica siguiente.

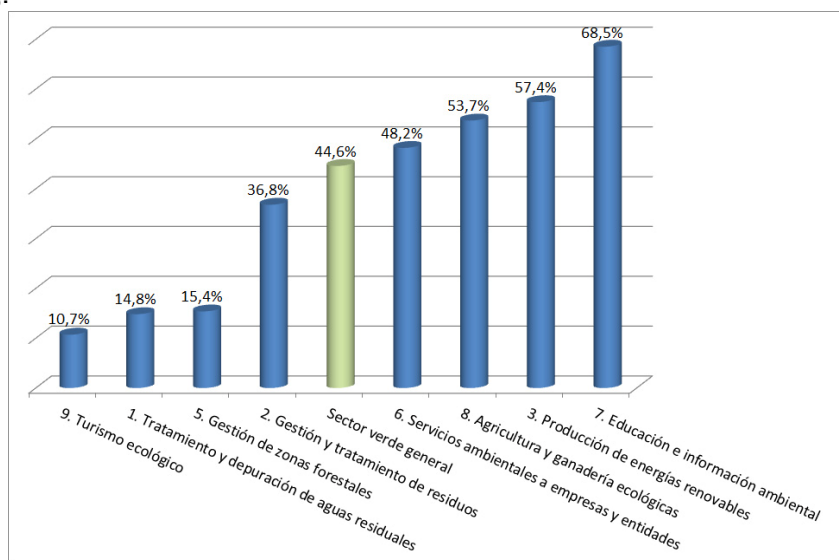


Gráfica 4.4. Reparto de los trabajadores en empresas verdes en Aragón por nivel de especialización. (elaboración propia)

Los datos de gráfica anterior se pueden presentar también agrupados por el grado de conocimiento/capacitación específica sectorial de los que debe disponer los empleados en las distintas categorías funcionales. En este análisis se han clasificado según tres niveles de especialización. En el grupo de profesionales con alto nivel de especialización se encontrarían diseñadores, consultores técnicos e instaladores y mantenedores. El siguiente grupo lo forman profesionales que aun necesitando una formación de base en este sector también deben de disponer de otras competencias en gestión o ventas. Por último, personal de administración y operarios no requieren formación específica.

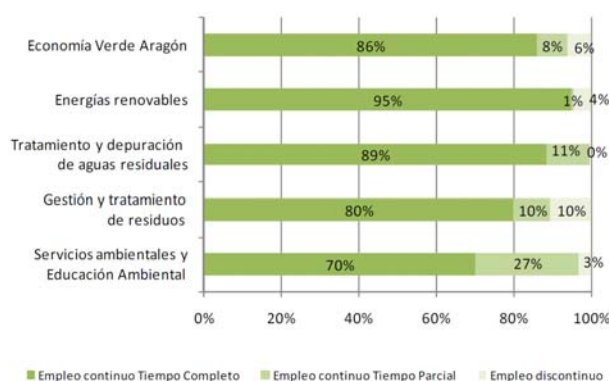
Para el sector verde en Aragón, como resultado del análisis podemos observar que el 31% de los trabajadores tienen un nivel alto de especialización, el 13,5% un nivel medio y el 55,4% especialización baja. No obstante en la Gráfica 4.4 se observan cierta disparidad entre sectores.

Si utilizamos como indicador de cualificación profesional el porcentaje de empleados con niveles de especialización medio y alto, los subsectores se categorizan según la Gráfica 4.5:



Gráfica 4.5. Calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón según el indicador cualificación profesional. (elaboración propia)

El análisis relativo a los índices de seguridad en el trabajo se resumen en la siguiente tabla en términos de porcentaje de empleos a tiempo completo que se computaron en el informe del OSE (Gráfica 4.6).

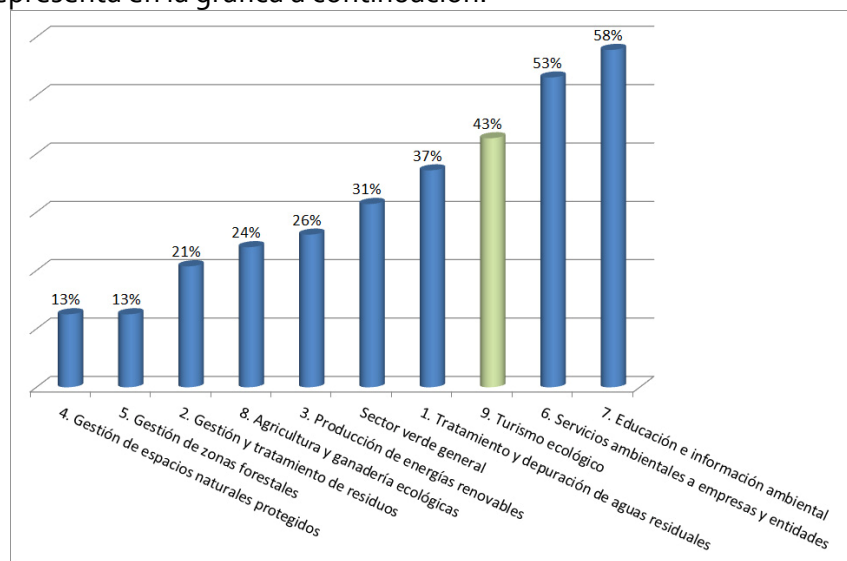


Gráfica 4.6. Reparto porcentual del tipo de contrato de los diferentes subsectores verdes (Fuente: OSE)

También en el caso del indicador de seguridad del empleo (representado por la continuidad de la contratación laboral) como una característica de calidad podemos afirmar a la luz de los datos que el empleo derivados de las empresas del subsector de las energías renovables encabeza el ranking en términos de seguridad, seguido por el subsector de tratamiento y depuración de aguas residuales, el de gestión y tratamiento de residuos, etc. Para los subsectores de los que no se dispone de datos se asumirá que el porcentaje es el mismo que el del sector verde aragonés en su conjunto.

El empleo verde presenta en Aragón altos índices de estabilidad, en particular en los subsectores de energías renovables, de tratamiento y depuración de aguas residuales y de gestión y tratamiento de residuos

Respecto a la igualdad en el empleo expresado en el porcentaje de trabajadores hombres y mujeres en cada subsector seleccionado, a la luz de los datos presentados en el Capítulo tercero, se ha considerado como indicador de paridad el porcentaje de mujeres asalariadas, lo que ha permitido ordenar los subsectores según este porcentaje como se representa en la gráfica a continuación:



Gráfica 4.7. Calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón según el indicador igualdad laboral entre hombres y mujeres. (Elaboración propia)

Una vez seleccionados los indicadores de calidad en el empleo y analizados de forma individual se observa como la clasificación entre subsectores es muy diferente en función del indicador utilizado. Esto implica la necesidad de priorizar en la toma de decisiones entre los indicadores que se consideren prioritarios ya que los demás serán influidos en función de la priorización de uno de los factores en términos de calidad del empleo verde sobre los otros.

Ante la elección que implica el análisis de distintas variables, habidos en cuenta los distintos criterios y factores, se plantea aquí la aplicación de una metodología para decisiones multi-criterio que pueda ser aplicada a los empleos verdes en Aragón y que proporcione a su vez información de tipo cualitativo acerca de los empleos derivados de empresas de los distintos subsectores.

Cabe mencionar que la solución para la toma de decisiones multi-criterio busca el proporcionar al responsable de la toma de decisiones los datos relevantes que ayuden al decisor disponiendo de todos los datos relevantes para el caso concreto, a menudo complejo, y avanzar hacia una buena solución del problema.

Según Martín Ramos (2003) el proceso de decisión multi-criterio consta de las siguientes fases:

- Selección de criterios
- Valoración de alternativas
- Asignación de pesos
- Selección del método de decisión
- Obtención de parámetros
- Obtención de información
- Proceso de estudio y análisis

Una vez establecidos los criterios para determinar si el empleo verde en Aragón es de calidad y presentados los indicadores para las alternativas a estudiar, la siguiente fase a abordar para la toma de decisiones multi-criterio es el determinar la importancia relativa de cada criterio de selección en el proceso de toma de decisiones.

Surge aquí la cuestión de cómo establecer qué importancia relativa tienen los criterios de calidad anteriormente seleccionados (salario, cualificación, estabilidad e igualdad) que, en el caso que nos atañe, tiene que estar directamente relacionado con la calidad del empleo verde.

Retomando el objeto principal del presente estudio que se centra en empleos sostenibles y en los nichos de empleo innovador, la finalidad principal a la que el empleo verde debería de ir dirigido es la vertebración del territorio considerado factor clave de competitividad en Aragón y de fijación de la población en el medio rural debido a los altos índices de despoblación que experimenta esta Comunidad Autónoma. Para la definición de medio rural y vertebración del territorio se ha aplicado lo planteado por la Ley 45/2007 (véase Capítulo quinto) para la sostenibilidad del medio rural, que persigue la mejora de la situación socioeconómica de la población de las zonas rurales y el acceso a unos servicios públicos suficientes y de calidad.

La asignación de la ponderación a la luz de los dos objetivos principales de vertebración y fijación de la población de los indicadores seleccionados para el análisis de calidad del empleo y mencionado con anterioridad, en trabajo de gabinete cada miembro del equipo investigador multidisciplinar analizó y definió de forma individual la ponderación de los indicadores empleando la escala de Saaty y, tras realizar un promedio geométrico de todas las selecciones realizadas por los miembros del equipo de investigación, se construyó una matriz de criterios basada en las siguientes aserciones:

- El salario tiene una importancia ligeramente superior a la cualificación (importancia moderada, 3 según la escala de Saaty)

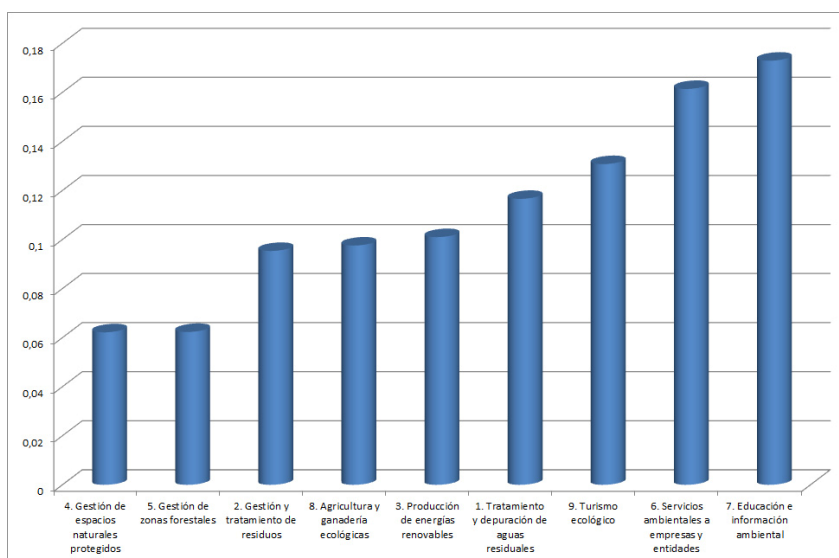
- Salario y estabilidad tienen el mismo grado de importancia (1 según la escala de Saaty)
- La igualdad contractual entre hombre y mujeres es preponderante (muy fuerte importancia, 7) frente a los otros tres criterios, idea que es respaldada por la Ley 45/2007 que ya en su preámbulo establece que el futuro del medio rural va a depender en gran medida las mujeres y los jóvenes sobre los que propone una atención preferente.
- La cualificación de los trabajadores es secundaria respecto a la estabilidad (esta última es fuertemente favorecida, 5)

De entre los métodos discretos para el análisis multi-criterio se seleccionó el método conocido como Proceso de Análisis Jerárquico (AHP). En los Anexos se describe la metodología empleada en esta fase y se detalla el proceso seguido, el programa de cálculo implementado (EES) y el resultado de las matrices de comparación por pares y de criterios para dos evaluaciones que se resumen en las siguientes preguntas:

- ¿Son los empleos generados por el sector verde de calidad superior al promedio de los contabilizados en las actividades económicas en Aragón?
- ¿Cuál es el orden de los diferentes subsectores en términos de calidad en el empleo verde en Aragón?

Los ponderadores globales estimados para la primera cuestión son de 0.54 para el sector verde y de 0.46 para el contexto general, lo que inclina ligeramente la balanza hacia el primero si consideramos los términos de calidad en el empleo verde en Aragón descritos anteriormente.

En cuanto a la calidad relativa de los empleos entre los diferentes subsectores, la Gráfica 4.8 los muestra de forma ordenada:



Gráfica 4.8. Análisis de la calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón aplicándose la metodología para el análisis multi-criterio desarrollada. (elaboración propia)

En la anterior gráfica podemos observar los subsectores que presenten mayor interés para eventuales planes de fomento o ayuda para la generación o el mantenimiento del

empleo en el sector verde aragonés, siendo el de educación medioambiental el que ofrece índices más altos.

Esta herramienta puede resultar de utilidad a la hora de analizar las características principales de los empleos de un determinado subsector o del sector verde en general en Aragón.

Una vez finalizada la fase de análisis descriptiva y explicativa tanto de tipo cuantitativo como cualitativo, en el Capítulo siguiente se proporcionan los principales resultados obtenidos a través de la realización de una entrevista semi-estructurada entre los que se consideraron “informantes clave” en Aragón. La información así recabada además de servir para analizar las tendencias del empleo verde en Aragón, nutrió el Capítulo sexto para la elaboración de distintos escenarios en la última fase del trabajo que fue de tipo más predictivo.

5. Capítulo quinto

Factores de competitividad en el sector verde y nichos de empleo

El análisis desarrollado en los capítulos previos nos ha permitido contrastar los grados de correlación existentes entre las empresas de los subsectores verdes en Aragón y el empleo, así como los más relevantes factores cualitativos.

Partiendo de estos resultados, el presente Capítulo plantea un análisis cualitativo y específico del caso, centrado en detectar y estudiar los principales factores que aportan. Por otro lado, y siempre en el marco del sector verde, se investigan los potenciales nichos de empleo asociados a los subsectores analizados, especialmente para el ámbito rural, así como la posible relación existente entre esta variable (empleo), y los factores de competitividad.

Los siguientes apartados reflejan las opiniones vertidas por el grupo de expertos seleccionados como informantes clave a través de la realización de entrevistas semi-estructuradas (descritas en los Anexos), especialmente en cuanto al potencial para el desarrollo del sector verde en Aragón y el análisis del escenario actual. Otras fuentes de información secundaria como estudios sectoriales o recopilaciones de buenas prácticas en la materia, han sido, asimismo, empleadas.

5.1. Análisis del potencial para el desarrollo del sector verde

Antes de reflejar los resultados obtenidos a partir de las entrevistas y la investigación, conviene precisar la terminología y marco de actuación empleados en esta fase del análisis, para abordar la cuestión desde un mismo entendimiento de los conceptos expuestos. En este Capítulo, se considera el sector verde en sentido más amplio, como el compuesto por los 9 subsectores verdes seleccionados a los que se añaden también aquellas actividades convencionales que han apostado por un especial compromiso por el medioambiente o, lo que es lo mismo, por incorporar voluntariamente mecanismos de producción conducentes a minorar los impactos en el medio ambiente.

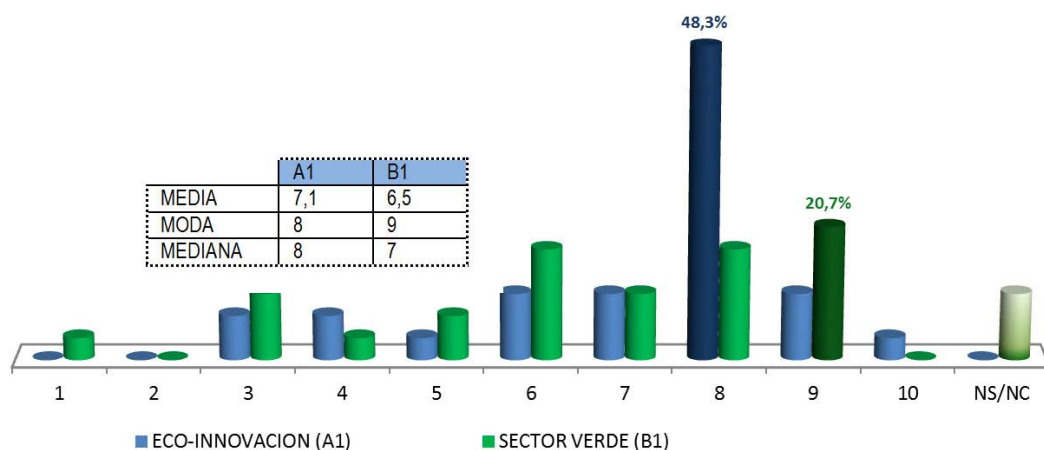
A modo de ejemplo, una empresa agroalimentaria que decide adaptar sus procesos a un modelo sostenible, más eficiente y de menor impacto ambiental, será considerada como parte del estudio. Para evitar confusiones e interpretaciones controvertidas, se considerarán estos casos como 'eco-innovaciones', es decir, como iniciativas encaminadas a hacer la actividad más sostenible con el medio natural, formen parte o no de los sub-sectores verdes. Así, en muchos casos, se preguntará indistintamente por ambos conceptos (sector verde y eco-innovación), como partes del 'todo' que pretendemos analizar. Igualmente, en ocasiones nos referiremos a 'economía verde'. Esta acepción incluye, nuevamente, los dos conceptos mencionados.

Asimismo, a la hora de abordar uno de los objetivos principales de este estudio, el de los nichos de empleo y el emprendizaje innovador para el sector verde, cabe introducir el concepto de eco-innovación (Fussler y James 1998), siendo ésta toda innovación que derive o persiga la eco-eficiencia. Al tratarse de sectores de economía verde, se considera proceso, producto o servicio de carácter innovador aquello que conlleve una mejora en términos de impacto medioambiental, lo que nos lleva a considerar en este contexto la innovación en su acepción "eco" para definir los nichos de emprendizaje en Aragón.

5.1.1. Potencial de desarrollo del sector verde en Aragón

Si analizamos los resultados obtenidos desde los informantes clave para disponer de un escenario y estimar el potencial de desarrollo del sector verde en Aragón, podemos afirmar que las perspectivas de crecimiento en estos subsectores de la economía verde son consideradas, mayoritariamente, positivas o muy positivas. Tanto con relación a los subsectores verdes, como a los productos, procesos o servicios eco-innovadores, los informantes asocian un fuerte potencial para el crecimiento del territorio. Lo que es más, el 93% de los mismos considera que son factores imprescindibles para mejorar la competitividad en la región, tanto a corto como a largo plazo.

La eco-innovación empresarial y la Economía verde pueden ser factores relevantes para el crecimiento y vertebración regional en Aragón en los próximos 3 a 5 años.



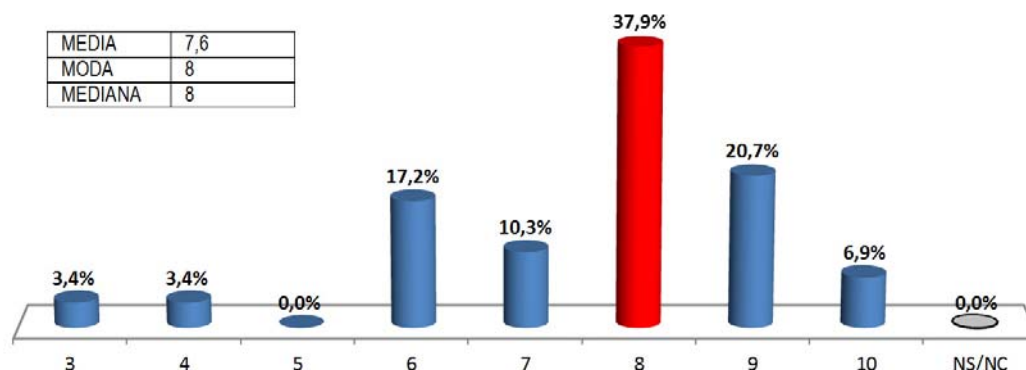
Gráfica 5.1. Perspectiva de desarrollo de los sectores verdes en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

El subsector de las energías renovables, los sectores transporte y automoción, las actividades agroalimentarias y agropecuarias, el envasado y embalaje de productos, la gestión y explotación racional de los abundantes recursos del territorio, son algunos de los campos reseñados como de mayor potencial en Aragón.

Dicho potencial está sujeto a un necesario cambio de enfoque por parte de las empresas, tanto en la apuesta por el factor eco-innovador, como en el correcto entendimiento y desarrollo del mismo a lo largo de toda la cadena de valor. Las posibilidades de desarrollo que conlleva una economía verde están fuertemente vinculadas a una apuesta por la sostenibilidad en sus tres vertientes económica, social y medioambiental. La estratégica localización de Aragón en un 'cruce de caminos', debe ser percibida por las empresas como una oportunidad para generar valor intrínseco, y no quedarse en una mera intermediación logística.

Centrando el análisis en aspectos más concretos como la competitividad empresarial y la balanza comercial, las opiniones de los expertos son incluso más contundentes. Casi el 80% de los entrevistados sitúan la eco-innovación como un factor determinante para

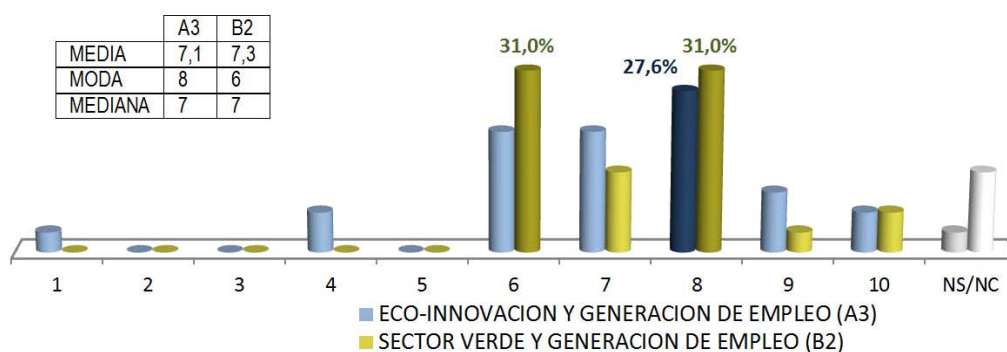
mejorar la competitividad empresarial en Aragón, y potenciar las exportaciones, tal y como podemos observar en la Gráfica 5.2.



Gráfica 5.2. Perspectiva del impacto de la eco-innovación en la competitividad empresarial en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

La pujante competencia de países con mano de obra y recursos más baratos, unida a la creciente demanda de productos y servicios más sostenibles por parte de los principales mercados europeos, señala la eco-innovación como una apuesta imprescindible. La menor intensidad en el uso de recursos conlleva ahorros a medio plazo, pero también diferenciación y mejora en la reputación corporativa. Los productos agropecuarios y el eco-etiquetado se identifican como vectores clave.

A pesar de lo referido en los párrafos anteriores, el impacto de iniciativas eco-innovadoras y de la economía verde en la generación de empleo ha sido valorado con más prudencia. Si bien la mayoría lo ve como un factor relevante, prevalece la idea de que estas iniciativas deben combinarse con otros factores esenciales como el crédito, la reactivación de la economía, el aumento de la demanda, etc. El impacto de los subsectores verdes sobre el empleo muestra algo más de relevancia con respecto al de la eco-innovación (Gráfica 5.3).

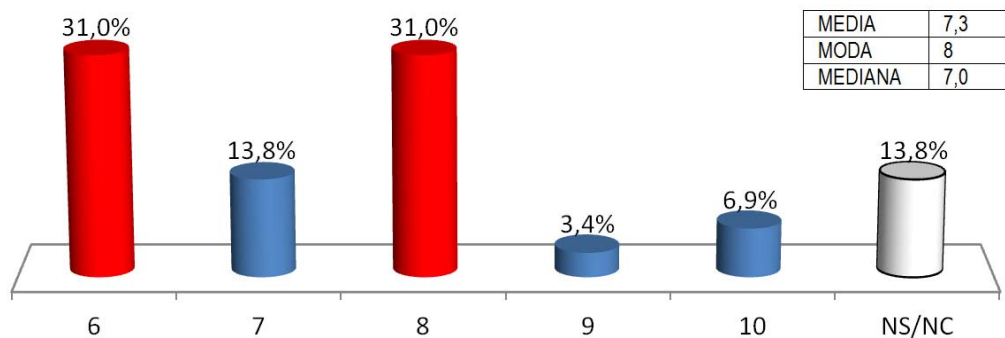


Gráfica 5.3. Perspectiva del impacto de iniciativas eco-innovadoras (A3) y los sectores verdes (B2) en la generación de empleo en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

En general, la opinión de los entrevistados oscila entre los que creen que existe una relación positiva y, por tanto, una relativa generación de empleo, y los que opinan que si bien la eco-innovación no generará empleo en valor absoluto de forma significativa, ayudará a mantener o reestructurar los empleos actuales.

Cuando las respuestas se circunscriben al entorno rural, los resultados se mantienen, aunque aumenta el número de expertos que no se manifiesta (NS/NC) (Gráfica 5.4). El ámbito rural aragonés se percibe algo más beneficiado, especialmente a partir de iniciativas eco-innovadoras en los sectores agrícola-ganadero, forestal (biomasa) y turístico. En definitiva, se observa mayoritariamente un relevante potencial de generación de empleo en el rural, sobre todo a medio y largo plazo, a expensas de que otras condiciones añadidas lo favorezcan.

El sector verde puede ser un factor relevante para el desarrollo rural y el empleo en Aragón en los próximos 3 a 5 años.

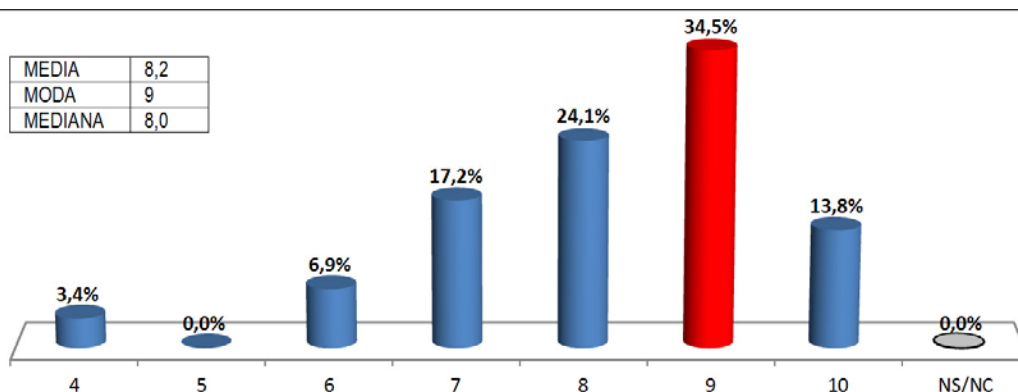


Gráfica 5.4. Perspectiva del impacto de sectores verdes en la generación de empleo en Aragón en ámbito rural según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

El vector predominante para los expertos es, sin duda, el fomento de la eficiencia en el uso de recursos, aunque cuestiones como el uso del suelo para instalaciones de renovables o el impacto paisajístico se señalan como potenciales limitaciones. La Gestión de residuos y masa forestal, cultivos autóctonos, energías renovables, restauración medioambiental (minas y regadíos), sector agro-ganadero (ecológico), son las principales apuestas para generar empleo duradero y de calidad.

No obstante, en cuanto al horizonte temporal existe un debate mayor, siendo significativo el número de expertos que vaticinan poca creación a corto e incluso medio plazo, y la supeditan al desarrollo de cierta imagen de marca 'verde' para la región, así como a la culminación de los proyectos de reducción de CO₂ previstos o en marcha, la aprobación de normativas tendentes a un modelo de Balance Neto competitivo, y una apuesta decidida por parte de la Administración.

En lo que respecta al impacto positivo de la eco-innovación en el medio ambiente y en la reducción de la intensidad en el uso de recursos en Aragón, la respuesta es prácticamente unánime, con un 96% de entrevistados que los considera relevante o muy relevante, como podemos observar en la siguiente gráfica.



Gráfica 5.5. Perspectiva del impacto de la eco-innovación en la mejora medioambiental y la reducción en la intensidad de uso de los recursos naturales (A4) en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

En esta cuestión, la propia definición de eco-innovación parece dejar clara la correlación positiva que existe con la mayor eficiencia en el uso de recursos. Sólo alguna voz llama la atención sobre el riesgo de que el sector empresarial pueda adoptar medidas eco-innovadoras como estrategia de 'marketing' o únicamente en apariencia, sin que ello suponga auténticas mejoras en cuanto a impacto medioambiental.

1. Sector energético: Generación con renovables, aprovechamiento de masa forestal y biomasa, cultivos energéticos, residuos agrícola-ganaderos, etc., eficiencia energética.	19,5 %
2. Sector agroalimentario. Procesado de productos cárnicos, producción de piensos, logística en sector frutícola.	15,9 %
3. Agricultura y ganadería. Cultivos y ganadería ecológicos, agricultura sostenible.	9,8 %
4. Industria intensiva en energía como la química, la del papel, del metal, recubrimientos, cerámica y arcillas.	9,8 %
5. Gestión de residuos, reciclaje y tratamiento de aguas.	9,8 %
6. Sector de la construcción. Edificios autosuficientes y de cero emisiones, rehabilitación de vivienda antigua, integración de renovables y sistemas de eficiencia a edificios ya existentes.	7,3 %
7. Sector de la automoción. En vehículos tipo turismo y en vehículos de transporte de personas y mercancías, desarrollo de vehículo eléctrico, baterías y carga rápida.	6,1 %
8. Sector logístico y del transporte. Movilidad sostenible.	6,1 %
9. Turismo. Turismo cultural, de naturaleza, ecológico.	6,0 %
10. Otros. Tecnologías de la información (TICs), servicios a empresas (limpieza, papelería, etc.), industria manufacturera, biotecnología, envasado, etc.	9,6 %

Tabla 5.1. Sectores en los que se observa un mayor potencial para la implantación de medidas de eco-innovación en Aragón (en orden decreciente) según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

El sector energético se muestra, claramente, como el de mayor potencial según los entrevistados. Se trata de un sector que engloba diversos subsectores de mucho recorrido a futuro como el de las renovables (que a su vez puede dividirse en subsectores como el de fotovoltaica, eólica, cogeneración, biomasa, etc.), el de la eficiencia energética o el de la valorización energética de residuos. En el ámbito rural también aparece como un sector clave, destacando el subsector de energías renovables, y más concretamente la biomasa y aprovechamiento de masa forestal.

El sector de la agroindustria, compuesto fundamentalmente por las industrias alimentarias y, en especial, por el sector cárnico, se destaca como un entorno especialmente relevante para las eco-innovaciones, y las mejoras en eficiencia y consumo de recursos naturales. Aunque este sector está fuertemente vinculado al sector agrícola-ganadero, se han separado en dos grupos atendiendo al carácter de las posibles iniciativas de mejora. Si en el sector agroalimentario las propuestas de eco-innovación se centran en aspectos tecnológicos y de calidad, en el sector agrícola-ganadero se tiende hacia la producción ecológica, con usos y recursos más sostenibles.

Entre los restantes sectores propuestos por los entrevistados, cabe reseñar la importancia dada a los sectores industriales de mucha intensidad energética (papel, químico, metal, etc.), así como a los de la construcción y la automoción, por su notable trascendencia en las cifras de empleo regional.

5.1.2. Barreras a la eco-innovación empresarial y a los sectores verdes

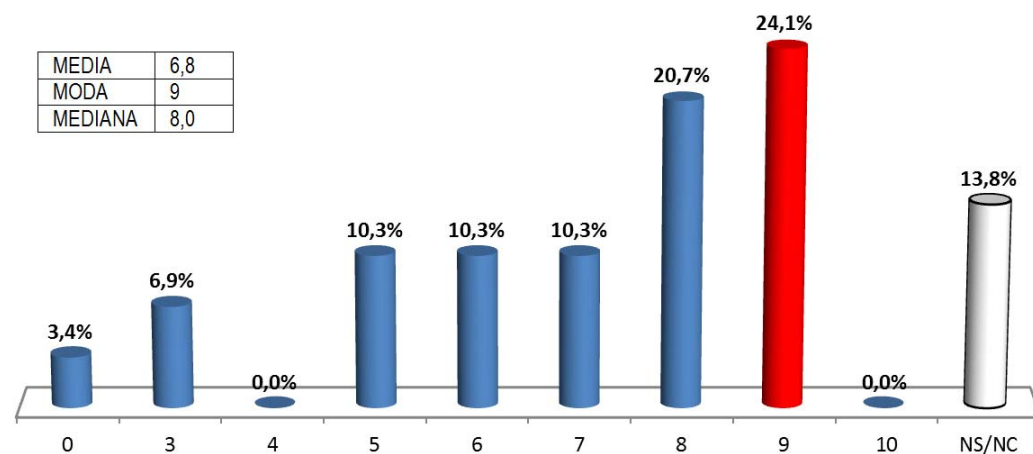
El principal obstáculo para el desarrollo de la economía verde y la puesta en marcha de medidas eco-innovadoras en Aragón es unánime entre los entrevistados que, además, lo consideran como de máxima importancia y urgencia. La falta de crédito y financiación, unida a la elevada aversión al riesgo generada por el actual contexto de crisis económica, reducen dramáticamente el potencial de inversión, así como la inclinación hacia iniciativas novedosas.

Otro de los retos destacados se centra en el importante papel del sector público y la administración como agente 'facilitador'. Más allá de la necesidad de mecanismos financieros y de crédito que apoyen la iniciativa empresarial y a los emprendedores, se hace necesario establecer un contexto administrativo más abierto y favorable, que reduzca al mínimo los trámites y trabas administrativas. Según muchos de los expertos, en la actualidad, poner en marcha iniciativas innovadoras desde el punto de vista medioambiental es a menudo costoso, largo y complejo, y resulta muy difícil conseguir el correspondiente reconocimiento oficial.

Por último, el tercer gran reto señalado se asocia a barreras derivadas del grado de formación y predisposición presente entre las empresas aragonesas y, en especial, entre las Pymes. Si para muchas empresas, el concepto de eco-innovación es un tema relativamente desconocido, para otros el factor limitante radica en que el plazo de retorno de la inversión parece demasiado largo. El reducido tamaño de la mayor parte de las empresas aragonesas, y un entorno insuficientemente comprometido con estos desarrollos (tanto a nivel de consumo como de I+D), se mencionan igualmente como factores limitantes.

5.1.3. Los retos en el entorno rural

Según la conferencia sobre regiones despobladas y políticas estructurales de la UE, el 95% de Aragón se considera zona rural frágil y poco estructurada²². Ante esta afirmación, cerca del 90% de los entrevistados considera que la eco-innovación puede contribuir positivamente a la vertebración territorial de Aragón durante esta década. Sin embargo, el grado de relevancia otorgado varía bastante, siendo sólo un 50% los que consideran este vector como muy relevante.



Gráfica 5.6. Perspectiva del impacto de la eco-innovación en la vertebración del territorio en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

Las áreas de desarrollo más prometedoras, en este sentido, se encuadran en las energías renovables, la agricultura y el turismo, aunque también se mencionan interesantes posibilidades como el fomento del comercio de proximidad o kilómetro cero²³.

El aprovechamiento de los recursos naturales, las renovables para generación distribuida, el procesado agroalimentario (agroindustria y km 0), la agricultura ecológica, el turismo rural y sostenible o la gestión de residuos son las líneas más interesantes. Los retos, no obstante, se asocian al impacto efectivo que puedan tener estas iniciativas en zonas con creciente despoblación y falta de jóvenes, a la dificultad de atraer a las grandes industrias a falta de las infraestructuras necesarias, y al frecuente desequilibrio en el empleo femenino. El papel activo de la Administración y el cambio de patrones de consumo por parte de la sociedad se señalan como elementos decisivos.

Las estadísticas oficiales a lo largo de las últimas décadas muestran un progresivo envejecimiento de la población aragonesa, unido a una continua caída de la natalidad. Aragón, y en especial, su entorno rural, pierden población paulatinamente. Algunos estudios, sin embargo, están detectando un incipiente cambio en la tendencia

²² Informe para la conferencia sobre regiones despobladas y políticas estructurales de la Unión Europea celebrada en Lycksele (Suecia) el 12 y 13 de Junio de 2001: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docconf/depop/document/aragon_es.pdf>

²³ Se denominan productos de kilómetro cero aquellos que están producidos o recolectados en las inmediaciones del punto donde se venden al consumidor final.

migratoria desde el entorno rural al urbano, consecuencia del retorno a sus pueblos de origen de algunos jóvenes que habían migrado a la ciudad y que ahora se encuentran desempleados.

Al ser preguntados sobre esta incipiente tendencia y la posibilidad de que el fomento de la economía verde pudiese reforzarla, las respuestas de los entrevistados varían entre las que ven un claro vínculo entre ambos factores (algo más de la mitad), y las que lo relativizan un poco, entendiendo que otros elementos añadidos serían necesarios, que no va a ser un proceso evidente a corto plazo o que servirá para reorientar puestos de trabajo más que para crear nuevos empleos.

Preguntados por los aspectos concretos en qué deberían centrarse los esfuerzos, se incide en los ya comentados previamente, haciendo especial hincapié en micro-generación y eficiencia energética, agricultura ecológica, aprovechamiento forestal y eco-turismo. En otro orden de cosas, la agrupación de pequeños empresarios o productores en clústeres o cooperativas, el desarrollo de modelos de movilidad sostenible y la implantación de TICs, pueden limitar el impacto de las tradicionales desventajas del entorno rural, permitiendo un cambio de tendencia sostenido.

Por último, se analiza la relación entre el fomento de la economía verde y/o la eco-innovación con factores sociales como la educación, la salud y el bienestar. Mayoritariamente, los entrevistados perciben una relación clara y positiva, aunque con muy diversos grados y alcances. Desde un enfoque de calidad de vida, salud ambiental y estilo de vida, parece contrastado que el fomento de actividades 'verdes' tiene un impacto positivo, especialmente en el medio rural. Igualmente, entendiendo la cuestión desde la perspectiva de 'salud global' (CO₂), o de educación ciudadana, los vínculos son claros y se asocian a sociedades maduras, responsables y conscientes. En este sentido, se enfatiza la relación a la inversa, es decir, la mejor educación y la búsqueda de una vida más saludable, son en sí mismos promotores de más actividades y economía verde.

A pesar de ello, el marco normativo y administrativo actual limita considerablemente el alcance de estas interrelaciones, por cuanto los esquemas y planteamientos que rigen para la educación escolar o los centros sanitarios dependen de organismos y planes estratégicos que no integran la economía verde o la eco-innovación como factores relevantes. Así, aunque la economía verde pueda incidir indirectamente en la salud, educación y bienestar social, sus respectivos desarrollos no están alineados y coordinados.

5.2. Escenario actual para el desarrollo del sector verde

En los apartados anteriores se ha centrado el análisis en el potencial que tienen la eco-innovación y el desarrollo del sector verde en Aragón. A partir de las observaciones realizadas por los expertos entrevistados y de otros datos obtenidos de fuentes secundarias²⁴, en este apartado se valora de forma sintética el escenario actual para el desarrollo del sector verde y de las iniciativas eco-innovadoras en los subsectores que lo conforman.

5.2.1. Análisis del escenario

Al objeto de definir el escenario, se realiza un análisis interno y un análisis externo que permite plasmar gráficamente el análisis DAFO para el desarrollo del sector verde en Aragón.

5.2.1.1. Análisis interno

Aragón presenta, en conjunto, un contexto apropiado y positivo para un mayor desarrollo de la economía verde. Las principales fortalezas de la región pueden cifrarse en tres niveles:

- **Recursos disponibles**

Aragón dispone de un significativo volumen de recursos propios tanto en el ámbito físico (tierra fértil, bosques, montañas, agua, paisaje, etc.), como en el ámbito tecnológico (Scarpellini et al. 2012) y humano (know-how, centros de I+D+i, fuerza laboral preparada, etc.)

- **Posición estratégica**

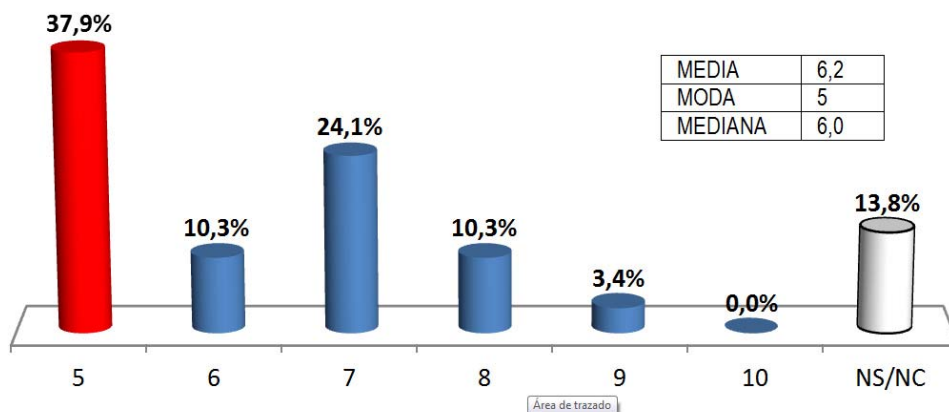
La localización del territorio aragonés, en medio de los tres polos industriales y económicos más importantes del país (Madrid, Cataluña y País Vasco/Navarra), así como su cercanía a Francia, otorgan una posición estratégica con evidentes posibilidades en el campo de la logística y el transporte. Desde el punto de vista competitivo, las empresas aragonesas están, en términos generales, en buena situación tecnológica, comercial y organizativa, como demuestra el incremento en número y volumen de exportaciones.

- **Relativo desarrollo de sectores clave**

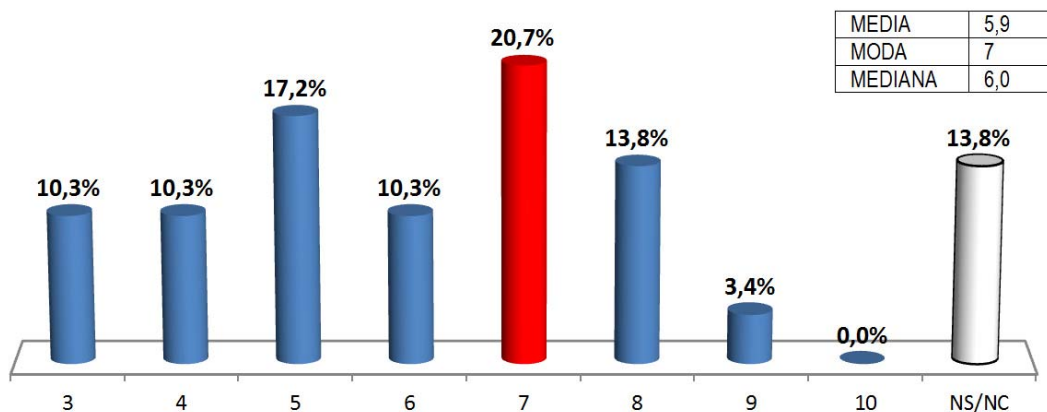
Si bien hay mucho recorrido potencial para el desarrollo de los sectores verdes y la eco-innovación, es cierto que a lo largo de la década presente y, sobre todo, de la

²⁴ Guía para el fomento del empleo verde en los pequeños municipios españoles (FEMP, 2011); Informe Empleo verde en una economía sostenible (OSE y Fundación Biodiversidad, 2011); Situación y Tendencias del Empleo Verde en Aragón (OSE e Imedes, 2012); Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication (UNEP, 2011)

anterior, se han llevado a cabo avances significativos, especialmente en el ámbito de las energías renovables, y de algunas actividades en el sector agro-ganadero y agro-industrial. Existe, por tanto, cierto grado de predisposición y preparación hacia ulteriores avances y una búsqueda de la competitividad en la 'imagen verde'.



Gráfica 5.7. Grado de concienciación medioambiental de las empresas aragonesas respecto al resto de empresas españolas según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)



Gráfica 5.8. Grado de concienciación medioambiental de las empresas aragonesas respecto a las empresas de otros países europeos según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)

En cuanto a las principales debilidades que presenta la región con relación al tema analizado, éstas varían entre las de orden físico, las de orden político/sociológico, y las que responden a la actual coyuntura económica.

• **Dispersión geográfica y polarización industrial**

La mencionada abundancia de recursos viene asociada a un territorio muy extenso (cuarta región del país en tamaño) que, sin embargo, contiene un volumen de población relativamente bajo (décimo primera del país). Este factor, causante de una clara tendencia a la dispersión geográfica, se ve reforzada por una tradicional polarización del sector empresarial e industrial hacia las tres capitales de provincia y, especialmente, hacia Zaragoza. El desequilibrio entre infraestructuras, servicios y volumen de población es, por tanto, un elemento complejo y costoso.

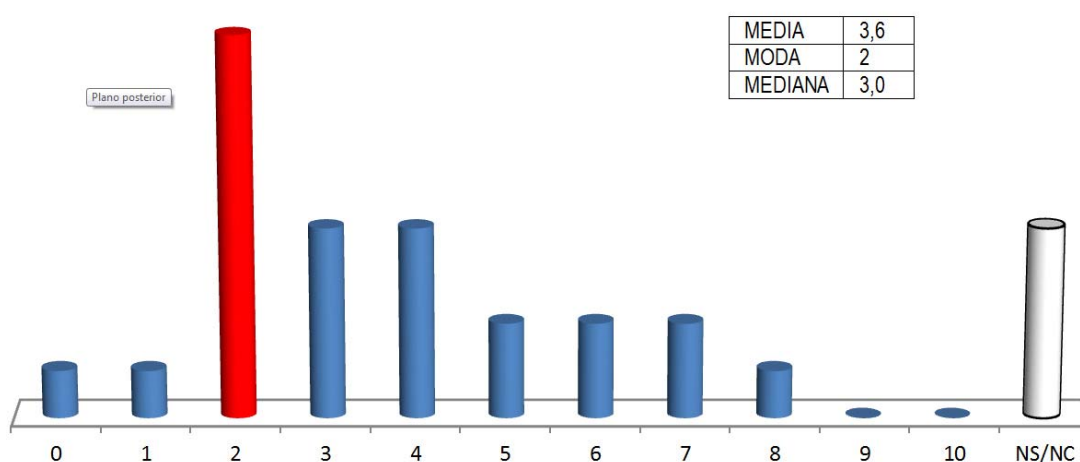
- **Tendencia demográfica/ despoblación**

Sin ser un fenómeno reciente, la tendencia a la despoblación en el entorno rural de Aragón es actualmente una cuestión de máxima relevancia. La caída general en los índices de natalidad que afectan al país y a la región, se ha visto potenciada a lo largo de los años por continuos procesos migratorios desde los núcleos rurales a los urbanos. La reducción en la población rural acrecienta el problema de las insuficientes infraestructuras y acceso a servicios, a la vez que alimenta un escenario de desequilibrio generacional, con pocos jóvenes y niños que puedan mantener y desarrollar modelos económicos locales.

- **Interiorización del modelo, comunicación y coordinación**

A pesar de la aparente predisposición hacia la eco-innovación por parte de las empresas en cuanto a capacidad y preparación, existen factores limitantes en el campo de la comprensión, comunicación y coordinación que obstaculizan el desarrollo de nuevas iniciativas. Por un lado, muchos empresarios reflejan una subyacente confusión a la hora de expresar lo que entienden por eco-innovación y economía verde. En muchos casos, estas ideas se asocian al control del cumplimiento de la normativa medioambiental o al fomento de proyectos altruistas para la preservación del medioambiente o del ecologismo.

Se ha destacado que en muchos casos, los empresarios no asocian eco-innovación con mayor competitividad, reducción de costes o acceso nuevos mercados. Por otro lado, se ha destacado repetidamente, por parte de los expertos, que existe una clara dificultad de comunicación y coordinación entre los principales agentes implicados en el fomento de la economía verde. Según la mayoría de encuestados, los sistemas de comunicación y colaboración entre empresas, administración y centros de I+D, no funcionan adecuadamente, y faltan redes y plataformas eficaces que promuevan más y mejores iniciativas.



Gráfica 5.9. Opinión de los "informantes clave" acerca de si el grado de comunicación de los actores involucrados en los procesos de Eco-innovación en Aragón es suficiente para que se implante en las empresas con cierta facilidad. (Elaboración propia)

- **Coyuntura actual (político/económica)**

El momento presente, en Aragón y en el conjunto del país, es posiblemente uno de los más delicados y críticos en lo que respecta a la economía y el empleo. El contexto de

crisis industrial y económica, unido al modelo de austeridad y contención del gasto adoptado por el sector público, crean un escenario poco propicio a las inversiones, al crédito y a las subvenciones. Por otro lado, el marco legal y normativo es percibido por el sector empresarial como demasiado confuso e inestable, y por tanto, como una fuente de desconfianza e inestabilidad de cara a eventuales inversiones.

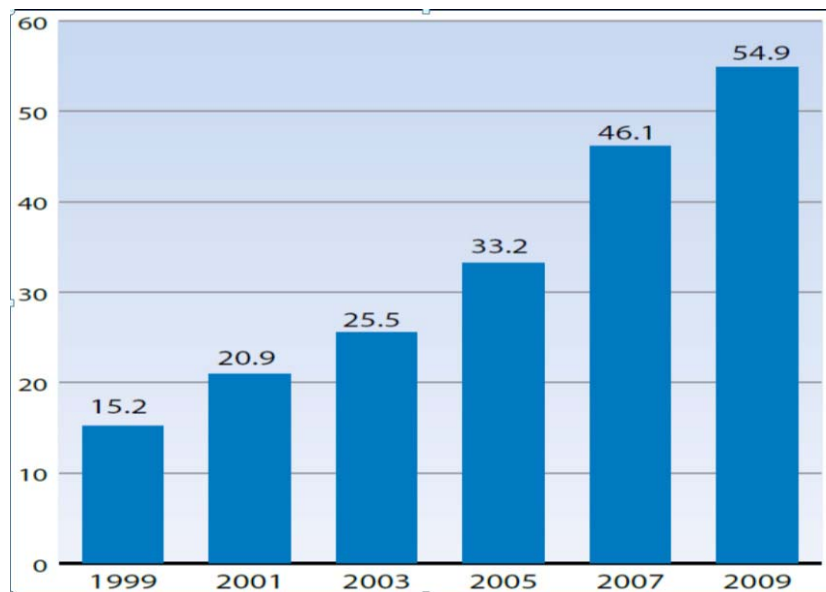
5.2.1.2. Análisis externo

Desde el punto de vista del potencial de desarrollo, el análisis externo es el que, de alguna manera, suscita más interés e incertidumbre, por cuanto ha de servir de base para las futuras iniciativas a proponer y ejecutar.

Empezando por las oportunidades, parece claro que son numerosas y que Aragón se encuentra, en muchos aspectos, en una posición inmejorable para capitalizarlas. Agrupándolas por naturaleza, las más destacadas son las siguientes:

- **Desarrollo del mercado verde y de nuevas oportunidades de negocio**

Varios factores apoyan esta tesis. Por un lado, las tendencias detectadas en cuanto al incremento de la capacidad exportadora de las empresas aragonesas, y al crecimiento de la demanda de productos y servicios 'verdes' por parte de un considerable segmento de países europeos y terceros países (tanto consumidores como distribuidores).



Gráfica 5.10. Comercio mundial (US\$ miles de millones) de comida y bebida orgánica. (Fuente: UNEP, 2011)

Por otro lado, los mayores niveles de demanda interna para productos verdes se encuentran en Cataluña y País Vasco/Navarra, es decir, en territorios limítrofes con Aragón y, por tanto, mercados naturales.

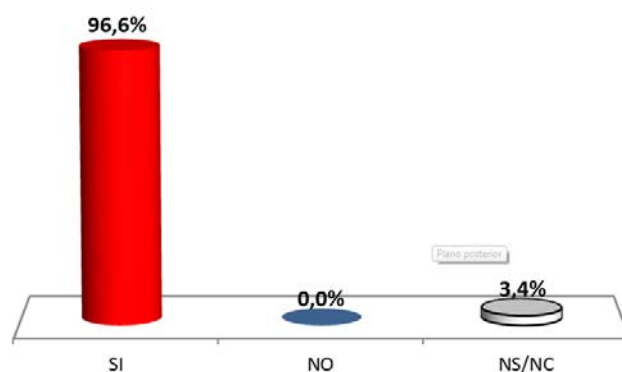
A lo largo de los últimos años, la relación comercial de Aragón con Francia ha ido consolidándose. Esta tendencia puede verse notablemente incrementada con la realización de nuevas infraestructuras de comunicación (aunque algunas están en marcha, el futuro y viabilidad de otras está en entredicho en la actualidad).

- **Creciente competitividad nacional e internacional**

Uno de los puntos clave en la apuesta por iniciativas eco-innovadoras y economía verde, proviene del uso más eficiente de los recursos que conlleva. A medida que los recursos necesarios (combustibles, agua, fertilizantes, etc.) vayan incrementando su precio (tendencia continuada desde hace años), los productores más eco-eficientes serán más competitivos. Por otro lado, ante la competencia proveniente de países con menores costes en mano de obra y otros recursos, la única defensa posible radica en la diferenciación del producto, por calidad y sostenibilidad del mismo.

- **Compromiso político desde la UE y el Gobierno de Aragón**

La Unión Europea, a través de sus instituciones, ha puesto de manifiesto en multitud de ocasiones su compromiso y apuesta por la eco-innovación y la economía verde. La serie de programas existentes para la realización de proyectos, el fomento de la educación ambiental y el desarrollo de tecnologías más limpias, así lo corroboran. Por su parte, el Gobierno de Aragón ha dado un paso adelante en el ámbito de la eco-innovación, a través de un ambicioso plan que incluye un elevado número de empresas y centros tecnológicos en todo el territorio aragonés²⁵. Teniendo en cuenta el escenario de contracción económica y austeridad en la concesión de ayudas, esta línea de desarrollo se percibe como estratégica.



Gráfica 5.11. Opinión de los "informantes clave" acerca de si las Administraciones Públicas podrían apoyar la eco-innovación y la economía verde a través de mecanismos como la compra pública sostenible, la contratación verde, la regulación medioambiental, etc. (Elaboración propia)

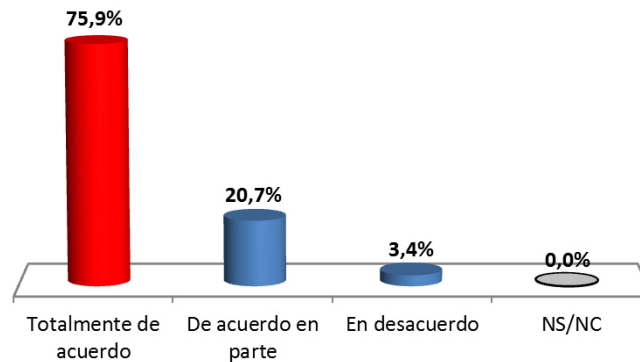
Como se desprende de la figura anterior, más iniciativas en el campo de la compra pública sostenible, la contratación verde o el premio de comportamientos sostenibles, serían muy interesantes

- **Factores demográficos y sociales**

Si se incluía como debilidad el hecho de que Aragón, en especial sus pueblos, pierde población paulatinamente, y que además ésta va envejeciendo, debe ser reflejado, como oportunidad latente, un ligero cambio de tendencia a partir del retorno a sus pueblos de origen, de muchos jóvenes que han perdido sus empleos en la ciudad. Diversos estudios han reflejado este incipiente fenómeno, que supone una ocasión

²⁵ Proyecto "Fomento de la eco-innovación empresarial en Aragón". <http://ecoinnovacion.fcirce.es/>

extraordinaria para recuperar las expectativas de desarrollo y vertebración del territorio rural. Estos jóvenes y familias retornadas llevan consigo nuevos modelos de trabajo, un mayor nivel formativo (con frecuencia estudios superiores), más tecnología y enfoques novedosos para actividades tradicionales (Gráfica 5.12)



Gráfica 5.12. Opinión de los "informantes clave" acerca de si la agricultura y la ganadería ecológica podrían representar una oportunidad para fijar población rural en Aragón. (Elaboración propia)

El fomento de iniciativas eco-innovadoras y de los sectores verdes puede ser el acicate que necesitan para poner en marcha sus proyectos y asentarse definitivamente.

- **Iniciativas desde la sociedad civil**

Por último, es interesante mencionar otra línea de desarrollo asociada al surgimiento de múltiples iniciativas sociales y empresariales promovidas desde la sociedad civil, basadas en la idea de red y colaboración. Entre estas iniciativas, con frecuencia en forma de cooperativa, son habituales los valores de la sostenibilidad y la preservación del medio ambiente, por lo que entroncan claramente con el concepto de economía verde y fomento de la eco-innovación. Los casos más relevantes son las cooperativas energéticas (creadas para fomentar el consumo de energía renovable y el 'empoderamiento' del consumidor), las organizaciones (cooperativas y asociaciones) de productores y consumidores de productos ecológicos, y las organizaciones de desarrollo local, turismo sostenible, etc.

Las amenazas que se ciernen sobre los sectores verdes y la eco-innovación están íntimamente ligadas a la no realización o al fracaso de las oportunidades mencionadas. Por otro lado, el obstáculo y amenaza más relevante, hoy día, se vincula a la incertidumbre e inestabilidad económica.

- **Crisis económica**

La duración y alcance de la crisis económica resultan, hoy día, difíciles de estimar. En consecuencia, las políticas públicas de ayuda y los créditos a Pymes y emprendedores se han reducido a mínimos históricos, sin perspectivas de cambio a corto plazo. Más allá de las dificultades que esta situación entraña para las empresas, y en especial para las empresas que necesitan invertir, la principal amenaza radica en la instauración de un clima de temor y aversión al riesgo entre los emprendedores. Este clima de prudencia, por otro lado comprensible, disuade a las empresas de embarcarse en nuevas iniciativas y procesos eco-innovadores. La paradoja reside, precisamente, en que esas mismas eco-innovaciones e inversiones encaminadas a acceder a nuevos mercados, podrían convertirse en la solución a su delicada situación económica.

- **Menor demanda de productos verdes**

Una amenaza evidente, aunque poco probable, proviene de una eventual caída en la demanda de productos y servicios verdes, o lo que es lo mismo, en una retracción de los mercados verdes, especialmente en Europa. Mucho más preocupante, sin embargo, resulta esa misma posibilidad a nivel interno, es decir, en España. Lamentablemente, los datos indican una tendencia a reducir la demanda de productos sostenibles cuando se reducen los ingresos. De algún modo, esta situación sigue muy vinculada a la persistencia de la crisis económica y su impacto sociológico.

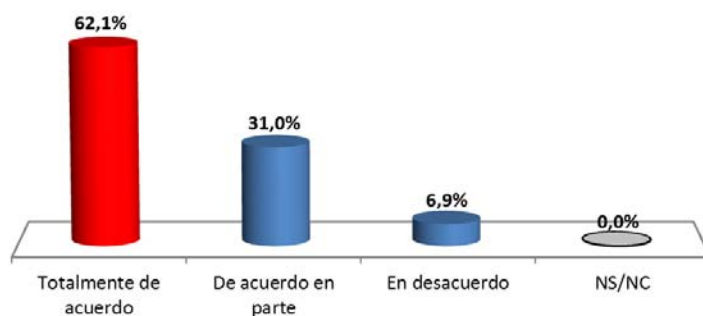
- **Excesiva competencia desde el exterior**

Esta posibilidad puede darse de dos formas diferentes: Una creciente entrada de productos y servicios convencionales a precios más competitivos desde países terceros (especialmente en los sectores agropecuarios), que capturen toda o casi toda la demanda local, dejando poco espacio para los productos sostenibles, y una fuerte entrada de productos sostenibles desde otros territorios en España o Europa más adelantados, que copen la demanda de este tipo de productos y dificulten el desarrollo de una producción propia a menor escala.

- **Involución del contexto político/ normativo**

Junto con la crisis económica, este factor es el más preocupante por la intensidad y duración de los eventuales efectos negativos que pueda provocar. Si bien una involución de la tendencia política y normativa desde la Unión Europea en cuanto a economía verde y eco-innovación es muy poco probable, la tardía y parcial trasposición de las normativas por parte de las instituciones estatales le resta mucho impacto y eficacia. La situación normativa, a nivel nacional, es mucho más incierta e inquietante, tras la aprobación de algunos reales decretos y leyes claramente contraproducentes para el mayor desarrollo y rentabilidad de las inversiones en algunos de los principales subsectores verdes. Si se trata sólo de medidas coyunturales o se convierte en una tendencia estructural, marcará buena parte del futuro de la economía verde en Aragón.

En la siguiente gráfica se detalla la opinión de los encuestados acerca del cumplimiento de las normas de carácter medioambiental por parte de las empresas en Aragón y sus efectos en la competitividad.



Gráfica 5.13. Opinión de los "informantes clave" acerca de si el grado de cumplimiento de las normas medioambientales y la efectiva persecución del infractor es un factor determinante en la competitividad de las empresas. (Elaboración propia)

Podemos observar en la gráfica que el grado de cumplimiento de las normas medioambientales y la efectiva persecución del infractor se han convertido en un elemento de mucha relevancia para las empresas. Si tal cumplimiento y control no se realizan de forma exhaustiva, no sólo se anima al infractor a continuar infringiendo las normas, si no que se penaliza a la empresa que sí cumple, al hacerla menos competitiva que las infractoras (debido a los mayores costes asumidos para cumplir la Ley).

Un importante factor limitante señalado por las empresas aragonesas de la economía verde es la dificultad para adaptarse a los cambios de legislación y el insuficiente control sobre el cumplimiento efectivo de ésta, lo que sitúa en cierta desventaja a las empresas que cumplen con la normativa.

5.2.1.3. Síntesis del análisis – Cuadros DAFO/ CAME

Los factores y tendencias recogidos en los puntos anteriores reflejan los diferentes elementos que caracterizan el escenario actual aragonés para la implantación y fomento de la eco-innovación y la economía verde, así como las tendencias detectadas a futuro. Con el objetivo de determinar las estrategias óptimas a proponer, conviene realizar un análisis agregado de toda la información anterior (cuadros DAFO y CAME). Este análisis nos permitirá visualizar el impacto que el fomento de los sectores señalados previamente como más prometedores para el entorno rural aragonés, puede tener desde un punto de vista estratégico y de largo plazo.

Mostrando las iniciativas y sectores más interesantes para el ámbito rural según los expertos (Apartado o), en forma de estrategias, podríamos destacar cuatro líneas principales:

Estrategia 1 (E1): Fomento y desarrollo del sector energético, especialmente en cuanto a la promoción y extensión de **renovables** (tanto como modelo de generación distribuida como para autoconsumo y balance neto), a la gestión forestal y agrícola ligada a la producción y uso de biomasa, el desarrollo de modelos y mecanismos de eficiencia energética, y la búsqueda de sistemas para la revalorización energética de residuos.

Estrategia 2 (E2): Fomento y desarrollo del sector **agrícola-ganadero** desde el doble enfoque de promover la producción de productos y servicios ecológicos y sostenibles, y de reforzar y aumentar la industria agroalimentaria presentes en el territorio (apostando por mercados verdes y exportación)

Estrategia 3 (E3): Desarrollo y consolidación del **turismo rural**, apostando por tres vertientes: El turismo de naturaleza, el turismo cultural y el turismo de 'experiencia' (ligado a actividades específicas como cursos, aventura, relajación, otros)

Estrategia 4 (E4): Fomento de **nuevos modelos de negocio** viables en el entorno rural (ligados al comercio Web, comercio de proximidad y km. 0, a la deslocalización de actividades tradicionalmente urbanas, a la educación medioambiental, al ocio, etc.)

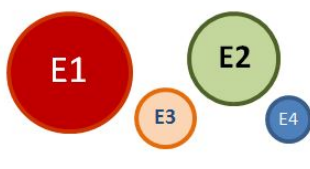


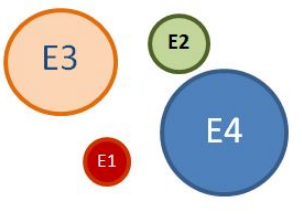
		Análisis Externo	
		<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
Análisis Interno		→ ¹ Creciente competitividad nacional e internacional	→ ¹ Crisis económica
		→ ¹ Compromiso político desde la UE y el GdA	→ ¹ Menor demanda de productos verdes
		→ ¹ Factores demográficos y sociales	→ ¹ Excesiva competencia desde el exterior
		→ ¹ Iniciativas desde la sociedad civil	→ ¹ Involución del contexto político/normativo
Fortalezas		Estrategias ofensivas (Explotar)	Estrategias defensivas (Mantener)
→ ¹ Recursos disponibles			
→ ¹ Posición estratégica			
→ ¹ Relativo desarrollo de sectores clave			
Debilidades		Estrategias de ajuste (Corregir)	Estrategias de resistencia (Aguantar)
→ ¹ Dispersión geográfica y polarización industrial			
→ ¹ Tendencia demográfica/despoblación			
→ ¹ Interiorización del modelo, comunicación y coordinación			
→ ¹ Coyuntura actual (político/económica)			

Figura 5.1. Síntesis esquemática del análisis DAFO/CAME. (Elaboración propia)

El cuadro anterior muestra cómo cada línea estratégica resulta más o menos eficaz según el escenario futuro y las posibilidades presentes. Así, gracias a los avances realizados en años pasados, el desarrollo del sector energético presenta enormes posibilidades de futuro si las oportunidades detectadas llegaran a hacerse reales. Si, por el contrario, la normativa siguiera un curso regresivo, o la crisis económica se recrudeciera, la estrategia centrada en desarrollar el sector energético tendría pocas posibilidades de éxito.

En general, las estrategias más interesantes ante un escenario positivo serían las del sector energético y el sector agroindustrial (incluyendo la agricultura y ganadería), puesto que son las que parten de una mejor situación o disposición actual. En escenarios negativos, en los que esa buena situación de partida no fuese una ventaja competitiva, las estrategias basadas en la generación de rentas complementarias, desarrollando nuevos nichos de empleo y actividad económica a través de nuevos modelos de negocio y una innovadora oferta turística, tendrían más sentido para evitar la pérdida de bienestar y sostenibilidad económica de las poblaciones.

En todo caso, las cuatro estrategias tienen efectos positivos en cualquiera de los escenarios (en mayor o menor medida), por lo que parece lógico apostar por ponerlas en marcha de forma simultánea. Las sinergias son, asimismo, evidentes, puesto que el sector agroindustrial puede beneficiarse y reducir costes a través de una mejor y más

limpia gestión energética, la oferta turística puede incorporar el turismo gastronómico ecológico y de cero emisiones, las poblaciones más aisladas pueden hacer uso de sistemas energéticos autónomos que les permitan acceso redes de comercio electrónico y otros servicios a menor coste, etc.

5.3. El sector verde y la vertebración territorial

El análisis de las entrevistas realizadas al grupo de “informantes clave” y de la bibliografía más reciente sobre el potencial del sector verde como factor de vertebración del territorio, parecen seguir las tesis positivas defendidas en estudios previos²⁶. En particular, son cuatro los sectores que se postulan como más prometedores, tanto por su potencial para generar desarrollo y empleo local en el ámbito rural, como por sus múltiples interrelaciones y sinergias.

5.3.1. Vectores de vertebración

La confirmación de la anterior afirmación precisa de un nuevo análisis, más específico, tanto de los vectores que efectivamente promueven la vertebración territorial del ámbito rural, como del papel que en este sentido, tendría el desarrollo de los sectores seleccionados previamente.

5.3.1.1. Políticas de vertebración

Tradicionalmente la vertebración territorial ha sido considerada desde el enfoque de la compensación de los desequilibrios inter e intra-regionales, tanto entre en los países que integran la Unión Europea (UE), a través de políticas comunitarias, como dentro de cada uno de ellos en el marco de las políticas de desarrollo regional.

En la actualidad, no obstante, la preocupación de los Estados Miembros se centra en los desequilibrios existentes dentro de su propio territorio y, en particular, dentro de cada una de las regiones que lo conforman. La progresiva despoblación del entorno rural en favor de los grandes núcleos urbanos es uno de los factores de mayor importancia que impulsan la adopción de política nacionales específicas, complementarias a las de la UE que en los casos de más baja densidad de población resultan insuficientes.

En España, el instrumento para llevar a cabo la política dirigida a la corrección de los desequilibrios entre los territorios rurales y las ciudades dentro de una misma Comunidad Autónoma es, en la actualidad, la Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del Medio rural que persigue la mejora de la situación socioeconómica de la población de las zonas rurales y el acceso a unos servicios públicos suficientes y de calidad. En particular, se concede en la Ley, tal y como se detalla en su preámbulo, una atención

²⁶ Véase, por ejemplo, “Situación y Tendencias del Empleo Verde en Aragón” (Ose e Imedes, 2012).

preferente a las mujeres y los jóvenes, de los cuales depende en gran medida el futuro del medio rural y se fomenta el desarrollo de todos los recursos propios del territorio.

Se trata, de hecho, de una Ley de orientación territorial, que toma en consideración criterios y directrices de ordenación territorial que se han empleado en este estudio para las definiciones de medio rural y desarrollo rural sostenible.

La definición de vertebración territorial empleada en este estudio también se recaba de la Ley 45/2007, pudiéndose resumir como sigue:

“La vertebración de un territorio se mide en función de las infraestructuras de las que dispone, equipamientos y servicios básicos que abarcan desde el transporte público y la conectividad de los núcleos de población del medio rural entre sí y con las áreas urbanas, asegurar el abastecimiento energético, el tratamiento de residuos y la dotación de servicios públicos municipales. Asimismo, implica la disponibilidad de las tecnologías de la información y la comunicación para favorecer la actividad económica, la seguridad ciudadana y el acceso de la población rural a unos servicios públicos básicos de calidad. Estos servicios contemplan la educación y la cultura, a través de la atención específica a una gran variedad de aspectos en relación con los alumnos y los centros, pero también con el mantenimiento de unos equipamientos y una oferta cultural suficientes. De modo complementario, las medidas sanitarias requieren una adaptación del sistema público de salud a las necesidades del medio rural, completando las infraestructuras sanitarias, manteniendo y mejorando los equipamientos, y garantizando el acceso a una atención sanitaria especializada de calidad en todo tipo de zonas rurales”.

Se define como medio rural “el espacio geográfico formado por la agregación de municipios o entidades locales menores con una población inferior a 30.000 habitantes y una densidad inferior a 100 habitantes por Km². Para su delimitación y calificación la Ley define 3 tipos de zonas rurales:

- Zonas rurales a revitalizar: aquellas con escasa densidad de población, elevada significación de la actividad agraria, bajos niveles de renta y un importante aislamiento geográfico o dificultades de vertebración territorial.
- Zonas rurales intermedias: aquellas de baja o media densidad de población, con un empleo diversificado entre el sector primario, secundario y terciario, bajos o medios niveles de renta y distantes del área directa de influencia de los grandes núcleos urbanos.
- Zonas rurales periurbanas: aquellas de población creciente, con predominio del empleo en el sector terciario, niveles medios o altos de renta y situadas en el entorno de las áreas urbanas o áreas densamente pobladas.

Considerando la definición y que la Comunidad Autónoma de Aragón tiene una densidad de población de 28,2 habitantes por km² (Instituto aragonés de Estadística 2011), más del 95% del territorio de Aragón está incluido en el ámbito de aplicación de la Ley y aproximadamente el 42% de la población aragonesa vive en el medio rural, siendo su densidad de población 3 veces menor que la nacional.

La aplicación efectiva de la Ley 45/2007 resulta por lo tanto crucial para la Comunidad Autónoma de Aragón, que a través del decreto 84/2010, de 11 de mayo, estableció el marco organizativo para la aplicación de la Ley en Aragón y que sirvió de base para la firma del Protocolo de Colaboración con la Administración General del Estado el 21 de diciembre de 2010 al objeto de aplicar el Programa de desarrollo Rural Sostenible (PDRS) para Aragón²⁷.

Los principales objetivos fueron, y siguen siendo, los de mantener la población rural y mejorar la calidad de vida y los niveles de renta en las zonas rurales actuando sobre 4 ejes estratégicos:

- Actividad económica y empleo
- Infraestructura y equipamiento básico
- Servicios y bienestar social
- Medio ambiente

Se entiende por desarrollo territorial equilibrado y sostenible, la mejora de todos aquellos factores que configuran la calidad de vida de los habitantes de un territorio y que dependen, de forma directa o indirecta, de las características del territorio en el que viven (factores territoriales de desarrollo), teniendo en cuenta una serie de condicionantes que pueden limitar o potenciar este desarrollo.

5.3.1.2. Instituciones y mecanismos para la vertebración

En Aragón existen distintas entidades y órganos relacionados con el desarrollo y la vertebración territorial que se resumen en los siguientes párrafos.

- Oficinas de Desarrollo Socioeconómico: Estas oficinas ubicadas in situ en el territorio tienen por objeto la dinamización y el desarrollo socioeconómico de los municipios, encargándose de buscar iniciativas con la finalidad de conservar y desarrollar estas zonas mediante actuaciones de promoción, divulgación, de educación, de sensibilización y todas aquellas que contribuyan a la fijación de empleo, creación de nuevos puestos de trabajo y creación de riqueza en el medio rural. Mediante la acción de estas Oficinas, se pretende acercar los servicios de la Administración al territorio, ofreciendo un apoyo directo a las empresas y a los habitantes de los municipios, realizando tareas de asesoramiento y actuaciones de relevancia en estas zonas desde una perspectiva de cercanía.

²⁷ Aragón fue una de las pocas Comunidades autónomas que cumplieron con el cronograma marcado por la Ley en cuanto a su aplicación organizativa. Sin embargo en la actualidad las medidas planteadas por el PDRS han quedado sin implantarse debido a la falta de la aprobación definitiva del mismo por parte de la Administración Central motivado por el inicial incumplimiento por parte de Aragón de los criterios de déficit establecidos por el Gobierno de España, situación en estos momentos solventada. En este contexto, las Cortes de Aragón instaron en el verano de 2013 al Gobierno central a que firmara el convenio de colaboración y que se pudieran en marcha los Planes para Aragón.

- Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón: Es un instrumento de planificación territorial contemplado en la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (LOTA) para diseñar, desde una perspectiva estratégica y en estrecha colaboración con los agentes que actúan sobre el territorio, el modelo de uso y transformación del territorio aragonés a corto, medio y largo plazo (Aragón 2025). Su principal objetivo es establecer pautas de actuación (estrategias y normas) para los agentes territoriales, que promuevan el desarrollo territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón de forma equilibrada y sostenible.
- Consejo de Ordenación del Territorio: Órgano colegiado de tipo representativo y consultivo dispuesto para la coordinación de los intereses territoriales, públicos y privados, que confluyen en el territorio de la Comunidad Autónoma y se adscribe sin dependencia jerárquica al de Política Territorial e Interior, competente en materia de ordenación del territorio. Asume las funciones administrativas de organización y funcionamiento la Dirección General de Ordenación del Territorio, a través de su Servicio de Coordinación Territorial.

Estos órganos y estrategias proporcionan las directrices para planificar el desarrollo territorial de Aragón y son algunos de los instrumentos que dispone la Comunidad Autónoma para llevar a cabo los objetivos planteados para el desarrollo rural sostenible.

En términos generales, la normativa vigente, y su programa de desarrollo para el período 2010-2014, contemplan una serie de medidas a implementar, con el fin de evitar el éxodo de población del medio rural al urbano, evitándose, de esta forma, la pérdida de valores asociados a estos núcleos (Peris Martínez 2013).

Las infraestructuras y los servicios de telecomunicación son esenciales para la economía y el bienestar de la población rural, y se consideran factores necesarios para la vertebración y la cohesión económica, social y territorial. Aumenta la consideración que se merecen en los planes de desarrollo regional si se tiene en cuenta su potencial de servir como herramienta para el desarrollo tecnológico y la innovación, 'conditio sine qua non' para el desarrollo de los sectores de economía verde.

5.3.1.3. La generación de rentas complementarias

La obtención de rentas complementarias por parte de los hogares o familias en el entorno rural, producto de actividades económicas suplementarias a la principal, supone en muchas ocasiones la diferencia entre disponer de suficientes recursos o no para acceder a cierto grado de bienestar. Contar con la posibilidad de una segunda fuente de ingresos, aunque esta sea inferior a la principal, ofrece multitud de ventajas en el ámbito rural, no sólo desde un punto de vista económico, sino también desde la perspectiva social y de desarrollo humanos.

- El ingreso de rentas complementarias permite alcanzar mayores cotas de bienestar, así como más poder adquisitivo en el núcleo familiar.

- El aumento en la fuente de ingresos de las familias, además, afecta positivamente a los ingresos del municipio, dando pie a nuevas inversiones, la posibilidad de acceder a nuevos servicios, y a la mejora de las infraestructuras.
- La puesta en marcha de actividades económicas complementarias, facilita la incorporación de la mujer al mundo laboral. Las estadísticas evidencian la paradoja de que, siendo condición esencial que la mujer pueda mantener una vida profesional en el ámbito rural para garantizar la sostenibilidad de éste, los datos siguen mostrando niveles muy bajos de incorporación, como resultado de pocas oportunidades disponibles.
- La existencia de una segunda fuente de ingresos permite 'sobrellevar' en mejores condiciones las épocas en que la actividad principal vive algún tipo de crisis. Este factor es especialmente relevante en el ámbito rural, en el que predominan actividades como la agricultura o la ganadería, sujetas a eventualidades negativas como el clima o la caída de precios internacionales.
- Por último, la puesta en marcha de este tipo de actividades complementarias se beneficia y favorece a un tiempo el desempeño de la actividad principal. Las sinergias y posibilidades de potenciar una actividad a través de la otra resultan evidentes, no sólo favoreciendo que las actividades sean más competitivas, sino, en muchos casos, abriendo mercados o segmentos de cliente inesperados.

Las rentas complementarias en el ámbito rural se derivan, fundamentalmente, de actividades que requieren una dedicación limitada, ya sea en el día a día, o por su elevada estacionalidad. Al no tratarse de actividades muy intensivas en trabajo, en cuyo caso serían consideradas actividades principales, deben ser más o menos compatibles con éstas últimas. Algunos de los sectores de actividad más prometedores y adecuados a este modelo, son el turismo sostenible, la agricultura y ganadería ecológica a pequeña escala, la generación distribuida o el pequeño comercio de productos locales, ya sea directamente o a través de mercados virtuales.

En síntesis, los ámbitos de actuación que resultan más adecuados y alcanzables para el desarrollo rural y la vertebración sostenible del territorio son:

- El desarrollo y mejora de infraestructuras y servicios en consonancia con la naturaleza
- La gestión de los recursos naturales
- El desarrollo de las energías renovables
- La eficiencia, ahorro y buen uso del agua
- La creación de empleo local, prioritariamente en los sectores de economía verde
- La diversificación de la actividad agraria e implantación de agricultura ecológica
- El fomento del turismo en el medio rural, en especial del turismo sostenible que explote y ponga en valor el entorno en el respeto del medio ambiente.

Teniendo en cuenta estos ámbitos se plantean unas posibles iniciativas para los sectores de economía verde en Aragón que se resumen en los apartados siguientes.

5.3.2. Sectores e iniciativas clave

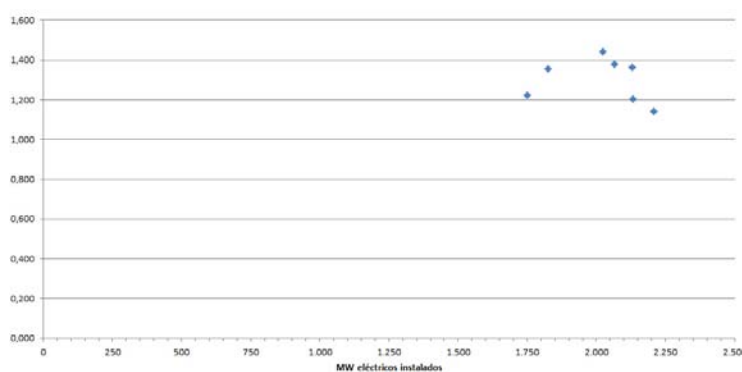
Una vez identificadas las actividades con mayor potencial los subsectores verdes se procedió a analizar posibles medidas de fomento e iniciativas recomendables para aumentar el empleo verde en la Comunidad Autónoma de Aragón, como factores considerados clave para el emprendizaje eco-innovador en Aragón.

5.3.2.1. Sector energético

El sector energético, en su conjunto, es uno de los sectores clave para el desarrollo rural sostenible de Aragón, tal y como ha quedado de manifiesto en las entrevistas, confirmándose que el subsector de las energías renovables es uno de los que ofrece un número considerable de empleos en Aragón, y que tiene aún potencial de crecimiento a pesar de haber alcanzado la madurez tecnológica en algunas de las tecnologías empleadas para la explotación de las distintas fuentes renovables (Capítulo cuarto).

El sub-sector de las renovables destaca de hecho como el más significativo de este estudio, tanto por su volumen en Aragón (medido en potencia instalada), como por su positivo impacto en el empleo a lo largo de los años. Aunque la ratio de empleo directo por MW instalado se haya estabilizado entorno al 1,1, hay que valorar el considerable volumen de potencia instalada y el fuerte potencial del territorio para incrementar la presencia de renovables (especialmente si mejora el contexto económico y normativo al respecto).

Como queda reflejado en la gráfica, el sector de las renovables, a día de hoy, puede considerarse en Aragón como un subsector maduro, con tasas de empleo estable. Ello no implica que no pueda seguir creciendo o mejorando en términos de productividad/competitividad, sino que lo más probable es que no lo haga de forma abrupta.



Gráfica 5.14. Empleo derivado de las empresas del subsector de energías renovables en Aragón. (Elaboración propia - Capítulo 4)

En todo caso, el potencial del sector energético desde el punto de vista de la sostenibilidad y el impacto medioambiental tiene múltiples enfoques, partiendo de las renovables, pero también de la eficiencia energética, la revalorización de residuos, el aprovechamiento de la masa forestal, las redes inteligentes, etc. Para abarcar dicho potencial, no obstante, es preciso entender el escenario energético en Aragón, en el que se dan a la vez factores tecnológicos, socio-económicos y medioambientales.

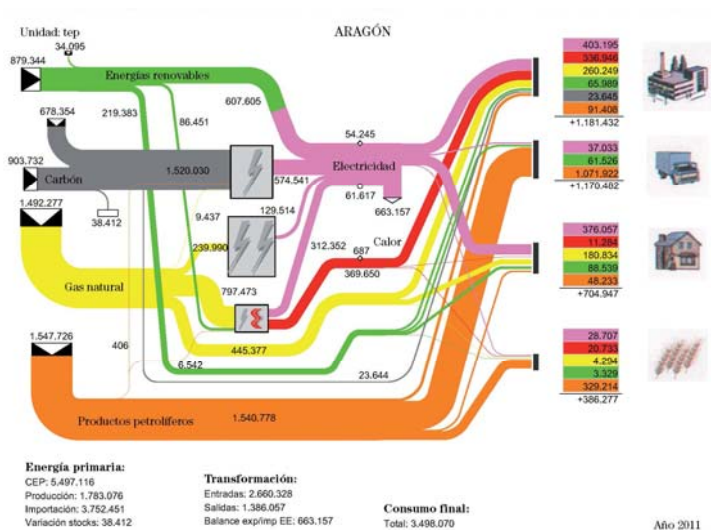


Figura 5.2. Balance energético en 2011 en Aragón. Fuente: Gobierno de Aragón, 2013

La figura anterior muestra el esquema de flujos energéticos y consumos de la región, en el que las renovables suponían en 2011 cerca del 17% de la generación total. De este porcentaje, la mayor parte correspondía a energía eólica (37,5%), seguida de Biomasa e hidroeléctrica con sendos 26,7%, de biocombustibles con el 6,7% y, de solar con el 2,4% restante.

Como puede observarse, la energía obtenida de fuentes renovables se dedica a la generación de electricidad, fundamentalmente para verter a la red y dar suministro a la industria, mientras que los productos petrolíferos y el gas natural, dan abasto a la agricultura y transporte, por un lado y a industria y hogares, por otro (el precio de estos recursos, siempre en aumento, implica una desventaja competitiva y un mayor coste de vida). El carbón como combustible para generación eléctrica, poco eficiente y muy contaminante en términos de emisiones de CO₂, supone, sin embargo una fuente de ingresos para algunas áreas rurales con pocas opciones alternativas.

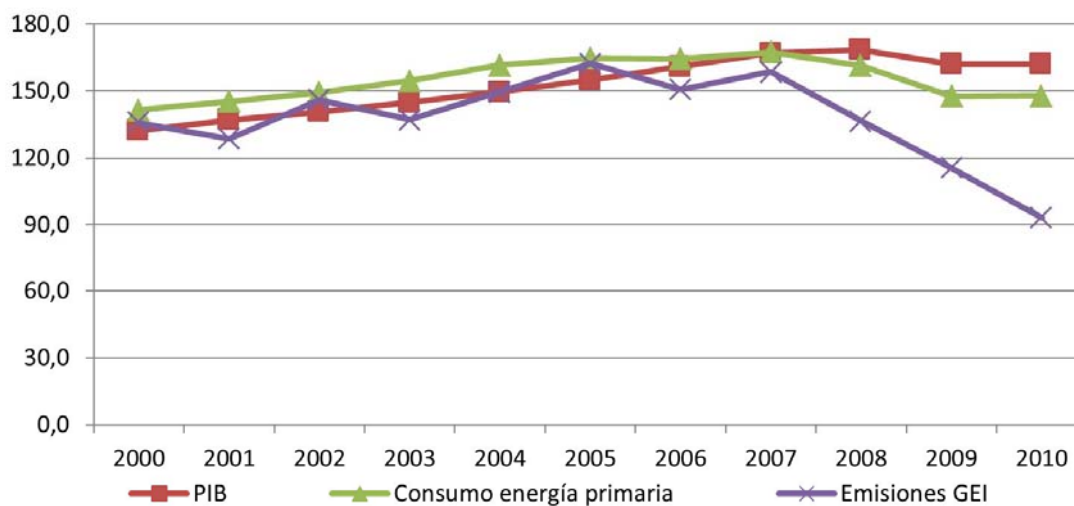
Unidad: miles de toneladas equivalentes de petróleo.

	Consumo	%	Variación interanual (%) 2010-2011
Total	5.497	100	-2,6
Gas Natural	1.492	27,1	-38,7
Productos del petróleo	1.548	28,2	-8,9
Energías renovables	913	16,6	-13,1
Carbón	1.544	28,1	237,1

Tabla 5.2. Consumo de energía primaria en Aragón en el año 2011. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según Boletín de Coyuntura Energética en Aragón. Gobierno de Aragón

En cuanto a eficiencia energética, los datos disponibles para el conjunto nacional indican una mejora sustancial a lo largo de los últimos años que puede ser asumida también para Aragón. La relación entre el consumo de energía primaria (kt equivalentes), las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (expresadas en kt de CO₂ equivalente) procedentes de la utilización de combustibles fósiles para la producción de energía y el Producto Interior Bruto (expresada en millón de € a precios constantes de

1995), se presentan en forma de índice en la siguiente gráfica. Como puede observarse, a partir del año 2007 se produce una caída drástica en las emisiones de CO₂, mientras la caída del consumo de energía primaria es más moderada, y la del PIB muy leve. Sin duda consecuencia de la crisis económica, los procesos se hacen más eficientes buscando un menor consumo y una mayor productividad.



Gráfica 5.15. Relación entre consumo de energía primaria (kt equivalentes), emisiones de GEI (kt de CO₂ equivalente) y PIB (millones de euros a precios constantes de 1995). (Elaboración propia a partir de datos de MAGRAMA (2011) y La Energía en España 2010. Ministerio de Industria, Energía y Turismo)

En definitiva, se trata de un escenario complejo al que se contraponen posibilidades como el incremento de renovables (para reducir CO₂), la mejora en eficiencia (para paliar el coste de los recursos energéticos), el uso de biomasa y residuos valorizables, la implantación de sistemas y redes inteligentes, etc. No obstante, sigue siendo necesario valorar el impacto socio-económico de estas posibilidades, así como las medidas de transición y adaptación necesarias para evitar que el entorno rural sufra las consecuencias de cambios bruscos en su estructura económica.

Para ello, conviene analizar los factores cualitativos obtenidos en el Capítulo cuarto, y ver de qué modo pueden ser afectados a futuro por las políticas y tendencias detectadas en este sector:

- Salario medio: Por debajo de la media nacional (74%) pero por encima del nivel considerado para valorar si genera bienestar (66%).
- Nivel de especialización profesional: Bastante diversificado entre los 3 niveles (bajo, medio y alto), con cierta preponderancia del nivel bajo a partir del nivel de madurez.
- Seguridad en el empleo: Muy alta (95% de empleo continuo a tiempo completo), destacando sobre los restantes subsectores verdes estudiados.
- Igualdad de género: Baja (26%), indicativo de poca presencia de la mujer entre la fuerza laboral de este subsector.

En conclusión, el energético es un subsector con buenos indicadores cualitativos tanto en seguridad/estabilidad como en nivel de especialización y razonablemente buenos en términos salariales (en relación al coste de la vida en el entorno rural). En

cuanto al muy bajo nivel de incorporación de la mujer a este subsector, podría ser más frecuente en el subsector de las renovables, muy vinculado a trabajos de mantenimiento, y menos en otros subsectores como el de la eficiencia o la biomasa. Sin embargo carecemos de datos en ese sentido.

En Aragón, más de 400 empresas se dedican a la producción, el transporte y la distribución de energía eléctrica, con más de 1.500 empleados, suponiendo el 5% del PIB regional. En este marco, el Gobierno de Aragón ha planteado una estrategia de 2013 a 2020, que prioriza el aumento de consumo por renovables en detrimento de los combustibles fósiles (en especial los petrolíferos). Este mayor consumo sería fundamentalmente a través de más plantas eólicas y centrales hidráulicas, y, en menor medida, en generación por biomasa y solar fotovoltaica. Los objetivos indirectos (además de reducir emisiones de GEI), serían aumentar la independencia energética y la capacidad exportadora. El potencial para generar empleo que tienen estas medidas es evidente y ha sido uno de los factores clave en la planificación acordada.

El caso concreto de la biomasa muestra un considerable campo de mejora. El tercer Inventario Forestal Nacional calcula el valor de las masas forestales en cada región, atendiendo al valor por hectárea desde tres aspectos: productivo, recreativo y ambiental. En Aragón, el valor recreativo (1.940 €/Ha) es prácticamente el de la media nacional, y el ambiental ligeramente inferior (4.210€/Ha por 5.030€/Ha). Sin embargo, el valor productivo es casi la mitad que la media nacional (2.210€/Ha por 4.000€/Ha)²⁸, poniendo de manifiesto el margen de mejora que queda por explotar, especialmente si consideramos que Aragón es la sexta región de España en hectáreas de superficie forestal arbolada.

El subsector de la eficiencia energética también ha sido tomado en cuenta, entendiéndolo como factor de competitividad empresarial y mecanismo para reducir el impacto medioambiental. Se van a impulsar medidas de eficiencia en edificios públicos y otras infraestructuras, buscando así mismo dar oportunidades de crecimiento al sector de las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs)²⁹. En la misma línea, se apuesta por el desarrollo de redes inteligentes y generación distribuida asociada al autoconsumo, movilidad sostenible, cultivos energéticos, e investigación en campos como el uso limpio del carbón o la captura de CO₂. Entre las iniciativas planteadas para alcanzar tales objetivos, se señalan las siguientes, por su evidente potencial para la generación de empleo:

- El impulso a tecnologías como la biomasa (fuertemente demandada por las comarcas y las zonas con abundante masa forestal).
- Las destinadas a la promoción de inversiones, como subvenciones en eficiencia energética y energía renovable en cualquiera de los sectores de industria, transporte, edificación, servicios públicos, agricultura y pesca, transformación de la energía e investigación.

²⁸ Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3), 2011.

²⁹ Véase la reciente Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

- Optimización y desarrollo de las redes de gas y electricidad:
- la regulación del autoconsumo.
- la promoción de las inversiones, con ayudas públicas para la electrificación del medio rural.

En síntesis, el sector energético 'verde', se muestra como el de mayor potencial para la generación de empleo, especialmente en el entorno rural, tanto en el subsector de renovables y generación distribuida, como en el de la eficiencia energética y el aprovechamiento de recursos.

5.3.2.2. Sector agroindustrial, agrícola y ganadero

Con un peso del 4% del PIB regional, el sector agrícola-ganadero es uno de los más importantes en el ámbito rural, no solo por los ingresos que genera, sino por ser la actividad principal de muchas de las familias en poblaciones rurales. En conjunto, Aragón es una región con fuerte tradición agrícola y ganadera, con clara presencia en cultivos de cereales, forrajeras y frutales, y en cría y engorde de ganado porcino y ovino.

Cultivos	Toneladas	Ganadería (2011)	
Cereales	2.031.935	Bovino	Nº cabezas 297.692
Legumbres y proteaginosas	46.407	Ovino	Nº cabezas 2.004.561
Oleaginosas	23.09	Caprino	Nº cabezas 63.913
Forrajeras	1.706.974	Porcino	Nº cabezas 5.474.601
Hortícolas	183.071		
Frutales	609.842		
Viñedo	146.050		
Olivo	29.250		

Tabla 5.3. Producción agrícola y ganadera en Aragón de los cultivos. (Fuente: Gobierno de Aragón, 2012)

Aunque a lo largo de los últimos años la ganadería ha ido ganando terreno a la agricultura en el cómputo total agrario, hay que tener presente que este sector está sujeto a los cambios en variables exógenas como los precios internacionales, el clima, o los acuerdos entre países.

En cuanto al empleo, el sector agrícola en Aragón tiene una fuerte componente familiar, siendo la mano de obra asalariada inferior a un tercio del total (32,7%). Si para esta última existe cierta predominancia de empleados varones, en la vertiente familiar resulta difícil saber qué distribución existe entre hombres y mujeres.

La superficie cultivada en agricultura ecológica, muestra datos significativos, tanto en el porcentaje sobre el total nacional, como sobre la tendencia de los últimos años. Si el total de cultivos en Aragón supone algo más del 10% del total nacional (en agricultura convencional), el porcentaje para agricultura ecológica es muy inferior. Por otro lado, mientras en el conjunto del país la tendencia creciente en agricultura ecológica es evidente, en Aragón, tras un comienzo prometedor, ha sufrido un estancamiento que se ha convertido en caída.

Años	Total Aragón	Total España
2000	26.316,85	380.920,07
2001	47.575,96	485.078,87
2002	66.374,00	665.054,67
2003	74.169,30	725.254,44
2004	76.447,78	733.182,37
2005	74.219,66	807.569,27
2006	70.515,71	926.390,33
2007	70.229,25	988.322,64
2008	70.493,88	1.317.751,88
2009	66.698,89	1.602.870,46
2010	70.439,80	1.650.865,30
2011	61.119,00	1.845.033,00

Tabla 5.4. Producción de agricultura ecológica en Aragón y España
(Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2012)

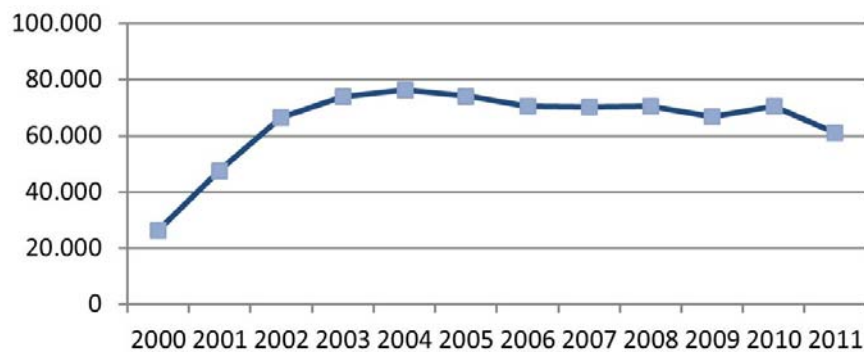


Gráfico 5.16. Evolución de la producción de agricultura ecológica en Aragón (Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2012)

La comparación de ambas gráficas deja claro hasta qué punto Aragón está perdiendo una oportunidad de desarrollo que otras regiones sí están aprovechando

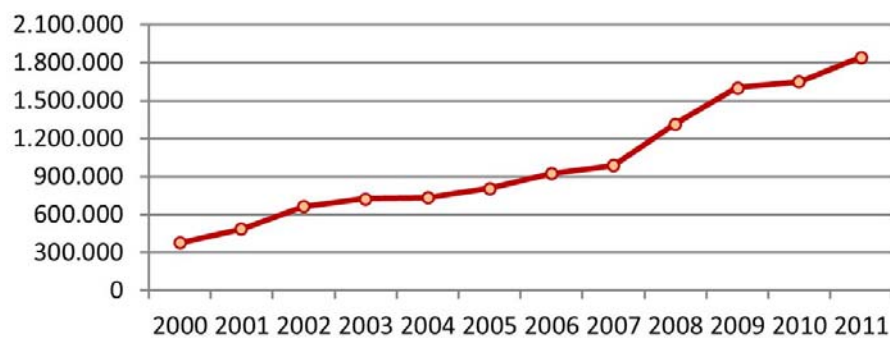


Gráfico 5.17. Evolución de la producción de agricultura ecológica en España (Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2012)

En Aragón, tras un comienzo prometedor, la agricultura ecológica ha sufrido un estancamiento que se ha convertido en caída. La comparación de la producción ecológica aragonesa con la del resto de España, pone de relieve que Aragón está perdiendo una oportunidad de desarrollo en este subsector

Por lo que se refiere a ganadería ecológica, la siguiente tabla nos muestra el número de explotaciones a lo largo de los últimos 10 años:

	Total	Vacuno	Ovino	Caprino	Porcino	Huevos	Apicultura
2001	4	2	-	-	-	1	1
2002	10	2	3	-	-	1	4
2003	11	2	3	0	0	1	5
2004	13	2	3	0	1	2	5
2005	14	2	3	0	1	1	7
2006	15	2	3	0	1	1	8
2007	14	2	3	0	1	1	7
2008	14	3	3	1	1	1	5
2009	20	5	5	1	2	2	5
2010	17	3	6	0	2	2	4
2011	31	6	16	2	2	1	4

Tabla 5.5. Explotaciones de ganadería ecológica en Aragón. (Fuente: Ministerio de Agricultura y medio ambiente, 2012)

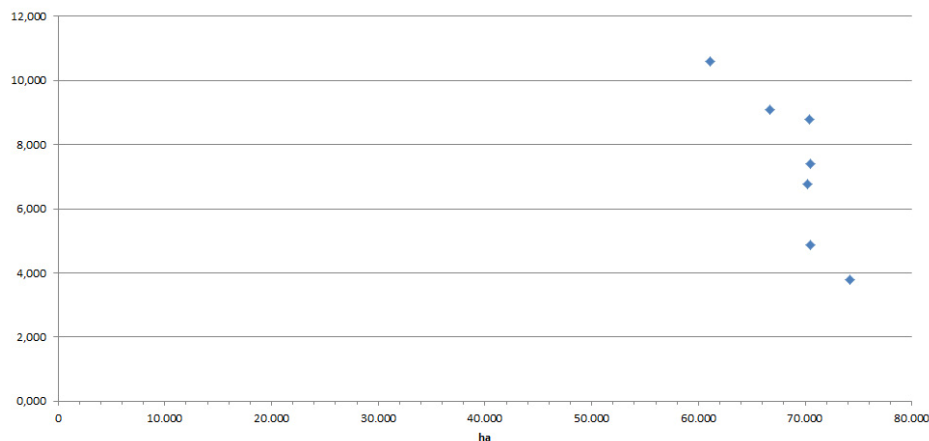
El subsector de la agricultura y ganadería ecológica, según datos de 2012³⁰, cuenta con 780 operadores en Aragón, distribuidos según la siguiente clasificación:

• Productores agrarios	682
○ Productores agrícolas	653
▪ Productores agrícolas	638
▪ Productores agrícolas que también son elaboradores/ transformadores	15
○ Productores ganaderos	3
○ Productores agrícolas y ganaderos	26
▪ Productores agrícolas y ganaderos	24
▪ Productores agrícolas y ganaderos que también son elaboradores/ transformadores	2
• Entidades de producción acuícola	0
• Elaboradores / transformadores	87
• Importadores	1
• Exportadores	0
• Otros operadores no contemplados anteriormente (especificar)	10
○ Comercializadores	10
▪ Mayoristas	10
TOTAL OPERADORES SEGÚN LA ACTIVIDAD REGISTRADA	780

Tabla 5.6. clasificación operadores de agricultura y ganadería ecológica en Aragón (Fuente: Ministerio de Agricultura y medio ambiente, 2012)

El sector agrícola-ganadero ecológico, según los resultados obtenidos en el Capítulo cuarto, es relativamente intensivo en empleo, con una ratio de empleos por hectáreas claramente creciente a lo largo de los últimos 6 años, a pesar del estancamiento en producción observado previamente.

³⁰ Comité de Agricultura Ecológica de Aragón:
http://www.caaearagon.com/estadisticas/01%20Operadores%20y%20Actividades_ARAGON.pdf



Gráfica 5.18. Empleo derivado de las empresas del agrícola-ganadero en Aragón. (Elaboración propia – capítulo 4)

Por otro lado, se trata de empleos muy extendidos por todo el territorio, es decir, con poca concentración, lo cual resulta muy interesante de cara a vertebrar el territorio generando ingresos bien repartidos.

En lo referente a factores de calidad, las variables estudiadas para estos subsectores, en consonancia con el planteamiento reseñado en el Capítulo cuarto, en cuanto a la calidad del empleo son las siguientes:

- Salario medio: Prácticamente en la media nacional (97%), y bastante por encima del umbral de 66% a partir del cual se puede aspirar a niveles de bienestar.
- Especialización profesional: Distribuida entre los 3 niveles (baja – media – alta), de mayor a menor, es decir, con más presencia de especialización baja, aunque el total de especialización media-alta supera el 50%.
- Seguridad laboral: Para este indicador ha resultado imposible obtener datos directos, por lo que sólo se puede hacer una estimación basada en el hecho de que una gran parte de los empleos (alrededor del 70%) están ligados a la propiedad de la tierra, lo que implica un elevado grado de seguridad en el empleo.
- Igualdad de género: los datos obtenidos muestran un claro desequilibrio, con un 24% de presencia femenina en relación a la masculina. No obstante, como se ha señalado anteriormente, resulta difícil comprobar este dato puesto que es frecuente que el trabajo de los miembros de la familia no quede registrado oficialmente, apareciendo únicamente como empleado el titular de la explotación.

En síntesis, el subsector de la agricultura y ganadería ecológica es percibido por los expertos como un ámbito económico de enorme potencial, especialmente para el mantenimiento de los empleos actuales, el fortalecimiento de la estructura económica rural, y la vertebración del territorio en su conjunto. Las razones más señaladas, confirmadas por los datos del análisis cuando corresponde, son las siguientes:

- Los productos de agricultura y ganadería ecológica están siendo cada vez más demandados tanto en España, como en el exterior.

- La localización de Aragón (muy próxima a territorios en los que el consumo de productos ecológicos está creciendo rápidamente) y la disponibilidad de tierra y recursos naturales, otorgan un fuerte potencial exportador a este subsector.
- La transición hacia un sector ecológico puede permitir mantener las estructuras actuales sin hacer necesaria una reconversión completa de la actividad. El know-how, infraestructuras, equipos, etc., necesarios ya están disponibles, por lo que se trata de una adaptación relativamente sencilla que puede ir haciéndose progresivamente o combinando cultivos/ ganadería convencionales con cultivos/ ganadería ecológicos.
- La generación de ingresos y empleos en este subsector se caracteriza por su dispersión y atomización a lo largo de todo el territorio, hecho que favorece enormemente que puedan mantenerse las poblaciones menos vertebradas, y que los ingresos alcancen a un elevado número de familias.
- Las actividades agrícola-ganaderas ecológicas muestran multitud de sinergias y complementariedades con otros subsectores como el del turismo rural, la generación de renovables (biomasa), la educación ambiental, la gestión forestal y de recursos, etc.
- No se requieren grandes inversiones, y no existen fuertes barreras de entrada. De hecho, están proliferando las redes de consumidores y organizaciones de la sociedad civil enfocadas a promocionar el consumo de este tipo de productos, y a apoyar el cultivo y comercio de los mismos en mercados directos, con pocos o ningún intermediario.

5.3.2.3. Sector de turismo rural

El análisis agregado del turismo rural presenta ciertas dificultades derivadas del hecho de no ser oficialmente considerado un sector 'per se'. En consecuencia, los datos disponibles desde fuentes institucionales no se limitan al concepto de turismo rural, sino que incorporan algunas cifras provenientes del entorno urbano. Por otro lado, el sector de turismo rural que estamos analizando en este estudio, por su eminente carácter verde y sostenible, implica un modelo de negocio muy particular, que deja fuera algunas actividades típicamente turísticas, aunque éstas estén situadas en el ámbito rural (pistas de esquí, centros turísticos de playa, etc.).

La línea estratégica propuesta por los expertos en aras de promover el desarrollo rural y, por tanto, de consolidar y aumentar las oportunidades de empleo, se basa en atraer turismo y prosperidad a los pueblos aragoneses suscitando interés por sus recursos locales (paisajes, cultura, naturaleza, etc.). Este modelo implica, por consiguiente, una orientación de negocio fuertemente vinculada a la idea de sostenibilidad y preservación de tales recursos. El rango de actividades ligadas a este sector es considerablemente amplio y diverso, puesto que incluye todo el abanico de oferta de pernoctaciones, restaurantes, comercio, transporte, parques, actividades, etc. Posiblemente, el elemento que resulta más determinante a la hora de generar ingresos y de promover la puesta en marcha de nuevos negocios es el de la oferta hostelera. Si

los recursos naturales y culturales son el reclamo al turista, la posibilidad de pernoctar y disfrutar de la gastronomía local son los principales factores limitantes.

En el año 2010, la hostelería suponía el 10,2% de la cifra de negocios del sector servicios y el 6% del PIB en Aragón, dando empleo a cerca de 35.000 personas (15,5% del sector servicios)³¹. Del total de oferta turística para pernoctación (96.217 plazas), algo menos de la mitad se corresponden a oferta rural estrictamente, aunque con mucho peso de los campings y acampada rural (32%). El número de viviendas de turismo rural, no obstante, es considerablemente alto con un 46% del total de establecimientos y algo más del 10% de plazas. Si se añade el segmento de albergues y refugios, por sus muchas semejanzas, pasarían a suponer el 15% del total de plazas de pernoctación en Aragón.

Durante el año 2012, el total de pernoctaciones en Aragón ascendió a 3.967.664, de las cuales, el 49.4% en la provincia de Zaragoza, el 36.3% en la de Huesca y el restante 14.3% en la de Teruel. Esta distribución asimétrica pone de manifiesto el peso específico de la ciudad de Zaragoza, así como la de las estaciones de esquí en Huesca. De hecho, aunque el número de plazas en Huesca es aproximadamente el doble que en Zaragoza, el número de pernoctaciones anuales es significativamente inferior, poniendo de manifiesto el factor de estacionalidad que caracteriza el turismo relacionado con los deportes invernales.

A efectos del estudio que se pretende realizar, el segmento de oferta turística que más interesa es, nuevamente, el del turismo rural basado en viviendas rurales, albergues y refugios. Para este segmento, de hecho, la importancia de Huesca y Teruel es superior a la de Zaragoza, con un 55.6% y 27,1% del total de plazas disponibles respectivamente, contra sólo un 17,6% de la última provincia³².

El segmento de las casas rurales y albergues está, por tanto, más vinculado al desarrollo del entorno rural y la búsqueda de nuevos nichos de empleo desde un enfoque de promoción de la sostenibilidad y el respeto medioambiental. Si bien el mercado turístico en las ciudades, estaciones de esquí y centros vacacionales parece bastante desarrollado y con pocas expectativas de crecimiento, el ámbito puramente rural, asociado a los recursos naturales, el acervo cultural y el patrimonio paisajístico ofrecen aún grandes posibilidades.

Otras comunidades cercanas como el País Vasco, Navarra o Cataluña son un referente en este sentido, con un desarrollo muy superior del segmento de turismo rural. En 2012, por ejemplo, las pernoctaciones en casas rurales en Aragón supusieron el 5% (376.051) del total de España, mientras otras autonomías como Cataluña o Castilla León tuvieron niveles muy superiores (11,5% y 18% respectivamente). Por otro lado, el porcentaje del grado de ocupación en casas rurales aragonesas es significativamente

³¹ Exploración IAEST de la Encuesta Anual de Servicios. INE, 2013

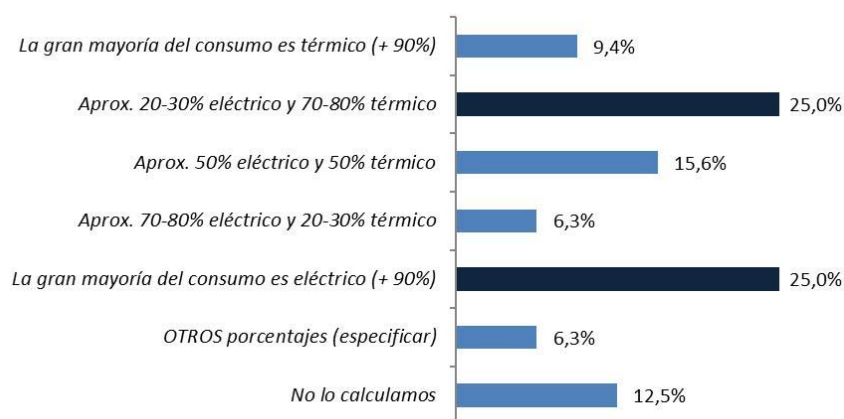
³² Instituto Aragonés de Estadística según Anuario Estadístico de Turismo. Departamento de Economía y Empleo. Gobierno de Aragón, 2013.

inferior al del conjunto español (11,58% vs. 14,26%), y el porcentaje de clientes españoles es mayor (88,95% vs. 76,97%)³³.

La tendencia durante los últimos 10 años muestra un progresivo aumento de establecimientos y plazas disponibles, mientras el número de clientes se mantiene más o menos estancado desde 2009, y el número de pernoctaciones totales se reduce paulatinamente⁸. El número de empleados totales en 2012, según la Encuesta de ocupación en alojamiento rurales del INE⁸, era de 1.235, es decir, una media de 1,1 empleados por establecimiento rural abierto (en España, la media es de 1,4). Estos datos relejan el potencial y necesidad de mejora y desarrollo existente, tanto incrementando el uso de las infraestructuras ya existentes, como atrayendo turistas extranjeros.

La evaluación precisa del potencial de crecimiento de este segmento en Aragón, no obstante, no resulta sencilla debido a la falta de datos e información relevante, y la dispersión que caracteriza este tipo de actividad. En consecuencia, se optó por realizar la encuesta contactando directamente con un número de establecimientos de turismo rural, como muestra del subsector. Para que dicha muestra fuera lo más representativa, se repartió una encuesta reducida a lo largo de toda la región, buscando además que las principales tipologías de turismo rural quedaran recogidas. Así, se encuestaron establecimientos centrados en el turismo de naturaleza, en el turismo gastronómico y cultural, y el de actividades específicas (aventura, relajación, cursos, etc.)³⁴.

Al objeto de conocer mejor la situación del sector del turismo rural en Aragón, desde el punto de vista de su compromiso medioambiental, consumo de recursos, gestión energética, etc., se realizaron una serie de preguntas. Seguidamente, se muestran algunas de las respuestas obtenidas a través del trabajo de campo:

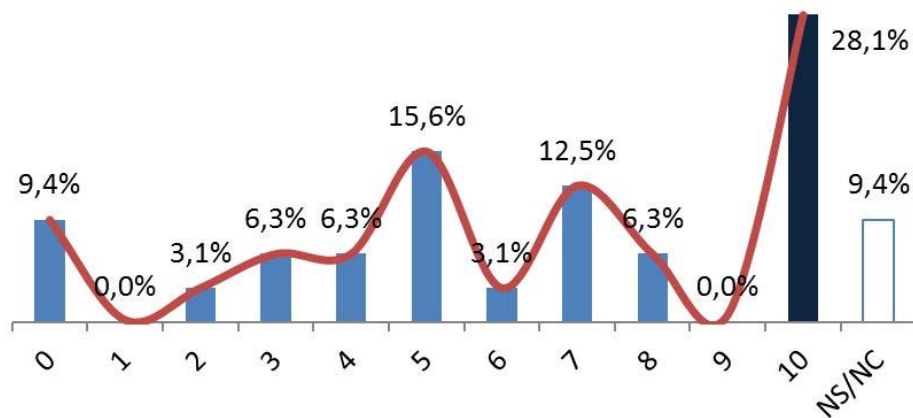


Gráfica 5.19. Tipo de energía consumida por las empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)

³³ Instituto Aragonés de Estadística según Encuesta de ocupación en Alojamientos Turísticos. INE, 2013.

³⁴ Fueron enviadas alrededor de 100 encuestas, obteniéndose respuestas válidas en algo más del 30% de los casos.

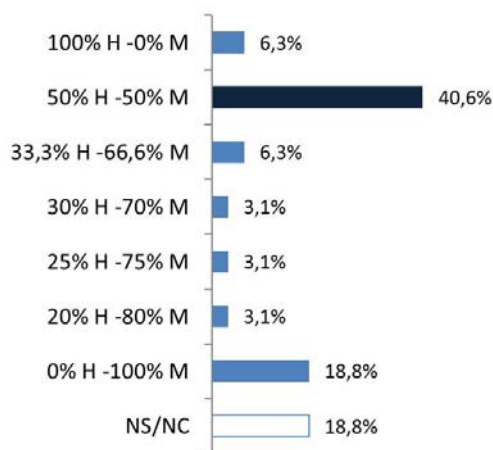
Cabe destacar que el 81,3% de los establecimientos declararon no haber realizado ninguna auditoría energética y que la frecuencia con la que este tipo de empresas revisan la contratación de la energía es baja, como se observa en la gráfica a continuación.



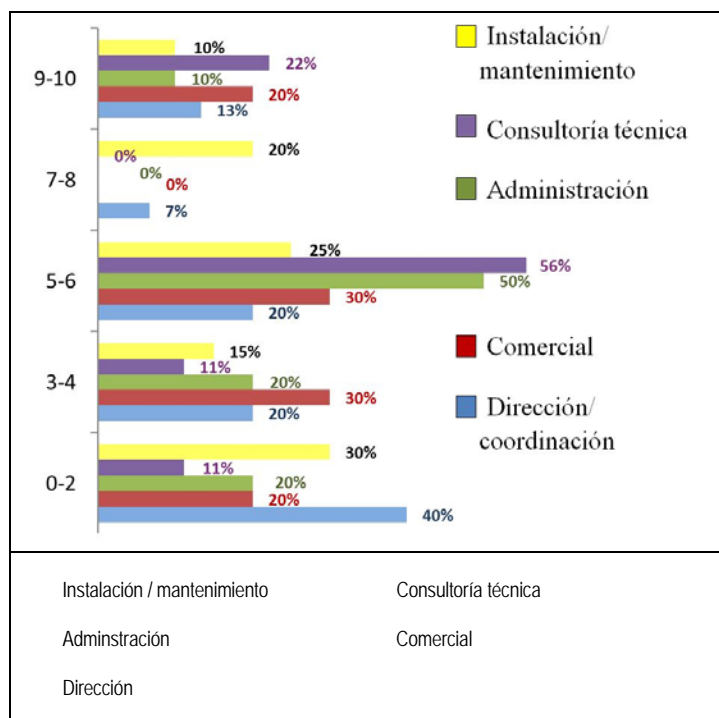
Gráfica 5.20. Frecuencia de la revisión de la contratación de la energía (años) en empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)

De la información anterior puede deducirse que existe un interés notable en controlar el gasto energético, a pesar de lo cual, no se realizan auditorías energéticas que permitan detectar campos de mejora en eficiencia y, por tanto, de ahorro. Preguntados acerca del porqué no se realizan tales auditorías, una gran mayoría contestó que no se consideraban necesarias. En línea con uno de los retos mencionados anteriormente, puede detectarse en estas respuestas una falta de formación o entendimiento preciso sobre el potencial de la auditoría y la eco-eficiencia.

En cuanto a los trabajadores, la Gráfica 5.21 muestra un sector bastante equilibrado entre hombres y mujeres. Una de las causas de este equilibrio reside, seguramente, en el hecho de que muchos establecimientos rurales son regentados por matrimonios. De la Gráfica 5.22 se destaca la menor dificultad relativa asignada a los puestos de mayor responsabilidad, en contraste con los puestos de carácter más técnico (administración, consultoría y mantenimiento).



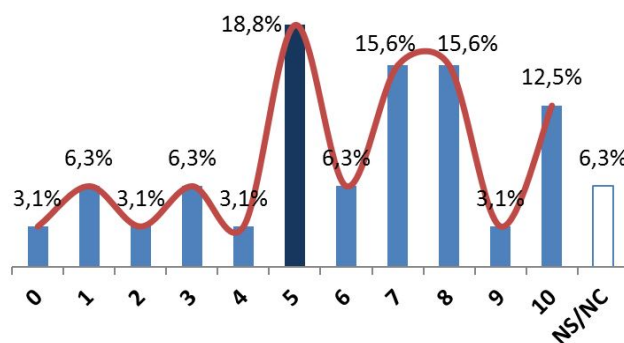
Gráfica 5.21. Porcentaje aproximado de hombres y mujeres en empresas de turismo rural en Aragón. (elaboración propia)



Gráfica 5.22. Grado de dificultad para cubrir un puesto o función en empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)

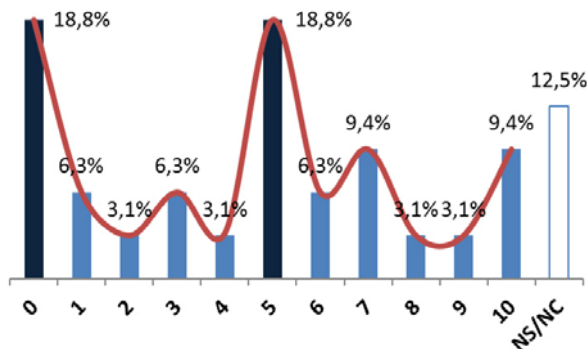
Estos datos se explican desde las condiciones del entorno rural, por cuanto tradicionalmente existe más dificultad para encontrar empleados cualificados en tareas muy específicas que quieran o puedan localizar su desempeño laboral en entornos con poca población. Los puestos de dirección, sin embargo, son generalmente ocupados por los propios dueños del establecimiento.

Según los datos extraídos de la misma encuesta, los principales desarrollos y mejoras para la eco-eficiencia y menor impacto ambiental, acometidos a lo largo de los últimos 3 años en las casas rurales responden a las siguientes distribuciones:



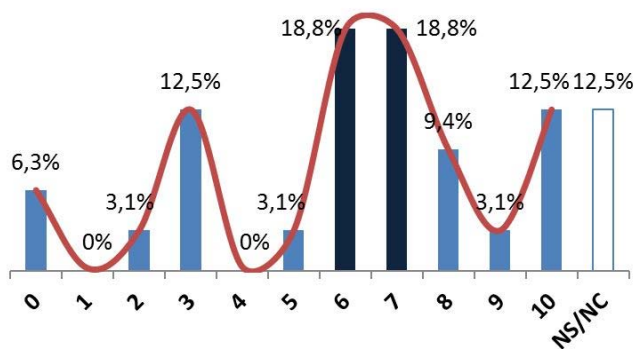
Gráfica 5.23. Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han instalado nuevos equipos/aparatos de bajo consumo o impacto. (Elaboración propia)

En la gráfica anterior se desprende que la mayoría de las empresas han instalado equipos de bajo consumo, y al mismo modo la mayoría de ellas ha realizado inversiones para disminuir el impacto y sobre todo para reducir el consumo de recursos por lo que los costes, como se observa en la Gráfica 5.25.



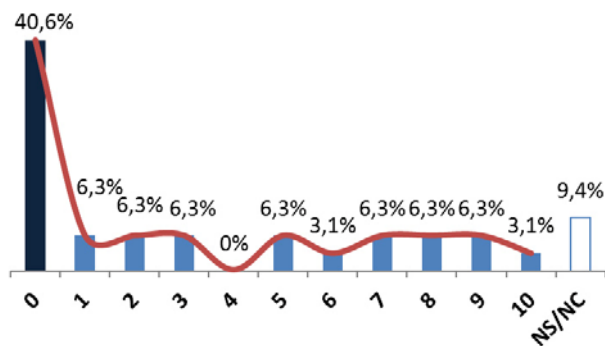
Gráfica 5.24. Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han implantado nuevas medidas para la corrección del impacto en el medio ambiente. (Elaboración propia)

Puede decirse lo mismo en cuanto a los cambios introducidos en su organización o en sus procesos para el mismo objetivo, como se puede ver a continuación.



Gráfica 5.25. Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han cambiado sus métodos operativos para reducir el consumo de recursos y/o el impacto en el medio ambiente. (Elaboración propia)

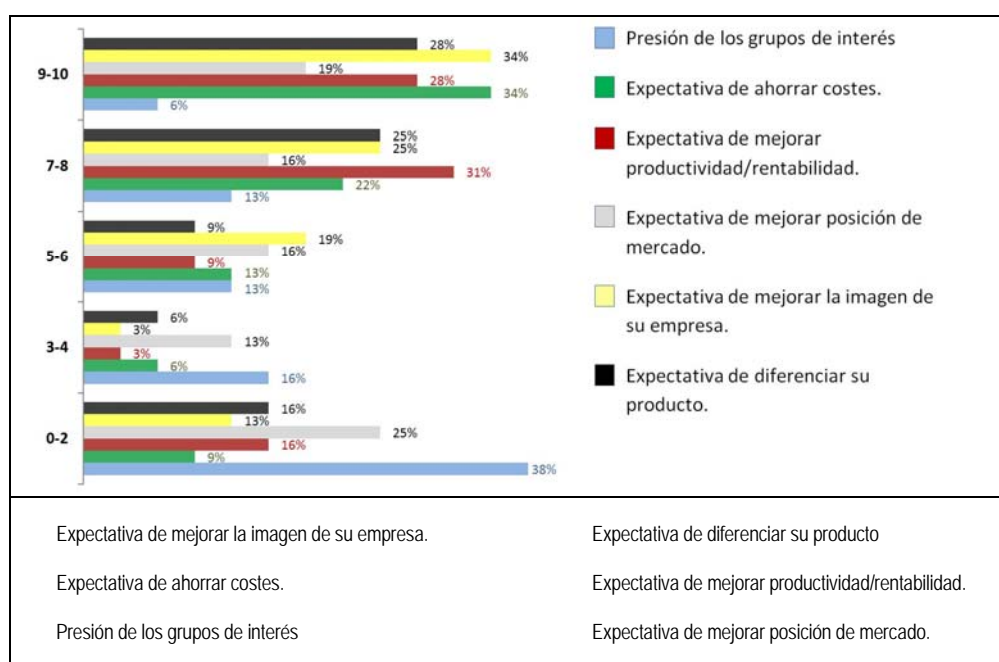
Resultados muy diferentes a los anteriores arrojan las inversiones en instalaciones de energías renovables ya que aproximadamente el 40% contesta que no han realizado inversiones en este sentido, como se puede ver a continuación



Gráfica 5.26. Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han instalado nuevos sistemas de energías renovables (Elaboración propia)

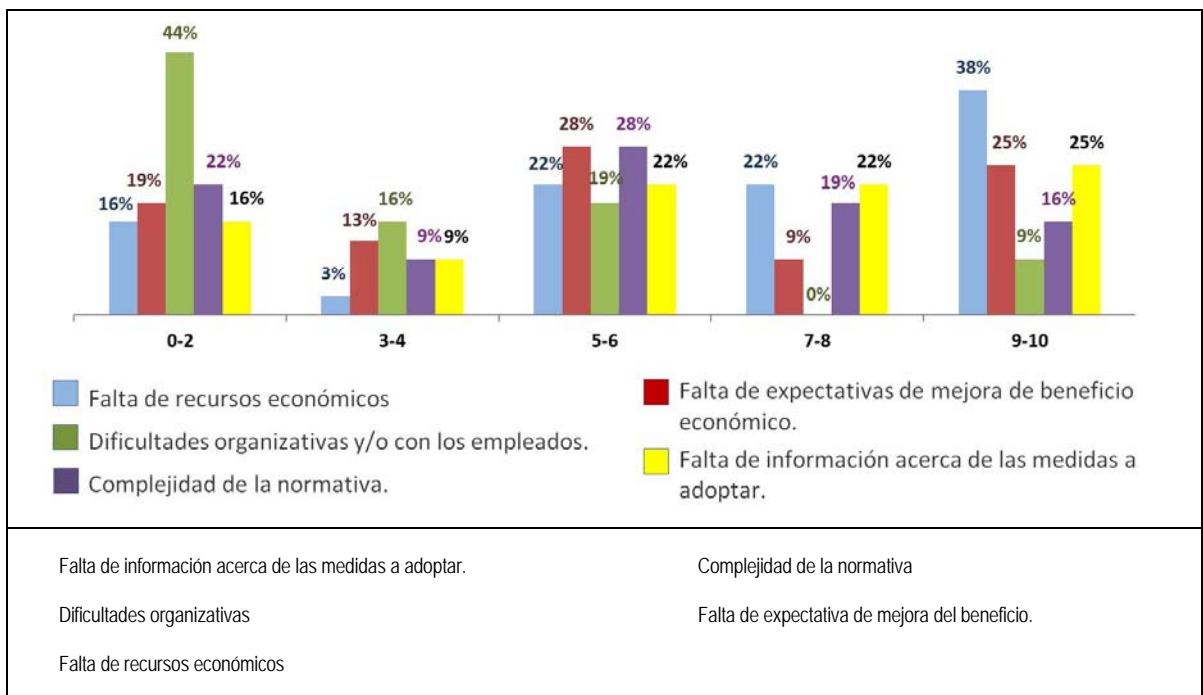
Asimismo, los encuestados expresaron las razones y motivaciones por las que acometieron las mejoras y eco-innovaciones mencionadas, puntuando en mayor o menor medida las distintas posibilidades planteadas, tal y como refleja la siguiente gráfica:

Destaca de forma evidente la poca importancia otorgada a la presión de los grupos de interés, a pesar del relevante valor dado a la imagen de la empresa, la posibilidad de diferenciar el producto y la eventual mejora en competitividad comercial. Lo que se deduce de esta combinación es que los encuestados tienen una cierta percepción del consumidor o cliente como agente pasivo, que valora las iniciativas verdes y eco-innovadoras y, por tanto, las premia, pero que no presiona o exige tales mejoras. En todo caso, la influencia de los factores de eficiencia, productividad y ahorro se ve claramente reflejada en la gráfica, con valoraciones positivas.



Gráfica 5.27. Motivación que impulsaron a las empresas de turismo rural en Aragón. A acometer mejoras de eco-innovación. (Elaboración propia)

Por último, se analizaron las barreras u obstáculos a la eco-innovación y desarrollo verde, según el criterio de los encuestados, ponderando las distintas opciones ofrecidas entre 1 y 10, como puede verse en la gráfica a continuación. Los factores económicos, unidos a la falta de información sobre las posibilidades existentes en este campo, son reseñados como los de mayor relevancia, mientras las posibles dificultades organizativas se minimizan.



Gráfica 5.28. Barreras u obstáculos que dificultan la eco-innovación en las empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)

En conjunto, el sector del turismo rural ofrece multitud de oportunidades de desarrollo, empleo y, por ende, vertebración rural. Los factores potencialmente positivos exceden, con mucho, los riesgos a asumir. Por otro lado, se trata de una actividad económica perfectamente compatible con los restantes sectores a promover. En síntesis, los elementos clave que presentan el turismo rural (ecológico, verde, sostenible, etc.) como una actividad de gran proyección y potencial de desarrollo para el entorno rural aragonés son los siguientes:

- Está totalmente alineado con las estrategias europea, española y aragonesa sobre cambio climático, sostenibilidad y preservación del medio natural.
- El territorio aragonés cuenta con extraordinarios recursos naturales, paisajísticos, artísticos y gastronómicos, entre otros, favoreciendo una amplia y variada oferta al turista, tanto nacional como extranjero.
- El sector ha crecido en infraestructuras y medios, aunque con bajos niveles de ocupación y demasiada estacionalidad. Existe, por lo tanto, un evidente potencial de mejora en productividad y aprovechamiento de las infraestructuras, no sujeto a la necesidad de grandes inversiones.
- El sector muestra una considerable predisposición hacia las iniciativas eco-innovadoras y la economía verde, que podría ser fácilmente potenciado y apoyado.
- La localización de Aragón, cerca de grandes nodos de transporte nacional e internacional, así como de regiones en las que el turismo rural goza de mucha aceptación social, ofrece un mercado potencial muy superior al explotado actualmente.

- Las perspectivas de desarrollo de este sector en Aragón son cada vez mayores, como consecuencia de la incorporación de nuevos enfoques y ofertas de actividades, como el turismo ornitológico, el turismo rural educativo, el de relajación y aislamiento, entre otros, que vienen a sumarse a las modalidades ya implantadas de turismo de naturaleza, de aventura, gastronómico, artístico, etc.
- Por último, el turismo rural no sólo es compatible con otras actividades económicas, sino que se trata de un sector transversal, que potencia y da servicio a otros sectores clave (renovables, agricultura, etc.), a la vez que genera rentas complementarias que permiten la viabilidad de actividades económicas vulnerables o incipientes.

5.4. Nuevos modelos de negocio

Este último apartado es netamente distinto a los anteriores puesto que no se refiere a una actividad o sector en concreto, sino al conjunto de iniciativas y modelos de negocio innovadores que se están empezando a ver en el entorno rural, y que suponen un nuevo enfoque socio-económico, con enormes posibilidades para muchas poblaciones demográficamente vulnerables. A pesar de tratarse de multitud de actividades, heterogéneas en naturaleza, forma y desempeño, se ha considerado importante analizarlas en conjunto como uno de los vectores aglutinadores de empleo y prosperidad en el ámbito rural, ya que entre las características generales que describen a la mayor parte de estas iniciativas, se cuenta la integración social y medioambiental, el respecto por el entorno, y la voluntad de avanzar hacia el desarrollo sostenible.

El abanico de posibilidades es prácticamente inabarcable puesto que de día en día aparecen nuevas ideas y emprendedores dispuestos a llevarlas a cabo. Uno de los factores clave de este creciente y prometedor fenómeno responde a la ya mencionada tendencia reciente por la que muchos jóvenes se están desplazando desde las ciudades al entorno rural. Buena parte de estos jóvenes son originarios en primera o segunda generación de los pueblos a los que regresan, por lo que en general se trata de un regreso originado por la ausencia de oportunidades laborales en la ciudad (a menudo relacionada con la crisis del sector de la construcción), y que tiene por finalidad recuperar la actividad familiar, apoyarla o desarrollar un nuevo negocio, accediendo a menores costes de vida. Otros segmentos se vinculan a emigrantes que no encuentran posibilidades en la ciudad y están familiarizados con la actividad agrícola-ganadera, o a jóvenes sin vinculación previa con el rural, pero que deciden cambiar su estilo de vida urbano, ya sea por razones económicas, de salud, confort o de cualquier otro tipo.

En todo caso, por primera vez en muchos años, la inalterable propensión de los pueblos aragoneses a perder población joven está cambiando. Como consecuencia directa de este fenómeno demográfico, nuevos enfoques de negocio, niveles de formación y conocimiento tecnológico están surgiendo en las poblaciones rurales. Las actividades tradicionales como la agricultura o la ganadería se están beneficiando de estas corrientes innovadoras, pero también están surgiendo nuevas líneas de negocio y actividades lucrativas, basadas, en muchos casos, en la implantación de nuevas tecnologías, en especial, de comunicación (TIC).

La llegada de nuevas tecnología y sistemas, sobre todo en cuanto a información y comunicación, es, de hecho, otro de los vectores más relevantes para un potencial desarrollo rural. Las posibilidades que traen consigo las TIC no han pasado desapercibidas a muchos emprendedores que ven ahora la opción real de establecerse en el rural, sin perder el contacto y cercanía comercial que proporcionaba la ciudad. Un último factor que no es nuevo pero que está creciendo, es el de aquellos que optan por un estilo de vida más natural, saludable y tranquilo; y abandonan la ciudad para establecerse en el rural.

Muy vinculado a movimientos como el ecologista o el del consumo responsable, este fenómeno no ha dejado de crecer a lo largo de los últimos años, imprimiendo en los pueblos el enfoque medioambientalista, de preservación y puesta en valor de los recursos naturales disponibles.

Como es lógico, estos vectores de desarrollo se interrelacionan entre sí y con otros, por lo que resulta complejo analizar el potencial futuro de crecimiento de forma aislada. Al objeto de poder determinar los factores que habría que potenciar para alentar, consolidar e incrementar estas positivas tendencias de desarrollo local, se han establecido tres bloques principales en la tipología de actividad, atendiendo al elemento primordial que define cada uno de los mismos:

- Actividades derivadas de nuevas tecnologías, en especial, de las TIC.
- Actividades en el ámbito de la educación, la formación y el ocio.
- Actividades 'deslocalizadas' desde la ciudad
- Actividades basadas en TICs

Las nuevas líneas de negocio asociadas a la incorporación de Tecnología de la Información y Comunicación son, posiblemente, uno de los nichos de empleo más prometedores e innovadores para el entorno rural. A diferencia de otros ámbitos de actividad económica en los que la deriva hacia el enfoque sostenible puede ayudar a mantener los actuales puestos de trabajo y generar algunos nuevos, las actividades centradas en TICs y otras tecnologías innovadoras son potencialmente generadoras de empleo y recursos nuevos. El fuerte aumento en el número de ordenadores y conexión a internet observado en el ámbito rural aragonés a lo largo de los últimos años, no deja lugar a dudas sobre la importancia concedida a esta tecnología.

El conjunto de actividades abarcadas en este apartado pueden dividirse en dos grandes grupos: aquellas actividades en las que las TICs aportan valor y mejoras sustanciales a la actividad tradicional, y aquellas en las que se crea una nueva actividad o se incrementa sustancialmente una ya existente, gracias a la implantación de TICs.

Entre las primeras encontramos actividades económicas como la agricultura y ganadería (con sistemas de alerta, mecanismos de control y gestión remotos), el turismo y hostelería (con opciones de comunicación desde áreas aisladas, control de sistemas térmicos, etc.), así como servicios de carácter social (protocolos de asistencia y tratamiento sanitario a distancia, red de alertas de seguridad, modelos de enseñanza complementarios, etc.). Entre las segundas, destacan las nuevas iniciativas comerciales.

Indicadores		Desagregaciones						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hogares con ordenador [% sobre el total de hogares]		53,5	56,2	59,1	60,4	60,0	63,3	67,6
Por ámbito	Ámbito rural	32,5	39,0	43,6	47,6	44,1	50,2	53,8
	Ámbito urbano	57,0	59,0	63,3	63,9	64,3	66,8	71,3
Por zona	Zaragoza capital	60,0	63,0	64,1	62,9	65,2	66,5	71,8
	Zaragoza provincia	49,7	46,4	52,7	56,0	52,0	56,0	63,0
	Huesca	48,3	55,2	56,1	63,3	58,6	66,1	66,2
	Teruel	38,7	45,0	52,8	53,5	53,5	58,1	58,9
Hogares con acceso a Internet [% sobre el total de hogares]		41,5	43,8	50,1	52,7	54,4	59,1	64,2
Por ámbito	Ámbito rural	21,4	23,5	32,4	38,0	36,1	44,3	48,7
	Ámbito urbano	44,8	47,2	55,0	56,7	59,4	63,2	68,3
Por zona	Zaragoza capital	49,1	51,9	56,3	56,2	60,6	63,0	69,1
	Zaragoza provincia	35,7	32,1	43,1	48,0	46,1	52,1	59,8
	Huesca	37,0	42,2	45,7	54,1	52,0	60,1	61,1
	Teruel	24,9	31,5	41,9	43,8	45,5	53,3	54,7
Hogares con acceso de banda ancha [% sobre el total de hogares]		29,2	30,9	40,1	42,1	49,5	55,1	61,2
Por ámbito	Ámbito rural	10,1	13,0	22,7	27,6	30,3	40,1	46,2
	Ámbito urbano	32,4	33,9	44,7	46,0	54,7	59,1	65,2
Por zona	Zaragoza capital	38,3	37,1	46,3	46,2	55,8	58,0	65,2
	Zaragoza provincia	21,7	23,7	33,2	36,3	41,5	49,1	57,5
	Huesca	21,8	27,1	34,6	42,4	46,5	58,0	58,7
	Teruel	13,6	22,0	32,8	34,1	40,6	48,6	53,5
Personas que han usado Internet en los últimos 3 meses [% sobre la población total]		58,3	60,8	65,6	65,8	66,1	75,0	77,0
Por ámbito	Ámbito rural	37,5	44,7	46,9	51,0	47,0	61,3	62,9
	Ámbito urbano	61,2	63,0	69,5	68,8	69,8	77,6	79,7
Por género	Hombre	65,1	66,4	71,9	69,6	68,3	79,5	80,8
	Mujer	51,5	55,1	59,3	62,0	64,0	70,3	73,4
Por edad	De 15 a 24 años	97,6	97,0	97,9	97,5	97,2	99,7	99,8
	De 25 a 34 años	85,6	88,3	91,5	87,4	89,1	96,4	95,7
	De 35 a 44 años	67,0	75,3	83,7	79,6	78,8	91,3	92,9
	De 45 a 54 años	50,1	57,3	58,9	66,5	65,2	74,2	73,7
	De 55 a 64 años	28,3	31,7	36,6	34,6	32,6	46,7	55,5
	De 65 a 74 años	7,1	8,2	15,5	15,4	10,0	18,9	24,6

Tabla 5.7. Principales indicadores de TICs en Aragón. Fuente: Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información, 2013

Las iniciativas comerciales creadas o fuertemente potenciadas por la implantación de TICs, pueden clasificarse atendiendo a dos enfoques principales: las que se basan en la venta de productos locales, de carácter singular, natural, con cualidades organolépticas especiales o procesos de producción sostenibles (para estos productos, las TICs son un escaparate y un medio de darse a conocer), y las que encuentran en las TICs una puerta a otros mercados, más allá de su ámbito territorial. Entre las segundas, se están dando casos extraordinarios que demuestran hasta qué punto es posible un modelo comercial distinto del tradicional, en el que la presencia física del vendedor en el

mercado no resulta necesaria si se establece un modelo de negocio sólido basado en calidad, cumplimiento de plazos y competitividad en precios³⁵.

Una tendencia social que está empezando a tomar fuerza en España (en Italia o Francia ya es una realidad), como es la de los productos de kilómetro cero, se presenta como una oportunidad muy interesante para potenciar el comercio desde los núcleos rurales, compitiendo con las importaciones internacionales. Los pilares de este movimiento se corresponden con frenar el cambio climático, favorecer la producción y el desarrollo local, y reducir la cadena de suministro, de modo que sea más equitativa sin que aumenten los precios finales. Otras iniciativas como el movimiento 'Slow-food Aragón'³⁶ siguen esta línea, apostando por crear redes de productores y consumidores de productos locales en todo el territorio.

- **Actividades en el ámbito de la educación, la formación y el ocio**

Este tipo de actividad económica, orientado a la educación y al ocio en el entorno natural, es, seguramente, el que ha tenido más recorrido hasta el momento. Los campamentos para niños y jóvenes, las granjas escuela, las actividades deportivas, la animación socio-cultural, etc., llevan ya cierto tiempo desarrollándose en Aragón.

A pesar de ello, este tipo de actividades sigue teniendo mucha importancia para la vertebración territorial, puesto que, en muchos casos, se convierte en el mecanismo a partir del cual la población urbana toma conciencia del entorno rural, su potencial y sus necesidades. Siendo este contacto en edades tempranas, además, se establecen a menudo relaciones de vínculo que trascienden la actividad, y promueven el turismo, el establecimiento de segundas viviendas o una mayor relación con las poblaciones rurales.

Algunas actividades que se han puesto en marcha recientemente abren nuevas líneas de trabajo, como en el caso de la puesta en marcha en poblaciones rurales de centros de rehabilitación, de reposo, para la tercera edad, etc., que acogen a población urbana. Este tipo de centros sociales, más allá del beneficio que implican para la comunidad por su actividad, conllevan el desarrollo económico de las poblaciones que los albergan en aspectos como alojamiento, hostelería, alimentación, transporte, etc.

- **Actividades 'deslocalizadas'**

Por último, el fenómeno de la deslocalización, de creciente importancia, se relaciona con actividades tradicionalmente desempeñadas en la ciudad (a menudo profesiones liberales), que pasan a realizarse desde el entorno rural merced a las posibilidades que proporcionan las TICs y las infraestructuras. En estos casos, los pequeños inconvenientes que conlleva la distancia a los centros urbanos, se ve compensada por la mayor calidad de vida, para algunos, las mejores condiciones de trabajo, para otros, o incluso la posibilidad de ser más competitivo.

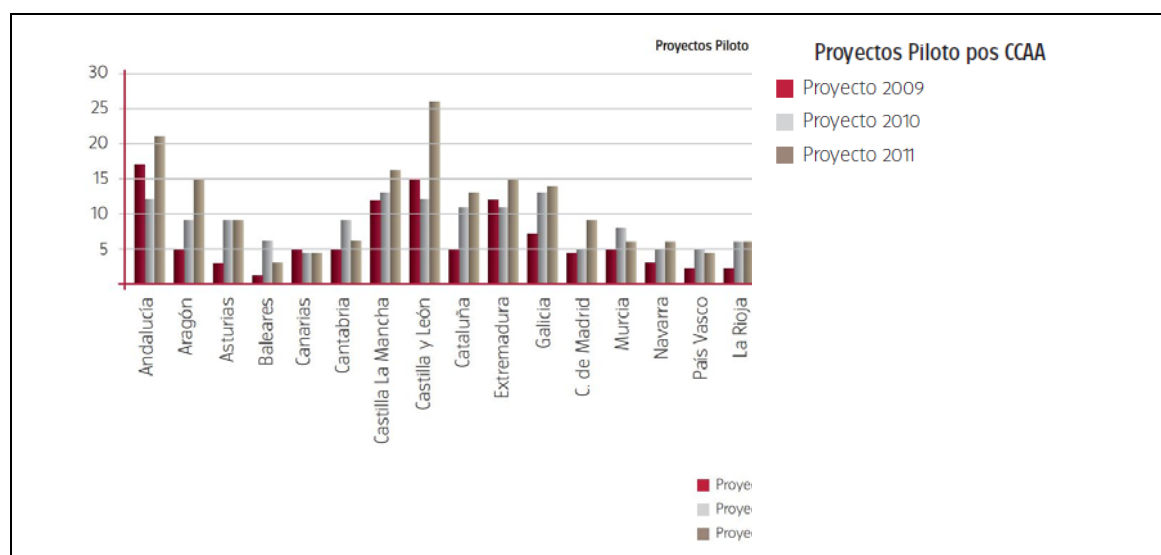
³⁵ El caso de la empresa 'Aceros de Hispania' ubicada en la pequeña población de Castelserás (Teruel), resulta un ejemplo paradigmático de éxito empresarial.
<http://www.youtube.com/watch?v=KqKphgnUJjk&feature=youtu.be>

³⁶ Slow-food Aragón: www.slowfoodaragon.es

El caso más habitual, en esta línea de actividad, coincidía con el profesional que podía trabajar de forma más o menos independiente, teniendo que acudir a los centros urbanos con poca frecuencia. Este caso, muy frecuente en países de nuestro entorno como Francia o Reino Unido, es el que se asocia típicamente a profesiones como las de programador, arquitecto, consultor, etc. El entorno rural resulta más propicio al trabajo en solitario, y la calidad de vida es, a menudo, mejor. Recientemente, sin embargo, otro tipo de actividades económicas, tradicionalmente circunscritas al entorno urbano, están valorando el potencial de establecerse en poblaciones rurales, para acceder a condiciones más económicas en algunos aspectos, y a entornos de trabajo más productivos.

El proyecto innovador de la creación de un centro de grabación de datos en El Grado (Huesca)³⁷, ha podido constatar las múltiples ventajas existentes en este sentido. Con un primer objetivo social de dar oportunidades de empleo a mujeres en riesgo de exclusión social, el proyecto mostró como la motivación por un lado, unida a la flexibilidad y cercanía que proporcionan vivir muy cerca del centro de trabajo, permitía alcanzar mayores cotas de productividad sin apenas rotación laboral. El proyecto resultó tan exitoso, que ante el anuncio de una posible replica en la provincia de Teruel, decenas de pueblos se ofrecieron a albergar la experiencia.

En 2011, el Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino publicó el documento 'Experiencias Innovadoras de entidades de la red rural nacional'³⁸, que recoge una selección de las iniciativas más interesantes de innovación empresarial en el medio rural por provincias y que se resumen en la gráfica a continuación.



Gráfica 5.29. Selección de las iniciativas más interesantes de innovación empresarial en el medio rural por provincias. Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2011

³⁷ Fundación Etnodiversidad. www.fundacionetnodiversidad.com

³⁸ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España (Magrama) : www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/publicaciones/publicaciones-de-desarrollo-rural/LIBRO_EXPERIENCIAS_INNOVADORAS_RRN_tcm7-209976.pdf

Una vez realizado el análisis de los datos proporcionados en este apartado y de los resultados obtenidos en los Capítulos anteriores, en la parte final de este Capítulo se ofrece una reflexión acerca de los potenciales nichos de empleo verde en Aragón.

5.4.1. Nichos de empleo en el entorno rural

Podemos afirmar que hay un significativo potencial de desarrollo económico y creación de empleo (mantenimiento en algunos casos) en el entorno rural aragonés, vinculado al sector verde y la eco-innovación. En particular, se destacan cuatro subsectores en los que las oportunidades y posición actual permiten proyectar mejores resultados y en menor tiempo.

Aceptando la definición de 'Economía Verde' del Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas como "aquella que conduce a una mejora del bienestar humano y la equidad social, a la vez que se reducen los riesgos medioambientales y escasez de recursos"³⁹, queda claro que se incluyen más factores que el estrictamente económico. Estos factores se han tenido en cuenta en el análisis cualitativo de este estudio, en aspectos como la seguridad laboral, la igualdad de género, el nivel de formación o especialización, o el nivel salarial.

La siguiente tabla recoge, a modo de resumen, las cuatro líneas de desarrollo propuestas (vinculadas a los cuatro subsectores destacados), con la valoración de los principales aspectos cualitativos ligados al empleo.

Propuesta estratégica	Potencial de creación de empleo	Potencial para generar rentas complementarias	Sinergias con subsectores verdes	Potencial para la igualdad de género	Barreras a la entrada
Fomento Sector energético (Estrategia 1)	Medio-alto	Medio-alto	Medio-alto	Medio	Medio
Fomento agricultura y ganadería ecológica (Estrategia 2)	Alto	Alto	Alto	Medio-alto	Bajo
Fomento turismo sostenible (Estrategia 3)	Medio	Alto	Alto	Alto	Bajo
Fomento modelos de negocio innovadores (Estrategia 4)	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio

Tabla 5.8. Líneas de desarrollo propuestas (vinculadas a los cuatro subsectores destacados), con la valoración de los principales aspectos cualitativos ligados al empleo verde. (Elaboración propia)

Los resultados obtenidos en el presente Capítulo, conjuntamente con los de carácter descriptivo, explicativo y cualitativo descritos en los Capítulos anteriores, se emplean a continuación para nutrir de información el análisis de tipo predictivo que se resumen en los escenarios planteados para el empleo verde en Aragón en el siguiente Capítulo.

³⁹ Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, UNEP, 2011. www.unep.org/greeneconomy

6. Capítulo sexto

Escenarios y perspectivas

En este Capítulo se plantean unos escenarios potenciales de impacto en el empleo en los subsectores de economía verde objeto de estudio

6.1. Introducción a los escenarios

Como se ha visto hasta ahora, el empleo generado en los subsectores de actividad como los que abarca el sector verde está afectado, positiva o negativamente de ciertas variables, algunas de índole económica, y otras de tipo tecnológico y social. Cuando se trata de estimar los impactos de las diferentes variables a futuro, el primer reto es modelar ese futuro, es decir, elaborar las correspondientes hipótesis razonables sobre el comportamiento de dichas variables en el futuro, para inducir cómo afectará su comportamiento a la evolución del empleo en el sector verde.

No obstante, estamos estimando el futuro, que es impredecible. Lo cual obliga a interpretar con la adecuada prudencia cualquier predicción que se pueda anticipar. Muchas de las variables que influyen en el empleo están afectadas de decisiones políticas y empresariales, que pueden desviarse de su previsión tan pronto como esas decisiones sean tomadas. Este ha sido el caso durante los últimos 3 años en inversiones en energías renovables.

Por lo tanto, parece razonable no extender las hipótesis a muy largo plazo, pues la probabilidad de que se cumplan se reduce proporcionalmente con el plazo en el que se extiendan. Proyecciones más allá del 2020 parecen, pues, carecer de sentido, y más cuando actualmente en el 2013 nos movemos en un contexto de amplia incertidumbre sobre temas regulatorios, con gran cantidad de reformas estructurales en curso en nuestro país, cambios políticos, tanto en los Gobiernos Regionales de las Comunidades Autónomas (CCAA) como en el Gobierno Central, y económicos con la incertidumbre sobre el crecimiento y la recesión para el 2014.

Lo que sí tiene sentido es analizar la influencia de las diferentes variables identificadas, sean económicas, técnicas y sociales, en el desarrollo del sector verde y en el empleo generado y mantenido por éste, tanto a nivel nacional como regional. Este estudio tiene como objetivo analizar estas influencias en los diferentes subsectores de actividad del sector verde.

Las variables pueden ser analizadas en varios escenarios futuros que nos ayuden a delimitar los niveles máximo y mínimo de evolución de los diferentes subsectores objetivo, así como dar un escenario de evolución más probable a juicio de los expertos y de los autores en temas económicos y tecnológicos y sociales.

Se pretende, por lo tanto, analizar la influencia de la evolución de las variables identificadas en los subsectores de economía verde, tanto al alza como a la baja, en tres escenarios principales:

- *Escenario más probable*: se trata de dar la orientación más probable a cada variable, según previsiones de economistas, y de estudios de opinión, aplicando esta evolución a cada uno de los 8 subsectores, con un horizonte al año 2020. De nuevo, es importante señalar que la orientación de cada variable es una hipótesis más probable dada con los datos y situación de mediados del 2013, y que debería ser actualizada en el tiempo para mantener su vigencia y conclusiones.
- *Escenario "mejor caso"*: Este escenario es bastante improbable, por lo que su interés radica en establecer un límite superior al crecimiento y desarrollo de los subsectores cuando las variables evolucionan hacia un mejor caso.
- *Escenario "peor caso"*: análogo al anterior, se fuerza la evolución de las variables en la dirección de un peor caso, también altamente improbable, por lo que este escenario servirá para proponer un límite inferior al resultado objetivo del estudio, que es el empleo del sector verde en Aragón.

Estos escenarios conllevan una serie de hipótesis de evolución de las variables de influencia respecto a un hipotético escenario estático, en el que no hubiera cambios ni positivos ni negativos, también llamado "business as usual" (BaU). Las conclusiones de cada escenario deben leerse de manera comparativa respecto a este escenario de "no-variación" de las variables de influencia.

Las variables que se estudian no afectan por igual a todos los subsectores del sector verde, debido a la naturaleza propia de cada subsector. Es necesario discernir la capacidad de influencia de cada variable para cada subsector. Para este objetivo, se propondrán una serie de pesos relativos de cada variable por subsector, a fin de ponderar correctamente la influencia de cada variable en cada subsector. Se establecerán tres niveles de pesos según la influencia relativa de cada variable en cada subsector, siendo 1 una baja influencia, 2 una influencia media y 3 una influencia alta.

Por otra parte, para la previsión de la evolución de las diferentes variables en cada escenario de los descritos, se tomarán también tres niveles de evolución, que son de mejora, de empeoramiento, o de continuación o estancamiento. Finalmente se extraerán las conclusiones adecuadas por sectores en cada escenario.

De manera gráfica, el proceso completo de la metodología se describe a continuación.

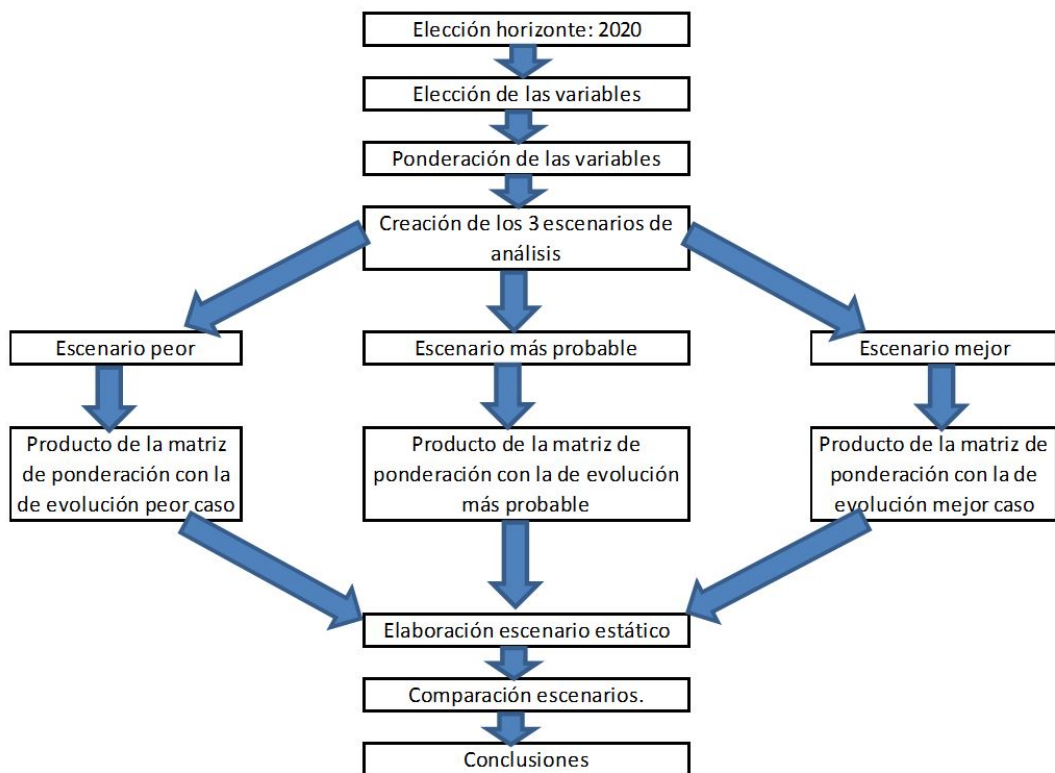


Figura 6.1. Esquema de la metodología de elaboración de escenarios y conclusiones. (Elaboración propia).

6.2. Elección de variables

Muchos son los diferentes factores que, de una manera u otra, pueden afectar a la evolución del sector verde. Se propone seleccionar aquellos medibles que puedan afectar de una manera más importante. Podemos dividirlos en tres grupos:

- *Económicos*: Economía, acceso a la financiación.
- *Sociales y demográficos*: variación de la población, principalmente la población rural, presión social hacia una economía sostenible.
- *Legislativos y mercados*: tipo de regulación, mercados de la energía y de los recursos naturales, evolución del coste de la tecnología asociada a cada subsector.

Estas variables deben llevar asociado un indicador medible en unidades. Lo que nos interesa no es tanto su valor absoluto como su variación relativa de aquí a 2020, y como esa variación puede afectar en este plazo el empleo generado por el sector verde. A continuación se explican las variables seleccionadas por su influencia en el sector verde, así como el indicador de medida y las unidades de medida.

6.2.1. Marco regulatorio y de incentivos al sector verde

Esta variable incluye tanto las regulaciones de obligatorio cumplimiento recogidas tanto por las directivas europeas, como la legislación nacional y regional, y que es de aplicación a cada uno de los subsectores del sector verde, como el sistema de incentivos a la inversión privada en el sector y la propia inversión pública. La regulación o normativa puede ser total o parcial a través de políticas de compra verde o compromisos medioambientales y sociales de la Administración Pública. La política de incentivos nacionales y regionales a la inversión en el sector verde incluye la inversión pública en incentivos para atraer inversión privada. Pueden ser en forma de subvenciones, desgravaciones fiscales, primas a la producción, financiación en condiciones favorables, líneas de crédito preferenciales y avales, etc... El indicador que se sugiere es el de nivel de regulación del sector y las partidas presupuestarias dedicadas a incentivos en €/habitante en Aragón.

Podemos ver como, actualmente, hay sectores donde la Administración es el principal actor, caso del subsector de gestión de espacios protegidos, aunque muchas labores de gestión estén externalizadas. Por lo tanto, estos subsectores están profundamente regulados y la demanda de servicios solo se verá afectada por una legislación más estricta o por una mayor demanda fruto de un aumento demográfico. Estos son los subsectores de aguas residuales, tratamiento de residuos y espacios naturales. Otros subsectores pertenecen al grupo de sectores no regulados de oferta y venta de productos y servicios verdes, aunque cuentan con apoyo institucional y algún tipo de ayudas puntuales y desgravaciones fiscales como la agricultura ecológica, los servicios medioambientales o el propio turismo sostenible. Finalmente, el subsector de las energías renovables es un sector de libre mercado donde la regulación es clave a la hora de regular técnicamente el mercado e incentivar la inversión mediante sistemas de subvenciones o primas.

	Subsectores	Regulación	Incentivos	Apoyo institucional
1	Agricultura y ganadería ecológica	No	No*	Sí
2	Depuración de aguas residuales	Sí	No	Sí
3	Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	Sí	No	Sí
4	Protección de parques y espacios naturales	Sí	No	Sí
5	Energías Renovables y eficiencia energética	Sí	Sí	No
6	Explotación y gestión forestal	Sí	Sí	No
7	Educación y formación ambiental	No	No*	Sí
8	Servicios ambientales a empresas	No	Sí	Sí
9	Turismo sostenible	No	No*	No
	* Algún tipo de desgravación fiscal o ayuda puntual			

Tabla 6.1. Tipología de subsectores verdes analizados en Aragón en cuanto a su regulación. (Elaboración propia)

Una evolución positiva implica una regulación más estricta con más exigencias medioambientales y más incentivos a la inversión. Aunque en estos últimos años hemos vivido una evolución negativa de este factor, es más que previsible que la normativa española y aragonesa se adapte en la medida de lo posible a cumplir las ambiciosas y

exigentes directivas europeas, sobre todo en temas de protección medioambiental, residuos y aguas y eficiencia energética, por lo que los requisitos y exigencias medioambientales tenderán a crecer.

Según el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas Aragón se encuentra entre las regiones con menor límite de intensidad de ayuda o incentivos regionales a la inversión empresarial en el periodo 2007 – 2013 (15%). La tendencia de estos límites desde el 2007 es a la baja en todas las regiones. Además, el marco financiero plurianual de fondos europeos 2014-2020 negociado en 2013 cataloga a Aragón como zona más desarrollada junto a todas las demás regiones del norte de España. Este factor, unido a la previsible menor aportación de fondos estructurales europeos con la entrada de nuevos socios a la Europa de los 27, induce a pensar que en el futuro este tipo de incentivos habrá disminuido respecto a los actuales, con el consiguiente impacto en la inversión en el sector verde.

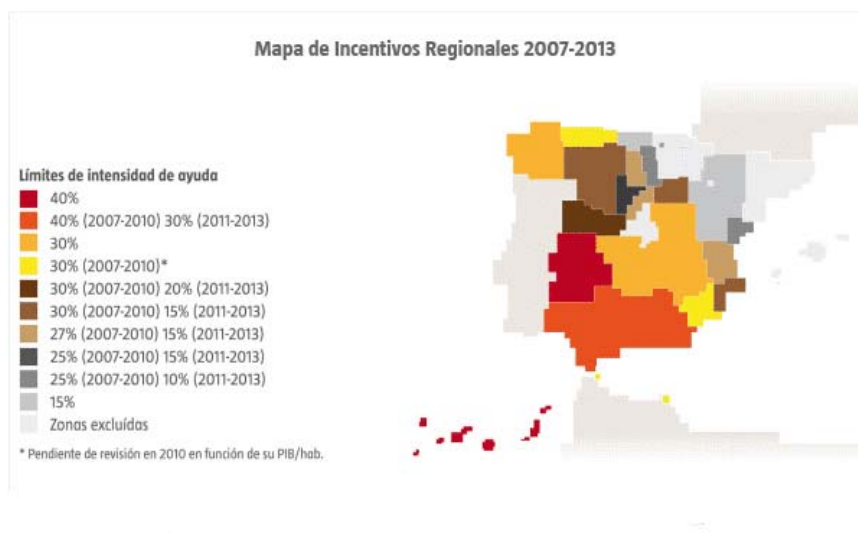


Figura 6.2. Mapa de incentivos regionales en España período 2007-2013.
(Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas)

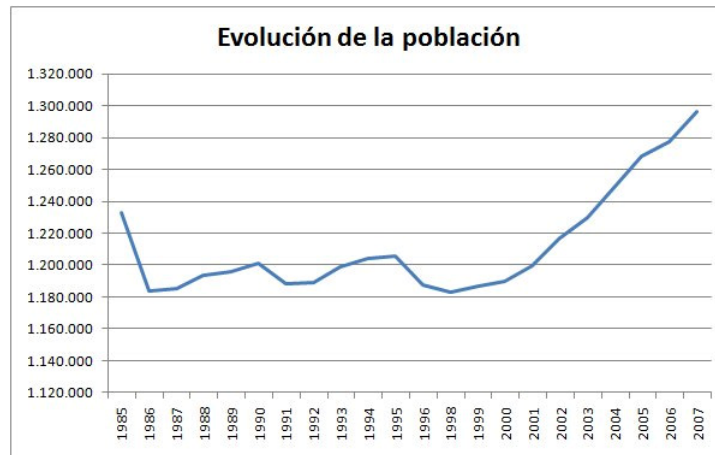
En cuanto a los planes de incentivos nacionales y regionales en el sector verde, estos se han centrado en el estímulo a la producción de energías renovables a través de primas, hoy en día congeladas por el RD 1/2012 y finalmente derogadas por el RDL 9/2013. Pese a esto, el fuerte avance del país y principalmente de Aragón en materia de energías renovables, el creciente precio de los combustibles fósiles y la decreciente tendencia de costes de las tecnologías de producción renovable, hace pensar que, algunas de ellas puedan rozar la "paridad de red" antes del 2020 para muchas aplicaciones. La mejora de la situación económica y presupuestaria puede reactivar también las políticas de incentivos en este sector y el de la eficiencia energética, con vistas al objetivo 20/20/20 del año 2020.

6.2.2. Demografía

Esta variable toma en consideración las variaciones en la población demandante y receptora de los productos y servicios del sector verde, principalmente en las áreas rurales. Su variación puede venir tanto por un balance demográfico positivo o negativo, como de un balance migratorio. Su peso afecta principalmente a la cantidad de demanda y, por tanto, la capacidad productora y dimensionamiento de los diferentes

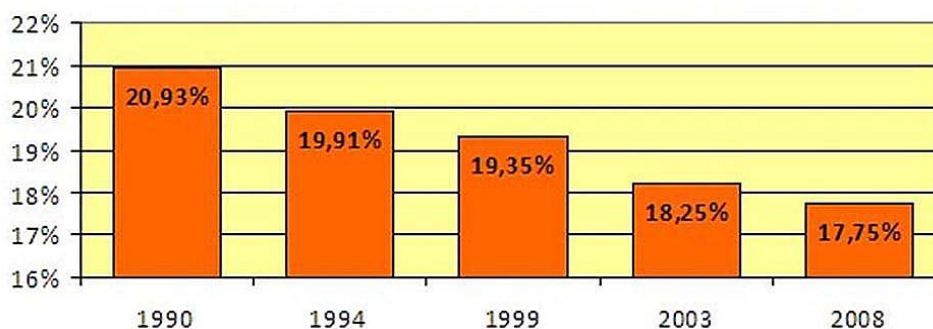
subsectores verdes. Esta variable se medirá en % variación de censados. En Aragón, la tendencia de esta variable en el medio rural ha sido de estancamiento, y así prevemos que continúe la tendencia hacia el horizonte 2020.

En Aragón, existen dos tendencias que afectan a la evolución de la población rural. La primera es la evolución de la población, que ha sido positiva desde el año 2000 hasta el 2010 según el gráfico adjunto, debido a la contribución de la inmigración, y que actualmente tiende al estancamiento por la parada de ésta.



Gráfica 6.1. Evolución de la población aragonesa en número de habitantes, serie histórica y previsiones futuras. Fuente: IAE (Instituto aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón).

Por otra parte se observa un marcado efecto de urbanización de la población, con movimientos continuos del ámbito rural al urbano como muestra el siguiente gráfico para España, y que es aplicable a Aragón. Aquí se ve una fuerte tendencia a la urbanización de la sociedad, disminuyendo año tras año el porcentaje de población rural en España. Solo empleos de calidad en el medio rural pueden fijar población en áreas rurales lejanas a las grandes ciudades.



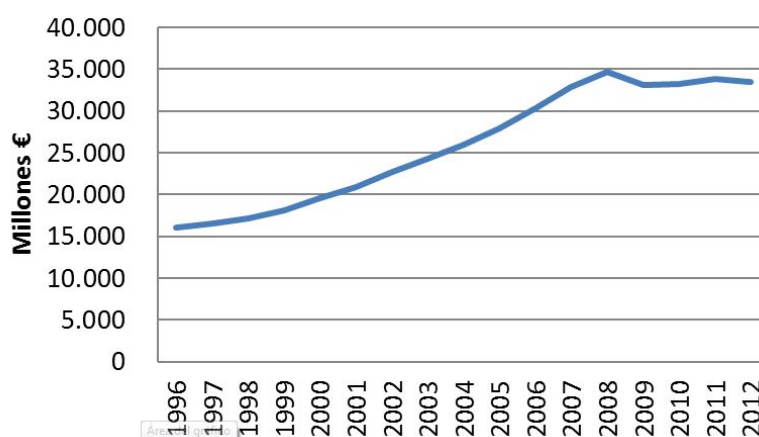
Gráfica 6.2. Evolución del porcentaje de población rural en España. (Fuente: Padrón Municipal).

6.2.3. Economía

El interés de esta variable es el de evaluar el contexto económico general. En un entorno dinámico de crecimiento de la economía, la media de los sectores de actividad crece, creándose más demanda de productos y servicios, y necesitando más capacidad de producción para satisfacerla.

El crecimiento medio de los sectores de actividad viene marcado por el PIB. El estancamiento e incluso receso de éste desde el 2011 al 2013 ha afectado también al sector verde, incluso en mayor medida que el resto de sectores, pues se trata principalmente, de productos y servicios con alternativas convencionales con menor grado de sostenibilidad, pero frecuentemente más baratas a coste de producción (sin tener en cuenta las externalidades derivadas como la polución, las aguas contaminadas o las emisiones contaminantes).

Según las diferentes fuentes (FMI, BCE, Gobierno de España), se espera volver a tímidos crecimientos del PIB en España y Aragón, a partir del 2014 (0.7% para el 2014 según previsiones del Gobierno de España). Para el 2016 se descuenta un aumento del PIB en Aragón del 1,5%. Esta cifra, aún baja para crear empleo puede aumentar hacia el 2020 y este es el escenario más probable que se baraja en este estudio.



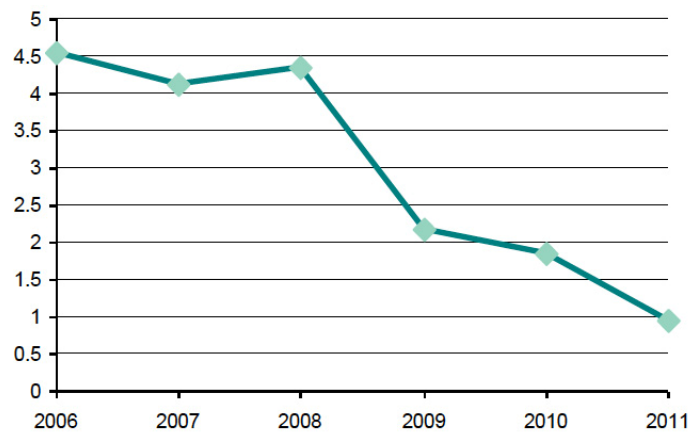
Gráfica 6.3. Evolución PIB anual Aragón 1996-2012 (en M€). (Elaboración propia con datos del INE 2013).

6.2.4. Madurez de la tecnología:

La variable tecnológica está en constante evolución. El coste y el rendimiento o eficiencia de las diferentes tecnologías empleadas en los subsectores de actividad del sector verde son los que marcan la viabilidad de uso de esa tecnología a pequeña o a gran escala. Actualmente existen avanzadas y novedosas tecnologías para proporcionar soluciones satisfactorias en todos los subsectores de actividad. No obstante, los costes de algunas de ellas las alejan de su competitividad en un mercado libre no regulado respecto a las tradicionales tecnologías convencionales. Este es el caso de la mayor parte de las fuentes de energía renovable. La mejor manera de medir la madurez de una tecnología es ver el ritmo de abaratamiento o segunda derivada de la función precio con el tiempo. Las primeras reducciones de precio tienen que ver con labores de I+D+i y están relacionadas con el diseño del sistema. Las segundas y más importantes están relacionadas con la industrialización de los equipos y la producción en masa. Esta variable se medirá como la variación de costes por unidad producida, sea de espacio natural protegido o de superficie forestal, tn de producción agrícola ecológica, tn de material reciclado, o kWh renovable generado.

La evolución de los costes y rendimientos de la tecnología permite una mayor inversión privada sin necesidad de movilizar grandes partidas presupuestarias en incentivos a la inversión. Es, por tanto, una variable clave en el crecimiento del sector.

Para el 2020 se prevé una evolución positiva de esta variable en general, y en particular dependiendo del subsector y la tecnología. Es decir, la inversión constante en una tecnología trae consigo un abaratamiento de los costes asociados a la tecnología y a la producción, lo que conlleva una mayor inversión y más posibilidad de puestos de trabajo. Un ejemplo claro es la evolución del precio de los módulos fotovoltaicos de cristal de silicio, de fabricación china. Que han pasado de más de 4€/Wp en el 2008 a menos de 1 €/Wp en el 2011, tal y como muestra la figura de Bloomberg New Energy Finance (BNEF).



Gráfica 6.4. Precios de los módulos chinos c-SI (\$/Wp). (Fuente: BNEF).

No obstante, existe también el efecto contrario en el empleo por mejoras de escala en la gestión y automatización de los sistemas, aunque este efecto es despreciable frente al primero.

6.2.5. Presión social

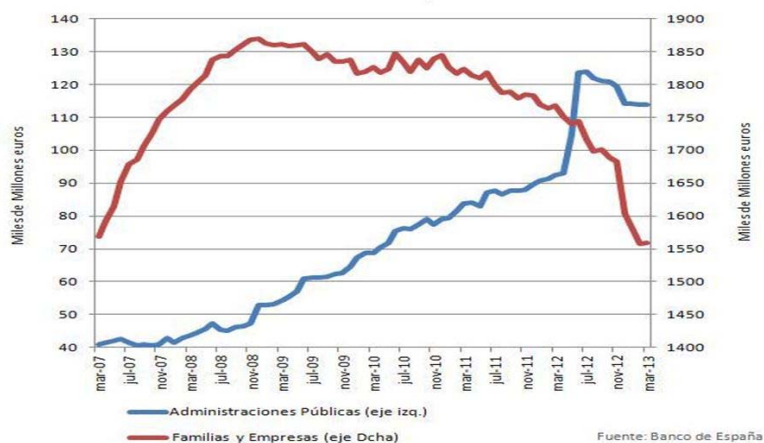
Otro componente de aumento o retroceso de la demanda de bienes y servicios en el sector verde, además del demográfico, es la concienciación social. Esta presión social ejerce un efecto positivo, tanto en las Administraciones Públicas y las políticas que dictan, como en los productos y servicios que ofertan las empresas. Este factor es particularmente importante en subsectores poco regulados como la agricultura y ganadería ecológicas, así como en servicios ambientales a empresas y en el turismo sostenible. La presión social es difícil de medir y se podría medir en cada sector como el ratio de ventas de productos sostenibles frente a las ventas totales del mismo tipo de productos. Por lo tanto, este indicador va asociado a un producto o servicio y no a un subsector, pero a los efectos del estudio de este fenómeno en los diferentes escenarios es suficientemente representativo.

Aunque en la última década se constata un aumento de la presión social hacia productos y servicios sostenibles, especialmente en países del norte de Europa, la concienciación en las sociedades de los países del sur también ha crecido de manera importante. Este crecimiento se ha ralentizado con la actual situación de crisis económica, donde el comprador promedio ha relegado este tipo de factores de decisión de compra a un segundo plano, pero nada hace pensar que, superado lo peor de la recesión, de nuevo el factor social ejerza una presión positiva hacia el sector verde de cara al horizonte 2020.

6.2.6. Acceso a la financiación

Para ejercer cualquier tipo de iniciativa empresarial, tanto en el sector verde como en cualquier otro, es necesario probar viabilidad económica y encontrar financiación adecuada. Actualmente este es el principal freno a muchas de las inversiones relacionadas con subsectores cuyo crecimiento depende de la iniciativa privada, como son las energías renovables, la eficiencia energética y los servicios ambientales a empresas, y en menor medida la agricultura ecológica y el turismo sostenible.

Esta variable actualmente actúa como freno al desarrollo. Para el 2020 el panorama es realmente incierto, debido al enorme endeudamiento privado de empresas y familias, y los economistas no se ponen de acuerdo en emitir valoraciones. Así como para el global de la zona euro esto no es un problema o no se prevé que lo sea en el 2020, hay una serie de factores propios de España que nos hace ser más conservadores con la previsión de esta variable a futuro. Uno de ellos es el riesgo país, muy afectado por una deuda privada enorme, una deuda pública creciente y bajo escaso control al depender de factores políticos (todos los objetivos de déficit han sido sistemáticamente incumplidos desde el 2010), y un sistema bancario recién estructurado, donde el peso de los activos inmobiliarios es un lastre que frena la expansión crediticia, lo que se traduce en posiciones mucho más conservadoras por parte de los bancos, que imponen criterios de solvencia mucho más ajustados. La unión bancaria europea, que sería la solución, no parece llevar un progreso adecuado, también por razones políticas. Los resultados de las recientes elecciones en Alemania parecen avalar esta hipótesis. La siguiente gráfica muestra la evolución de los créditos en España en miles de millones de Euros (fuente Banco de España).

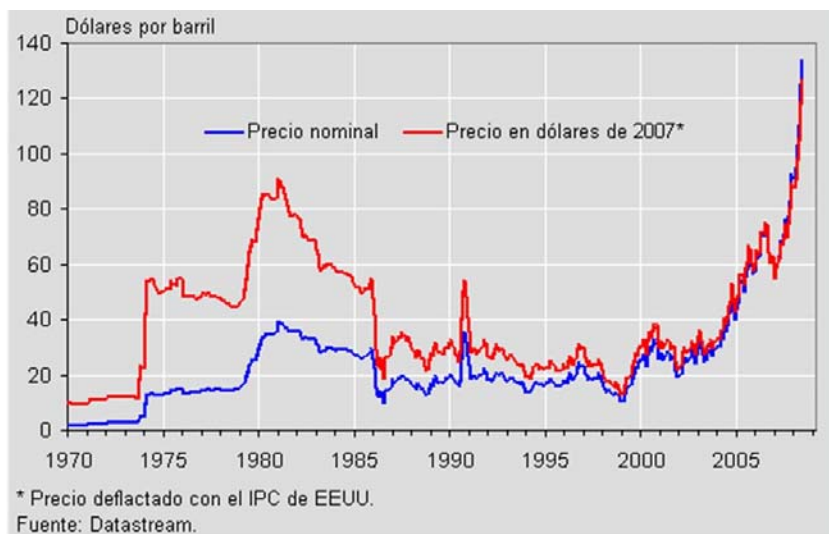


Gráfica 6.5. Evolución de los créditos en España en miles de millones de Euros (Fuente: Banco de España 2013).

El sector verde es, en general, un sector de inversiones rentables, de bajo coste-beneficio, pero con plazos de retorno mucho más largos de media que otros sectores económicos tradicionales, lo que aumenta el riesgo de las inversiones desde un punto de vista estrictamente económico. Por ello, nuestra previsión más probable es de estancamiento o ligero crecimiento del acceso al crédito de las pequeñas y medianas empresas españolas.

6.2.7. Evolución de los mercados de la energía y recursos materiales:

Esta variable afecta directamente una buena parte de los subsectores del estudio, y otros indirectamente. Se refiere a la evolución en los mercados internacionales de los precios de la energía primaria y las materias primas de fabricación. Puede haber varios indicadores, para cada tipo de energía y cada tipo de recursos materiales y se mediría en € por unidad. Uno muy representativo es la cotización del Brent en los mercados internacionales, en \$ por barril. El ascenso de estos indicadores ha sido imparable desde finales del siglo XX, pese al ligero paréntesis causado por la recesión internacional actual, principalmente debida a la desaceleración del crecimiento de los países emergentes.



Gráfica 6.6. Evolución precio del petróleo en \$/barril desde 1970 a 2009. (Fuente: Datastream 2009)

Una evolución positiva del precio del crudo, por ejemplo, significa un aumento de precios de la energía primaria, a la cual se indexan muchas otras fuentes primarias de energías como el gas, a las que se asocia el coste de generación de la electricidad en cierta medida. En la mayor parte de los subsectores del estudio una evolución positiva significa una mayor inversión y un mayor potencial de creación de empleo por una mayor demanda de productos y servicios eficientes y sostenibles. Por ejemplo, una reducción de los costes de extracción de minerales metálicos como Fe o Cu disminuye el interés económico de su recuperación y reciclaje. Al mismo tiempo, una bajada de los precios del crudo desincentivaría la inversión en fuentes alternativas de energía renovables o en la explotación de biomasa, o en eficiencia energética y servicios ambientales a empresas.

Pese al retroceso actual en los precios de crudo y materias primas, la previsión para el 2020 es que los mercados vuelvan a recuperarse, sobre todo soportados por un crecimiento imparable de la demanda de estos bienes finitos en países emergentes con lo que su evolución previsible es positiva de cara al 2020, es decir, contexto de fuerte aumento de precios.

6.3. Metodología

La tabla siguiente muestra tres niveles de influencia o pesos que cada variable tiene en cada uno de los subsectores en los que se divide este estudio: alto o muy influyente, medio o relevante, y bajo o poco influyente en el empleo de cada subsector.

Subsectores	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos
1 Agricultura y ganadería ecológica	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Medio	Medio
2 Depuración de aguas residuales	Alto	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	Alto	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alto
4 Protección de parques y espacios naturales	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
5 Energías Renovables y eficiencia energética	Alto	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto
6 Explotación y gestión forestal	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
7 Educación y formación ambiental	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
8 Servicios ambientales a empresas	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Alto
9 Turismo sostenible	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Medio	Bajo

Tabla 6.2. Niveles de influencia o pesos que cada variable tiene en cada uno de los subsectores de las empresas verdes en Aragón. (elaboración propia)

Con los pesos asignados se aprecia como las variables más influyentes para describir el comportamiento del empleo en los subsectores verdes son, por este orden, regulación e incentivos, mercados primarios de recursos y la evolución general de la economía. El que menos afecta según el estudio es la demografía. Se ha desestimado aplicar una mayor resolución al peso asignado dado que para el objetivo de escenarios que se pretende dibujar, este mayor detalle no aportaría más información, y las conclusiones serían básicamente las mismas.

La siguiente tabla resume los indicadores básicos y las unidades de medida de cada una de las variables principales, y su hipótesis de evolución en cada uno de los tres escenarios propuestos para el horizonte 2020. De nuevo se ha optado por establecer 3 niveles de tendencia o variación estimada para cada variable en cada uno de los escenarios. Un aumento ("+") significa una evolución positiva para el empleo de la variable o indicador señalado para el año 2020. Un descenso ("-") implica una evolución de la variable negativa para el empleo en ese mismo horizonte, mientras que un estancamiento ("=") indica una permanencia o no variación previsible significativa de la variable respecto a la situación actual de Agosto 2013. Por lo tanto, no debemos coincidir un aumento o una disminución del indicador con un signo positivo o negativo. En este sentido, una evolución positiva de la variable "madurez de la tecnología", implica una reducción de precios de la tecnología, así como una evolución positiva de los mercados de los recursos naturales implica un aumento de los precios de éstos en los mercados internacionales ya que un aumento de precios afecta positivamente el uso y gestión eficiente de los recursos, así como una mayor demanda de productos y servicios del sector verde. El mejor escenario de evolución de estas variables para el empleo requiere por lo tanto que todas evolucionen positivamente ("+") mientras que el peor caso vendrá dado por un empeoramiento o estancamiento ("-"). El escenario sin cambios, o llamado "business as usual" es un hipotético caso en el que nada cambia con vistas al 2020 respecto a la situación actual de 2013.

Variables	Indicador	uds	B.C.	Most likely	W.C.	business as usual	comentarios
1 Marco regulatorio y de incentivos	partidas	€/habitante	+	+	-	=	Evolución positiva significa más incentivos
2 Crecimiento Demografía	% var población	habitantes	+	=	-	=	Evolución positiva significa aumento demográfico
3 Crecimiento Economía	% var PIB	PIB en €	+	+	-	=	Evolución positiva significa crecimiento económico
4 Madurez de la tecnología	coste inversión	€/ud	+	+	=	=	Evolución positiva significa reducción de costes
5 Aumento presión social	% población	% compras sost	+	=	-	=	Evolución positiva significa aumento de la presión social
6 Mejora acceso a financiación	financiación	€ prestados	+	=	-	=	Evolución positiva significa más financiación
7 Mercados de la energía y recursos	coste unitario	€/ud	+	+	=	=	Evolución positiva significa aumento de precios

Tabla 6.3. Indicadores básicos y unidades de medida de cada una de las variables principales y su hipótesis de evolución en cada uno de los tres escenarios propuestos para los subsectores verdes en Aragón. (Elaboración propia)

La evolución de las variables influyentes en cada escenario tendrá una mayor repercusión en el empleo según la importancia que estas variables tengan para la evolución del empleo en cada uno de los subsectores. Asignando valores 1, 2 y 3 para el nivel de resolución seleccionado y combinando la matriz pesos con la matriz evolución por escenario, obtendremos una escala del 1 al 9 de la influencia positiva o negativa de cada una de las variables en cada uno de los subsectores para cada escenario, siendo 9 de máxima influencia positiva (mayor creación de empleo), y 1 de máxima influencia negativa (menor creación de empleo, o destrucción del empleo existente).

Alto	3
Medio	2
Bajo	1

+	3
=	2
-	1

En las siguientes tablas se puede observar el resultado del cruzamiento de ambas matrices en cada escenario, donde se ha asignado un código de colores, siendo verde más influyente positivamente, amarillo de escasa influencia y rojo más influyente negativamente para el empleo para el año 2020. Se señala la media por subsector y por variable en una escala o índice relativo de potencial de empleo del 1 al 9.

	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos	Media
Evolución según escenario best case								
1 Agricultura y ganadería ecológica	6	3	9	3	9	6	6	6,0
2 Depuración de aguas residuales	9	6	3	6	3	3	6	5,1
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	9	6	3	9	3	3	9	6,0
4 Protección de parques y espacios naturales	9	3	3	3	6	3	3	4,3
5 Energías Renovables y eficiencia energética	9	3	9	9	3	9	9	7,3
6 Explotación y gestión forestal	9	3	3	3	3	3	9	4,7
7 Educación y formación ambiental	6	3	3	3	9	3	3	4,3
8 Servicios ambientales a empresas	6	3	9	6	3	9	9	6,4
9 Turismo sostenible	6	3	9	3	9	6	3	5,6
media	7,7	3,7	5,7	5,0	5,3	5,0	6,3	5,5

	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos	Media
Evolución según escenario más probable								
1 Agricultura y ganadería ecológica	6	2	9	3	6	4	6	5,1
2 Depuración de aguas residuales	9	4	3	6	2	2	6	4,6
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	9	4	3	9	2	2	9	5,4
4 Protección de parques y espacios naturales	9	2	3	3	4	2	3	3,7
5 Energías Renovables y eficiencia energética	9	2	9	9	2	6	9	6,6
6 Explotación y gestión forestal	9	2	3	3	2	2	9	4,3
7 Educación y formación ambiental	6	2	3	3	6	2	3	3,6
8 Servicios ambientales a empresas	6	2	9	6	2	6	9	5,7
9 Turismo sostenible	6	2	9	3	6	4	3	4,7
media	7,7	2,4	5,7	5,0	3,6	3,3	6,3	4,9

	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos	Media
Evolución según escenario worst case								
1 Agricultura y ganadería ecológica	2	1	3	2	3	2	4	2,4
2 Depuración de aguas residuales	3	2	1	4	1	1	4	2,3
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	3	2	1	6	1	1	6	2,9
4 Protección de parques y espacios naturales	3	1	1	2	2	1	2	1,7
5 Energías Renovables y eficiencia energética	3	1	3	6	1	3	6	3,3
6 Explotación y gestión forestal	3	1	1	2	1	1	6	2,1
7 Educación y formación ambiental	2	1	1	2	3	1	2	1,7
8 Servicios ambientales a empresas	2	1	3	4	1	3	6	2,9
9 Turismo sostenible	2	1	3	2	2	2	2	2,1
media	2,6	1,2	1,9	3,3	1,8	1,7	4,2	2,4

Tabla 6.4. Media por subsector y por variable en una escala o índice relativo de potencial de empleo. (Elaboración propia)

6.3.1. Análisis por escenarios

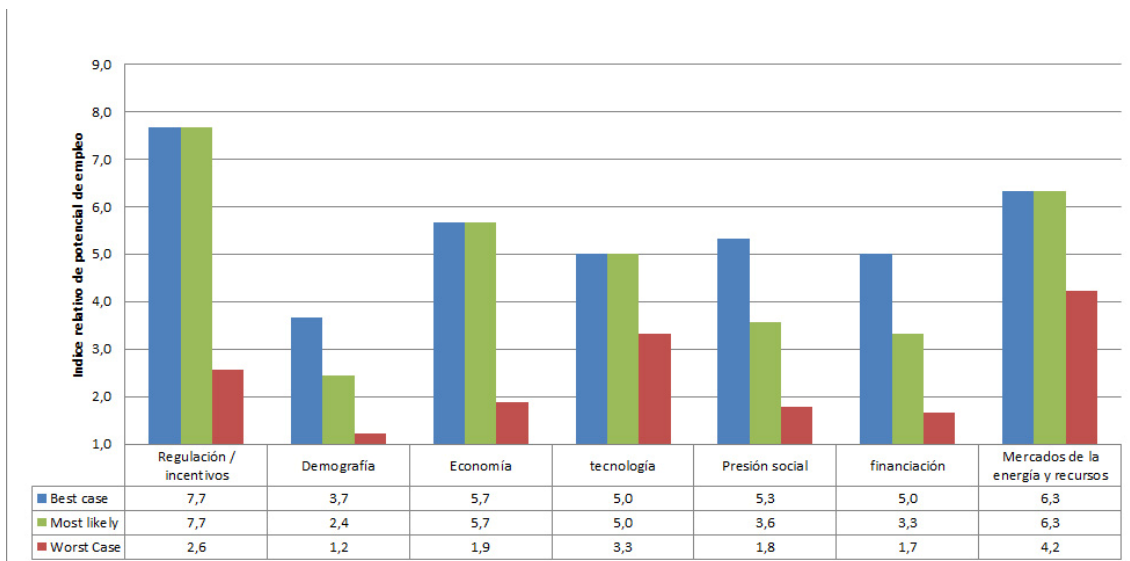
A continuación se presenta el análisis por escenarios.

- *Escenario mejor caso:* El punto medio está en 4.3 sobre 9. Este punto representa el potencial de creación de empleo de una variable de influencia media para un subsector, cuya tendencia previsible para el 2020 es la de estancamiento o ligera variación con respecto a la situación actual en 2013. En este contexto, un escenario mejor, donde todas las variables evolucionen hacia una situación favorable para el desarrollo de los subsectores y, por lo tanto, para la creación de empleo, arrojaría un potencial medio de 5.5 puntos sobre 9 donde las variables de evolución positiva que más influyen son aquellas con mayores pesos, por este orden, la regulación e incentivos públicos a la inversión, los mercados de los recursos naturales y la economía en general. Los subsectores que tendrían un mayor potencial en la creación de empleo son los de las energías renovables y eficiencia energética, los servicios ambientales a empresas, la agricultura y ganadería ecológica y por último el tratamiento y valoración de residuos. Este sería, por tanto, el nivel máximo razonable de potencial de creación de empleo.
- *Escenario peor caso:* En una escala del 1 al 9, este escenario arroja una media de índice de potencial de empleo de 2.4, por debajo de la media y, por lo tanto, con estancamiento y destrucción probable de empleo, que sería mayor en los

subsectores de protección de espacios naturales, educación medioambiental y explotación forestal. En este caso, el coste de los recursos naturales primarios se revela como un factor neutro debido a la hipótesis tomada sobre el estancamiento de precios en los mercados internacionales ya que, debido a la concentración de productores y la agrupación de estos en organizaciones, una disminución en el consumo no implica una disminución de precios, pues la oferta se ajusta rápidamente a la demanda decreciente. El mismo efecto neutro tiene el coste de las tecnologías por el no deterioro o incremento de los costes de las diferentes tecnologías, en lugar de una hipótesis de incremento de precios respecto a 2013. Esta hipótesis se basa en el hecho que las tecnologías maduras solo tienden a disminuir su precio y no a aumentarlo. Estas dos variables dependen de los mercados internacionales y, por lo tanto, su evolución está menos afectada de los factores económicos nacionales. Su tendencia en este escenario es menos negativa que otras variables.

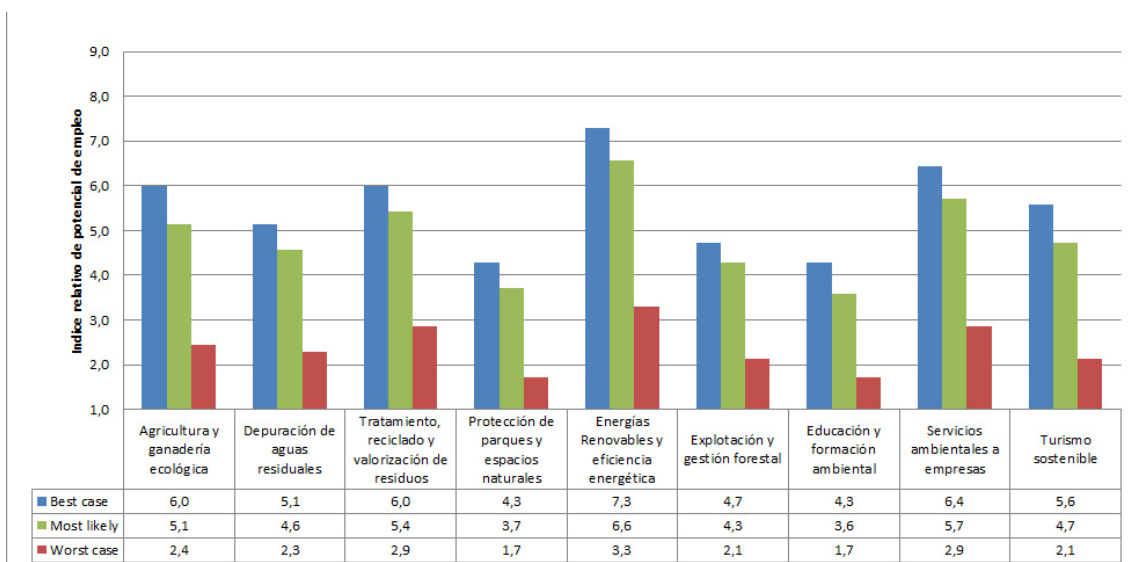
Estas variables muestran la menor amplitud de variación posible junto con la demografía, mientras que las variables más influyentes como la regulación e incentivos y los mercados de recursos muestran las amplitudes más altas. Este nivel constituye el nivel mínimo de potencial de creación de empleo, que se movería entonces entre el 2.4 y el 5.5 de la mencionada escala, con una amplitud media de 3.1 puntos de 8. Los factores más negativos en este escenario los constituyen el demográfico, la financiación y el económico.

- *Escenario business as usual, o escenario sin cambios:* Este escenario también a horizonte 2020 es un escenario improbable de referencia que muestra la evolución de los diferentes subsectores bajo la hipótesis que nada cambia respecto a la situación actual de 2013 en el 2020. La media de crecimiento en la escala de 1 a 9 es de 3.7, superior a la media del escenario peor caso (2.4), pero inferior a las medias de los escenarios mejor caso (5.5) y caso más probable (4.9). Usaremos este escenario a título comparativo para comparar en el año 2020 la predicción de evolución de cada subsector en el escenario de cambio más probable de las variables seleccionadas respecto a un escenario sin cambios, en el que todo sigue igual.
- *Escenario más probable:* Una vez establecidos los límites superior e inferior de variación, el siguiente paso es analizar el potencial relativo de creación de empleo según la tendencia más probable de las variables seleccionadas de cara al año 2020. Graficando los resultados de la tabla superior obtenemos que, por un lado, las variables más significativas son la de regulación e incentivos, no solo por su mayor influencia en la mayoría de los subsectores, sino por su evolución positiva, seguida de la evolución de los mercados de recursos y de economía, también altamente influyente y con previsiones positivas. La demografía sigue teniendo una influencia menor, así como el acceso a la financiación y la presión social. La media es 4,9 puntos, 0,9 puntos por encima de la mediana, es decir, con una ligera tendencia a la creación de empleo, pero aparentemente no suficiente para afirmar que, con las hipótesis barajadas, este escenario será de fuerte creación de empleo.



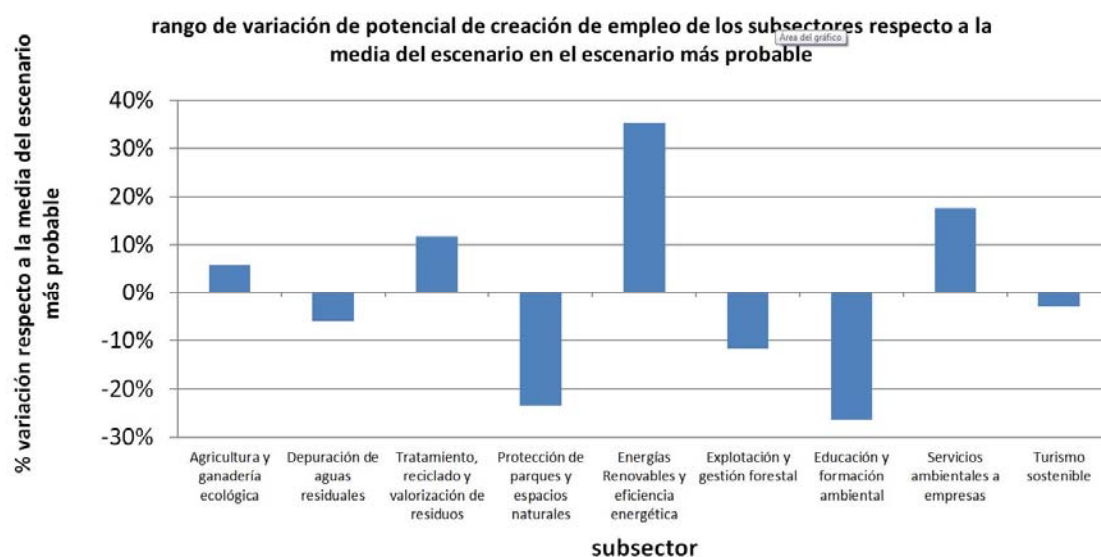
Gráfica 6.7. Índice relativo de empleo (1-9) en cada escenario para el 2020 por variable. (Elaboración propia).

En cuanto a subsectores, el que presenta mayor potencia de creación de empleo en este escenario es el de energías renovables, seguido de servicios medioambientales a empresas y el de tratamiento y reciclaje de residuos, todos ellos con potenciales cercanos al escenario mejor caso. Los sectores con menor potencial, y ya por debajo de la media serían los de formación medioambiental y protección de espacios naturales, tal y como muestra la gráfica adjunta. Veámoslo en detalle por subsector.



Gráfica 6.8. Índice relativo de empleo (1-9) en cada escenario para el 2020 por subsector. (Elaboración propia)

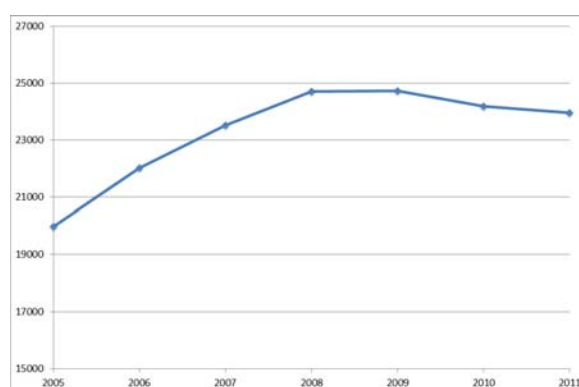
En la Gráfica 6.9 se puede apreciar mejor el rango de variación porcentual del potencial de creación de empleo entre los diferentes subsectores para un escenario dado respecto a la media, en este caso para el escenario más probable. Observamos que en este escenario, el sector con mayor potencial de empleo tiene un 35% más de capacidad de creación de empleo que la media de potencial de todos los sectores, marcada como 0%. El subsector con menor potencial es el de educación y formación ambiental, con un 26% menos que la media de todos los subsectores para este escenario.



Gráfica 6.9. Rango de variación en % de potencial de creación de empleo de los subsectores respecto a la media del escenario para el escenario más probable. (Elaboración propia)

6.3.2. Validación del modelo.

Como se ha expuesto en el Capítulo tercero, disponemos de los datos de evolución real del empleo en el sector verde en Aragón, tal y como muestra la figura, del periodo 2005 al 2011. Esta evolución puede ser modelizada con el mismo sistema, ya que el objetivo de definición es también a 6 años, y comparar los resultados teóricos con los reales para, de esta manera, validar el modelo de predicción según las variables identificadas.



Gráfica 6.10. Evolución histórica 2005-2011 del número de empleados en el sector verde en Aragón. (Elaboración propia).

El problema es que las variables de modelización no han sido homogéneas en el periodo 2005 al 2011, como exige el modelo. Por lo tanto, hemos partido este periodo en dos fases: un periodo de crecimiento del 2005 al 2008 incluido, y otro de 2009 al 2011. La evolución de las diferentes variables en cada uno de estos periodos ha sido considerablemente diferente, según se ve en la tabla siguiente:

Variables	2005-2008	2009-2012
Marco regulatorio y de incentivos	+	-
Crecimiento Demografía	+	=
Crecimiento Economía	+	-
Madurez de la tecnología	+	+
Aumento presión social	+	=
Mejora acceso a financiación	+	-
Mercados de la energía y recursos	+	+

Tabla 6.5. Evolución de las diferentes variables en cada uno de los periodos. (Elaboración propia)

El periodo 2005-2008 coincide con el escenario “mejor caso”, donde la situación regulatoria, económica, financiera, demográfica y de mercados tenía una evolución que hemos definido como positiva para el sector verde. Durante este periodo, el empleo pasó de los 20000 en 2005 a los 24711 en 2008, con una tendencia decreciente pero siempre positiva, creciendo de media 7,9% anual. Este valor no difiere mucho del crecimiento anual medio establecido por el modelo para el escenario “mejor caso”, que es del 8,2%.

El periodo 2009-2011 se caracterizó por la crisis económica que disminuyó o incluso anuló las subvenciones y primas a las renovables y otros subsectores verdes, con una caída del PIB que dura hasta nuestros días, y con un muy difícil acceso a financiación por parte de las empresas. El crecimiento demográfico se estancó, aunque la tecnología a nivel global siguió bajando de precio, mientras que los precios de la electricidad y combustibles siguieron subiendo, unos por causas internas (déficit de tarifa eléctrico español) y otros por causas externas (petróleo y gas por la demanda de países emergentes menos afectados por la crisis). Simulando este nuevo escenario nos da una evolución media del -1,3% anual, muy parecido a la media de -1% de variación real del empleo, que disminuyó de 24711 trabajadores a 23960.

Por lo tanto, podemos concluir que, en ambos periodos, el modelo predice con bastante precisión lo que realmente ocurrió. Queda, por lo tanto, validado el modelo de estimación de la evolución de empleo para el periodo subsiguiente, siempre limitado a la escasa resolución o margen de variación permitido a las variables de modelización.

6.4. Potencial relativo de creación de empleo por subsectores.

En esta apartado se analiza el potencial de impacto en el empleo de los distintos subsectores verdes objeto de este estudio en Aragón.

6.4.1. Agricultura y ganadería ecológica

Este es un sector fuertemente influenciado por la presión social, traducida en concienciación social, y por la economía en general, ya que se trata de productos

fácilmente sustituibles por otros similares aunque producidos por medios menos sostenibles, y normalmente de más alto precio que los convencionales. Esto explica que cuando el poder adquisitivo de los ciudadanos crece, así como la concienciación social, la demanda de productos agrícolas y ganaderos ecológicos aumenta. En el escenario más probable se ha estimado un contexto de crecimiento de la economía en el 2020 respecto al 2013, así como un mantenimiento de concienciación social equiparable al actual. También la legislación y el precio de los productos agrícolas convencionales tienen un impacto medio en este subsector, habiéndose estimado una evolución positiva para ambas variables (legislación más favorecedora e incremento de precios en fertilizantes artificiales, gasóleo, energía en general, así como incremento del precio de productos agrícolas y ganaderos convencionales). *Ambos factores contribuyen positivamente al crecimiento del sector que se encuentra un 6% por encima de la media de los sectores en potencial de empleo, creciendo un 6,5% anual para el 2020 respecto al escenario sin cambios.*

Para incrementar la contribución de este subsector al empleo el modelo dice que se debe mejorar la concienciación social hacia este tipo de productos ecológicos, ya sea mediante campañas de formación y concienciación social sobre los beneficios individuales y colectivos de consumos de productos ecológicos. Otras acciones influyentes en menor medida es la de establecer un marco legislativo más favorable respecto a los productos convencionales, un programa de incentivos adecuado a la inversión, y un mejor y más barato acceso a la financiación privada, que es de donde viene la mayor parte de la inversión clave en este subsector.

6.4.2. Depuración de aguas residuales

Este subsector está fuertemente afectado por la normativa vigente respecto a la depuración de aguas, que sigue las directivas europeas a largo plazo. Una legislación más restrictiva obligaría a inversiones adicionales y tratamientos adicionales en el subsector para llegar a un porcentaje mayor de población. Este es un problema importante en Aragón dada la dispersión de la población rural, distribuida en municipios pequeños, donde muchos de ellos no tienen entidad suficiente para disponer de su propia estación depuradora, siendo las inversiones mucho más beneficiosas para núcleos de población medianos y grandes. Las inversiones principales las ejecuta el Estado siguiendo los mínimos establecidos por las leyes vigentes y el escenario más probable conduce a una aplicación más estricta de las directivas europeas y una inversión mayor en el sector. Las variaciones demográficas en el entorno rural tienen una importancia también pues su crecimiento o decrecimiento puede ser clave a la hora de acometer inversiones o no realizarlas. El escenario más probable, sin embargo, es de estancamiento o ligera contracción demográfica, por lo que su impacto es menor o incluso negativo. El coste de la tecnología y de la energía también contribuyen en este caso positivamente.

Con este escenario, este subsector tiene un potencial un 6% menor a la media, con una tasa de crecimiento total del 3,9% anual respecto al escenario sin cambios para el 2020, y por lo tanto, las expectativas de creación de empleo son moderadas. No se ha tenido en cuenta la explotación de las plantas, que funcionan de manera muy

autónoma, sino que el análisis se centra más en la parte de construcción, puesta en marcha y mantenimiento de las instalaciones. Aquí, el efecto de la construcción es puntual y el de mantenimiento está afectado del factor “curva de aprendizaje”, que enmascara los posibles incrementos de empleos derivados de un aumento de capacidad de agua tratada.

6.4.3. Tratamiento, reciclado y valorización de residuos

Este subsector está fuertemente afectado de los cambios normativos aplicables a la gestión y valorización de residuos, cuya tendencia para el escenario más probable se ha estimado positiva dada la vinculación con las directivas europeas, cada vez más exigentes en estos sectores. Hasta ahora, la legislación española se ha centrado más en la gestión propia de los residuos que en la valorización y reciclado. De hecho, España está por detrás de la mayoría de los países europeos en el tema del reciclado, por lo que todo apunta a que en los próximos años, el país debe realizar en su conjunto un esfuerzo importante en reducir la cantidad de residuos depositados en vertedero, o incluso incinerados, a favor de una mayor reutilización.

	Municipal waste generated, kg per person	Municipal waste treated, %			
		Landfilled	Incinerated	Recycled	Composted
EU27	522	42	20	22	17
Belgium	492	4	34	39	23
Bulgaria	468	100	0	0	0
Czech Republic	294	84	13	2	1
Denmark	801	5	53	24	17
Germany	564	1	35	46	18
Estonia	536	64	0	34	2
Ireland	786	64	0	34	2
Greece	448	84	0	14	2
Spain	588	60	10	13	17
France	541	34	36	16	14
Italy	550	46	11	11	33
Cyprus	754	87	0	13	0
Latvia	377	86	0	13	1
Lithuania	400	96	0	2	2
Luxembourg	694	25	47	0	28
Hungary	456	77	9	13	1
Malta	652	93	0	2	5
Netherlands	630	3	38	32	28
Austria	597	13	28	21	38
Poland	322	90	0	6	4
Portugal	472	63	19	8	10
Romania	379	99	0	1	0
Slovenia	441	66	0	34 ^a	—
Slovakia	309	82	11	2	5
Finland	507	53	12	26	10
Sweden	518	4	47	37	12
United Kingdom	572	57	9	22	12

Tabla 6.6. Residuos generados por persona y año en Europa y destino en % por país. (Fuente: Eurostat 2009)

En Aragón se encuentra actualmente vigente el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (GIRA 2009-2015). Este plan abarca tanto las instalaciones públicas municipales de recogida, tratamiento y gestión de residuos, muchos gestionados a través de gestores de Servicios Públicos, como un sistema de centros autorizados o registrados, donde se incluyen productores, gestores, transportistas, centros de tratamiento de vehículos, autorizaciones ambientales integradas,...). El escenario más probable contempla la elaboración de un nuevo plan para el periodo 2016-2020,

mejorando el actual. Un hito importante fue la puesta en marcha del centro de reciclado de Zaragoza, caso aislado todavía, pero relevante al dar servicio a más de la mitad de la población de Aragón concentrada en su capital y comarcas circundantes. El esfuerzo de concienciación ciudadana para la separación de residuos a través de contenedores es también significativo.

Además del factor normativo, influye fuertemente la evolución de los mercados de materias primas, ya que un incremento en ciertas materias primas favorece la recogida selectiva y los canales de logística inversa y el reciclado. Ambos factores tienen una expectativa positiva de evolución hacia el 2020.

El abaratamiento de las tecnologías de aprovechamiento de residuos, como el aprovechamiento energético a través de la generación de biogás de vertedero o de residuos agrícolas y urbanos, será clave en el crecimiento del sector. Actualmente, los altos costes de limpieza y preparación del biogás lo hacen difícilmente aprovechable energéticamente a través de motores MACI o turbinas de gas, o mediante la inyección directa en la red de distribución, salvo por medio de las primas e incentivos adecuados.

La tendencia favorable de estas variables en el escenario más probable pronostica un potencial de crecimiento de este subsector de un 7,8% anual para el 2020 respecto al escenario sin cambios, un 12% superior a la media de subsectores verdes estudiados en este escenario. Este sector se vería más apoyado mediante los incentivos a la inversión pertinentes, así como de unas normas más estrictas para el tratamiento de residuos que las actuales.

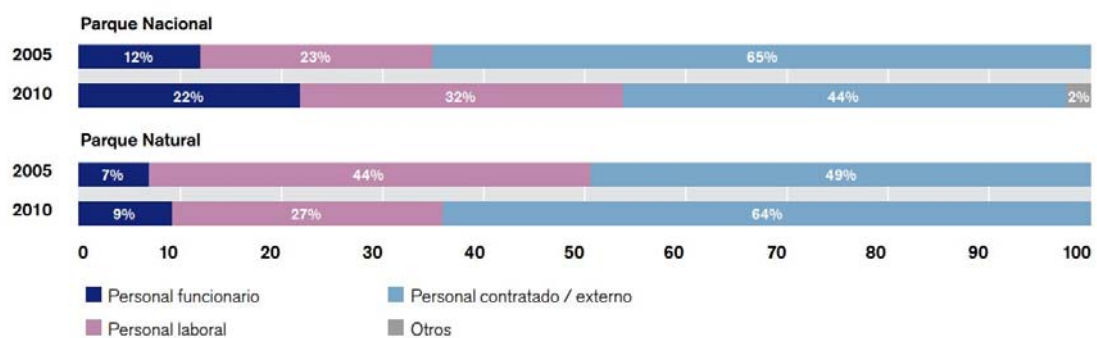
6.4.4. Protección de parques y espacios naturales

La variable principal que tiene el mayor peso en la actividad de este subsector es la regulatoria, seguida de la concienciación social hacia una mayor demanda de servicios de protección de espacios naturales. Según la Ley 6/1998 existen en Aragón 1 parque nacional, 4 parques naturales, 3 reservas naturales dirigidas y 4 monumentos naturales, totalizando 12 espacios naturales. Estos incluyen la existencia de 16 centros de interpretación asociados a los 4 parques naturales. Para el horizonte 2020 no se prevé la incorporación de ninguna nueva área a la red natural actual, ni cambios normativos específicos de este subsector, con la salvedad de la reestructuración y oferta de nuevos servicios en alguna de las áreas protegidas existentes, con lo que la evolución del empleo asociado a este subsector, principalmente funcionariado y personal de mantenimiento subcontratado, es muy escaso.

La tasa de variación de empleo esperada del escenario más probable respecto al escenario sin cambios para el 2020 es nula. Es decir, no se prevé creación de empleo neto en este subsector. Respecto al resto de subsectores, donde sí se espera alguna tendencia positiva en la creación de empleo, este subsector tiene un potencial de creación de nuevo empleo un 24% menos que la media del sector verde en Aragón. La creación de empleo vendría asociada a mayores niveles regulatorios de protección y a una mayor oferta de servicios asociados con el turismo que visita estas zonas naturales. Pese a la creciente tendencia del turismo de zonas naturales, el impacto a futuro en la creación de nuevo empleo sería muy modesto. Lo que sí se ha venido observando

recientemente es un cambio en la composición del personal, con una mayor proporción de personal funcionario y laboral dedicado a labores administrativas y de gestión, respecto al contratado externo, principalmente dedicado a labores de mantenimiento, debido principalmente a la disminución de este último en los últimos años, desde el 2008, por cuestiones de ajustes presupuestarios, como se aprecia en la figura.

Para incidir positivamente en el empleo de este subsector, la manera más eficaz es aumentar el número de áreas protegidas de interés natural, mejorando con ello la protección al medio ambiente, el atractivo turístico de la zona donde se enclavan y garantizando, de esta manera, empleo local principalmente. Incidir en un mejor mantenimiento de estas áreas también influiría positivamente.



Gráfica 6.11. Distribución del personal según la relación laboral en parques nacionales y naturales 2005-2010. (Fuente: Observatorio de los Espacios Protegidos, EUROPAC-España 2011)

6.4.5. Energías renovables y eficiencia energética

Este subsector ha sido, hasta ahora, el mayor creador de empleo y dinamizador de los considerados en el sector verde, si bien ha sido un subsector cuyo desarrollo era apenas testimonial antes del año 2005, que ha experimentado un vertiginoso ascenso, del 2007 al 2010 al amparo de los incentivos aprobados por el RD 661/2007 para la generación eléctrica en Régimen Especial. En Aragón, las favorables condiciones climatológicas y medioambientales ayudaron a un prematuro desarrollo de la energía eólica, que se unía al tradicional de la energía hidráulica. En 2012, el 19% del consumo energético de Aragón provenía de fuentes renovables, lo que aumenta al 45% del consumo eléctrico, por encima de las medias nacionales. Las variables más influyentes y que más han contribuido en este periodo de gran desarrollo han sido principalmente:

- Legislativas, tanto por el trato favorable por prioridad de vertido en red de las fuentes de generación en Régimen Especial, como por la asignación de incentivos o primas a la producción de energía eléctrica en Régimen Especial. La mayoría de las tecnologías de generación por fuente renovable no son económicamente competitivas al precio actual de la energía primaria de origen convencional, por lo que para atraer la inversión es necesaria la existencia de unas primas o incentivos a la inversión. La cancelación de estas primas por el RD 1/2012 ha llevado consigo una fuerte caída de la inversión en energías renovables a partir de entonces. Actualmente, tras la reciente aprobación del nuevo RDL 9/2013 de reorganización del sector energético, la situación es todavía peor al derogarse todo el sistema de

primas existente hasta la fecha, y retribuir puntualmente algunas tecnologías según un retorno razonable a la inversión. No obstante, la expectativa para el 2013, con el actual plan de Energías Renovables PER (2011-2020) todavía en curso, y los objetivos comunitarios establecidos por el conocido 20/20/20, es que deberá haber un marco regulatorio más favorable a las renovables que el actual, antes del año 2020. Esta es claramente la tendencia a la que se enfoca el nuevo plan de Energías Renovables de Aragón, con una apuesta decidida a estas fuentes de generación en contraposición total con las tendencias nacionales dictadas por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España en su nueva reforma energética del RD 9/2013.

- Económicas, por el aumento del consumo hasta el año 2010 y la fuerte inversión privada tanto en instalaciones como en redes de distribución y evacuación. Actualmente el consumo ha sufrido un fuerte descenso que provoca un exceso de capacidad de generación eléctrica, tanto renovable como convencional, por lo que se desincentiva la inversión en nueva capacidad de generación al no haber nueva demanda que satisfacer. Las expectativas para el año 2020 son de una moderada recuperación económica que llevará consigo un aumento del consumo eléctrico, y una renovación parcial de la capacidad instalada actual, dando cabida, por lo tanto, a nueva capacidad de generación renovable.
- Financieras, por el fácil acceso a la financiación por parte de empresas y particulares. Actualmente, el difícil acceso a la financiación, y la preferencia de los sectores de inversión por inversiones con menores plazos de retorno, ha conducido a una financiación nula para este tipo de proyectos. Para el 2020 la financiación seguirá siendo escasa, dados los problemas de endeudamiento actuales del sector privado, pero mejores que los actuales. Aun así, es previsible que este problema persista de alguna manera en el horizonte 2020.
- Tecnológicas, por el fuerte descenso en el coste de instalación de muchas tecnologías renovables, principalmente eólica y fotovoltaica. Pese a la fuerte caída de precios, que en el caso de la fotovoltaica ha sido de 3.5 veces el precio del año 2007, la paridad de red está todavía lejos para todas las tecnologías excepto para la eólica de alta potencia, gracias al aumento de la potencia de los nuevos aerogeneradores de hasta 4 MW.
- El mercados de los recursos naturales, tiene una influencia directa en la viabilidad de las renovables, ya que conforme aumenta el precio del crudo y del gas aumenta el coste de generación por medios convencionales, y la alternativa renovable es más viable. Aunque estos mercados han ido recientemente a la baja, y pueden seguir haciéndolo conforme la extracción de hidrocarburos por otros métodos, como el fracking, se extienda en muchos países, el creciente consumo de los países emergentes tenderá a mover los precios al alza, favoreciendo los mercados de las energías renovables y de la eficiencia energética.

Por otra parte, la parálisis total en el sector de las energías renovables ha quedado parcialmente sustituida por el incipiente mercado de los servicios energéticos, basados en la eficiencia energética, y promovidos por las empresas de servicios energéticos (ESEs). La nueva directiva de eficiencia energética 2010/27/EU basa los objetivos de

eficiencia energética comunitarios en línea con el 20/20/20 en los servicios energéticos, principalmente contratados por las administraciones públicas y la industria. La nueva directiva 2010/31/UE de edificios de emisiones casi nulas también se apoya en la integración de renovables en el sector residencial, así como en la eficiencia energética. La transposición pendiente de estas directivas representará un avance a nivel nacional en acciones e inversiones, principalmente relacionadas con el ahorro energético. Prueba de ello es el reciente RD 235/2013 de certificación energética de edificios.

La evolución favorable de todas estas variables induce a estimar un potencial de crecimiento de este sector para el 2020 de 12,9% anual respecto al escenario sin cambios. Esto es un 32% superior a la media del resto de subsectores, para el mismo escenario más probable del 2020, siendo este subsector el de mayor contribución en empleos para esa fecha.

Un adecuado programa de incentivos a la generación renovable, y de ayudas y subvenciones a la eficiencia energética se ha mostrado como los métodos más efectivos para tirar de la iniciativa privada en el ámbito energético. Mejoras en la financiación y en la concesión de créditos a proyectos solventes es también una manera eficaz de promover el empleo y la actividad en este importante subsector.

6.4.6. Explotación y gestión forestal

La mayor parte de la masa forestal de Aragón es de titularidad y gestión pública, que establece las políticas de gestión y explotación de los recursos madereros y su mantenimiento, así como la adjudicación de licencias de explotación a empresas y particulares. El desarrollo de este subsector viene dado por la regulación y protección de los bosques como "Bien Público", y la demanda de productos madereros. La mayoría de los bosques de Aragón se componen de especies leñosas de baja calidad o escaso aprovechamiento como pinares y coníferas. Esto, unido a la difícil orografía donde se enclavan y el difícil acceso, hace que muchas explotaciones madereras no sean viables y la inversión privada en estos recursos sea escasa. La inversión pública se orienta hacia el mantenimiento y limpieza de bosques, pistas y cortafuegos, así como la vigilancia y extinción de incendios en verano.

El modelo arroja una contribución un 12% inferior a la media de los demás sectores verdes, con el escenario más probable para 2020. En términos comparativos con el escenario sin cambios a 2020, el empleo aumentaría un 2,6% anual. Aunque con las hipótesis tomadas no se aprecia una gran contribución del sector, la posibilidad de explotación de recursos forestales en la región es enorme.

El futuro más plausible de la explotación forestal en Aragón está en la compatibilización de las actividades de mantenimiento forestal con el aprovechamiento energético que puede hacerse de los residuos forestales y de la explotación sostenible de los bosques. La biomasa es un recurso abundante y barato para la producción de energía térmica y eléctrica, de muy escaso aprovechamiento actualmente, por el encarecimiento que conllevan las labores de secado, formateado, peletización, empaquetado y transporte hasta el consumidor. Sin embargo, la viabilidad del aprovechamiento energético de los recursos forestales es un hecho probado en gran

parte de las instalaciones, siendo necesaria una mayor colaboración entre las administraciones y ayuntamientos propietarios y las empresas explotadoras para facilitar los permisos, mejorar los accesos, contribuir a la limpieza y cuidado de los bosques y permitir una actividad sostenible y rentable.

6.4.7. Educación y formación ambiental

Aunque existe demanda de este tipo de formación fomentada por ayudas públicas, la mayor parte de la demanda de estos servicios viene condicionada por la presión social y el interés de particulares e industrias en este ámbito, ya sea con la intención de establecer una actividad relacionada en el futuro, o como complemento a la que ya ejercen. Por lo tanto, este subsector contribuye de una manera directa a través de los formadores y administrativos que hacen posible la organización e impartición de cursos relacionados, así como de una manera indirecta por la emprendeduría de muchos de los asistentes hacia actividades del sector verde. El empleo directo, por lo tanto, viene influenciado en primer lugar por la presión social, cuya evolución hacia 2020 consideramos estable o de escasa variación, así como por las campañas de promoción por parte de las administraciones públicas en menor medida, variable que sí que se estima creciente en el escenario más probable para el 2020. *El resultado es una contribución al empleo de -3,8% anual respecto al escenario sin cambios en el 2020, un 26% por debajo de la media de los subsectores del escenario más probable.* Aunque la población potencialmente interesada es grande, no se prevé un crecimiento en este subsector, que se verá potenciado por sí mismo a medida que exista un crecimiento de las expectativas de desarrollo de la economía verde y de las posibilidades de empleo para personas con conocimientos en el área ambiental.

6.4.8. Servicios ambientales a empresas

Estos servicios son prestados por ESEs y empresas o profesionales expertos en el sector de la sostenibilidad. Muchos de ellos tienen que ver con el cumplimiento de las normativas medioambientales, medición y estimación de impactos medioambientales para informes de sostenibilidad y de responsabilidad social (RSC). Otros tienen que ver con el uso más eficiente de recursos materiales y energéticos en busca de una mejora de competitividad empresarial. Según esta clasificación, existen dos tipos de servicios: unos demandados por la propia empresa cliente para información o promoción hacia sus clientes, socios y accionistas, y otros identificados y propuestos por auditores externos, para estimular la implementación de medidas de eficiencia en el uso de los recursos. Estos segundos son los que tienen un crecimiento mayor.

Las variables que se identifican como más influyentes en la evolución de este subsector son la economía en general, cuyo crecimiento estimula la demanda de bienes y productos en general, y por lo tanto, la inversión empresarial en nuevos y más eficientes procesos, productos y servicios, el acceso a la financiación para poder llevar a cabo esas inversiones, y los costes de los recursos cuya eficiencia se pretende mejorar a través de la implementación de los servicios medioambientales contratados. La regulación y la tecnología actúan como catalizadores de las variables anteriormente descritas. Como se aprecia, es un subsector importante, afectado por muchas variables

cuya evolución es mayoritariamente favorable para el escenario más probable en 2020, cuya contribución respecto al escenario sin cambios es de 9.1% anual de crecimiento hasta el 2020. Este subsector contribuye positivamente a la creación de empleo en una magnitud 18% superior a la media de los subsectores.

6.4.9. Turismo sostenible

El turismo es uno de los pilares de la economía española y uno de los sectores más desarrollados en nuestro país. Por turismo sostenible nos referimos a cualquier servicio turístico que tenga en cuenta el impacto medioambiental y lo reduzca respecto a servicios comparables convencionales. Dos son las variables principales que influyen mayoritariamente en este subsector: por una lado un mayor poder adquisitivo que permita a un número significativo de usuarios el poder pagar más por un servicio más sostenible y medioambientalmente más respetuoso, y por otro lado una mayor concienciación social que valore más positivamente la diferenciación que en el sector turismo ofrecen los alojamientos de turismo sostenible. Estos factores vienen reflejados por las variables economía y presión social. En menor medida influyen también la legislación y requerimientos legales de los establecimientos y el acceso a la financiación adecuada para ofrecer este tipo de turismo. Ni la presión social ni la financiación tienen una tendencia positiva para el escenario más probable en el 2020, aunque tampoco negativa. Por lo tanto *las estimaciones de incremento de potencial de generación de empleo para el 2020 de este subsector respecto al escenario sin cambios son de un incremento del 4,6% anual.* Respecto al resto de subsectores del escenario más probable este subsector contribuye un 3% por debajo de la media.

Los factores que conviene estimular para incentivar este subsector son, por el lado de la oferta, un mejor y más barato acceso a la financiación, así como ayudas, subvenciones o desgravaciones fiscales para inversiones en este subsector y por el lado de la demanda una mayor formación y campañas de concienciación ciudadana hacia los beneficios sociales y medioambientales del turismo sostenible. En Aragón, este argumento cobra peso al diferenciar el sector turístico respecto al resto del turismo nacional, como un turismo menos masificado, más rural y más natural y respetuoso.

6.5. Reflexiones

Hacia un escenario más probable en el 2020 las hipótesis realizadas apuntan hacia una evolución favorable de la mayoría de las variables elegidas como más influyentes en el desarrollo del sector verde en Aragón. Las variables que más positivamente afectan son

- el marco regulatorio, sobre todo por la obligatoriedad de cumplir con mayores restricciones y condicionantes medioambientales fruto de la transposición de directivas europeas más que por el incremento de incentivos públicos a la inversión.
- Los mercados primarios de recursos materiales y energéticos, cuya tendencia ascendente hará rentables las inversiones en eficiencia, renovables, reciclado, reutilización y conservación de recursos naturales.

- La Economía, cuya progresiva dinamización en todos los sectores afectará al sector verde en particular de manera muy positiva, principalmente por el subsecuente incremento del consumo privado de bienes y servicios del sector verde y la inversión que esa mayor demanda generará en el propio sector verde.

El escenario estático se define como aquel escenario del 2020 en el que todas las variables permanecen estáticas sin cambios respecto al 2013. Los resultados obtenidos son siempre respecto a este escenario estático. Pasando los datos obtenidos del modelo de previsión elaborado a % de crecimiento (positivo) o decrecimiento (negativo) respecto a este escenario base, obtenemos los siguientes resultados para cada uno de los escenarios considerados. El escenario peor y mejor caso establecen los límites más razonables que se pueden poner por variable y por subsector a las previsiones de variación del empleo en el sector verde en 2020.

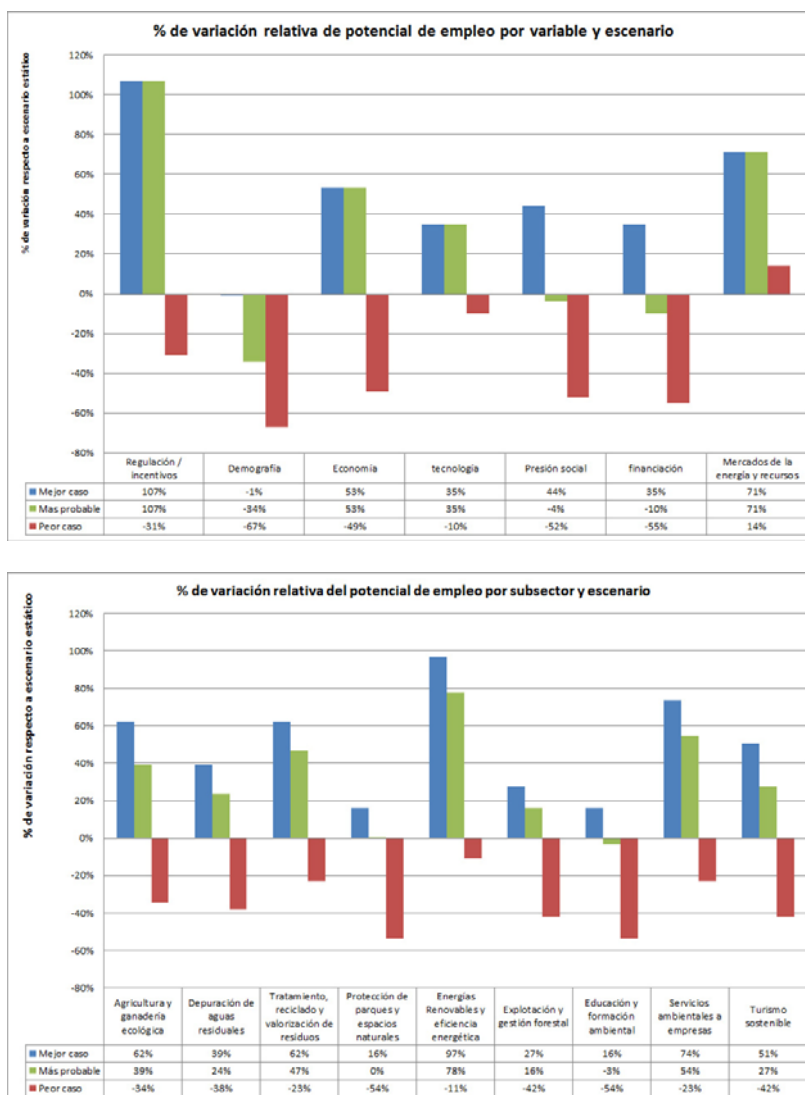
	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos	Media
Evolución según escenario best case								
1 Agricultura y ganadería ecológica	62%	-19%	143%	-19%	143%	62%	62%	62%
2 Depuración de aguas residuales	143%	62%	-19%	62%	-19%	-19%	62%	39%
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	143%	62%	-19%	143%	-19%	-19%	143%	62%
4 Protección de parques y espacios naturales	143%	-19%	-19%	-19%	62%	-19%	-19%	16%
5 Energías Renovables y eficiencia energética	143%	-19%	143%	143%	-19%	143%	143%	97%
6 Explotación y gestión forestal	143%	-19%	-19%	-19%	-19%	-19%	143%	27%
7 Educación y formación ambiental	62%	-19%	-19%	-19%	143%	-19%	-19%	16%
8 Servicios ambientales a empresas	62%	-19%	143%	62%	-19%	143%	143%	74%
9 Turismo sostenible	62%	-19%	143%	-19%	143%	62%	-19%	51%
media	107%	-1%	53%	35%	44%	35%	71%	49%

	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos	Media
Evolución según escenario más probable								
1 Agricultura y ganadería ecológica	62%	-46%	143%	-19%	62%	8%	62%	39%
2 Depuración de aguas residuales	143%	8%	-19%	62%	-46%	-46%	62%	24%
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	143%	8%	-19%	143%	-46%	-46%	143%	47%
4 Protección de parques y espacios naturales	143%	-46%	-19%	-19%	8%	-46%	-19%	0%
5 Energías Renovables y eficiencia energética	143%	-46%	143%	143%	-46%	62%	143%	78%
6 Explotación y gestión forestal	143%	-46%	-19%	-19%	-46%	-46%	143%	16%
7 Educación y formación ambiental	62%	-46%	-19%	-19%	62%	-46%	-19%	-3%
8 Servicios ambientales a empresas	62%	-46%	143%	62%	-46%	62%	143%	54%
9 Turismo sostenible	62%	-46%	143%	-19%	62%	8%	-19%	27%
media	107%	-34%	53%	35%	-4%	-10%	71%	31%

	Regulación incentivos	Demografía	Economía	Tecnología	Presión social	Financiación	Mercados de la energía y recursos	Media
Evolución según escenario worst case								
1 Agricultura y ganadería ecológica	-46%	-73%	-19%	-46%	-19%	-46%	8%	-34%
2 Depuración de aguas residuales	-19%	-46%	-73%	8%	-73%	-73%	8%	-38%
3 Tratamiento, reciclado y valorización de residuos	-19%	-46%	-73%	62%	-73%	-73%	62%	-23%
4 Protección de parques y espacios naturales	-19%	-73%	-73%	-46%	-46%	-73%	-46%	-54%
5 Energías Renovables y eficiencia energética	-19%	-73%	-19%	62%	-73%	-19%	62%	-11%
6 Explotación y gestión forestal	-19%	-73%	-73%	-46%	-73%	-73%	62%	-42%
7 Educación y formación ambiental	-46%	-73%	-73%	-46%	-19%	-73%	-46%	-54%
8 Servicios ambientales a empresas	-46%	-73%	-19%	8%	-73%	-19%	62%	-23%
9 Turismo sostenible	-46%	-73%	-19%	-46%	-19%	-46%	-46%	-42%
media	-31%	-67%	-49%	-10%	-52%	-55%	14%	-36%

Tabla 6.7. Variables por subsector en las previsiones de variación del empleo en el sector verde en Aragón en 2020. (Elaboración propia)

De manera gráfica se aprecia que las variables con mayor influencia son la regulación, los mercados y la economía, mientras que los sectores con más expectativas de crecimiento son las renovables y la eficiencia energética, los servicios medioambientales a empresas y el tratamiento y reciclado de residuos. Las tasas están expresadas como % acumulado más probable de variación respecto al escenario estático, desde el momento actual a 2020. La tasa media anual sería la sexta parte, aunque la expectativa es de un crecimiento mucho más ralentizado hasta el 2016 y acelerado a partir de entonces hasta 2020.



Gráfica 6.12. Porcentaje de variación relativa de empleo en cada escenario para el 2020, por variable y por cada subsector verde en Aragón. (Elaboración propia).

Vemos que la media del sector verde en Aragón tiene un potencial de crecimiento que va desde el 8,2% anual del mejor caso hasta el -5,9% anual del peor caso, siendo del 5,2% para el caso más probable, valor inferior al incremento de empleos en el sector en la fase de crecimiento económico del 2005 al 2008, pero positiva y significativa. Este crecimiento del sector verde se encuentra repartido de manera muy diversa, donde hay subsectores con crecimientos muy altos como el energético con un 13% anual y los servicios a empresas con un 9.1% anual de media, mientras que otros apenas registran crecimiento como el de educación ambiental, protección de espacios naturales y explotación forestal.

Las acciones recomendadas para favorecer el crecimiento respecto a este escenario más probable son, por este orden:

Aumentar los incentivos directos y fiscales a ciertas áreas prioritarias de la inversión medioambiental privada como son las renovables, la eficiencia energética y la contratación de servicios medioambientales.

Dictar legislaciones más protectoras con el medio ambiente que obliguen a un mayor nivel de acción medioambiental, y a la demanda de mayores servicios y productos sostenibles, este es el caso del tratamiento y reciclado de residuos y aguas residuales.

Crear los escenarios favorables para la demanda y consumo de productos y servicios medioambientales en áreas como los productos agropecuarios ecológicos o el turismo sostenible.

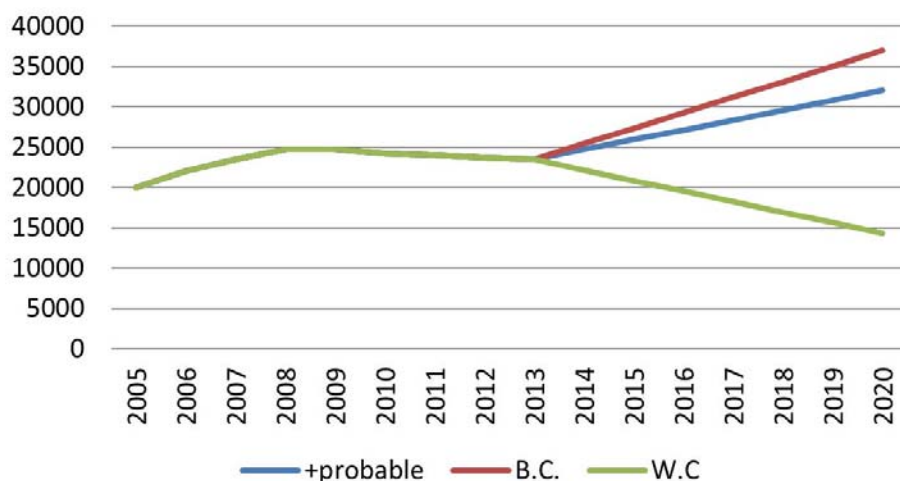
Mejorar la financiación a empresas para temas de inversiones sostenibles.

Mejorar la concienciación ciudadana sobre temas medioambientales a través de campañas, cursos de formación y otros medios.

Otros factores como el constante y creciente aumento de los precios de los recursos no renovables energéticos y materiales, la recuperación económica, la mejora del crédito a empresas, y el aumento demográfico ayudarán también a conseguir mayores niveles de demanda, y por tanto, de desarrollo dentro del sector verde de la comunidad.

Podemos afirmar que, bajo las hipótesis consideradas de evolución de los escenarios, el sector verde contribuirá netamente al desarrollo de la economía de la región, aunque no parece determinante a la hora de absorber un número muy creciente de trabajadores, de cara al 2020, salvo que otras de las variables mencionadas que intervienen en el modelo tengan un comportamiento mejor del esperado.

En la siguiente gráfica podemos observar la evolución histórica del empleo en Aragón hasta 2011 incluido, tomando como hipótesis que hasta 2013 continúa con la tendencia del periodo de crisis 2009-2011, y asumiendo linealidad para la evolución en cada uno de los escenarios diseñados hasta 2013. *Según el modelo, en un escenario más probable, en el 2020 estaríamos hablando de 32000 empleos en Aragón en el total de los subsectores considerados.*



Gráfica 6.13. Evolución histórica y futura del empleo en el sector verde en Aragón en cada uno de los escenarios. (Elaboración propia)

A pesar de la extremada dificultad que entraña el análisis predictivo de subsectores tan dispares y tan dependientes de distintas variables, este esta Capítulo se ha ofrecido una visión de los escenarios que los subsectores verdes objeto de este estudio en los próximos años y su potencial impacto en el empleo en Aragón.

7.

Conclusiones

Desde que empezara a hablarse de economía verde, la delimitación de la misma, definiendo los sectores que la componen y el tipo de actividad que se ajusta a la premisa de 'verde', ha sido constante objeto de controversia. Esta polémica ha provocado que muchos estudios realizados sobre esta materia y sobre los impactos indirectos de tal actividad, resulten difícilmente comparables.

En el terreno específico del empleo, son muchas las voces que defienden una correlación positiva entre el mismo y el desarrollo de los sectores verdes. Sin embargo, otros estudios parecen poner en duda esta afirmación o, cuando menos, la relativizan al contraponer la destrucción provocada en el empleo convencional. El *primer* objetivo del presente estudio ha sido arrojar luz sobre esta cuestión, y determinar qué impacto tiene el desarrollo de los sectores verdes en el empleo, y en particular en el entorno rural aragonés. *Seguidamente, a partir de los resultados obtenidos se detectan los nichos de empleo y emprendizaje con mayor potencial para la región, y para el desarrollo sostenible de su medio rural.*

Como consideración general podemos afirmar que la práctica totalidad de estudios analizados llegan a la conclusión de que las políticas públicas medioambientales pueden generar empleo adicional. De hecho, *muchos de estos* estudios plantean escenarios altamente optimistas. La mayoría, no obstante, parte de la idea de que los sectores van a crecer indefinidamente, sin tener en cuenta *los* desafíos tecnológicos, económicos, políticos e incluso sociológicos *que pueden llevar a una deriva distinta a la inicialmente prevista.*

Aplicando la definición de "sector ambiental" propuesta por la OCDE y Eurostat (2009) se *ha* determinado una clasificación de 9 subsectores considerados como sectores de economía verde, *que define y caracteriza* la población de este estudio, y que a efectos del análisis posterior, se clasifican en dos grupos:

- Actividades relacionadas con la protección del medio ambiente desde la gestión de los procesos: tratamiento y depuración de aguas residuales (1), gestión y tratamiento de residuos (2) y servicios ambientales (6).
- Actividades donde el medio ambiente es el principal recurso o entrada al proceso productivo y están re-enfocadas hacia la gestión sostenible de dicho recurso. Tal es el caso de la producción de energías renovables (3), la gestión de espacios naturales (4), la gestión de zonas forestales (5) y la agricultura y ganadería ecológicas (8). La educación ambiental (7), sin embargo, estaría en la base de este grupo, mientras el turismo ecológico (9) se añade debido a su estrecha relación con la explotación del medio natural como producto de valor.

El contexto territorial, entendido como la disponibilidad de capital natural, físico y humano, va a determinar en primera instancia la generación de empleo, siendo el siguiente factor determinante la fase de desarrollo en la que se encuentra la tecnología, y posteriormente, y de forma secuencial, los factores restantes (estructura empresarial, oferta formativa, y estructura profesional).

Para las empresas de los sectores de economía verde, el desarrollo tecnológico está íntimamente ligado a la normativa medioambiental específica del sector (a menudo principal elemento tractor), a la existencia de una estructura empresarial (incluida la experiencia en actividades convencionales en el mismo sector), la disponibilidad de mano de obra especializada y, en definitiva, a las características del territorio.

En el contexto aragonés, el dinamismo del sector de las energías renovables ha sido sin duda un importante factor de competitividad para la región, apoyado por un tejido industrial propio y cada vez más consolidado, que ha contribuido decisivamente a la creación de empleo directo e indirecto. Con las condiciones adecuadas, otros subsectores de la economía verde en Aragón podrían seguir las pautas principales que han resultado exitosas para las renovables y desarrollarse en los años venideros.

En términos generales, el resultado del análisis descriptivo del sector verde aragonés, integrado por las empresas que realizan su actividad en los 9 subsectores de economía verde seleccionados, permite afirmar que la aportación de este sector al PIB de la Comunidad Autónoma de Aragón es estable, aunque de relevancia limitada, y que está fuertemente ligado a la disponibilidad de recursos y tecnología para su explotación (como demuestra el caso de las energías renovables).

El sector verde tiene un notable potencial de desarrollo en el medio rural dada las características territoriales de Aragón, mayoritariamente integrado por empresas muy pequeñas o micro empresas. El crecimiento más probable en número de empleos se producirá en aquellos subsectores capaces de aumentar el tamaño medio de las empresas.

En aras de la sostenibilidad, resulta cada vez más necesario fomentar empleos de calidad, por lo que es preciso identificar y conocer sus características principales, como las condiciones laborales, el nivel de bienestar que proporcionan o el grado de empleabilidad.

Gracias a la innovadora metodología empleada en este estudio, han podido obtenerse resultados concretos en forma de ratios de generación de empleo por subsectores verdes en Aragón por "unidades específicas", es decir, número de empleos generados para cada subsector con relación a la unidad de medida que lo define. Dichas ratios pueden, asimismo, compararse entre ellas en unidades monetarias o de inversión. Ante un volumen de inversión dado, puede verse, por tanto, el número de empleos que se generaría en cada subsector.

Por otro lado, estos factores de calidad inherentes a los empleos de los subsectores verdes en Aragón, van asociados a cuestiones esenciales para la vertebración territorial como el nivel salarial, la estabilidad y seguridad en el empleo, la presencia de la mujer en la fuerza laboral y el nivel de especialización requerido.

El análisis multi-criterio propuesto para los factores de calidad en el empleo generado por los sectores verdes en Aragón, permite mejorar la toma de decisiones, no sólo para generar empleo, sino especialmente de cara a objetivos indirectos como el de desarrollar el medio rural, favorecer la vertebración territorial o avanzar hacia un modelo de sostenibilidad social y medioambiental.

Como primera conclusión, los empleos verdes en Aragón pueden considerarse de calidad, puesto que el salario medio en estas empresas se encuentra por encima del 66% del salario medio nacional en todos los subsectores, dato reconocido como el umbral mínimo para acceder a condiciones de bienestar.

La formación puntera disponible en Aragón es un activo adicional para las empresas. La generación de nuevas oportunidades de inversión y negocio se ve favorecida por la disponibilidad de mano de obra altamente cualificada para los subsectores verdes.

El extenso análisis anterior, basado en ratios concretos que aportan información cuantitativa y cualitativa sobre el comportamiento de los subsectores verdes en términos de empleo, ha sido contrastado y complementado con los datos obtenidos a partir de un significativo número de entrevistas realizadas a 'informantes clave' en Aragón, por su extenso conocimiento y experiencia en la materia. El resultado agregado ha permitido investigar los potenciales nichos de empleo asociados a los subsectores analizados, especialmente para el ámbito rural, así como la posible relación existente entre esta variable (empleo), y los factores de competitividad.

El sector verde, así como la eco-innovación, son percibidos mayoritariamente como factores de desarrollo, competitividad empresarial y vertebración regional para Aragón. Del mismo modo, se entiende que el fomento de la economía verde tiene un evidente efecto positivo en el medio ambiente y, en menor medida, en la generación de empleo.

Por sectores económicos, el energético, el agroindustrial y el agrícola-ganadero son los que percibidos como de mayor potencial de desarrollo y generación de empleo en el entorno rural para los próximos años. El potencial de estos sectores desde la vertiente 'verde', resulta evidente a los expertos cuestionados, en ámbitos como las renovables, la generación distribuida o la biomasa, así como en agricultura y ganadería ecológicas, procesados industrial sostenible, eco-eficiencia, etc. A estos sectores se suma el del turismo rural puesto que su limitado peso en la economía regional se ve largamente compensado por su intrínseco factor de diversificación y permeabilidad sobre todo el territorio, y las múltiples sinergias que presenta con otros subsectores verdes.

Aragón cuenta con abundantes recursos naturales, una fuerza laboral preparada, suficiente desarrollo tecnológico y una excelente posición geoestratégica para encarar estos objetivos. Sin embargo, también muestra debilidades endógenas como la dispersión geográfica, la polarización industrial, la tendencia demográfica negativa, o la insuficiente coordinación entre los diferentes agentes en la región.

El futuro cercano ofrece interesantes oportunidades para los sectores señalados tanto a nivel legislativo y normativo (con el impulso desde la UE), como a nivel demográfico, con un incipiente cambio en la tendencia migratoria (se ha detectado un significativo número de jóvenes y familias regresando al ámbito rural). Desde la sociedad civil y la demanda, se están impulsando estos sectores a través de la concienciación medioambiental y la apuesta por el consumo sostenible. Este fenómeno, además, adquiere especial relevancia en territorios muy próximos a Aragón, que pueden convertirse en mercados de futuro.

Las principales amenazas, muy vinculadas a las actuales barreras, provienen de la crisis económica, la consiguiente escasez de crédito para inversiones, y la mayor

aversión al riesgo, a la complejidad administrativa y excesiva confusión que orbitan entorno a estos subsectores, y a una eventual involución normativa, que pase de promover las iniciativas 'verdes', a obstaculizarlas o hacerlas inviables.

El subsector de la energía, el de la agricultura y ganadería ecológicas, el del turismo rural, y el de nuevos modelos de negocio basados en la eco-innovación, se presentan no sólo como potenciales generadores de empleo, sino como claros factores de vertebración territorial, favoreciendo la indispensable incorporación de la mujer al mundo laboral, la obtención de rentas complementarias que hagan más viable la economía rural tradicional, y el aprovechamiento de los recursos locales, tanto naturales como socio-culturales.

Mirando al escenario más probable en el 2020 las hipótesis realizadas apuntan hacia una evolución favorable de la mayoría de las variables elegidas como más influyentes para predecir el desarrollo del sector verde en Aragón. Las variables que más positivamente afectan son el desarrollo del marco regulatorio e incentivador, los precios crecientes de recursos materiales y energéticos, y la evolución expansionista de la economía para ese horizonte.

Los subsectores con más expectativas de crecimiento son el de la energía (renovables y eficiencia energética, con un 12,9% anual, los servicios medioambientales a empresas (9,1% anual) y el tratamiento y reciclado de residuos (7,8% anual). Los que tendrán un crecimiento nulo o casi nulo serán los de formación ambiental (-0,6% anual), protección de parques y espacios naturales (0,1% anual) y gestión forestal (2,6% anual). La expectativa es de un crecimiento mucho más ralentizado hasta el 2016 y acelerado a partir de entonces hasta 2020.

Podemos afirmar que, bajo las hipótesis consideradas de evolución de los escenarios, el sector verde contribuirá netamente al desarrollo de la economía de la región, aunque no parece determinante a la hora de absorber un número muy creciente de trabajadores, de cara al 2020 (+5,2% anual), salvo que otras de las variables mencionadas que intervienen en el modelo tengan un comportamiento mejor del esperado. Según el modelo, en el escenario más probable, en el 2020 estaríamos hablando de 32.000 empleos en Aragón en el total de los subsectores considerados, respecto a los casi 24.000 contabilizados en 2011.

8.

Anexos

8.1. Cuestionario a empresas

Al objeto de obtener los datos para las fuentes primarias de información directamente desde las empresas, se diseñó una encuesta que permitiera facilitar y concretar la clasificación del sector verde en Aragón así como poder realizar la segmentación de ciertos resultados de índole socioeconómica y recopilar los datos necesarios para la aproximación cualitativa y cuantitativa.

8.1.1. Diseño del cuestionario

La redacción del cuestionario se realizó en un equipo multidisciplinar integrado por los investigadores encargados del estudio coadyuvados por una experta en estadística y tratamiento de datos, una experta en gestión medioambiental de la empresa y unos expertos de CIRCE, uno en energías renovables, uno en eficiencia energética y de gestión de recursos y otra investigadora experta en gestión y tratamiento de residuos.

El proceso de elaboración tuvo una duración de dos meses y se realizó en varias fases sucesivas al objeto de analizar desde distintos puntos de vista las preguntas formuladas y prever los posibles problemas que pudieran aparecer en el proceso de obtención de información. Para el diseño óptimo del cuestionario se aplicaron las apreciaciones de (Miquel *et al.*, 1996) en cuanto a una coherente combinación de arte y ciencia y los procedimientos enumerados por Ortega (1990) en cuanto a fases de envío.

Conjuntamente con el cuestionario se redactó una carta de presentación sobre los fines de la investigación, su objetivo general, los motivos subyacentes a la solicitud de colaboración que se solicitaba a las empresas, las especificaciones acerca de cómo se tratarían los datos y en concreto acerca del anonimato que mantendrían los encuestados al tratarse los datos de forma agregada en todo momento. En la parte final del cuestionario se incluyeron unas exhaustivas especificaciones sobre la confidencialidad de la información suministrada.

El cuestionario se maquetó en formato pdf en la fase inicial y posteriormente se programó en la herramienta "Adobe Forms Central" para su cumplimentación on-line a través de la plataforma "Mailchimp" programada a tal efecto.

Las encuestas no tienen carácter anónimo al objeto de poder disponer de los datos financieros y económicos de las empresas encuestadas, a las que se les solicitó que señalaran su código de identificación fiscal (CIF), lo que sin duda ha dificultado y ralentizado esta fase al generar algunas dudas entre las empresas encuestadas acerca de la confidencialidad y el uso de los datos proporcionados.

Además se ha solicitado que sea la persona encargada de cumplimentarlas y los principales datos en cuanto a página web de la empresa y correo electrónico, etc. Más adelante se incluye el texto íntegro de la encuesta enviada.

Los datos de interés para el presente estudio se concentran en el apartado G del cuestionario cuyo objetivo es conocer:

- G1: Subsector verde al que pertenece la empresa
- G2: Nivel de la cadena de valor en el que se encuentra la empresa
- G3: porcentaje de hombres y mujeres entre los empleados
- G4: Número de trabajadores, tendencias de empleo en un marco de 3 años y necesidades de capacitación por diferentes perfiles funcionales.

La encuesta empleada para este estudio sobre el empleo verde en Aragón está estructurada en un módulo principal específico empleándose asimismo algunas de las cuestiones formuladas para la parte de eco-innovación de los módulos secundarios, tal y como se desglosa en la siguiente tabla.

Módulo	Objeto	Preguntas empleadas para el análisis
Modulo G) PRINCIPAL del Estudio	Empresas del Sector verde	TODAS
Encabezado	Datos Identificativos de la empresa	TODAS
Módulo A)	Eco-innovación en los procesos	De A.1 a A.4 De A.13 a A.32 De A.32 a A.36
Módulo B)	Estructura organizativa de la empresa	De B.8 a B.11 De B.16 a B.18
Modulo C)	Gestión energética y de recursos de la empresa	C.3 y C.4
Módulo D)	Normalización en la empresa y contabilidad medioambiental	--
Modulo E)	Consumo energético	E.1

Tabla 8.1. Preguntas empleadas para el estudio del empleo verde en Aragón de la encuesta completa. (elaboración propia)

Asimismo, se extrajo la información almacenada en diferentes campos para calcular las variables a estudio descritas en el Capítulo segundo tal y como se recoge en la siguiente tabla:

Descripción	Comentarios
ORGANIZACIONJERARQUIZADA	Promedio de B1 Y B3: promedio de valores y si es <5 BAJO - si >7 ALTO-- si entre 5 y 7 MEDIO
PARTICIPACIONEMPLEADO	Promedio de B.2,B.8, B.9, B.10, B.13. : promedio de valores y si es <5 BAJO - si >7 ALTO-- si entre 5 y 7 MEDIO
ACCESOFORMACION	A partir de B.16: si es 0,1,2: promedio de valores y si es <5 BAJO - si >7 ALTO-- si entre 5 y 7 MEDIO
GRADOPOLIVALENCIA	Promedio de B.17 y B.18: promedio de valores y si es <5 BAJO - si >7 ALTO-- si entre 5 y 7 MEDIO
PORCTIPO1	G4/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO2	G5/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO3	G6/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO4	G7/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO5	G8/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO6	G9/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO7	G10/SUMA(G.4-G.11)
PORCTIPO8	G11/SUMA(G.4-G.11)
INTERESMA	Suma de opciones marcadas en TRAB_ENER, TRAB_INNOV Y TRAB_RES. Si sumamos los SI y es 0: NULO, 1:BAJO; 2:MEDIO; 3:ALTO
PARIDAD	Valor de G.3

Tabla 8.2. Campos de cuestionario utilizados para el cálculo de variables

La redacción del cuestionario se realizó de manera que todas las preguntas resultaran claras, sin preguntas confusas y sin palabras de difícil comprensión. Teniendo en cuenta que los destinatarios de las encuestas eran empresas, se seleccionaron las preguntas cuidadosamente al objeto de que la encuesta fuera exhaustiva sin que el número total de preguntas resultara excesivo. Se procuró que los encuestados tuvieran que dedicar un tiempo estimado de entre 15 y 20 minutos para cumplimentarlas cuidadosamente, solicitándose sólo la información más relevante y procurando que las preguntas no fueran repetitivas.

Todas las respuestas son de tipo cerrado, bien a través de la escala Likert de 0 a 10 a la que se añadió la opción de "no aplica", bien a través de respuestas dicotómicas.

Respecto a la secuencia de los módulos y de las preguntas dentro de cada módulo, se optó por concentrar en los primeros módulos preguntas de rápida respuesta sobre la actividad principal de la empresa, para pasar a las preguntas de información acerca de los procesos, dejando las preguntas que requerían la búsqueda de datos por parte de los encuestados para los módulos finales.

8.1.1.1. El pre-test del cuestionario

Cuando el cuestionario fue totalmente redactado, se envió a un grupo de expertos con perfiles multidisciplinares que validaron las preguntas, propusieron modificaciones de las mismas que se introdujeron en el 70% de los casos y proporcionaron su opinión acerca de la claridad de la formulación y la adecuación de las mismas con el objetivo del estudio. Esto resultó especialmente útil para obtener la versión beta del cuestionario que posteriormente se diseñó en la aplicación on-line y se envió a una pequeña sub-muestra (8 empresas de distintos sub-sectores). Este paso permitió mejorar aspectos del diseño y maquetación y la corrección de erratas en las preguntas

8.1.2. Trabajo de campo

Para la realización del extenso trabajo de campo se optó por buscar unas sinergias con otras actividades de investigación que el equipo de investigadores estaba realizando en el mismo período, al objeto de obtener un número mucho mayor de datos de fuentes primarias a través del contacto directo con las empresas integrantes la población de los subsectores verdes en Aragón y de los expertos destacados en la materia. Más concretamente, las encuestas pudieron realizarse gracias a la co-financiación del Consejo Económico y Social de Aragón (CESA) que otorgó una ayuda económica para el estudio (merecedor el Premio Ángela López de Investigación 2012 concedido por el del Gobierno de Aragón y del Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón empleándose parte de las encuestas realizadas para el presente estudio y parte de las preguntas para el Proyecto "Plan de Fomento de la Eco-innovación Empresarial en Aragón" que tiene como objetivo principal la implantación

en empresas aragonesas de iniciativas basadas en la innovación eco-eficiente para el óptimo aprovechamiento de los recursos energéticos⁴⁰.

En la primera fase, el trabajo de campo se centró en la consecución de los datos primarios desde las empresas seleccionadas como verdes para este análisis, dejando para una segunda fase de recolección las encuestas dirigidas a las demás empresas, lo que ha permitido que el resultado fue exitoso y se pudo aprovechar las importantes sinergias en cuanto a fuentes primarias existentes entre las dos actividades.

8.1.2.1. Procedimiento para la mejora de la tasa de respuesta

En el caso de la encuesta a través de envío masivo por correo electrónico, fue necesario un continuo seguimiento una vez enviado el cuestionario a las empresas seleccionadas, para obtener el mínimo volumen de respuestas necesarias para el estudio. El equipo de investigación elaboró un procedimiento para la realización de llamadas telefónicas que se efectuaron a cada una de las empresas integrantes la población. El contacto personal con las empresas, permitió corregir y mejorar la base de datos de empresa clasificadas como verdes en Aragón al detectarse fallos en los datos de contacto, al eliminarse las empresas en liquidación o que ya no tenían actividad y al detectarse algunas nuevas entidades de recién creación que debían de incluirse en el listado.

Cabe destacar que las empresas encuestadas proporcionaron sus datos fiscales a través del CIF y su consentimiento a que las respuestas enviadas y los datos de la empresa puedan emplearse de forma agregada y exclusivamente para el estudio en cuestión.

8.1.2.2. Información adicional

En la fase final de la recolección de datos de las fuentes primarias se cruzaron las respuestas obtenidas con los datos de las correspondientes empresas obtenidos a través de la base de Datos SABI. De esta forma se obtuvo una muestra completa al estar integrada por datos económicos de las empresas, características poco frecuente en los estudios de este tipo que proporciona información valiosa e inédita para el análisis de estas empresas.

El tratamiento de los datos, recopilados en txt a través de la aplicación on-line e importado a hojas Excel, se realizó a través de la aplicación de metodologías específicas para cada objetivo de investigación y análisis.

⁴⁰ Proyecto financiado por el Gobierno de Aragón – Departamento de Industria e Innovación en el marco de la Orden de 11 de octubre de 2010, del Vicepresidente del Gobierno de Aragón, se dio publicidad en el Boletín Oficial de Aragón, número 210, de 27 de octubre de 2010, al Convenio de colaboración entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Comunidad Autónoma de Aragón, para el desarrollo de la Estrategia Estatal de Innovación en la Comunidad Autónoma mediante la concesión a ésta de un préstamo con cargo a los presupuestos generales del Estado.

8.1.3. Texto íntegro del cuestionario empleado para el estudio

G) EMPRESAS DEL SECTOR VERDE

<p>G.1. Seleccione el SUB-SECTOR al que pertenece su empresa:</p> <p>Agricultura y ganadería ecológicas <input type="checkbox"/></p> <p>Tratamiento, reciclado y valorización de residuos y/o aguas residuales <input type="checkbox"/></p> <p>Gestión de zonas naturales y espacios protegidos <input type="checkbox"/></p> <p>Gestión de zonas forestales <input type="checkbox"/></p> <p>Servicios ambientales a empresas <input type="checkbox"/></p> <p>Educación e información ambiental <input type="checkbox"/></p> <p>Turismo rural <input type="checkbox"/></p> <p>Energías renovables y eficiencia energética <input type="checkbox"/></p> <p>(especifique tecnología/s): <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>OTRO (especificar): <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p>	<p>G.2. Seleccione el NIVEL DE LA CADENA DE VALOR en el que se encuentra su empresa:</p> <p>Investigación, diseño y desarrollo <input type="checkbox"/></p> <p>Fabricación / Producción <input type="checkbox"/></p> <p>Transporte, instalación y puesta en servicio <input type="checkbox"/></p> <p>Operación y mantenimiento <input type="checkbox"/></p> <p>Renovación, modernización, actualización o desmantelamiento <input type="checkbox"/></p> <p>OTRO (especificar): <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>G.3. % aproximado de hombres y mujeres en su empresa:</p> <p>Hombres: _____% Mujeres: _____%</p>
--	--

G.4. A continuación se presentan 8 perfiles funcionales de puesto de trabajo. En primer lugar, le solicitamos que nos indique, aproximadamente, cuantos trabajadores hay en su empresa en dicho perfil funcional, a fecha 31/12/2012 (nº equivalente a tiempo completo). En segundo lugar, le cuestionamos si a lo largo de los 2 últimos años (del 31/12/2010 al 31/12/2012), aproximadamente, en que porcentaje dicho número ha aumentado, disminuido o no ha variado (0%). Para finalizar, nos gustaría conocer su opinión sobre la dificultad para cubrir (por falta de capacitación o formación) cada uno de dichos perfiles funcionales (siendo 0 muy fácil de cubrir y 10 muy difícil de cubrir, y NS= No sabe o No aplica).

PERFIL DE PUESTO	TRABAJADORES Nº equivalente a tiempo completo: 8 h. 31/12/2012	% VARIACIÓN 2012 respecto 2010			DIFICULTAD DE CUBRIR PUESTO Por falta de capacitación y formación.											
		↓↓↓ %	IGUAL	↑↑↑ %	Muy poca dificultad										Gran dificultad	
G.4 Dirección y coordinación		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.5 Producción /Fabricación		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.6 Comercial		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.7 Administración		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.8 Diseño		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.9 Consultoría técnica		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.10 Instalación		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
G.11 Mantenimiento		↓	=	↑	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS

SECTOR DE ACTIVIDAD: _____	CNAE (opcional): _____
Número de trabajadores (31/12/2012): <input type="checkbox"/> Menos de 10 <input type="checkbox"/> Entre 11 y 50 <input type="checkbox"/> Entre 51 y 249 <input type="checkbox"/> Más de 250.	
Denominación de la empresa*: _____	CIF: _____
Nombre de la persona de contacto*: _____	Correo Electrónico*: _____

*Lea las cláusulas de confidencialidad.

A lo largo de los últimos TRES AÑOS, en su empresa...

ECO-INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS		<i>No se ha hecho nada</i>										<i>Se han tomado muchas medidas</i>	
A.1	...se han instalado nuevos equipos/aparatos/maquinaria de bajo consumo (agua, materiales, energía eléctrica, térmica,...) o de bajo impacto medioambiental.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.2	...se han modificado los procedimientos o métodos operativos para reducir el consumo de recursos y/o energía o reducir el impacto medioambiental.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.3	...se han implantado nuevas medidas para la corrección de los contaminantes generados (depuradoras, tratamiento o reciclado de residuos, filtros, sistemas de almacenamiento,...).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.4	...se han implantado nuevos sistemas de utilización y/o generación de energías renovables (colectores solares, paneles fotovoltaicos, aerogeneradores, biomasa,...).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.13	...se han adoptado nuevas medidas en los sistemas de distribución y comercialización dirigidas a mejorar el impacto medioambiental de la empresa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.14	...se ha cambiado el etiquetado/instrucciones de los productos para reflejar aspectos medioambientales o informar a los consumidores acerca de adecuadas formas de desecho.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS

A.2. Teniendo en cuenta las medidas de eco-innovación recogidas en las afirmaciones anteriores (A1-A14), valore hasta que punto dichas medidas han CONTRIBUIDO a la consecución de los siguientes RESULTADOS:

Como resultados de sus prácticas de ECO-INNOVACIÓN, en su empresa ...

		<i>En ningún caso</i>										<i>En gran medida</i>	
A.15	...se han reducido los costes variables.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.16	...se han diferenciado los productos de los de la competencia.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.17	...se ha mejorado la productividad de la empresa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.18	...se ha mejorado la rentabilidad de la empresa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.19	...se ha incrementado la cuota de mercado de la empresa (mercado actual).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.20	...se han ampliado los mercados a los que se dirige la empresa (nuevos mercados).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.21	...se ha mejorado la relación con los grupos de interés (clientes, empleados, accionistas, comunidades próximas, asociaciones,...).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS

A.3. Señale hasta qué punto cada uno de los siguientes motivos HAN ANIMADO (INCENTIVOS) O HAN DESMOTIVADO (BARRERAS) a su empresa a poner en marcha alguna(s) de las medidas anteriormente descritas (A.1-A.14), siendo 0 un motivo nada relevante y 10 motivo muy relevante. (NS= No sabe o No aplica):

Incentivos a la Eco-Innovación en su empresa

		<i>Motivo nada relevante</i>										<i>Motivo muy relevante</i>	
A.23	Presión de los grupos de interés (clientes, empleados, accionistas, comunidades...).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.24	Intención de cumplir con la normativa vigente.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.25	Expectativa de ahorrar costes.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.26	Expectativa de mejorar productividad/rentabilidad.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.27	Expectativa de bonificaciones fiscales o ayudas públicas.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.28	Expectativa de mejorar o asegurar su posición de mercado.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.29	Intención de implantar una norma de calidad.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.30	Expectativa de mejorar la imagen de su empresa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.31	Expectativa de diferenciar su producto.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.32	Intención de presentarse a concursos/licitaciones públicas.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS

Barreras a la Eco-Innovación en su empresa

A.32	Falta de recursos económicos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.33	Falta de expectativas de mejora de los beneficios económicos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.34	Dificultades organizativas y/o con los empleados.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.35	Complejidad de la normativa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
A.36	Falta de información acerca de las medidas a adoptar.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS

A lo largo de los últimos TRES AÑOS, en su empresa...

B.8	...se ha mejorado la relación entre los empleados y los directivos/propietarios.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
B.9	...se consulta más a los empleados (operarios/comerciales) para la toma de decisiones.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
B.10	...se consulta más a los empleados técnicos o profesionales (ingenieros, abogados, informáticos, analistas...) para la toma de decisiones.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
B.11	...se ha mejorado la comunicación interna (reuniones, programas/redes informáticas, implantación de flujos de información, instrucciones, claridad en órdenes,...).	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
B.16	...se ha aumentado la formación /entrenamiento de los empleados.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
B.17	...es más diverso el abanico de tareas asignadas a cada puesto de trabajo.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
B.18	...es mayor la rotación de los trabajadores entre diferentes puesto de trabajo de la empresa.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS

C.2. Indique de 0 a 10 el grado de FRECUENCIA con el que se revisa la contratación/facturación energética en su empresa (siendo 0 muy poca necesidad y 10 gran necesidad). Nota: NS =No sabe o No aplica.

	<i>Muy poca frecuencia</i>	<i>Gran frecuencia</i>
C.3 Revisar la contratación y la facturación energética de la empresa.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	NS

C.3. En los últimos 3 años, ¿su empresa ha REALIZADO alguna AUDITORÍA ENERGÉTICA?, en caso NEGATIVO señale las potenciales RAZONES DE NO REALIZARLA. *(puede señalar más de una opción).*

<i>Revisión de procesos al objeto de ahorrar entre un 10% y un 30% de energía en la empresa (según sectores)</i>	<i>Tenemos previsto realizarla</i>	<i>RAZONES PARA NO REALIZARLA</i>	
		<i>Es demasiado costosa</i>	<i>No se considera necesaria</i>
C.4 Auditoria energética <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E) CONSUMO ENERGÉTICO

<p>E.1. Señale por favor que tipo de energía emplea su empresa, consumo promedio al año, marcando una de las siguientes opciones:</p> <p>No lo calculamos <input type="checkbox"/></p> <p>La gran mayoría del consumo es eléctrico (+ 90%) <input type="checkbox"/></p> <p>Aprox. 50% eléctrico y 50% térmico <input type="checkbox"/></p> <p>Aprox. 70-80% eléctrico y 20-30% térmico <input type="checkbox"/></p> <p>Aprox. 20-30% eléctrico y 70-80% térmico <input type="checkbox"/></p> <p>La gran mayoría del consumo es térmico (+ 90%) <input type="checkbox"/></p> <p>OTROS porcentajes (especificar) <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p>	<p>E.2. Si puede, indiquenos que dato emplea para el control/medición del gasto energético en su empresa y su consumo aproximado marcando y cumplimentando (opcional) las siguientes opciones</p> <p>No lo calculamos <input type="checkbox"/></p> <p>Electricidad <input type="checkbox"/> kWh/año: _____</p> <p>Gas natural <input type="checkbox"/> m3/año: _____</p> <p>Diesel/gasolina <input type="checkbox"/> Litros/año: _____</p> <p>Propano/butano <input type="checkbox"/> m3/año: _____</p> <p>Renovables <input type="checkbox"/> Fuentes/potencia: _____</p> <p>_____</p> <p>OTRO (especificar) <input type="checkbox"/> Fuentes/potencia: _____</p> <p>_____</p>
--	---

8.2. Metodología para entrevistas tipo “semi-estructurada”

Esta metodología se diseñó para la realización de un trabajo de campo al objeto de recopilar datos e información de tipo cualitativo, empleada posteriormente en el análisis del potencial de generación de empleo en sectores de economía verde en Aragón. La información se recabó mediante la realización de entrevistas semi-estructuradas (ver Anexos) a 32 agentes claves, expertos en ámbitos directa o indirectamente relacionados con la economía verde y la eco-innovación. Las entrevistas fueron realizadas por miembros del equipo de investigación y se grabaron para posteriormente tratar su contenido. Las respuestas y opiniones de los expertos obtenidas a través de estas entrevistas se trataron, clasificaron y analizaron y están recogidas de forma sistemática y agregada en el Capítulo quinto.

Los resultados procedentes de la aplicación de la metodología proporcionaron información acerca de las tendencias posibles en los distintos escenarios (Capítulo sexto) en cuanto a empleo verde en Aragón y nichos de emprendizaje innovador.

8.2.1. Introducción

En una de las fases de la metodología integrada se contempla un trabajo de campo para la recopilación de datos e información de tipo cualitativo, al objeto de realizar posteriormente un análisis del potencial de generación de empleo en sectores de economía verde para la generación de empleos sostenibles y de identificar los nichos de empleo de carácter innovador. Al estar este estudio centrado en sectores de actividad enfocados a la mitigación del impacto medioambiental, nuestro ámbito de análisis considera aquella innovación de carácter eco-eficiente que se define como eco-innovación.

A través de los datos de tipos cualitativo recabados mediante estas entrevistas semi-estructuradas se elaboraron las conclusiones acerca de las tendencias posibles en distintos escenarios, y los potenciales resultados en cuanto a empleo sostenibles (verde) y de carácter eco--innovación en función de la adopción de unas u otras medidas de fomento.

Para la realización de esta fase de campo la metodología se instrumentó a través de entrevistas "semi-estructuradas" realizadas a expertos en ámbitos directa o indirectamente relacionados con la economía verde y la eco-innovación a través de la cual se recopilaron y clasificaron las opiniones de los expertos considerados "claves" en Aragón para estos ámbitos

8.2.2. Diseño de la entrevista semi-estructurada

La entrevista elaborada versa sobre temas directa o indirectamente relacionados con los siguientes campos que se consideran relevantes para la promoción del empleo en empresas de sectores de economía verde y de la eco-innovación en Aragón:

- Innovación, especialmente relacionada con tecnología, servicios o procesos que generen mejora desde el punto de vista medioambiental.
- Sostenibilidad, promoción de prácticas respetuosas con el medioambiente, la biodiversidad, la mejora de la calidad de vida, etc.
- Educación, promoción y fomento en el ámbito del medio ambiente, la innovación y/o la sostenibilidad.
- Eficiencia energética, energías renovables, uso sostenible de los recursos, balance neto, etc.
- Reciclaje, valorización de residuos, disminución del impacto ambiental, etc.
- Desarrollo rural, empleo y economía verde, producción ecológica, etc.

La entrevista se elaboró teniendo en cuenta los resultados planteados por diferentes autores sobre el desarrollo y realización entrevistas de este tipo y en particular sobre análisis cualitativo de datos (Appleton 1995, Burnard 1991, Miles y Huberman 1994 y Patton 2005).

Se articula en tres apartados, todos ellos diseñados al objeto de obtener información de tipo cualitativo, y se compone de preguntas de tipo abierto que, en su mayoría,

contemplan también una valoración de tipo cuantitativo en escala Likert de 0 a 10 cumplimentada a lo largo de la entrevista por parte del entrevistador como síntesis de las opiniones manifestadas por los entrevistados. Esta valoración subjetiva del entrevistador viene posteriormente comprobada por otro miembro del equipo de investigadores que realiza la transcripción y análisis del contenido de las entrevistas (analista).

Le entrevista es realizada de manera presencial con una duración aproximada de entre 30 y 45 minutos y recoge la información a través de la grabación directa de la conversación, habiéndose enviado previamente el guion a los entrevistados para que puedan valorar las preguntas con antelación. A esta grabación se añade la transcripción de las notas que el entrevistador tome durante la entrevista. Los entrevistados son profesionales y expertos, seleccionados entre entidades privadas y públicas, todos ellos con dilatada experiencia en ámbitos relacionados con el medio ambiente, el empleo y la innovación.

8.2.2.1. Selección de los informantes "clave" entrevistados

Para conseguir información de calidad a través de esta herramienta de trabajo ha sido de vital importancia el realizar una cuidadosa selección de las personas y/o entidades a entrevistar, de manera que las ideas y opiniones de todos los posibles agentes "a priori" involucrados en el desarrollo del sector verde y del fomento de la Eco-innovación empresarial en nuestra comunidad queden recogidas y representadas en nuestras conclusiones.

Por ello, el perfil de selección buscado se puede caracterizar dentro de los siguientes subgrupos profesionales:

- Representantes de Organismos públicos en materia de Medioambiente, Industria, Innovación, etc. a nivel local, provincial, comarcal y/o regional.
- Organismos públicos de inspección y control en materia medio ambiental.
- Expertos regionales en el campo del desarrollo rural sostenible y/o las energías renovables.
- Asociaciones y Consultorías medioambientales.
- Representantes de sindicatos, cooperativas y/u organizaciones empresariales afines a temas medioambientales.
- Profesionales de grandes empresas privadas de nuestra comunidad, en las que la Eco-innovación es una herramienta fundamental para la mejora de sus procesos, productos y servicios.
- Otros agentes, grupos o sectores interesantes para nuestro estudio, localizados durante el propio proceso de investigación (movilidad sostenible, agricultura ecológica, etc.)

Una cuidadosa selección de las personas entrevistadas es conditio sine qua non para disponer de información de calidad proporcionada de primera mano por los entrevistados quienes proporcionan su conocimiento y opiniones sobre la potencial

generación de empleo verde en Aragón y valoran los posibles escenarios de implantación de eco-innovación en la empresa, los nichos de empleos y los desarrollos potenciales en las distintas actividades de la cadena de valor de varios subsectores verdes aragoneses.

8.2.2.2. Contacto con informantes seleccionados y planificación de entrevistas

Una vez realizada una primera selección de los posibles informantes clave se procedió a contactarlos personalmente al objeto de explicar los objetivos del estudio y la metodología que se pretendía aplicar. La lista de informantes fue elaborada por el equipo interdisciplinar de investigadores a la luz de los primeros resultados del trabajo de campo con las empresas y de los datos resultantes y en concordancia con las sugerencias del Consejo Económico y Social de Aragón (CESA). En la realización de esta fase de contacto, es importante recalcar que la mayoría de las entidades y organizaciones con las que se contactó mostraron su interés de inmediato, accediendo a participar voluntariamente en el mismo y que un representante de la entidad fuera entrevistado.

En la siguiente tabla se muestran las entidades a las que pertenecen los informantes clave seleccionados para la entrevista. Como se comentará posteriormente, una de las directrices básicas dentro de la metodología que nos ocupa es la de mantener la confidencialidad de los entrevistados ya que el tratamiento de la información recabada se realizó de forma agregada, por lo que en la tabla que se proporciona a continuación se detalla únicamente la Entidad y el Departamento al cual pertenecían los informantes:

ENTIDAD	DEPARTAMENTO
GOBIERNO DE ARAGÓN - Departamento de Industria e Innovación	Dirección General de Energía y Minas
GOBIERNO DE ARAGÓN - Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente	Dirección General de Calidad Ambiental
GOBIERNO DE ARAGÓN - Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente	Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario
GOBIERNO DE ARAGÓN - Departamento de Industria e Innovación	Dirección General de Investigación e Innovación
GOBIERNO DE ARAGÓN - Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente	Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Teruel
GOBIERNO DE ARAGÓN	Dirección General de la Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad
DIPUTACION PROVINCIAL DE ZARAGOZA	Medio Ambiente
AYUNTAMIENTO DE HUESCA	Dirección y Coordinación
CREA	Medio Ambiente
AVALOR - Asociación de Gestión del Valor y Mejora Continua de Aragón	Junta directiva
CAMARA DE COMERCIO ZARAGOZA	Medio Ambiente
CEPYME ARAGON	Asesoría Medioambiental
UGT ARAGON	Medio Ambiente y Seguridad Laboral
CCOO ARAGON	Medio Ambiente
REAS - ARAGON	Junta directiva
INAEM	Junta directiva
SARGA	Gestión Medioambiental
INAGA (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental)	Junta directiva
DIPUTACION PROVINCIAL DE TERUEL	Servicios Agropecuarios
COMARCA DE LA JACETANIA	Junta directiva
COMARCA DE ANDORRA - SIERRA DE ARCOS	Medio Ambiente
COMARCA CAMPO DE BELCHITE	Junta directiva
COMARCA DE LA RIBERA ALTO EBRO	Medio Ambiente
Comarca del Cinca Medio	Desarrollo Local
Comarca del Somontano de Barbastro	Desarrollo Local
CAAE ARAGON (Comité Aragonés de Agricultura Ecológica de Aragón)	Junta directiva
I.D.A.E.	Transporte
ENDESA	Junta directiva
PIKOLIN, S.A.	Depto. Técnico
SAICA PAPER	Junta directiva
General Motors - España	Medio Ambiente

Tabla 8.3. Listado de Entidades a las que pertenecen los informantes clave seleccionados para la realización de las entrevistas semi-estructuradas. (Elaboración propia)

La práctica totalidad de las entrevistas se realizaron entre los meses de abril y julio de 2013. A partir de esta fecha se comenzaron los trabajos de análisis e interpretación de la información recabada.

8.2.2.3. Proceso de la entrevista

Una vez acordada la fecha y lugar de la entrevista, y previo envío por correo electrónico del documento-guion con el contenido de la entrevista para que los entrevistados valoraran previamente las preguntas, un miembro del equipo investigador del proyecto equipados con una grabadora de mano realizaron las entrevistas, grabadas en su total extensión.

En el momento de la entrevista, y una vez realizadas las presentaciones y aclaraciones pertinentes sobre el estudio, el miembro del equipo que condujo la entrevista informó al informante del comienzo de la grabación. Cualquier dato y/o información proporcionado por los expertos se consideró al mismo rango que los demás al margen del puesto ocupado por el mismo o de la entidad al que pertenece el entrevistado.

Durante la entrevista, el miembro del equipo (entrevistador) procedió a la formulación de cada una de las cuestiones que integran la encuesta semi-estructurada, dejando al entrevistado que conteste libremente y sin límite de tiempo a cada una de

ellas. El orden de formulación de las preguntas fue el establecido en la encuesta (incluida más adelante) dejando libertad al entrevistador para modificarlo en el caso de que el devenir de la propia entrevista así lo requiera.

Durante el desarrollo de las entrevistas, los entrevistadores que en todo caso emplearon una copia de las encuestas impresa, fueron valorando algunas de las respuestas obtenidas a través de una escala Likert de 0 a 10 interpretando a través de la información recabada la opinión de los entrevistados a través de valores numéricos en las preguntas que así lo preveían. Además, el entrevistador dispuso de un espacio en su copia impresa de las entrevistas semi-estructuradas al objeto de tomar nota de aspectos considerados relevantes o en los que el propio entrevistado hubiese mostrado especial interés mediante repetidas alusiones, especial hincapié, etc.

Una vez formuladas la totalidad de las preguntas, los entrevistadores concluyeron las entrevistas, informando al experto de la finalización de la grabación. Asimismo se le informó acerca de las cláusulas de confidencialidad y otras condiciones inherentes a la entrevista, que fueron aceptadas por escrito por los entrevistados, cumpliendo de esta forma con la normativa vigente.

- Archivo y custodia entrevistas realizadas

Cada una de las entrevistas realizadas quedó registrada mediante dos documentos:

Guion escrito de la entrevista en la que se han anotado las valoraciones cuantitativas pertinentes y aspectos clave o de especial interés detectados de acuerdo a las respuestas del experto entrevistado. Este documento comprende también la hoja de aceptación de las condiciones y cláusulas de confidencialidad de la entrevista firmada por el propio entrevistado.

Fichero audio de la grabación, que debidamente clasificado y archivado posteriormente para su análisis.

La custodia de dichos documentos y hasta su posterior análisis la realizará el técnico experto en Eco-innovación designado. Los guiones escritos se archivan físicamente en un clasificador dentro del espacio físico documental del departamento, mientras que los archivos informáticos de audio se ubicarán en una subcarpeta dentro de la red informática del área.

- Análisis de datos

Una vez concluido el trabajo de campo, se comenzó el proceso de análisis de datos, realizado en dos fases:

1. Transcripción y clasificación de la información obtenida a través de las entrevistas.
2. Análisis de la información, síntesis y agrupación de respuestas.

Fase 1.- Transcripción y clasificación de la información

Un miembro del equipo de investigación (analista) distinto al entrevistador que ha realizado la entrevista, ejecuta el proceso de archivo de los documentos y la transcripción de cada una de ellas en un documento Word en el que, apoyándose en la

entrevista correspondiente en formato audio y en las anotaciones realizadas en los guiones, se transcriben, de la manera más fehaciente posible, las respuestas dadas por cada informante, estructurando las mismas en un formato coherente y ordenado. Al mismo tiempo se procede al filtrado de pasajes y/o detalles de la entrevista grabada que no aporten valor al estudio.

Como resultado de la primera fase, se obtuvieron una serie de documentos, uno por cada experto entrevistado, en los que quedaron recogidas y ordenadas todas las respuestas obtenidas, tanto las de tipo cuantitativo (valoración numérica) como las de tipo cualitativo y de libre respuesta.

Fase 2. Análisis, síntesis y agrupación

Partiendo de las entrevistas transcritas, se analizaron y agruparon las respuestas identificándose las que fueron proporcionadas por varios de los entrevistados, analizándose la frecuencia de las mismas. De esta manera, el análisis proporciona las respuestas agregadas y apuntes de las tendencias generales manifestadas por los informantes a través de sus opiniones.

Este análisis recapitula igualmente información acerca de planes, iniciativas, proyectos y actividades en la materia que los entrevistados hayan querido destacar.

Como resultado del análisis se obtuvo una visión cualitativa al objeto de detectar los principales factores de desarrollo de los subsectores verdes en estudio, así como información acerca de los potenciales nichos de empleo asociados al sector verde, especialmente para el ámbito rural, así como la posible relación existente entre esta variable (generación de empleo), y los factores de competitividad.

- **Confidencialidad**

De conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente en materia de protección de datos, en todo momento se aplicó lo establecido en las cláusulas de confidencialidad descritas al final de la entrevista y debidamente comunicadas a todos los entrevistados quienes las aceptaron por escrito. Los datos personales y de la persona jurídica obtenidos a través de las entrevistas realizadas en papel o en formato digital se emplearon exclusivamente con la finalidad de realizar este estudio. Las respuestas, opiniones, y otros eventuales comentarios fueron tratados de forma confidencial y se emplearon para el estudio de forma agregada sin que puedan asociarse en ningún momento ni con el entrevistado ni con la correspondiente persona jurídica.

8.2.3. Texto íntegro de la entrevista semi-estructurada

APARTADO 1) ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE ECO-INNOVACIÓN

A.1) ¿Qué potencial crees que puede tener en términos GENERALES la eco-innovación empresarial en Aragón?

En términos GENERALES de mejora del desarrollo/crecimiento de la Región en general (PIB) ¿consideras que es un factor relevante, muy relevante, poco relevante?

Intentar definir la opinión del entrevistado entre 0 y 10 acerca de la relevancia que atribuye a la eco-innovación para el crecimiento de la economía Aragonesa en el futuro próximo (3-5 años)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

A.2) ¿Qué potencial crees que puede tener en términos de COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL la eco-innovación en Aragón?

En términos de competitividad empresarial, ampliación de mercados, exportaciones, etc. ¿Lo consideras un factor importante, muy importante, de poca importancia?

Intentar definir la opinión del entrevistado entre 0 y 10 acerca de la relevancia que atribuye a la eco-innovación como factor para de competitividad y aumento de las exportaciones para las empresas de Aragón en el futuro próximo

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

A.3) En términos de generación de EMPLEO ¿Consideras que la Eco-innovación puede estar directamente relacionada con la generación de nuevos empleos?

¿Consideras que puede aumentar el número de puestos de trabajo o en tu opinión no existe esa relación? *Aunque*

Intentar definir la opinión del entrevistado entre 0 y 10 acerca de la relevancia que atribuye a la eco-innovación para la generación de nuevos empleos en Aragón a medio plazo (de 3-5 años)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

A.4) En términos de MEJORA MEDIOAMBIENTAL ¿Consideras que la Eco-innovación puede contribuir de forma relevante a disminuir la intensidad en el uso de recursos en Aragón?

¿En tu opinión los sistemas eco-innovadores pueden realmente disminuir de forma significativa la intensidad en el uso de recursos en las empresas de Aragón?

Intentar definir la opinión del entrevistado entre 0 y 10 acerca de la relevancia que atribuye a la eco-innovación para la disminución de la intensidad de recursos en empresas aragonesas a medio plazo (de 3-5 años)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

A.5.- ¿En qué tres sectores (CNAEs), según tu opinión, podrían implantarse en mayor medida y/o con mayor impacto nuevas soluciones eco-innovadoras en Aragón (por tipo de tecnología, etc.)?

1.

2.

3.

A.6.- ¿En tu opinión, cuáles son los principales obstáculos que podrían encontrarse las empresas aragonesas para implantar medidas de eco-innovación que supongan cambios en sus productos, procesos o servicios?

Según la conferencia sobre regiones despobladas y políticas estructurales de la UE, el 95% de Aragón se considera zona rural frágil y poco estructurada.

A.7.- ¿En qué medida de 0 a 10 consideras que la Eco-innovación puede contribuir a la vertebración territorial en Aragón a lo largo de esta década?

Intentar definir en qué medida de 0 a 10 el entrevistado considera que la eco-innovación puede contribuir a la vertebración territorial en Aragón a lo largo de esta década

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

B) Considerando como "ECONOMÍA VERDE" aquella que está relacionada con la producción sostenible a nivel medioambiental, ¿qué potencial crees que puede tener en Aragón en los términos siguientes?

B.1.- En términos de vertebración territorial, ¿consideras que el crecimiento de los sectores verdes contribuirá a la vertebración del territorio de Aragón de forma relevante, poco relevante, muy relevante?

Intentar definir en qué medida de 0 a 10 el entrevistado considera relevante el crecimiento de los sectores verdes tendrá en la vertebración del territorio de Aragón en los próximos 5 años

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

B.2.- En términos de empleo, ¿consideras que el crecimiento de los sectores verdes contribuirá a la creación de empleo en Aragón de forma relevante, poco relevante, muy relevante?

Intentar definir en qué medida de 0 a 10 el entrevistado considera relevante el crecimiento de los sectores verdes tendrá en la generación de nuevos empleos en TODA Aragón en los próximos 3-5 años

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Intentar definir en qué medida de 0 a 10 el entrevistado considera relevante el crecimiento de los sectores verdes tendrá en la generación de nuevos empleos en LAS ZONAS RURALES de Aragón en los próximos 3-5 años

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Las estadísticas muestran un progresivo envejecimiento de la población aragonesa, unido a una constante caída de la natalidad. Aragón, y en especial, su entorno rural, pierden población paulatinamente. Algunos estudios, sin embargo, están detectando un incipiente cambio en la tendencia migratoria desde el entorno rural al urbano, consecuencia del retorno a sus pueblos de origen de jóvenes que habían migrado a la ciudad y que ahora se encuentran desempleados.

B.3.- En términos demográficos, ¿consideras que el crecimiento de los sectores verdes y/o la eco-innovación podrían tener algún tipo de impacto en esta tendencia demográfica? ¿Crees que el fomento y desarrollo de políticas de eco-innovación y economía verde podrían reforzar esta incipiente tendencia y ayudar fijar población en el ámbito rural?

En caso afirmativo, ¿en qué aspectos concretos deberían centrarse tales esfuerzos (renovables, residuos, eficiencia energética, otros)?

B.5.- De manera general, ¿opinas que hay claros vínculos o interrelación de algún tipo entre el fomento de la eco-innovación y/o la economía verde, y factores sociales como la educación, la salud, el bienestar, etc.?

APARTADO 2) ANÁLISIS DEL ESCENARIO PARA LA ECO-INNOVACIÓN

A lo largo de los últimos años, los sectores de la Agroindustria y la Logística han mostrado tener potencial de crecimiento en Aragón.

C.1.- ¿Crees que la eco-innovación podría favorecer y consolidar esta tendencia de crecimiento?

El sector Agroindustrial y el sector turístico son, además, vectores clave para el desarrollo rural y la vertebración territorial.

C.2.- ¿En qué forma consideras que la economía verde podría potenciar o favorecer el sector AGROINDUSTRIAL en el entorno rural en Aragón?

¿Y en qué forma consideras que podría potenciar el SECTOR TURISTICO en el entorno rural en Aragón?

¿Señalarías otros sectores que también pudieran ser clave?

La concienciación de los CONSUMIDORES y la Responsabilidad Social Corporativa son dos factores que podrían ser relevantes para el fomento de las inversiones en eco-innovación por parte de las empresas.

C.3.- ¿En qué grado situarías la concienciación medioambiental de los CONSUMIDORES aragoneses respecto a los consumidores de otros países de nuestro entorno como por ejemplo Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, etc.?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NS

C.4.- ¿En qué grado situarías la concienciación medioambiental de las EMPRESAS ARAGONESAS respecto al resto de empresas españolas?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NS

¿Y respecto a EMPRESAS de otros países de nuestro entorno como por ejemplo Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, etc.?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NS

C.7.- En tu opinión, ¿crees que sería viable reorientar las bonificaciones fiscales existentes en la actualidad en materia de innovación y para inversiones de tipo medioambiental, para que se priorizaran aquellas inversiones de carácter eco-innovador?

C.8.- Te pedimos que por favor nos expreses el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

a) Según el Observatorio Español de la Energía, las expectativas de crecimiento de las empresas de la economía verde en Aragón son predominantemente positivas para los próximos años, a pesar de la crisis.	En desacuerdo	De acuerdo en parte	Totalmente de acuerdo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Según el Observatorio de la Sostenibilidad en España, el sector que presenta las mayores expectativas de crecimiento en 2012 en el entorno de la economía verde, es el de las renovables. ¿Hasta qué punto estás de acuerdo con esta afirmación para Aragón, teniendo en cuenta el impacto de la crisis y las nuevas regulaciones?	En desacuerdo	De acuerdo en parte	Totalmente de acuerdo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Según la misma institución, una cuarta parte de las empresas de la economía verde esperan contratar más empleados durante los próximos 3 años. Este porcentaje es significativamente superior al de las empresas convencionales (en torno al 11%).	En desacuerdo	De acuerdo en parte	Totalmente de acuerdo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d) La reorientación de actividades tradicionales como la ganadería o la agricultura hacia la economía verde (agricultura y ganadería ecológicas), a partir de medidas que subvencionen los procesos de adaptación y transformación, podría ser una oportunidad para fijar población rural.	En desacuerdo	De acuerdo en parte	Totalmente de acuerdo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Los grandes desequilibrios entre la zona rural y la urbana, derivan de la dificultad para dinamizar actividades que puedan complementar las rentas obtenidas por actividades tradicionales. La inversión en medidas de economía verde y/o Eco-innovación podría ser un factor clave para generar dicho complemento.	En desacuerdo	De acuerdo en parte	Totalmente de acuerdo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Uno de los factores más importantes señalados por las empresas aragonesas de la economía verde como limitantes al crecimiento, es la dificultad para adaptarse a los cambios de legislación y el insuficiente control sobre el cumplimiento efectivo de ésta, lo que sitúa en cierta desventaja a las empresas que cumplen con la normativa.	En desacuerdo	De acuerdo en parte	Totalmente de acuerdo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APARTADO 3) ANÁLISIS DEL PLAN DE FOMENTO DE ECO-INNOVACIÓN

D.1.- En tu opinión, ¿consideras que en la actualidad existe predisposición del tejido empresarial para la implantación de la eco-innovación?

Intentar definir de 0 a 10 la opinión del entrevistado acerca de la predisposición en términos generales de las empresas aragonesas ante la eco-innovación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

¿Consideras que irá aumentando en los próximos años (2-3 años)? ¿Cómo podría aumentarse?

D.2.- ¿Consideras que el grado de comunicación de los actores involucrados en los procesos de Eco-innovación en Aragón es suficiente para que se implante en las empresas con cierta facilidad? (Empresas, Administración/Centros de I+D).

Intentar definir de 0 a 10 la opinión del entrevistado acerca de la comunicación existente en Aragón entre estos actores

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

¿Crees que podría aumentarse en los próximos años (2-3 años)? ¿Qué medidas sugerirías en este sentido?

D.3.- ¿En tu opinión, la promoción de la eco-innovación debería ser considerada como una de las estrategias prioritarias en el Plan de I+D+i de Aragón?

D.4.- En tu opinión, ¿podrían las Administraciones Públicas apoyar la eco-innovación y la economía verde a través de mecanismos como la compra pública sostenible, la contratación verde, la regulación medioambiental, etc.?

D.5.- Pensando en tu Organización/Departamento/Servicio/Área, ¿qué acciones, planes, actividades, iniciativas, proyectos, etc., destacarías por su relevancia o vinculación con la eco-innovación y/o economía verde?

¿Y que sean específicas para el entorno rural?

En tu opinión, ¿hay algunas iniciativas nuevas que no se estén haciendo que deberían llevarse a cabo?

D.5.- Reflexionando sobre el Plan de Fomento de la Eco-innovación Empresarial en Aragón, ¿Cuál es tu opinión personal sobre esta iniciativa en términos generales? ¿Sugerencias?

D.6.- Por último y para acabar, ¿qué pregunta que no te hemos planteado consideras que hubiera sido pertinente o interesante al tema en cuestión?

8.3. Metodología para el estudio estadístico de las variables ingresos y número de empleados

8.3.1. Resumen del estudio estadístico en función de la variable ingresos de las empresas de la muestra

El objetivo principal del estudio es encontrar, un modelo explicativo que permita describir, las variaciones existentes en el Total Ingresos explotación, según una serie de características como Antigüedad, cadena de valor, gastos personal, productividad corregida, organización jerarquizada, participación del empleado, interés en M.A., paridad, coste medio personal, cualificación, grado de polivalencia trabajador, densidad población y VAB comarca.

El análisis final consistirá en estudiar los resultados, a partir de las propiedades características de la técnica utilizada, del estudio de sus residuos y de sus validaciones externas e internas.

8.3.1.1. Metodología

- Población y ámbito de estudio

Para realizar este estudio, se dispone de un conjunto de datos correspondientes a 87 empresas de las cuales se tomaron diferentes medidas y características.

- Variable dependiente

Tot Ingresos Explotación: Variable cuantitativa continua que indica los ingresos de explotación de la empresa a fecha 31/12/2011 según datos de la base de datos SABI. Esta será nuestra variable a estudiar.

- Variables independientes

Las siguientes variables definen el tipo de empresa.

Antigüedad: Variable cuantitativa discreta que indica el año en el que se constituyó la empresa.

Cadena de valor: Variable cualitativa discreta que indica el nivel de la cadena de valor en la que se encuentra la empresa, ordenada según su potencial en la generación de valor añadido de la siguiente manera:

- 1: Transporte, instalación y puesta en servicio
- 2: Renovación, modernización, actualización o desmantelamiento
- 3: Operación y mantenimiento
- 5: Fabricación/producción
- 6: Investigación, diseño y desarrollo

Gastos de personal: Variable cuantitativa continua que indica los gastos de personal. La consideraremos como variable explicativa porque es de esperar que cuanto mayor sea el gasto en personal mayor será el número de empleados.

Productividad corregida: Variable

Organización jerarquizada: Variable cualitativa politómica que representa cómo de jerarquizada es la organización de la empresa a estudio. Se ha categorizado de la siguiente manera:

- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

Participación del empleado: Variable cualitativa politómica que representa el grado de participación del empleado en las decisiones de la empresa a estudio. Se ha categorizado de la siguiente manera:

- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

Interés en el medioambiente: Variable cualitativa politómica que representa el grado de interés de la empresa en cuestiones relacionadas con el medioambiente. Se ha categorizado de la siguiente manera:

- 0: Nulo
- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

Las siguientes variables definen las principales características de la mano de obra.

Paridad: Variable cuantitativa discreta que muestra el porcentaje de mujeres entre los empleados de la empresa.

Coste medio personal: Variable

Cualificación: Variable cuantitativa continua que representa el porcentaje de titulados universitarios que tiene la empresa. En la toma de muestra no se incluyó esta variable por lo que se ha asumido que el porcentaje de titulados universitarios es igual al valor promedio para todas las empresas del subsector al que pertenece (dato sacado de otro estudio).

Grado de polivalencia: Variable

Las siguientes variables definen las principales características del territorio en el que se encuentra la empresa.

Densidad de población: Variable cuantitativa discreta que muestra la densidad de población de la comarca en la que se localiza la empresa.

VAB: Variable cuantitativa discreta que muestra el valor agregado bruto de la comarca en la que se encuentra la empresa

8.3.1.2. Resultados

- Estadística descriptiva de las variables involucradas

TotIngresoExplotacion	Antiguedad	Rangotrabajadores	Cadenavalor
Min. : 49.0	Min. :1927	Min. :1.000	Min. :1.000
1st Qu.: 293.5	1st Qu.:1990	1st Qu.:1.000	1st Qu.:3.000
Median : 1118.0	Median :1998	Median :2.000	Median :3.000
Mean : 10618.0	Mean :1995	Mean :1.805	Mean :3.655
3rd Qu.: 3382.5	3rd Qu.:2003	3rd Qu.:2.000	3rd Qu.:5.000
Max. :268069.0	Max. :2010	Max. :4.000	Max. :6.000
NA's :4	NA's :4	NA's :4	NA's :4

Gastospersonal	Productividadcorregida	Organizacionjerarquizada
Min. : 0	Min. :-40101	Min. :1.000
1st Qu.: 113	1st Qu.: 2500	1st Qu.:2.000
Median : 342	Median : 7205	Median :2.000
Mean : 3127	Mean : 12970	Mean :2.138
3rd Qu.: 1042	3rd Qu.: 13622	3rd Qu.:3.000
Max. :123653	Max. :173613	Max. :3.000
NA's :4	NA's :4	NA's :4

Participacionempleado	InteresMA	Paridad	Costemediopersona:
Min. :1.000	Min. :0.000	Min. : 0.00	Min. : 13.00
1st Qu.:2.000	1st Qu.:0.000	1st Qu.:20.00	1st Qu.: 27.00
Median :2.000	Median :1.000	Median :26.20	Median : 34.00
Mean :2.103	Mean :1.115	Mean :31.75	Mean : 36.18
3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:2.000	3rd Qu.:42.50	3rd Qu.: 43.50
Max. :3.000	Max. :3.000	Max. :80.00	Max. :111.00
NA's :4	NA's :4	NA's :4	NA's :4

l Cualificacion	GradoPolivalencia	Densidadpoblacion	VABComarca
Min. : 0.00	Min. :1.000	Min. : 3.0	Min. : 0.040
1st Qu.: 3.00	1st Qu.:1.000	1st Qu.: 16.9	1st Qu.: 0.485
Median :25.00	Median :2.000	Median :329.8	Median :17.530
Mean :28.41	Mean :1.943	Mean :200.1	Mean :10.517
3rd Qu.:50.00	3rd Qu.:2.000	3rd Qu.:329.8	3rd Qu.:17.530
Max. :91.00	Max. :3.000	Max. :329.8	Max. :17.530
NA's :4	NA's :4	NA's :4	NA's :4

- Modelos Lineales

El modelo lineal escogido corresponde a un modelo de regresión lineal múltiple con variables explicativas entre las que hay variables de naturaleza cuantitativa (continua y discreta) y de naturaleza cualitativa. El modelo de regresión lineal múltiple, para las variables que se han considerado, es de carácter explicativo y no predictivo.

El modelo lineal escogido corresponde a un modelo de regresión lineal múltiple, con selección "hacia detrás", método por pasos que contrasta la salida de las variables del

modelo, basándose en la significación del estadístico. Como nivel de significación α se tomó 0.05 y aquellas variables con valor superior se extrajeron del modelo.

Se realizaron 3 modelos:

Modelo1: Modelo completo incluyendo todas las variables del estudio.

Modelo2: Modelo con logaritmos, al ver que los rangos de las variables en estudio eran muy grandes, se planteó un segundo modelo usando logaritmos que pudiera reducir los rangos y mejorar la relación lineal.

Modelo3: Modelo con logaritmos a partir de las variables más significativas, se planteó un tercer modelo que tomara en cuanto solo las variables significativas.

Modelo1:

Multiple R-squared: 0.5445

Adjusted R-squared: 0.4559

Modelo2:

Multiple R-squared: 0.7912

Adjusted R-squared: 0.7506

Modelo3:

Multiple R-squared: 0.9326

Adjusted R-squared: 0.9309

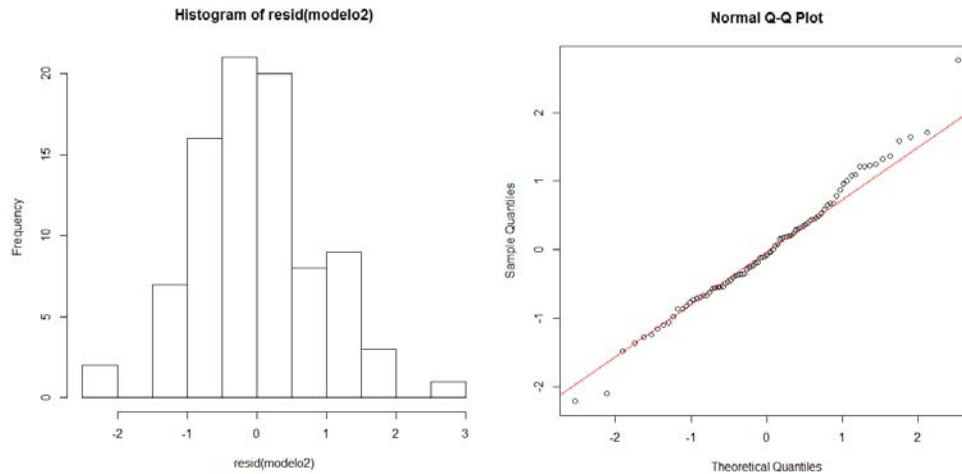
Elegiremos el *modelo 2* por aportar un R_2 adecuado y tener un mejor comportamiento en los residuos que el *modelo3*:

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	6.571e+01	2.123e+01	3.095	0.00280	**
Antigüedad	-3.098e-02	1.059e-02	-2.926	0.00459	**
RangoTrabajadores	1.107e+00	1.446e-01	7.657	6.68e-11	***
CadenaValor	5.421e-02	6.745e-02	0.804	0.42414	
GastosPersonal	3.654e-05	8.234e-06	4.437	3.21e-05	***
ProductividadCorregida	1.012e-05	4.288e-06	2.360	0.02100	*
OrganizacionJerarquizada	2.581e-01	1.537e-01	1.679	0.09757	.
ParticipacionEmpleado	1.817e-01	1.888e-01	0.963	0.33898	
InteresMA	1.142e-01	1.105e-01	1.033	0.30501	
Paridad	-4.891e-03	6.554e-03	-0.746	0.45790	
CosteMedioPersonal	1.288e-02	8.498e-03	1.516	0.13401	
Cualificacion	-5.574e-03	4.281e-03	-1.302	0.19710	
GradoPolivalencia	-2.205e-01	1.655e-01	-1.333	0.18674	
Densidadpoblacion	1.653e-04	1.780e-02	0.009	0.99261	
VABComarca	2.729e-03	3.290e-01	0.008	0.99341	

Tot Ingresos Explotacion = 6.571e+01 - 3.098e-02 Antigüedad + 1.107e+00 RangoTrabajadores + 5.421e-02 CadenaValor + 3.654e-05 GastosPersonal + 1.012e-05 ProductividadCorregida + 2.581e-01 OrganizacionJerarquizada - 1.817e-01 ParticipacionEmpleado + 1.142e-01 InteresMA - 4.891e-03 Paridad + 1.288e-02 CosteMedioPersonal - 5.574e-03 Cualificacion - 2.205e-01 GradoPolivalencia + 1.653e-04 Densidadpoblacion + 2.729e-03 VABComarca

La bondad de ajuste del modelo se evaluó testeando la hipótesis de normalidad de los residuos.



Los residuos derivados del mejor modelo mostraron una distribución normal, prueba de que este modelo tendría una buena calibración. Además el Test de normalidad de Shapiro-Wilk ($p= 0.4063$), nos confirma que los residuos son normales.

Con el Test de Breusch-Pagan ($P= 0.5621$), comprobamos que los residuos son heterocedásticos. Por tanto, los parámetros no están sesgados.

- Validación del Modelo de Regresión Lineal

Entendemos como error interno del modelo de regresión lineal, la proporción de variabilidad de la variable respuesta no explicada por el modelo, y como error externo de este modelo de regresión, la capacidad que no tiene de predecir nuevas observaciones. Como sabemos, la validación interna y sobre todo la externa de un método de análisis de datos es fundamental, sobre todo si lo que se pretende es usar un método predictivo. Esto nos puede decir si el estudio puede extrapolarse o generalizarse. Empezaremos mirando el error interno, extrayéndolo a partir de la validación externa. Para ello se dividió la muestra inicial en dos submuestras a las cuales se llamaron muestra de entrenamiento, la cual contuvo $\frac{3}{4}$ de los datos originales y una submuestra de validación con los datos restantes.

Se decidió estimar una serie de errores internos y externos y representarlos juntos en histogramas de frecuencias. En nuestro modelo de regresión lineal, el error interno obtuvo un valor de 0.209 frente a un valor no calculable de valor externo.

8.3.2. Resumen del estudio estadístico en función de la variable número de empleados de la muestra

El objetivo principal del estudio es encontrar, un modelo explicativo que permita describir, las variaciones existentes en el número de empleados, según una serie de características como Antigüedad, cadena de valor, gastos personal, productividad corregida, organización jerarquizada, participación del empleado, interés en M.A., paridad, coste medio personal, cualificación, grado de polivalencia trabajador, densidad población y VAB comarca.

El análisis final consistirá en estudiar los resultados, a partir de las propiedades características de la técnica utilizada, del estudio de sus residuos y de sus validaciones externas e internas.

8.3.2.1. Metodología

- Población y ámbito de estudio

Para realizar este estudio, se dispone de un conjunto de datos correspondientes a 87 empresas de las cuales se tomaron diferentes medidas y características.

- Variable dependiente

Número de empleados: Variable cuantitativa continua que indica el número de trabajadores registrados a fecha 31/12/2011 en la base de datos SABI. Esta será nuestra variable a estudiar.

- Variables independientes

Las siguientes variables definen el tipo de empresa.

Antigüedad: Variable cuantitativa discreta que indica el año en el que se constituyó la empresa.

Cadena de valor: Variable cualitativa discreta que indica el nivel de la cadena de valor en la que se encuentra la empresa, ordenada según su potencial en la generación de valor añadido de la siguiente manera:

- 1: Transporte, instalación y puesta en servicio
- 2: Renovación, modernización, actualización o desmantelamiento
- 3: Operación y mantenimiento
- 5: Fabricación/producción
- 6: Investigación, diseño y desarrollo

Gastos de personal: Variable cuantitativa continua que indica los gastos de personal. La consideraremos como variable explicativa porque es de esperar que cuanto mayor sea el gasto en personal mayor será el número de empleados.

Productividad corregida: Variable

Organización jerarquizada: Variable cualitativa politómica que representa cómo de jerarquizada es la organización de la empresa a estudio. Se ha categorizado de la siguiente manera:

- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

Participación del empleado: Variable cualitativa politómica que representa el grado de participación del empleado en las decisiones de la empresa a estudio. Se ha categorizado de la siguiente manera:

- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

Interés en el medioambiente: Variable cualitativa politómica que representa el grado de interés de la empresa en cuestiones relacionadas con el medioambiente. Se ha categorizado de la siguiente manera:

- 0: Nulo
- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

Las siguientes variables definen las principales características de la mano de obra.

Paridad: Variable cuantitativa discreta que muestra el porcentaje de mujeres entre los empleados de la empresa.

Coste medio personal: Variable

Cualificación: Variable cuantitativa continua que representa el porcentaje de titulados universitarios que tiene la empresa. En la toma de muestra no se incluyó esta variable por lo que se ha asumido que el porcentaje de titulados universitarios es igual al valor promedio para todas las empresas del subsector al que pertenece (dato sacado de otro estudio).

Grado de polivalencia: Variable

Las siguientes variables definen las principales características del territorio en el que se encuentra la empresa.

Densidad de población: Variable cuantitativa discreta que muestra la densidad de población de la comarca en la que se localiza la empresa.

VAB: Variable cuantitativa discreta que muestra el valor agregado bruto de la comarca en la que se encuentra la empresa

8.3.2.2. Resultados

Estadística descriptiva de las variables involucradas

NempleadosSABI	Antiguedad	Cadenavalor	Gastospersonal
Min. : 1.0	Min. :1927	Min. :1.000	Min. : 0
1st Qu.: 4.0	1st Qu.:1990	1st Qu.:3.000	1st Qu.: 113
Median : 11.0	Median :1998	Median :3.000	Median : 342
Mean : 68.4	Mean :1995	Mean :3.655	Mean : 3127
3rd Qu.: 29.5	3rd Qu.:2003	3rd Qu.:5.000	3rd Qu.: 1042
Max. :1983.0	Max. :2010	Max. :6.000	Max. :123653
Productividadcorregida	Organizacionjerarquizada	Participacionempleado	
Min. :-40101	Min. :1.000	Min. :1.000	
1st Qu.: 2500	1st Qu.:2.000	1st Qu.:2.000	
Median : 7205	Median :2.000	Median :2.000	
Mean : 12970	Mean :2.138	Mean :2.103	
3rd Qu.: 13622	3rd Qu.:3.000	3rd Qu.:3.000	
Max. :173613	Max. :3.000	Max. :3.000	
InteresMA	Paridad	Costemediopersonal	Cualificacion
Min. :0.000	Min. : 0.00	Min. : 0.0	Min. : 0.00
1st Qu.:0.000	1st Qu.:20.00	1st Qu.: 27.0	1st Qu.: 3.00
Median :1.000	Median :26.20	Median : 34.0	Median :25.00
Mean :1.115	Mean :31.75	Mean : 35.8	Mean :28.41
3rd Qu.:2.000	3rd Qu.:42.50	3rd Qu.: 43.5	3rd Qu.:50.00
Max. :3.000	Max. :80.00	Max. :111.0	Max. :91.00
GradoPolivalencia	Densidadpoblacion	VABComarca	
Min. :1.000	Min. : 3.0	Min. : 0.040	
1st Qu.:1.000	1st Qu.: 16.9	1st Qu.: 0.485	
Median :2.000	Median :329.8	Median :17.530	
Mean :1.943	Mean :200.1	Mean :10.517	
3rd Qu.:2.000	3rd Qu.:329.8	3rd Qu.:17.530	
Max. :3.000	Max. :329.8	Max. :17.530	

- Modelos Lineales

El modelo lineal escogido corresponde a un modelo de regresión lineal múltiple con variables explicativas entre las que hay variables de naturaleza cuantitativa (continua y discreta) y de naturaleza cualitativa. El modelo de regresión lineal múltiple, para las variables que se han considerado, es de carácter explicativo y no predictivo.

El modelo lineal escogido corresponde a un modelo de regresión lineal múltiple, con selección "hacia atrás", método por pasos que contrasta la salida de las variables del modelo, basándose en la significación del estadístico. Como nivel de significación α se tomó 0.05 y aquellas variables con valor superior se extrajeron del modelo.

Se realizaron 3 modelos:

Modelo1: Modelo completo incluyendo todas las variables del estudio.

Modelo2: Modelo con logaritmos, al ver que los rangos de las variables en estudio eran muy grandes, se planteó un segundo modelo usando logaritmos que pudiera reducir los rangos y mejorar la relación lineal.

Modelo3: Modelo con logaritmos a partir de las variables más significativas, se planteó un tercer modelo que tomara en cuanto solo las variables significativas.

Modelo1:

Multiple R-squared: 0.9402

Adjusted R-squared: 0.9295

Modelo2:

Multiple R-squared: 0.9398

Adjusted R-squared: 0.9268

Modelo3:

Multiple R-squared: 0.9326

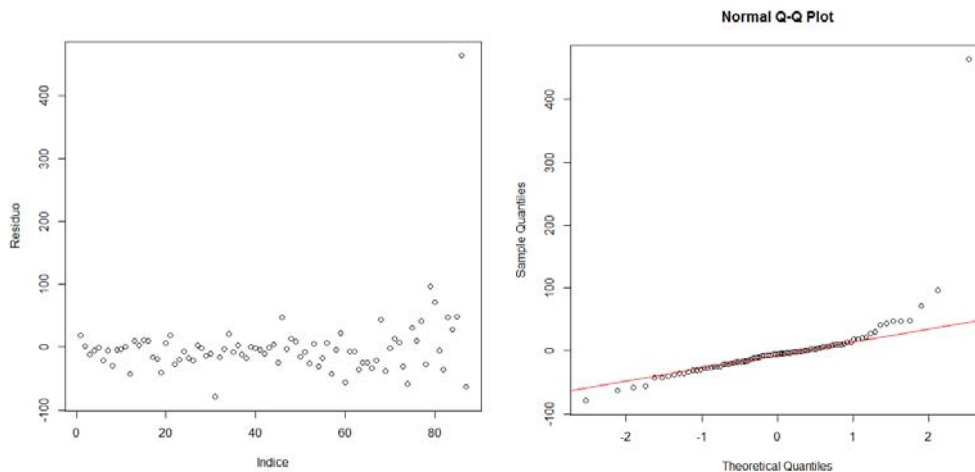
Adjusted R-squared: 0.9309

Al tratarse de tres modelos con un R2 muy alto, podemos usar cualquiera de ellos, eligiendo el que nos aporta un R2 mayor (modelo1):

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.261e+02	1.264e+03	0.495	0.6217
Antiguedad	-2.936e-01	6.334e-01	-0.464	0.6443
Cadenavalor	-4.357e+00	4.454e+00	-0.978	0.3312
Gastospersonal	1.653e-02	5.587e-04	29.586	<2e-16 ***
Productividadcorregida	-2.432e-04	2.806e-04	-0.867	0.3889
Organizacionjerarquizada	-6.411e-01	9.775e+00	-0.066	0.9479
Participacionempleado	-1.048e+01	1.222e+01	-0.857	0.3942
InteresMA	1.554e+01	6.899e+00	2.252	0.0273 *
Paridad	5.400e-01	4.219e-01	1.280	0.2046
Costemediopersonal	5.609e-01	5.412e-01	1.037	0.3034
Cualificacion	-5.107e-01	2.957e-01	-1.727	0.0884 .
GradoPolivalencia	-1.371e+01	1.041e+01	-1.317	0.1920
Densidadpoblacion	4.945e-01	1.196e+00	0.413	0.6805
VABComarca	-8.886e+00	2.218e+01	-0.401	0.6898

Nº empleados = 6.621e+02 - 2.936e-01 Antiguedad - 4.357e+00 Cadenavalor + 1.653e-02 Gastospersonal - 2.432e-04 ProductividadCorregida - 6.411e-01 OrganizacionJerarquizada - 1.048e+01 Participacionempleado + 1.554e+01 InteresMA + 5.400e-01 Paridad + 5.609e-01 CosteMedioPersonal - 5.107e-01 Cualificacion - 1.371e+01 GradoPolivalencia + 4.945e-01 Densidadpoblacion - 8.886e+00 VABComarca

La bondad de ajuste del modelo se evaluó testeando la hipótesis de normalidad de los residuos.



Los residuos derivados del mejor modelo mostraron una distribución normal, prueba de que este modelo tendría una buena calibración. Además el Test de normalidad de Shapiro-Wilk ($p=0.7627$), nos confirma que los residuos son normales.

Con el Test de Breusch-Pagan ($P=2.466e-07$), comprobamos que los residuos no son heterocedásticos. Por tanto, no podemos hacer inferencia estadística ya que los parámetros pueden estar sesgados.

- Validación del Modelo de Regresión Lineal

Entendemos como error interno del modelo de regresión lineal, la proporción de variabilidad de la variable respuesta no explicada por el modelo, y como error externo de este modelo de regresión, la capacidad que no tiene de predecir nuevas observaciones. Como sabemos, la validación interna y sobre todo la externa de un método de análisis de datos es fundamental, sobre todo si lo que se pretende es usar un método predictivo. Esto nos puede decir si el estudio puede extrapolarse o generalizarse. Empezaremos mirando el error interno, extrayéndolo a partir de la validación externa. Para ello se dividió la muestra inicial en dos submuestras a las cuales se llamaron muestra de entrenamiento, la cual contuvo $\frac{3}{4}$ de los datos originales y una submuestra de validación con los datos restantes.

Se decidió estimar una serie de errores internos y externos y representarlos juntos en histogramas de frecuencias. En nuestro modelo de regresión lineal, el error interno obtuvo un valor de 0.0598 frente a un valor de Inf de valor externo.

8.4. Metodología MCA para el estudio de la calidad del empleo verde

8.4.1. Introducción al AHP

El análisis multicriterio es una herramienta de utilidad cuando se trata de emitir un juicio comparativo entre varias alternativas a través de la valoración integrada de un conjunto de aspectos usualmente en conflicto.

Los problemas más comunes presentan un conjunto finito de alternativas de decisión y se denominan problemas de Decisión Multicriterio Discreta. El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP- Analytic Hierarchy Process) es uno de ellos y se basa en el hecho que permite dar valores numéricos a los juicios dados por las personas, logrando medir cómo contribuye cada elemento de la jerarquía al nivel inmediatamente superior del cual se desprende.

El método fue desarrollado originalmente por Saaty⁴¹ y es uno de los métodos de decisión multicriterio más empleados, como puede verse, por ejemplo, en los trabajos de Zahedi⁴², Golden et al.⁴³ y Shim⁴⁴.

El método AHP consta de 8 etapas:

Descomposición del Problema de Decisión en una jerarquía de elementos interrelacionados, identificando: (a) el objetivo, (b) los criterios ($i=1,2,\dots,m$) y (c) las posibles alternativas $u=1,2,\dots,n$).

Elaboración para cada criterio de una Matriz de Comparación por Pares (MCP) de Alternativas, de forma que quede establecida la clasificación de las alternativas consideradas según su importancia relativa respecto a cada uno de los criterios. Si el decisor dispone de información cuantitativa, la comparación por pares es objetiva y los elementos de la MCP son el resultado de estimar ratios entre los datos disponibles y consistentes para las dos alternativas que se comparan. Si no se dispone de esos datos o

⁴¹ Saaty, T. (1980) *The Analytical Hierarchy Process*, John Wiley, New York.

⁴² Zahedi, F. (1986) 'The analytic hierarchy process: a survey of the method and its applications', *Interfaces*, 16, pp.96–108.

⁴³ Golden, B., Wasil, E. and Harker, P. (eds.) (1989) *The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies*, Springer Verlag, New York.

Shim, J.P.(1989) 'Bibliographical research on the analytic hierarchy process (AHP)' *Socio-Economic Planning Sciences*, 23,

⁴⁴ Shim, J.P.(1989) 'Bibliographical research on the analytic hierarchy process (AHP)' *Socio-Economic Planning Sciences*, 23, pp.161–7.

la información es de tipo cualitativo, la comparación inter pares puede hacerse utilizando escalas como la de Saaty (Tabla 8.4).

Normalización de la Matriz de Comparación por Pares (MCN).

Construcción de un Vector de Prioridad (VP) para cada Criterio en el que cada elemento es el promedio de cada fila de la Matriz Normalizada. Este elemento representa la Prioridad de la Alternativa con respecto al criterio considerado.

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	Ambos elementos son de igual importancia.	Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma.
3	Moderada importancia de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio favorecen un elemento sobre el otro.
5	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2.0, 4.0, 6.0, 8.0	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.	Usados como valores de consenso entre dos juicios.
Incrementos de 0.1	Valores intermedios en la graduación más fina de 0.1	Usados para graduaciones más finas de los juicios.

Tabla 8.4. Escala de Saaty

La Consistencia de las opiniones utilizadas en la Matriz de Comparación por pares puede ser determinada a través del coeficiente de consistencia (RC). Un RC inferior a 0.10 es considerado aceptable. Para aquellos casos en que $RC > 0.10$, las opiniones y juicios deberán ser reconsiderados.

Tras ejecutar la secuencia (2)-(3)-(4)-(5) para todos y cada uno de los criterios, los resultados obtenidos en (4) son resumidos en una Matriz de Prioridad (MP), listando las Alternativas por fila y los Criterios por Columna.

Construcción de la Matriz de Comparación de Criterios por pares, normalización y obtención del vector de prioridad de criterios de manera similar a lo que se hizo para las Alternativas en (2)-(3)-(4)

Desarrollo del Vector de Prioridad Global multiplicando el vector de prioridad de los Criterios (7) por la Matriz de prioridad de las Alternativas (6).

En las siguientes secciones se presenta la aplicación de un AHP para los dos problemas de decisión relacionados con la calidad del empleo.

Como se discute en el informe los criterios seleccionados para evaluar cada una de las alternativas parten de la comparación de cuatro indicadores de calidad seleccionados.

	Criterio	Indicador
C ₁	Salario	Porcentaje respecto del salario nacional neto promedio
C ₂	Cualificación	Porcentaje de trabajadores con niveles de especialización medio y alto
C ₃	Estabilidad laboral	Porcentaje de empleos a tiempo completo
C ₄	Igualdad laboral entre hombres y mujeres	Porcentaje de puestos de trabajo ocupados por mujeres

Tabla 8.5. Criterios a considerar en la resolución del problema de decisión "calidad en el empleo"

Los valores de estos indicadores de calidad son información cuantitativa conocida para todas las alternativas consideradas y se resumen en la Tabla 8.6 y Tabla 8.7.

La matriz de criterios (que fue la misma en ambos problemas) se elaboró teniendo en cuenta que los valores de la diagonal son "1" y manteniendo el principio del axioma de la comparación recíproca, es decir si el criterio C₃ es "7", mucho más importante que C₁, entonces éste tendrá el valor inverso respecto a C₁, es decir, 1/7.

$$\begin{array}{c}
 C_1 \\
 C_2 \\
 C_3 \\
 C_4
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 & C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\
 & 1 & 3 & 1 & 1/7 \\
 & 1/3 & 1 & 1/5 & 1/7 \\
 & 1 & 5 & 1 & 1/7 \\
 & 7 & 7 & 7 & 1
 \end{pmatrix}$$

Figura 8.1. Matriz de criterios

A partir de esta matriz se construye el vector prioridad de criterios.

$$VPC = \begin{pmatrix} 0.13 \\ 0.05 \\ 0.16 \\ 0.66 \end{pmatrix}$$

Figura 8.2. Vector prioridad de criterios

Este vector presenta un coeficiente de consistencia de 0.091 (inferior al 10%) por lo que se considera aceptable.

8.4.2. Primer problema de decisión

El primer problema, que queda conceptualizado en la Figura 8.3, fue decidir si los empleos generados en el conjunto de los sectores de economía verde eran de mayor o de menor calidad que los empleos involucrados en la economía global.

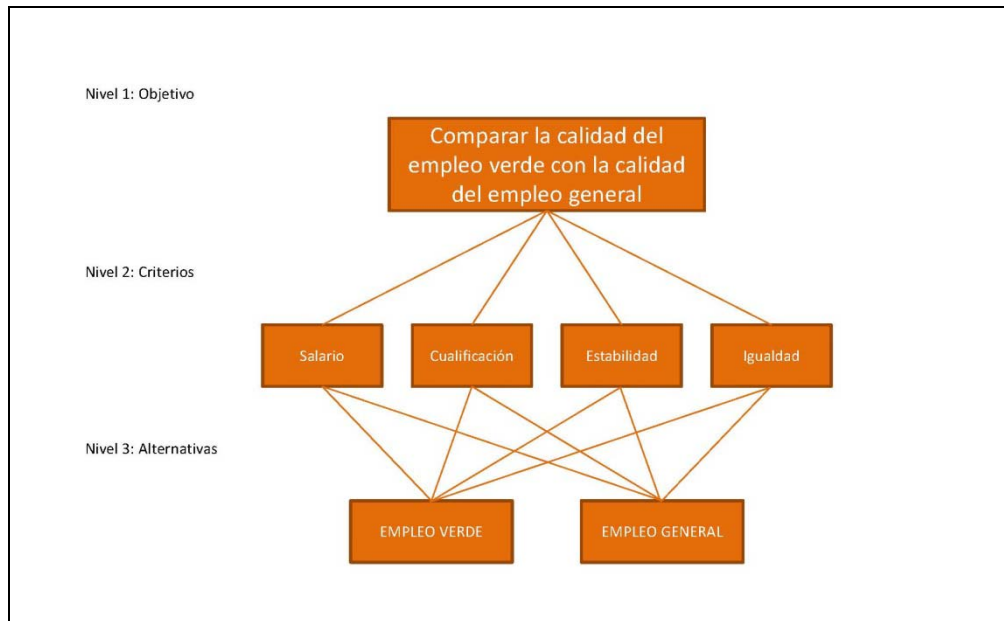


Figura 8.3. Estructura jerárquica para el primer problema de decisión

El siguiente paso es elaborar las cuatro matrices de comparación por pares de las alternativas respecto de cada uno de los criterios considerados. Al tratarse un problema con 4 criterios y 2 alternativas se necesitarán 4 matrices 2x2. Dado que se dispone de información cuantitativa (Tabla 8.6), las matrices de comparación por pares pueden construirse sin más que confrontar el valor del correspondiente criterio para cada par de alternativas. A partir de ellas se construirá el vector prioridad para cada criterio que constituirán las columnas de la matriz de prioridad de alternativas para dicho problema.

	Alternativas Empleo en el...	C1 Salario	C2 Cualificación	C3 Estabilidad	C4 Igualdad
A1	Sector verde	104%	45%	86%	31%
A2	Sector general	85%	35%	64%	44%

Tabla 8.6. Alternativas a considerar en la resolución del primer problema de decisión "calidad en el empleo"

Compararemos las dos alternativas posibles considerando, solamente, cada criterio de forma individual. Los elementos de las matrices de presentan en formato de fracción para comprobar que se cumple el axioma de la comparación recíproca.

Matrices de alternativas

Criterio 1: Salario

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (1 & 5/6) \\ A_2 & (1/2 & 1) \end{matrix}$$

MCA₁

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (4/9 & 4/9) \\ A_2 & (5/9 & 5/9) \end{matrix}$$

MCN₁

$$\begin{matrix} & C_1 \\ A_1 & (0.45) \\ A_2 & (0.55) \end{matrix}$$

VP₁

Criterio 2: Cualificación

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (1 & 7/9) \\ A_2 & (1/2 & 1) \end{matrix}$$

MCA₂

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (4/9 & 4/9) \\ A_2 & (5/9 & 5/9) \end{matrix}$$

MCN₂

$$\begin{matrix} & C_2 \\ A_1 & (0.44) \\ A_2 & (0.56) \end{matrix}$$

VP₂

Criterio 3: Estabilidad laboral

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (1 & 3/4) \\ A_2 & (1/3 & 1) \end{matrix}$$

MCA₃

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (4/9 & 3/7) \\ A_2 & (3/5 & 5/9) \end{matrix}$$

MCN₃

$$\begin{matrix} & C_3 \\ A_1 & (0.43) \\ A_2 & (0.58) \end{matrix}$$

VP₃

Criterio 4: Igualdad laboral

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (1 & 1/2) \\ A_2 & (5/7 & 1) \end{matrix}$$

MCA₄

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 \\ A_1 & (3/5 & 3/5) \\ A_2 & (2/5 & 2/5) \end{matrix}$$

MCN₄

$$\begin{matrix} & C_4 \\ A_1 & (0.58) \\ A_2 & (0.42) \end{matrix}$$

VP₄

Matriz de prioridad de alternativas

$$MPA = (VP_1 \ VP_2 \ VP_3 \ VP_4) = \begin{pmatrix} 0.45 & 0.44 & 0.43 & 0.58 \\ 0.55 & 0.56 & 0.58 & 0.42 \end{pmatrix}$$

Finalmente, el **vector de prioridad global** se obtiene multiplicando el vector de prioridad de los criterios por la matriz de prioridad de las alternativas.

$$VPG = VPC \times MPA = \begin{pmatrix} 0.535 \\ 0.465 \end{pmatrix} \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \end{matrix}$$

Figura 8.4. Vector de prioridad global para el primer problema de decisión

El resultado obtenido permite concluir que la alternativa 1, en este caso el empleo en el sector verde, prepondera en cuanto a la calidad sobre la alternativa 2 que es el empleo medio para todos los sectores.

8.4.3. Segundo problema de decisión

El segundo problema fue establecer el orden de preferencia de los diferentes sectores de economía verde. En este caso las alternativas son 9. El problema puede conceptualizarse según la Figura 8.5 :

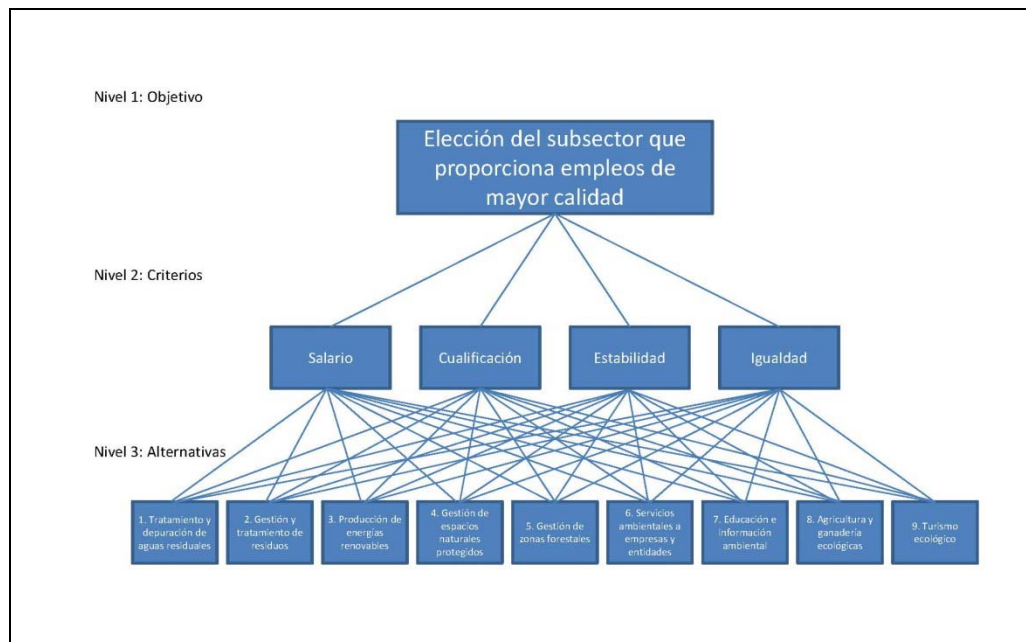


Figura 8.5. Estructura jerárquica para el segundo problema de decisión

Siguiendo la misma secuencia de cálculo que para el primer problema y dado que se trata de un problema con 4 criterios y 9 alternativas ahora se necesitarán 4 matrices 9×9 . La Tabla 8.7 contiene la información cuantitativa para construir las matrices de comparación por pares para cada criterio y la matriz de prioridad de alternativas.

	Alternativas Empleo en el subsector...	C ₁ Salario	C ₂ Cualificación	C ₃ Estabilidad	C ₄ Igualdad
B ₁	Tratamiento y depuración de aguas residuales	66%	15%	89%	37%
B ₂	Gestión y tratamiento de residuos	154%	37%	80%	21%
B ₃	Producción de energías renovables	74%	57%	95%	26%
B ₄	Gestión de espacios naturales protegidos	75%	15%	86%	13%
B ₅	Gestión de zonas forestales	76%	15%	86%	13%
B ₆	Servicios ambientales a empresas y entidades	107%	48%	70%	53%
B ₇	Educación e información ambiental	84%	69%	70%	58%
B ₈	Agricultura y ganadería ecológicas	97%	54%	86%	24%
B ₉	Turismo ecológico	77%	11%	86%	43%

Tabla 8.7. Alternativas a considerar en la resolución del segundo problema de decisión "calidad en el empleo"

Matrices de alternativas

Criterio 1: Salario

Matriz de Comparación por pares

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	1,000	0,429	0,892	0,880	0,868	0,617	0,786	0,680	0,857
A ₂	2,333	1,000	2,081	2,053	2,026	1,439	1,833	1,588	2,000
A ₃	1,121	0,481	1,000	0,987	0,974	0,692	0,881	0,763	0,961
A ₄	1,136	0,487	1,014	1,000	0,987	0,701	0,893	0,773	0,974
A ₅	1,152	0,494	1,027	1,013	1,000	0,710	0,905	0,784	0,987
A ₆	1,621	0,695	1,446	1,427	1,408	1,000	1,274	1,103	1,390
A ₇	1,273	0,545	1,135	1,120	1,105	0,785	1,000	0,866	1,091
A ₈	1,470	0,630	1,311	1,293	1,276	0,907	1,155	1,000	1,260
A ₉	1,167	0,500	1,041	1,027	1,013	0,720	0,917	0,794	1,000

Matriz Normalizada

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081
A ₂	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190
A ₃	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
A ₄	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093
A ₅	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
A ₆	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132
A ₇	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
A ₈	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
A ₉	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095

Vector prioridad

	C ₁
A ₁	0,081
A ₂	0,190
A ₃	0,091
A ₄	0,093
A ₅	0,094
A ₆	0,132
A ₇	0,104
A ₈	0,120
A ₉	0,095

Criterio 2: Cualificación

Matriz de Comparación por pares

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	1,000	0,405	0,263	1,000	1,000	0,313	0,217	0,278	1,364
A ₂	2,467	1,000	0,649	2,467	2,467	0,771	0,536	0,685	3,364
A ₃	3,800	1,541	1,000	3,800	3,800	1,188	0,826	1,056	5,182
A ₄	1,000	0,405	0,263	1,000	1,000	0,313	0,217	0,278	1,364
A ₅	1,000	0,405	0,263	1,000	1,000	0,313	0,217	0,278	1,364
A ₆	3,200	1,297	0,842	3,200	3,200	1,000	0,696	0,889	4,364
A ₇	4,600	1,865	1,211	4,600	4,600	1,438	1,000	1,278	6,273
A ₈	3,600	1,459	0,947	3,600	3,600	1,125	0,783	1,000	4,909
A ₉	0,733	0,297	0,193	0,733	0,733	0,229	0,159	0,204	1,000

Matriz Normalizada

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
A ₂	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
A ₃	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178
A ₄	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
A ₅	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
A ₆	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
A ₇	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215
A ₈	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168
A ₉	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034

Vector prioridad

	C ₂
A ₁	0,047
A ₂	0,115
A ₃	0,178
A ₄	0,047
A ₅	0,047
A ₆	0,150
A ₇	0,215
A ₈	0,168
A ₉	0,034

Criterio 3: Estabilidad

Matriz de Comparación por pares

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	1,000	1,113	0,937	1,035	1,035	1,271	1,271	1,035	1,035
A ₂	0,899	1,000	0,842	0,930	0,930	1,143	1,143	0,930	0,930
A ₃	1,067	1,188	1,000	1,105	1,105	1,357	1,357	1,105	1,105
A ₄	0,966	1,075	0,905	1,000	1,000	1,229	1,229	1,000	1,000
A ₅	0,966	1,075	0,905	1,000	1,000	1,229	1,229	1,000	1,000
A ₆	0,787	0,875	0,737	0,814	0,814	1,000	1,000	0,814	0,814
A ₇	0,787	0,875	0,737	0,814	0,814	1,000	1,000	0,814	0,814
A ₈	0,966	1,075	0,905	1,000	1,000	1,229	1,229	1,000	1,000
A ₉	0,966	1,075	0,905	1,000	1,000	1,229	1,229	1,000	1,000

Matriz Normalizada

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119
A ₂	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107
A ₃	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127	0,127
A ₄	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
A ₅	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
A ₆	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
A ₇	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
A ₈	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
A ₉	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115

Vector prioridad

	C ₃
A ₁	0,119
A ₂	0,107
A ₃	0,127
A ₄	0,115
A ₅	0,115
A ₆	0,094
A ₇	0,094
A ₈	0,115
A ₉	0,115

Criterio 4: Igualdad

Matriz de Comparación por pares

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	1,000	1,762	1,423	2,846	2,846	0,698	0,638	1,542	0,860
A ₂	0,568	1,000	0,808	1,615	1,615	0,396	0,362	0,875	0,488
A ₃	0,703	1,238	1,000	2,000	2,000	0,491	0,448	1,083	0,605
A ₄	0,351	0,619	0,500	1,000	1,000	0,245	0,224	0,542	0,302
A ₅	0,351	0,619	0,500	1,000	1,000	0,245	0,224	0,542	0,302
A ₆	1,432	2,524	2,038	4,077	4,077	1,000	0,914	2,208	1,233
A ₇	1,568	2,762	2,231	4,462	4,462	1,094	1,000	2,417	1,349
A ₈	0,649	1,143	0,923	1,846	1,846	0,453	0,414	1,000	0,558
A ₉	1,162	2,048	1,654	3,308	3,308	0,811	0,741	1,792	1,000

Matriz Normalizada

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
A ₁	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128
A ₂	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
A ₃	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090
A ₄	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
A ₅	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
A ₆	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184
A ₇	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201
A ₈	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083
A ₉	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149

Vector prioridad

	C ₄
A ₁	0,128
A ₂	0,073
A ₃	0,090
A ₄	0,045
A ₅	0,045
A ₆	0,184
A ₇	0,201
A ₈	0,083
A ₉	0,149

Matriz de prioridad de alternativas

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
A ₁	0,081	0,047	0,119	0,128
A ₂	0,190	0,115	0,107	0,073
A ₃	0,091	0,178	0,127	0,090
A ₄	0,093	0,047	0,115	0,045
A ₅	0,094	0,047	0,115	0,045
A ₆	0,132	0,150	0,094	0,184
A ₇	0,104	0,215	0,094	0,201
A ₈	0,120	0,168	0,115	0,083
A ₉	0,095	0,034	0,115	0,149

Vector de prioridad global

	A ₁
A ₁	0,117
A ₂	0,095
A ₃	0,101
A ₄	0,062
A ₅	0,062
A ₆	0,161
A ₇	0,173
A ₈	0,098
A ₉	0,131

Figura 8.6. Vector de prioridad global para el segundo problema de decisión

En función de esta metodología, el orden prioritario de las distintas alternativas de acuerdo a la calidad en el empleo es $A_7 > A_6 > A_9 > A_1 > A_3 > A_8 > A_2 > A_5 > A_4$.

8.5. Normativa para el sector verde

8.5.1. Sector de tratamiento y depuración de aguas residuales

8.5.1.1. Marco normativo europeo

Con el objetivo de dar cumplimiento a los principios de la necesidad de conservación, protección y mejora de la calidad del agua, todos ellos incluidos en el Art. 130R del Tratado de la Unión Europea, se han desarrollado estrategias tanto de protección de los recursos hídricos como de control de vertidos. En este sentido, las dos directivas europeas en materia de agua con mayor repercusión en nuestro país han sido:

- Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas con el objetivo de proteger el medio ambiente contra el deterioro provocado por los vertidos de aguas residuales urbanas. Con esta directiva se ha obligado a todos los Estados miembro al diseño e implantación de sistemas colectores y de depuración lo cual se ha traducido en España en el desarrollo e implantación de los Planes Nacionales de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.
- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco de Agua), que aporta un nuevo enfoque integrado de la política del agua que ha obligado a los estados miembros a poner en marcha una estrategia global de ordenación y gestión del dominio público hidráulico y marítimo terrestre.

8.5.1.2. Marco normativo estatal

- Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015
Sustituye al Plan de Saneamiento y Depuración de aguas residuales 1995-2005. En este nuevo plan se plantean objetivos más ambiciosos que los enmarcados por la Directiva Marco del Agua.
- Plan Nacional de Reutilización de Aguas Regeneradas
Es fruto del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas. Tiene como objetivos fomentar la reutilización sostenible de aguas regeneradas para usos agrícolas, ambientales, recreativos, industriales y urbanos, promover las buenas prácticas de reutilización de aguas regeneradas y establecer un modelo de financiación que sea lo suficientemente ágil y dinámico para fomentar el desarrollo de las actuaciones de reutilización de aguas regeneradas. El plan comprende todo el territorio español y su horizonte de aplicación alcanza hasta el año 2015.

- Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas. Trasposición de Directiva 91/271/CEE.
- Ley 62/2003, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, que modifica el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. Trasposición de Directiva 2000/60/CE.

8.5.1.3. Marco normativo en Aragón

Las Comunidades Autónomas ostentan la competencia de planificar y ejecutar todas aquellas obras en aglomeraciones urbanas mayores de 2.000 habitantes equivalentes que aún no disponen de sistemas de depuración de aguas residuales.

- El Plan Especial de Saneamiento y Depuración (PESD) de aguas residuales de Aragón

Aborda una parte del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración (PASD) aprobado en 2001 por la Comunidad de Aragón en aplicación de lo establecido en el Real Decreto Ley 11/1995 por el que se traspone al ordenamiento español la Directiva europea 91/271/CCE. Su fin último es acometer las obras de depuración de aguas residuales pendientes de ejecutar en todos los núcleos de población de más de 1.000 habitantes equivalentes. Es más ambicioso que la Directiva 91/271, y se sitúa en línea con la Directiva Marco del Agua 200/60/CE de alcanzar para el año 2015 que todos los municipios saneen sus aguas residuales independientemente de su tamaño.

- Plan Integral de Depuración del Pirineo Aragonés (Plan Pirineos)

Tiene como objetivo tener en funcionamiento sistemas de tratamiento de aguas residuales en 292 pequeños núcleos de población del Pirineo Aragonés para el 2015.

- Las Bases de la Política de Aguas en Aragón

Aprobadas por la Orden de 6 de febrero de 2007, establecen que el Instituto Aragonés del Agua, en coordinación con la administración hidráulica estatal y la administración local, deberá estudiar las posibilidades de reutilización de aguas residuales depuradas en el sector agrario, forestal u otros, con el objetivo principal de mejorar la calidad de las aguas de los cauces receptores y el posible incremento de recurso disponible.

8.5.2. Sector de la gestión de residuos

8.5.2.1. Marco normativo europeo

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación

- Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2002 sobre los residuos
- Reglamento CE nº 2150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2002, relativo a las estadísticas sobre los residuos.
- Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de junio de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CEE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre, relativa a la Incineración de residuos.
- Directiva 75/439/CE del Consejo, de 16 de junio, relativa a la gestión de aceites usados.
- Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la contaminación de las masas de agua por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. Hay rectificación posterior 16/04/1993.
- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de septiembre de 2006 relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.
- Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 96/59/CE del Consejo, de 16 de septiembre, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos.
- Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre, relativa a los Vehículos al final de su vida útil.
- Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2005 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Reglamento CE nº 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002

8.5.2.2. Marco normativo estatal

- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Ley 11/1997, de 14 de abril, de Envases y residuos de envases.
- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados por la que se deroga la Ley 10/1998.
- Real Decreto Ley 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos que modifica la Ley 6/2001y deroga el RD 9/2000.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera que deroga el Decreto 2414/1961.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de Residuos tóxicos y peligrosos, aprobado por Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 14 de abril, de Envases y residuos de envases.
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los Lodos de las depuradoras del sector agrario.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la Eliminación y gestión de PCBs y PCTs y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre Gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre Incineración de residuos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero de Aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las Operaciones de valorización y eliminación de residuos de la lista europea de residuos.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaria General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.
- Plan Nacional Integral de Residuos 2008-2015.

8.5.2.3. Marco normativo en Aragón

- Plan GIRA 2009-2015.

El Plan GIRA para 2009-2015, que actualiza el vigente durante el periodo 2005 a 2008, es un documento de referencia, de carácter integral, en el que se recogen las estrategias, objetivos y líneas de actuación para la gestión de los residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón hasta el año 2015.

- Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias Horizonte (2008-2012-2025).

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias constituye un conjunto de programas y actuaciones a realizar en materia de contención de las emisiones de gases de efecto invernadero, de adaptación a los impactos del cambio climático y de sensibilización y conocimiento sobre esta problemática. Las medidas concretas que se proponen en este Plan de Acción se distribuyen en diferentes programas y se asignan a los sectores prioritarios, entre ellos la gestión de los residuos.

- Decreto 49/2000, de 29 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Autorización y Registro para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Decreto 57/2005, de 29 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas sobre El Proceso de Eliminación de los Cadáveres de Animales de las Explotaciones Ganaderas, como Subproductos Animales no Destinados al Consumo Humano.
- Decreto 58/2005, de 29 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se crea la Comisión de Seguimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 40/2006, de 7 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de neumáticos fuera de uso y del régimen jurídico del servicio público de valorización y eliminación de neumáticos fuera de uso en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden de 9 de mayo de 1994, de los Departamentos de Agricultura, Ganadería y Montes, de Medio Ambiente, de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, y de Sanidad y Consumo que aprueba una instrucción para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas a las balsas destinadas a la desecación de los estiércoles fluidos generados en explotaciones porcinas.
- Orden de 5 de julio de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Residuos.
- Orden de 6 de junio de 2005, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se regula la coordinación de la actividad inspectora del Departamento de Medio Ambiente.
- Orden de 24 de marzo de 2006, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se desarrolla el procedimiento de inscripción en el Registro de productores de residuos industriales no peligrosos.
- Orden de 31 de mayo de 2006, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen las zonas para la gestión para el servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización.
- Orden de 14 de junio de 2006, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se Aprueba el Modelo normalizado de Informe Preliminar de Situación de Suelos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Resolución de 1 de agosto de 2005, de la Dirección General de Calidad Ambiental, por la que se aprueba un modelo normalizado para la declaración de productor de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Resolución de 7 de junio de 2005, de la Secretaría General Técnica, por la que se aprueba el Plan de inspección, control y vigilancia ambiental de la Comunidad autónoma de Aragón.

8.5.3. Sector de las energías renovables

La evolución experimentada por el sector no puede explicarse independientemente del desarrollo normativo y la puesta en marcha de un conjunto de instrumentos a nivel europeo, nacional y autonómico dirigidos a potenciar la inversión y expansión del sector de energías renovables.

8.5.3.1. Marco normativo estatal

- Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.

Agotado el período de vigencia del PER 2005-2010 y atendiendo al mandato establecido en la legislación vigente¹, el Gobierno de España ha elaborado un nuevo Plan para el periodo 2011- 2020. Este Plan incluye el diseño de nuevos escenarios energéticos y la incorporación de objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la cual establece objetivos mínimos vinculantes para el conjunto de la Unión Europea y para cada uno de los Estados miembros. Concretamente, la Directiva establece como objetivo conseguir una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea, el mismo objetivo establecido para España, y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

- Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2011-2020

Este Plan de Acción 2011-2020 constituye el segundo Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (NEEAP¹). Este Plan de Acción ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de fecha 29 de julio de 2011, y da continuidad a los planes de ahorro y eficiencia energética anteriormente aprobados por el Gobierno español en el marco de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), aprobada en noviembre de 2003.

8.5.3.2. Marco normativo en Aragón

- Plan Energético de Aragón 2013-2020

El Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 es el tercero en nuestra Comunidad Autónoma. El primero, el Plan Energético de Aragón 1994 – 2013, se publicó en 1994. Apenas una década después, se detectó la necesidad de revisar y actualizar sus contenidos, para adaptarlo en el tiempo, se procedió a la elaboración del Plan Energético de Aragón 2005 – 2012 publicándose en el año 2005 y cuyo periodo de vigencia ha finalizado, presentándose pues la necesidad de elaborar este nuevo tercer Plan Energético.

- Estrategia aragonesa de cambio climático y energías limpias (EACCEL) horizonte 2008-2012-2025.

Las medidas planteadas por la estrategia apuestan por la integración del sector de energías renovables con otros sectores de la economía, así como el fomento del uso eficiente y racional de la energía.

- Plan director del Hidrógeno en Aragón 2011-2015

Publicado por la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, como continuación de la primera edición para el período 2007-2010. Este plan refleja la apuesta del Gobierno de Aragón por una tecnología que se vislumbra como la energía limpia del futuro, considerada como una alternativa frente al acuciante problema del cambio climático, ya que evita la producción de gases de efecto invernadero y el empleo de combustibles fósiles (petróleo, gas natural y petróleo).

8.5.4. Gestión de espacios naturales

8.5.4.1. Marco normativo europeo

- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Plan de acción en favor de la biodiversidad: Comunicación de la Comisión, de 22 de mayo de 2006, «Detener la pérdida de biodiversidad para 2010, y más adelante - Respaldo los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano» [COM (2006) 216 final - no publicada en el Diario Oficial].
- Estrategia en favor de la diversidad biológica: Comunicación de la Comisión, de 5 de febrero de 1998, sobre una estrategia de la Comunidad Europea en materia de biodiversidad [COM (1998) 42 - no publicada en el Diario Oficial].
- Convenio de Berna: Decisión 82/72/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa (Convenio de Berna).
- Decisión 82/461/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre (Convención de Bonn).

8.5.4.2. Marco normativo estatal

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (BOE 112 de 11/05/2011)

8.5.4.3. Marco normativo en Aragón

- Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por la que se crea la Red Natural de Aragón.
- Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.

8.5.5. Gestión de zonas forestales

8.5.5.1. Marco normativo europeo

- Forest Focus (2003-2006): Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad.
- Reglamento (CE) nº 2121/2004 de la Comisión, de 13 de diciembre de 2004, que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica. Unión Europea (DOUE 367 de 14/12/2004).
- Estrategia forestal de la Unión Europea: Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo de 10 de marzo de 2005 « Informe sobre la ejecución de la estrategia forestal de la Unión Europea » [COM(2005) 84 final - no publicada en el Diario Oficial].
- Comunicación de la Comisión, de 25 de enero de 2006, titulada: «Acción exterior: Programa temático para el medio ambiente y la gestión sostenible de los recursos naturales, incluida la energía» [COM (2006) 20 final - No publicada en el Diario Oficial].
- Plan de acción de la Unión Europea en defensa de los bosques: Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 15 de junio de 2006, relativa a un Plan de acción de la UE para los bosques [COM (2006) 302 final - no publicada en el Diario Oficial].
- Reglamento (CE) nº 1737/2006 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2006, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus). Unión Europea (DOUE 334 de 30/11/2006).
- Lucha contra la deforestación: Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones de 17 de octubre de 2008: «Afrontar los desafíos de la deforestación y la

degradación forestal para luchar contra el cambio climático y la pérdida de biodiversidad» [COM(2008) 645 final – no publicada en el Diario Oficial].

- Lucha contra la explotación ilegal de los bosques (propuesta): Propuesta de reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de octubre de 2008, por el que se establecen las obligaciones de los agentes que comercializan madera y productos derivados.

8.5.5.2. Marco normativo estatal

- Estrategia Forestal Española.
- Plan Forestal Español (2002-2032).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. Jefatura del Estado (BOE 102 de 29/04/2006).

8.5.5.3. Marco normativo en Aragón

- Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.
- Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Decreto 118/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).
- Decreto 127/2011, de 31 de mayo, del gobierno de Aragón, por el que se aprueba el catálogo de montes de utilidad pública de la provincia de Huesca.
- Decreto 128/2011, de 31 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Teruel.
- Orden de 18 de junio de 2012, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se regula el aprovechamiento de la biomasa forestal con destino energético en Aragón (BOA núm. 143, 24 julio 2012)
- Resolución de 5 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Gestión Forestal, por la que se aprueba el Plan anual de aprovechamientos del año 2013 (PAA) en montes propios de la Comunidad Autónoma de Aragón, montes de utilidad pública y montes consorciados, administrados por el Gobierno de Aragón en la provincia de Teruel (BOA nº 1, 2 enero 2013)
- Resolución de 13 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Gestión Forestal, por la que se aprueba el Plan anual de aprovechamientos del año 2013 (PAA), en montes propios de la Comunidad Autónoma de Aragón, montes de utilidad pública y montes consorciados, administrados por el Gobierno de Aragón en la provincia de Zaragoza (BOA nº 8, 11 enero 2013).
- Resolución de 15 de enero de 2013, del Director General de Gestión Forestal, por la que se aprueba el Plan anual de aprovechamientos del año 2013 (PAA), en

montes propios de la Comunidad Autónoma de Aragón, montes de utilidad pública y montes consorciados, administrados por el Gobierno de Aragón en la provincia de Huesca. (BOA nº 26, 6 febrero 2013).

- Orden de 4 de febrero de 2013, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2013/2014.
- Resolución de 22 de febrero de 2013, del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, por la que se da publicidad a las variaciones producidas en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Zaragoza durante el año 2012.

8.5.6. Sector de agricultura y ganadería ecológica

8.5.6.1. Marco normativo europeo

- Reglamento nº 1257/1999 de la UE publicado en junio de 1999. Establecimiento de un régimen de ayudas a la Agricultura Ecológica para favorecer su expansión. Deroga el Reglamento nº 2078/92 desarrollado en España por el Real Decreto 51/1995.
- Reglamento R (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91 sobre la producción agraria ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios
- Reglamento R (CE) 889/2008 de la Comisión, por el que se establecen disposiciones de aplicación del R(CE) 834/2007 con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y control
- Reglamento R (CE) 1235/2008 de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de aplicación del R (CE) 834/2007, en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.
- Resolución 78/923/CEE sobre la Protección de Animales Criados con propósitos Ganaderos.

8.5.6.2. Marco normativo estatal

- Orden del 4 de octubre de 1989. Se establece el Reglamento de la Denominación Genérica en materia de Agricultura Ecológica y el Consejo Regulador, transfiriendo sus competencias en 1995 a cada una de las Comunidades Autónomas.
- Reglamento y Normas Técnicas del Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica CRAE (1990).
- Real Decreto 1852/1993, de 22 de octubre. Sobre producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios.

- Real Decreto 4/2001, de 12 de enero. Se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente.

8.5.6.3. Marco normativo en Aragón

- Ley 9/2006, de 30 de noviembre, de Calidad Alimentaria en Aragón.
- Orden, de 26 de abril de 2011, del Consejero de Agricultura y Alimentación.
Regula la producción ecológica en Aragón y se establece el régimen jurídico del Comité Aragonés de Agricultura Ecológica.
- Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2007 – 2013)
Incluye entre sus objetivos específicos el fomento del uso sostenible de las tierras agrícolas y propone algunas medidas dirigidas a aumentar la superficie y cabezas de ganado de producción ecológica.

8.5.7. Sector de servicios ambientales, educación e información ambiental

No existen normativas específicas en el sector en cuanto a servicios ambientales a empresas (UE, España y Aragón). Por lo tanto, el marco normativo que facilita el desarrollo y funcionamiento de las empresas de servicios ambientales es el correspondiente a la normativa actual en los diferentes aspectos que puedan precisamente afectar al medioambiente (cambio climático, residuos, etc.)

En cuanto a Educación Medio ambiental, se definen los siguientes marcos normativos:

8.5.7.1. Marco normativo internacional

- Resolución 57/254 aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre de 2002: Década para la Educación de un Desarrollo Sostenible (2005-2014).

8.5.7.2. Marco normativo europeo

- Directivas Europeas 2003/4/CE y 2003/35/CE, junto con el convenio de Aarhus (Ratificado en 2004):
Reconocen el derecho del ciudadano a acceder a la información ambiental que obre en poder de las autoridades públicas o en el de otros sujetos que la posean en su nombre.

8.5.7.3. Marco normativo estatal

- Libro blanco de la Educación Ambiental en España (1999)
Establece los objetivos y principios básicos de la educación ambiental en España, los instrumentos de que debe valerse y los marcos de acción en que debe desarrollarse. Su elaboración supuso el impulso de las Estrategias de Educación Ambiental autonómicas, que establecen las líneas de acción prioritarias y los compromisos concretos a abordar por cada Comunidad Autónoma.
- Ley 27/2006 aprobada el 18 de julio
Transpone la normativa europea (DE 2003/4/CE y 2003/35/CE) con carácter nacional, incorporando y regulando los derechos de acceso a la información, participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

8.5.7.4. Marco normativo en Aragón

- Estrategia Aragonesa de Educación Ambiental (EAREA).
Su aplicación comenzó en 2004 y cuenta con diversos instrumentos para ello: de aplicación y puesta en marcha, de participación, de comunicación y difusión, de apoyo al proceso de entidades y de soporte legal y administrativo, de formación, etc.
- Ley 7/2006 de protección ambiental en Aragón.
Garantiza el derecho de acceso a la información sobre medio ambiente a todos los ciudadanos y ciudadanas.

9.

Bibliografia

- Aaker D. A., Day, G. S. (1989). Investigación de mercados. McGraw-Hill. Tercera edición. ISBN: 9789586007825
- Alvarez G.C., Jara R.M., Juliá J.R.R., Bielsa J.I.G. (2010). *Study of the Effects on Employment of Public Aid to Renewable Energy Sources*, Procesos De Mercado. Vol. VII, No. 1, Primavera.
- Appleton, J. V. (1995). "Analysing qualitative interview data: addressing issues of validity and reliability." *Journal of advanced nursing* 22(5): 993-997.
- Böhringer C., Keller A., van der Werf E. (2013), Are green hopes too rosy? Employment and welfare impacts of renewable energy promotion, *Energy Economics*, Volume 36, March 2013, Pages 277-285
- Cai W., Wang C., Chen J., Wang S. (2011), Green economy and green jobs: Myth or reality? The case of China's power generation sector, *Energy*, Volume 36, Issue 10, October 2011, Pages 5994-6003
- Cánoves Valiente, G., Villarino Pérez, M., & Herrera, L. (2006). Políticas públicas, turismo rural y sostenibilidad: difícil equilibrio. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (nº 41), 199-220.
- CESA. (2013). Informe sobre la situación económica y social de Aragón. Consejo Económico y Social de Aragón. Colección Informes. Zaragoza 2013.
- Comité de Agricultura Ecológica de Aragón, Estadísticas. (2013). http://www.caaearagon.com/caae_estadisticas.html
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Estadísticas de calidad ambiental y cambio climático. <http://calidadambiental.aragon.es/ia/estadisticasresiduos.aspx?id=1> (consultado en junio de 2013)
- Edwards P.E.T., Sutton-Grier A.E., Coyle G.E. (2013) Investing in nature: Restoring coastal habitat blue infrastructure and green job creation, *Marine Policy*, Volume 38, March 2013, Pages 65-71
- EOI – Escuela de Organización Industrial y Fundación Opti (2011) Green jobs: empleo verde en España 2010,
- EREC - European Renewable Energy Council (2007). Renewable Energy Technology Roadmap up to 2020; 2007. Available: <http://www.erec.org/documents/publications/roadmap-2020.html/>.
- European Commission (2007): Facts and Figures: Links Between EU's Economy and Environment, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Fankhauser S., Sehlleier F., Stern N.(2008): Climate change, innovation and jobs, *Climate Policy*, Vol. 8, pages 421-429.

- FEMP - Federación Española de Municipios y Provincias . (2011). Guía para el fomento del empleo verde en los pequeños municipios españoles.
[http://www.femp.es/files/566-1128
 archivo/Gu%C3%ADa%20empleo%2overde%2oFEMP.pdf](http://www.femp.es/files/566-1128_archivo/Gu%C3%ADa%20empleo%2overde%2oFEMP.pdf)
- Fundación Etnodiversidad, (2013). <http://www.fundacionetnodiversidad.com>
- Fussler, C., James, P. (1998). Eco-Innovación. Integrando el medio ambiente en la empresa del futuro. Ediciones Mundiprensa Madrid ISBN 84-7114-790-4. 132. [in Spanish]
- GCN – Global Carbon Network (2010): Low-carbon Jobs in an Interconnected World, Global Carbon Network discussion paper No. 3 and literature review, March.
- GHK (2009): The Impacts of Climate Change on European Employment and Skills in the Short to Medium-Term: A Review of the Literature, Final Report to the European Commission Directorate for Employment, Social Affairs and Inclusion Restructuring Forum, Vol. 2, May.
- Gobierno de Aragón (2013) Instituto Aragonés de Estadística según Anuario Estadístico de Turismo. Departamento de Economía y Empleo.
- Gobierno de Aragón (2013). Balance energético en 2011 en Aragón.
<http://www.aragon.es>
- Gobierno de Aragón. (2013). Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información,
<http://www.aragon.es/oasi>
- Gobierno de Aragón. (2012) Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2007-2013). Departamento de Agricultura, ganadería y medio ambiente.
http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/AreasTematicas/DesarrolloRural/ci.03_Programa_desarrollo_rural_2007_2013.detalleDepartamento. (Consultado en agosto de 2013)
- Gobierno de Aragón. (2003). Orden de 1 de abril de 2003 del Gobierno de Aragón en la que se aprueba la Estrategia Aragonesa de Educación Ambiental.
- Greenpeace, European Wind Energy Association (EWEA) (2003). Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the World's electricity from wind power by 2020, Greenpeace report, 2003.
- Heavner B, Churchill S. (2002) Renewables work. Job growth from renewable energy development in California. Los Angeles: CALPRG Charitable Trust; 2002.
- Hughes, G. (2011): The myth of green jobs, The Global Warming Foundation Report No.3, London.
- IMEDES (2006) "Estudio Marco sobre sector y ocupaciones medioambientales", Institut Mediterrani pel Desenvolupament Sostenible, 2006
- IMEDES (2008) "Perspectivas de las ocupaciones medioambientales y su impacto sobre el empleo" Institut Mediterrani pel Desenvolupament Sostenible, 2008

- INE – Instituto Nacional de Estadística (2013). Exploración Instituto Aragonés de Estadística de la Encuesta Anual de Servicios. <http://www.aragon.es/iaest>
- Instituto Aragonés de Estadística. (2013). Según Boletín de Coyuntura Energética en Aragón,. <http://www.aragon.es/iaest>
- Instituto Aragonés de Estadística. (2011). Datos Básicos Estadísticos de Aragón. Disponible en <http://www.aragon.es/> (consultado en agosto de 2011).
- Instituto Aragonés de Estadística. (2013) Según Encuesta de ocupación en Alojamientos Turísticos. <http://www.aragon.es/iaest>
- Kammen D, Kapadia K, Fripp M. (2004) Putting renewables to work: how many jobs can the clean energy industry create. Report of the renewable and appropriate energy laboratory. Berkeley, CA: University of California; 2004.
- Kotler P. (1992). Marketing management. Prentice Hall.
- Lehr U, Nitsch J, Kratzat M, Lutz C, Edler D. (2008) Renewable energy and employment in Germany. *Energy Policy* 2008; 36 (1): 108-17
- LEY 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural. B.O.E. núm. 299 de 14 de diciembre de 2007.
- Llera E., Aranda A., Zabalza I., Scarpellini S. (2010) Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2010, 14(2): 679-90
- Llera E., Scarpellini S., Aranda A., Zabalza I. (2013) Forecasting job creation from renewable energy deployment through a value-chain approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2013, 21: 262-271
- Martín Ramos J.M. (2003) modelos multicriterio difusos: aplicaciones. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Michaels R. and Murphy R.P. (2009): Green jobs: fact or fiction? Institute for Energy Research, Houston, Texas, January.
- Miles, M. B. and A. M. Huberman. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, Sage.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2011). *La Energía en España 2010*. <http://www.magrama.gob.es>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España (MAGRAMA):
http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/publicaciones/publicaciones-de-desarrollo-rural/LIBRO_EXPERIENCIAS_INNOVADORAS_RRN_tcm7-209976.pdf
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España (MAGRAMA). (2011). Tercer Inventario Forestal nacional (IFN3). <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-forestal-nacional/>

- Miquel S., Bigné E., Levy J-P., Cuenca A. C., Miquel M^a J. (1996). Investigación de mercados. Primera edición en español, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Montañés Bernal A. (2011), Tipos de jornada y productividad del trabajo. Consejo Económico y Social de Aragón, 2011
- Moral, A. M., & Jurado, E. B. (2006). Desarrollo territorial y economía social. CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa, (55), 125-140.
- Myers, M. D. and M. Newman. (2007). "The qualitative interview in IS research: Examining the craft." *Information and Organization* 17(1): 2-26.
- Neuwahl F, Löschel A, Mongelli I, Delgado L. (2008) Employment impacts of EU biofuels policy: Combining bottom-up technology information and sectoral market simulations in an input-output framework. *Ecological Economics* 2008; 68 (1-2): 447-60
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. (1996) "The global Environmental Goods and Services Industry"
<http://www.oecd.org/industry/ind/2090577.pdf>
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. (1999) Eurostat: The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis, OECD, Paris
http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/EPEA/EnvIndustry_Manual_for_data_collection.PDF
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009) Green Growth: Overcoming the Crisis and Beyond
<http://www.oecd.org/env/43176103.pdf>
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010) Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our Commitment for a Sustainable Future , OECD, Paris, May.
<http://www.oecd.org/greengrowth/45312720.pdf>
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. (2011): Towards green growth, OECD, Paris, May.
<http://www.oecd.org/greengrowth/48012345.pdf>
- Ortega M. E. (1990). Manual de investigación comercial. Ediciones Pirámide.
- OSE - Observatorio de la Sostenibilidad en España y Fundación Biodiversidad. (2011). Empleo verde en una economía sostenible. Madrid 2011.
http://www.ccoo.es/comunes/recursos/1/doc19288_Informe_sobre_empleos_verdes_del_Observatorio_de_la_Sostenibilidad_de_Espana.pdf
- OSE - Observatorio de la Sostenibilidad en España e Imedes. (2012). Situación y Tendencias del Empleo Verde en Aragón. Edit. Caja de Ahorros de la Inmaculada e Instituto Aragonés de Empleo.
<http://www.cai.es/sestudios/pdf/Empleos%20Verdes%20Cap.%2000.pdf>

- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative Research*. Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science, John Wiley & Sons, Ltd.
- Peris Martínez, A. (2013). Medidas contra la despoblación de núcleos rurales: ley 45/2007 para el desarrollo sostenible. *Revista digital- Ojeando la Agenda*. Medio Ambiente ISSN 1989-6794. Pp 38-43
http://mirevistadigital.files.wordpress.com/2013/05/nc2ba23-revista_ojeando_la_agenda1.pdf
- Pew (2009): *The Clean Energy Economy: Repowering Jobs, Businesses and Investments in America*, the Pew Charitable Trusts, Washington D.c. and Philadelphia, June.
- PNUMA (2008) UNEP/ILO/IOE/ITUC: *Green Jobs: Towards a Decent Work in a Sustainable, Low- Carbon World*, UNEP/ILO/IOE/ITUC, Geneva.
- PNUMA (2011): *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers*, UNEP, Geneva.
- Pollin R (2009): *Response to "Seven Myths about Green Jobs" and "Green Jobs Myths"*, PERI Working Paper 198, University of Massachusetts, Amherst, USA.
- Pollin R., Garrett-Peltier H., Heintz J., Scharber H. (2008): *Green recovery: a program to create good jobs and start building a low-carbon economy*, PERI and the Center for American Progress, September.
- Pollin, R, Heintz, J, and H Garrett-Peltier (2009): *The economic benefits of investing in clean energy* PERI and the Center for American Progress, June.
- Rutovitz J. (2010): *South African energy sector jobs to 2030*, prepared for Greenpeace Africa by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney, Australia.
- Sáez, L. A., Pinilla, V., & Ayuda, M. I. (2009). Políticas ante la despoblación en el medio rural: un enfoque desde la demanda. *AGER. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 1, 211-232.
- Scarpellini, Sabina. (2012). *Eco-innovación y eficiencia energética en centros tecnológicos: caracterización y sistemas de medición para un análisis cualitativo de la actividad*. Consejo Económico y Social de Aragón: Edición Digital. Pag. 16-19.
- Scarpellini, S., Llera, E., Aranda, J., Marco Fondevila, M., Aranda-Usón, A. (2012). *R&D and Eco innovation: Opportunities for Closer Collaboration Between University and Companies through Technology Centres*. *Clean Technology and Environmental Policy* (2012) 14:1047–1058 Springer.
- Schwartz J.Z., Andres L.A., Draboiu G. (2009): *Crisis in Latin America. Infrastructure Investment, Employment and the Expectations of Stimulus*, Policy Research Working Paper WPS 5009, World Bank, Washington DC.
- Singh V, Fehrs J. (2001). *The Work that Goes into Renewable Energy*. Washington, DC, Renewable Energy Policy Project. REPP Research Report No. 13.; 2001

- Sustainlabour (2012) Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español. En colaboración con Fundación Biodiversidad.
- Thornley P, Rogers J, Huang Y. (2008) Quantification of employment from biomass power plants. *Renewable Energy* 2008; 33 (8): 1922–27
- UNEP (2011). Comercio mundial de comida y bebida orgánica. <http://www.unep.org>
- UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication . United Nations Environment Programme. http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf
- UNFCCC (2007): Investment and financial flows to address climate change, United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn.
- Unión Europea. (2005). Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)
- Upadhyay H. and Pahuja N. (2010): Low-Carbon Employment Potential in India: A Climate of Opportunities, Centre for Global Climate Research TERI and Global Climate Framework Discussion Paper TERI/GCN – 2010:1, New Delhi.
- World Bank (2010): World Development Report 2010, World Bank, Washington DC.
- World Bank (undated): Issues in estimating the employment generated by energy sector activities, Background paper for the World Bank Group energy sector strategy, World Bank, Washington DC.

Índices de tablas, gráficas y figuras

Índice de tablas

Tabla 2.1.	Delimitación del sector verde según subsectores (elaboración propia a partir de la delimitación de sectores ambientales de la OCDE 2009)	24
Tabla 2.2.	Características del empleo en función de las fases de actividad del sector en el que se origina. (Elaboración propia)	32
Tabla 2.3.	Descripción de la fase de recopilación de los datos y de la información para el análisis de las 493 empresas integrantes la muestra inicial (elaboración propia)	33
Tabla 2.4.	Tabla resumen descriptiva de las variables. (Elaboración propia)	37
Tabla 2.5.	Criterios a considerar en la resolución del problema de decisión “calidad en el empleo” e indicadores analizados	38
Tabla 3.1.	Comparación de reparto de empresas aragonesas del sector verde con el total de empresas de Aragón (año 2011) según estrato de asalariados. (Elaboración propia)	43
Tabla 3.2.	Evolución del porcentaje que los ingresos de las empresas verdes aragonesas representan sobre el PIB de Aragón. (Elaboración propia)	48
Tabla 3.3.	Evolución del número total de empresas verdes de Aragón en el periodo 2005-2011. (Elaboración propia)	50
Tabla 3.4.	Evolución del número de empleados totales en el periodo 2005-2011 en las empresas verdes de Aragón. (Elaboración propia)	51
Tabla 3.5.	Reparto de los empleos entre zonas rurales y urbanas. Año 2011. (Elaboración propia)	52
Tabla 3.6.	Resumen principales datos de empresas y empleo verde en Aragón para cada subsector. (Elaboración propia)	54
Tabla 3.7.	Resumen principales datos económicos ligados a las empresas y empleo verde en Aragón para cada subsector. (Elaboración propia)	55
Tabla 4.1.	Unidades específicas consideradas como indicador en el análisis de los subsectores verdes en Aragón. (Elaboración propia)	58
Tabla 4.2.	Fuentes consultadas para la recopilación de las unidades específicas. (Elaboración propia)	59
Tabla 4.3.	Ratios de volumen de generación de empleo para los subsectores verdes en Aragón. Periodo 2005-2011. (Elaboración propia)	60
Tabla 4.4.	Variables potencialmente definitorias de los factores que inciden sobre el desarrollo del sector verde. (Elaboración propia)	63

Tabla 4.5.	Variables seleccionadas para el estudio del sector verde. (Elaboración propia)	64
Tabla 4.6.	Correlaciones obtenidas para el estudio estadístico de la muestra de empresas del sector verde en Aragón. (Elaboración propia)	65
Tabla 4.7.	Salario medio estimado de los trabajadores de los subsectores verdes aragoneses y porcentaje sobre el salario medio en España. Datos del Año 2011. (Elaboración propia)	69
Tabla 5.1.	Sectores en los que se observa un mayor potencial para la implantación de medidas de eco-innovación en Aragón (en orden decreciente) según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)	81
Tabla 5.2.	Consumo de energía primaria en Aragón en el año 2011. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según Boletín de Coyuntura Energética en Aragón. Gobierno de Aragón	100
Tabla 5.3.	Producción agrícola y ganadera en Aragón de los cultivos. (Fuente: Gobierno de Aragón, 2012)	103
Tabla 5.4.	Producción de agricultura ecológica en Aragón y España (Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2012)	104
Tabla 5.5.	Explotaciones de ganadería ecológica en Aragón. (Fuente: Ministerio de Agricultura y medio ambiente, 2012)	105
Tabla 5.6.	Clasificación operadores de agricultura y ganadería ecológica en Aragón (Fuente: Ministerio de Agricultura y medio ambiente, 2012)	105
Tabla 5.7.	Principales indicadores de TICs en Aragón. Fuente: Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información, 2013	117
Tabla 5.8.	Líneas de desarrollo propuestas (vinculadas a los cuatro subsectores destacados), con la valoración de los principales aspectos cualitativos ligados al empleo verde. (Elaboración propia)	120
Tabla 6.1.	Tipología de subsectores verdes analizados en Aragón en cuanto a su regulación. (Elaboración propia)	125
Tabla 6.2.	Niveles de influencia o pesos que cada variable tiene en cada uno de los subsectores de las empresas verdes en Aragón. (Elaboración propia)	132
Tabla 6.3.	Indicadores básicos y unidades de medida de cada una de las variables principales y su hipótesis de evolución en cada uno de los tres escenarios propuestos para los subsectores verdes en Aragón. (Elaboración propia)	133
Tabla 6.4.	Media por subsector y por variable en una escala o índice relativo de potencial de empleo. (Elaboración propia)	134
Tabla 6.5.	Evolución de las diferentes variables en cada uno de los periodos. (Elaboración propia)	138

Tabla 6.6.	Residuos generados por persona y año en Europa y destino en % por país. (Fuente: Eurostat 2009)	140
Tabla 6.7.	Variables por subsector en las previsiones de variación del empleo en el sector verde en Aragón en 2020. (Elaboración propia)	147
Tabla 8.1.	Preguntas empleadas para el estudio del empleo verde en Aragón de la encuesta completa. (Elaboración propia)	157
Tabla 8.2.	Campos de cuestionario utilizados para el cálculo de variables	157
Tabla 8.3.	Listado de Entidades a las que pertenecen los informantes clave seleccionados para la realización de las entrevistas semi-estructuradas. (Elaboración propia)	166
Tabla 8.4.	Escala de Saaty	184
Tabla 8.5.	Criterios a considerar en la resolución del problema de decisión "calidad en el empleo"	185
Tabla 8.6.	Alternativas a considerar en la resolución del primer problema de decisión "calidad en el empleo"	186
Tabla 8.7.	Alternativas a considerar en la resolución del segundo problema de decisión "calidad en el empleo"	188

Índice de gráficas

Gráfica 3.1.	Estimación de la evolución del número de empresas verdes en Aragón. (Elaboración propia a partir de datos de SABI)	41
Gráfica 3.2.	Porcentaje de empresas verdes en Aragón por subsectores. (Elaboración propia)	42
Gráfica 3.3.	Porcentaje de empresas verdes en Aragón por estrato de asalariados en el año 2013. (Elaboración propia)	42
Gráfica 3.4.	Porcentaje de empresas verdes en Aragón por subsectores y estrato de asalariados en el año 2013. (Elaboración propia)	43
Gráfica 3.5.	Concentración de las empresas del sector verde en Aragón por comarcas en el año 2013. (Elaboración propia)	44
Gráfica 3.6.	Concentración de empresas verdes en Aragón del subsector de explotación de energías renovables por comarcas en el año 2013. (Elaboración propia)	44
Gráfica 3.7.	Concentración de empresas verdes en Aragón del subsector de gestión y tratamiento de residuos por comarcas en el año 2013. (Elaboración propia)	45
Gráfica 3.8.	Porcentaje de empresas verdes en Aragón localizadas en el medio rural y urbano por subsectores en el año 2013. (Elaboración propia)	46

Gráfica 3.9.	Organización funcional de las empresas verdes en Aragón en el año 2013 en cada subsector. (Elaboración propia)	46
Gráfica 3.10.	Evolución del VAB de las empresas verdes aragonesas en el periodo 2005-2011. (Elaboración propia a partir de los datos de SABI)	47
Gráfica 3.11.	Distribución del Valor Añadido Bruto (VAB) de las empresas verdes aragonesas según porcentaje por subsectores sobre el total en el año 2011. (Elaboración propia)	47
Gráfica 3.12.	Evolución del volumen de ingresos y de los gastos de personal en las empresas verdes en Aragón. (Elaboración propia)	48
Gráfica 3.13.	Productividad media en euros (calculada en términos de ingresos por persona y año) en las empresas verdes aragonesas por subsectores en el año 2011. (Elaboración propia)	49
Gráfica 3.14.	Intensidad del empleo en empresas verdes aragonesas por subsectores, expresada en número de empleados por cada millón de euros de producción en el año 2011. (Elaboración propia)	49
Gráfica 3.15.	Distribución de la mano de obra en empresas verdes aragonesas por subsectores en el año 2011 (Elaboración Propia)	50
Gráfica 3.16.	Evolución del número de empleados totales en empresas verdes aragonesas durante el periodo 2005-2011. (Elaboración propia)	50
Gráfica 3.17.	Localización de los empleos en empresas verdes de Aragón diferenciados por zonas rurales y urbanas, y por subsectores. (Elaboración propia)	51
Gráfica 3.18.	Gasto medio por empleado en empresas verdes de Aragón en el año 2011 por subsectores. (Elaboración propia)	52
Gráfica 3.19.	Porcentaje de hombres y mujeres en empresas verdes en Aragón en el año 2011 por subsectores. (Elaboración propia)	53
Gráfica 3.20.	Distribución de los trabajadores por perfiles funcionales en empresas verdes en Aragón en el año 2011 por subsectores y desglosados para cada fase de la cadena de valor. (Elaboración propia)	53
Gráfica 4.1.	Evolución temporal de la ratio y del volumen de actividad del subsector "producción de energías renovables" en Aragón. (Elaboración propia)	60
Gráfica 4.2.	Evolución de las ratios de generación de empleo frente a la evolución de la unidad específica (volumen de actividad) en cada uno de los subsectores verdes en Aragón. (Elaboración propia)	61
Gráfica 4.3.	Calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón según el indicador salario medio. (Elaboración propia)	70
Gráfica 4.4.	Reparto de los trabajadores en empresas verdes en Aragón por nivel de especialización. (Elaboración propia)	70

Gráfica 4.5.	Calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón según el indicador cualificación profesional. (Elaboración propia)	71
Gráfica 4.6.	Reparto porcentual del tipo de contrato de los diferentes subsectores verdes (Fuente: OSE)	71
Gráfica 4.7.	Calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón según el indicador igualdad laboral entre hombres y mujeres. (Elaboración propia)	72
Gráfica 4.8.	Análisis de la calidad del empleo de los subsectores verdes en Aragón aplicándose la metodología para el análisis multi-criterio desarrollada. (Elaboración propia)	74
Gráfica 5.1.	Perspectiva de desarrollo de los sectores verdes en Aragón según los "informantes clave". (Elaboración propia)	
Gráfica 5.2.	Perspectiva de desarrollo de los sectores verdes en Aragón según los "informantes clave". (Elaboración propia)	79
Gráfica 5.3.	Perspectiva del impacto de iniciativas eco-innovadoras (A3) y los sectores verdes (B2) en la generación de empleo en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)	79
Gráfica 5.4.	Perspectiva del impacto de sectores verdes en la generación de empleo en Aragón en ámbito rural según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)	80
Gráfica 5.5.	Perspectiva del impacto de la eco-innovación en la mejora medioambiental y la reducción en la intensidad de uso de los recursos naturales (A4).en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)	81
Gráfica 5.6.	Perspectiva del impacto de la eco-innovación en la vertebración del territorio en Aragón según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)	83
Gráfica 5.7.	Grado de concienciación medioambiental de las empresas aragonesas respecto al resto de empresas españolas según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia)	86
Gráfica 5.8.	Grado de concienciación medioambiental de las empresas aragonesas respecto a las empresas de otros países europeos según la opinión de los "informantes clave". (Elaboración propia) ..	86
Gráfica 5.9.	Opinión de los "informantes clave" acerca de si el grado de comunicación de los actores involucrados en los procesos de Eco-innovación en Aragón es suficiente para que se implante en las empresas con cierta facilidad. (Elaboración propia)	87
Gráfica 5.10.	Comercio mundial (US\$ miles de millones) de comida y bebida orgánica. (Fuente: UNEP, 2011)	88

Gráfica 5.11.	Opinión de los “informantes clave” acerca de si las Administraciones Públicas podrían apoyar la eco-innovación y la economía verde a través de mecanismos como la compra pública sostenible, la contratación verde, la regulación medioambiental, etc. (Elaboración propia)	89
Gráfica 5.12.	Opinión de los “informantes clave” acerca de si la agricultura y la ganadería ecológica podrían representar una oportunidad para fijar población rural en Aragón. (Elaboración propia)	90
Gráfica 5.13.	Opinión de los “informantes clave” acerca de si el grado de cumplimiento de las normas medioambientales y la efectiva persecución del infractor es un factor determinante en la competitividad de las empresas. (Elaboración propia)	91
Gráfica 5.14.	Empleo derivado de las empresas del subsector de energías renovables en Aragón. (Elaboración propia - Capítulo 4)	99
Gráfica 5.15.	Relación entre consumo de energía primaria (kt equivalentes), emisiones de GEI (kt de CO ₂ equivalente) y PIB (millones de euros a precios constantes de 1995). (Elaboración propia a partir de datos de MAGRAMA (2011) y La Energía en España 2010. Ministerio de Industria, Energía y Turismo)	101
Gráfica 5.16.	Evolución de la producción de agricultura ecológica en Aragón (Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2012)	104
Gráfica 5.17.	Evolución de la producción de agricultura ecológica en España (Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2012)	104
Gráfica 5.18.	Empleo derivado de las empresas del agrícola-ganadero en Aragón. (Elaboración propia – capítulo 4)	106
Gráfica 5.19.	Tipo de energía consumida por las empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)	109
Gráfica 5.20.	Frecuencia de la revisión de la contratación de la energía (años) en empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)	110
Gráfica 5.21.	Porcentaje aproximado de hombres y mujeres en empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)	110
Gráfica 5.22.	Grado de dificultad para cubrir un puesto o función en empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)	111
Gráfica 5.23.	Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han instalado nuevos equipos/aparatos de bajo consumo o impacto. (Elaboración propia)	111
Gráfica 5.24.	Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han implantado nuevas medidas para la corrección del impacto en el medio ambiente. (Elaboración propia)	112

Gráfica 5.25.	Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han cambiado sus métodos operativos para reducir el consumo de recursos y/o el impacto en el medio ambiente. (Elaboración propia)	112
Gráfica 5.26.	Porcentajes de empresas de turismo rural en Aragón que han instalado nuevos sistemas de energías renovables (Elaboración propia)	112
Gráfica 5.27.	Motivación que impulsaron a las empresas de turismo rural en Aragón. A acometer mejoras de eco-innovación. (Elaboración propia)	113
Gráfica 5.28.	Barreras u obstáculos que dificultan la eco-innovación en las empresas de turismo rural en Aragón. (Elaboración propia)	114
Gráfica 5.29.	Selección de las iniciativas más interesantes de innovación empresarial en el medio rural por provincias. Fuente: Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, 2011	119
Gráfica 6.1.	Evolución de la población aragonesa en número de habitantes, serie histórica y previsiones futuras. Fuente: IAE (Instituto aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón)	127
Gráfica 6.2.	Evolución del porcentaje de población rural en España. (Fuente: Padrón Municipal)	127
Gráfica 6.3.	Evolución PIB anual Aragón 1996-2012 (en M€). (Elaboración propia con datos del INE 2013)	128
Gráfica 6.4.	Precios de los módulos chinos c-SI (\$/Wp). (Fuente: BNEF)	129
Gráfica 6.5.	Evolución de los créditos en España en miles de millones de Euros (Fuente: Banco de España 2013)	130
Gráfica 6.6.	Evolución precio del petróleo en \$/barril desde 1970 a 2009. (Fuente: Datastream 2009)	131
Gráfica 6.7.	Índice relativo de empleo (1-9) en cada escenario para el 2020 por variable. (Elaboración propia)	136
Gráfica 6.8.	Índice relativo de empleo (1-9) en cada escenario para el 2020 por subsector. (Elaboración propia)	136
Gráfica 6.9.	Rango de variación en % de potencial de creación de empleo de los subsectores respecto a la media del escenario para el escenario más probable. (Elaboración propia)	137
Gráfica 6.10.	Evolución histórica 2005-2011 del número de empleados en el sector verde en Aragón. (Elaboración propia)	137
Gráfica 6.11.	Distribución del personal según la relación laboral en parques nacionales y naturales 2005-2010. (Fuente: Observatorio de los Espacios Protegidos, EUROPAC-España 2011)	142

Gráfica 6.12.	Porcentaje de variación relativa de empleo en cada escenario para el 2020, por variable y por cada subsector verde en Aragón. (Elaboración propia)	148
Gráfica 6.13.	Evolución histórica y futura del empleo en el sector verde en Aragón en cada uno de los escenarios. (Elaboración propia)	149

Índice de figuras

Figura 2.1.	Variables relacionadas secuencialmente para el análisis del impacto en el empleo de sectores de economía verde. (Elaboración propia) .	30
Figura 2.2.	Esquema de los enfoques metodológicos del estudio. (Elaboración propia)	34
Figura 2.3.	Situación conceptual de los indicadores analizados. (Fuente: Llera et al. 2010)	35
Figura 5.1.	Síntesis esquemática del análisis DAFO/CAME. (Elaboración propia)	93
Figura 5.2.	Balace energético en 2011 en Aragón. Fuente: Gobierno de Aragón, 2013	100
Figura 6.1.	Esquema de la metodología de elaboración de escenarios y conclusiones. (Elaboración propia)	124
Figura 6.2.	Mapa de incentivos regionales en España período 2007-2013. (Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas)	126
Figura 8.1.	Matriz de criterios	185
Figura 8.2.	Vector prioridad de criterios	185
Figura 8.3.	Estructura jerárquica para el primer problema de decisión	186
Figura 8.4.	Vector de prioridad global para el primer problema de decisión	187
Figura 8.5.	Estructura jerárquica para el segundo problema de decisión	188
Figura 8.6.	Vector de prioridad global para el segundo problema de decisión ...	193