

Resultados obtenidos en la estimación del empleo asociado a los distintos ámbitos medioambientales considerados: análisis sectoriales

GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

ENERGÍAS RENOVABLES

AGRICULTURA ECOLÓGICA

GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL

CONSULTORÍA AMBIENTAL

LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las estimaciones del empleo asociado a los diferentes sectores medioambientales se basan en la aplicación de ratios sobre volumen de mercado/empleo y empleo por millón de pesetas invertido. La mayor parte de estos ratios se han construido a partir de la revisión y estudio de información secundaria. No obstante, la heterogeneidad de situaciones en el sector del medio ambiente junto a los escasos estudios empíricos en la materia nos ha llevado a que, en algunos casos, la estimación de estos ratios la haya realizado ex novo el equipo de trabajo. Este último caso es especialmente importante en la estimación del empleo asociado al desarrollo de actividades tales como: las actuaciones en el medio natural, la recuperación y descontaminación de suelos, la gestión de residuos urbanos, las actividades de reciclaje, el sellado de vertederos o las energías renovables, entre los más importantes.

En este punto se recogerá la síntesis de las estimaciones de empleo efectuadas para cada uno de los sectores junto con el detalle de las principales fuentes utilizadas que, en la medida en que ha sido posible, han sido lo más amplias posibles para acotar la variabilidad de las estimaciones en un intervalo de mayor confianza.

GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA Y EMPLEO

El mercado del agua es el que mayor volumen de empleo genera en España y en este sentido es el que también mantiene el mayor volumen de negocio. Las últimas estimaciones efectuadas para el caso de España arrojan un volumen de negocio de 447.800 millones de pesetas con un empleo asociado de 41.000 personas.

Una característica importante de este sector es su elevada vinculación y dependencia de fuertes inversiones procedentes del sector público que, en gran medida, han venido marcadas por la creciente presión ejercida ante el cumplimiento de las diversas Directivas de la Unión Europea. Es también importante el desigual desarrollo del mercado del agua en nuestro territorio, circunstancia ésta que se deriva de la especial organización competencial de la gestión del recurso.

El régimen de gestión de los servicios de abastecimiento varía considerablemente con el tamaño de la población aunque puede apreciarse una tendencia generalizada a encomendar la gestión a sociedades municipales y empresas privadas, disminuyendo la gestión directa por parte de las Corporaciones Locales. De los datos recogidos del Informe sobre sistemas de gestión de los servicios de producción y distribución de agua potable en los Países Miembros de la Unión Europea⁸, se deduce que en España la gestión pública del agua incluye al 63% de la población, gestionándose mediante modelos privados el restante 37%. Del 63% de la población suministrada por entidades de carácter público, casi el 40% lo hace por sistemas de gestión directa. Es preciso resaltar, que estos datos obtenidos a principios de 1997, pueden haber variado, si tenemos en cuenta las últimas privatizaciones que se han producido en el sector. Por último, en lo que se refiere a la situación de los abastecimientos en España, es de interés resaltar que en la actualidad se observa una fuerte concentración del mercado en manos de unos pocos operadores privados (cuatro grandes empresas controlan el 87% del mercado)⁹.

La aprobación de la nueva Directiva Marco sobre Aguas de la Unión Europea redundará, sin ninguna duda, en la orientación e importancia de las futuras inversiones en materia hidráulica en España (tanto en el sector privado como en el público). Uno de los puntos más conflictivos es la aplicación del principio de repercusión de los costes a los usuarios de los servicios hidráulicos (evitando así las financiaciones y subsidiaciones encubiertas por parte de los presupuestos públicos. Esto sería no más que la extensión de los principios de actuación empresarial al ámbito de servicios de carácter público). La inclusión de estas circunstancias constituiría una oportunidad muy importante para el fortalecimiento y entrada de nuevas empresas privadas en el sector (este hecho lo confirma la tendencia en los últimos años a «privatizar», al menos de forma parcial, los servicios públicos de abastecimiento de agua sobre todo en los municipios grandes y medianos). En este sentido y reforzando la tendencia antes apuntada, se encuentra el futuro de las nuevas Directivas que tienden a ceder responsabilidades al capital

[8] Elaborado por la Comisión 3 de EUREAU. 1997.

[9] AGBAR: *The water situation in Spain. Repercussions of the European water framework Directive*. 1999.

El mercado del agua es el que mayor volumen de empleo genera en España (41.000 personas) y es el que también mantiene el mayor volumen de negocio (2.691,33 millones de euros).

En España la gestión pública del agua afecta al 63% de la población y el 40% adopta el sistema de gestión directa. Cuatro grandes empresas del sector controlan el 87% del mercado del agua lo cual refleja la elevada concentración de este mercado. En Andalucía se encuentran empleadas en el sector del agua 7.271 personas.

privado en las aportaciones a los fondos de inversión de estas actuaciones. Se estima que un 60% de los fondos futuros para nuevas infraestructuras sean aportados por el sector privado.

SÍNTESIS DE LA ESTIMACIÓN DEL EMPLEO ASOCIADO A LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

Para la estimación del empleo en el sector se han considerado separadamente las actividades de «abastecimiento de agua», las operaciones de «saneamiento y depuración de aguas residuales», «otros conceptos relacionados con la gestión del agua» entre los que se encuentran «defensa y encauzamientos», «estudios técnicos» y una rúbrica general de «otros conceptos» y, por último, el empleo asociado a las «actividades de regadío».

En Andalucía se encuentran empleadas en el sector del agua más de siete mil personas. Aproximadamente el 44% de éstas trabajan en actividades relacionadas con el abastecimiento de agua a poblaciones, un 40% en actividades de saneamiento y depuración, un 11% en actividades asociadas al regadío y el resto en la elaboración de estudios y otros conceptos.

Sólo en materia de saneamiento y depuración, las inversiones aún pendientes de ejecutar en Andalucía hasta el año 2005 ascienden a 166.325 millones de pesetas¹⁰ (999,63 millones de euros), cantidad que se eleva a los 203.000 millones de pesetas considerando el periodo 1997-2007 del Plan Director de Infraestructuras de Andalucía-Plan DIA. Al no encontrarse aún aprobado el Plan de Abastecimiento de Andalucía las previsiones de inversión más realistas en otros conceptos de materia hidráulica son las que figuran en el Plan Director de Infraestructuras de Andalucía. Así, con un horizonte de programación hasta el 2007, el Plan DIA prevé unas inversiones totales de 666.500 millones de pesetas¹¹.

Tabla 5 Estimación del empleo asociado al sector de gestión del agua en Andalucía

CONCEPTOS	EMPLEO
Abastecimiento	3.213
Saneamiento y depuración	2.908
Regadío	834
Otros conceptos	316
Total	7.271

Se ha considerado como estimador del empleo en cada subsector la media aritmética de las diferentes fuentes tratadas. Elaboración propia.

[10] *Plan de Saneamiento y Depuración de Andalucía*. Secretaría General de Aguas. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, 2001.

[11] Excluyendo las partidas previstas destinadas al saneamiento y depuración y aquellas otras destinadas a la transformación de regadíos. Como vemos en su epígrafe correspondiente, si incluimos todas las actuaciones programadas la inversión total prevista en ejecutar hasta el 2007 asciende a 1.117.500 millones de pesetas.

Las fuentes empleadas para el cálculo del empleo en este sector se han basado en: estimaciones y ratios calculados por el Ministerio de Medio Ambiente, el Plan Hidrológico Nacional, estimaciones de la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento y datos aportados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, en lo que respecta a las actividades de regadío concretamente.

Otros datos de interés relacionados con las actividades del sector se podrían resumir como sigue:

Respecto al abastecimiento de agua a poblaciones

- El precio medio del agua en España (ponderando las diferencias en función del tamaño de la población servida y descontando las tasas y cánones destinados al saneamiento y depuración) es de 90 pesetas/m³. Este precio medio del agua para usos domésticos es muy inferior a los márgenes que se manejan en otros países europeos: 235 pesetas en Alemania, 175 en Holanda y 186 en Bélgica. Un reciente estudio publicado por la OCDE concluye que durante los últimos cinco años en 19 países de la organización los precios del agua han crecido a una tasa anual superior al 6%¹². La situación actual en España, unida a las diferencias considerables detectadas en países de nuestro entorno, nos hace concluir que es previsible que, a medio plazo, se produzca un considerable incremento de los precios, de forma que nos aproximemos a la media europea y nuestras circunstancias se aproximen a lo establecido por las Directivas europeas.
- Suponiendo un precio medio de 108 pesetas/m³ (descontando el saneamiento y depuración) el valor de mercado de este recurso para el año 2000 en Andalucía ascendería a 62.052,48 millones de pesetas (372,94 millones de euros), aproximadamente el 19% del total nacional. Si por el contrario adoptamos un precio medio del agua¹³ de 152 pesetas/m³ el volumen de mercado asociado a los servicios de abastecimiento en Andalucía ascendería a 496.432 millones de pesetas (2.983,62 millones de euros).

Respecto al saneamiento y depuración de aguas residuales

- En Andalucía el 36,9% de la población cuenta con sistemas de depuración conformes a la Directiva 91/271¹⁴. La demanda de agua para abastecimiento en Andalucía es de 820,8 hm³/año, generando unos retornos al sistema de saneamiento estimados en 656,64 hm³/año, depurándose un total de 242,3 hm³ de aguas de consumo doméstico y 23,7 hm³ de procedencia industrial. Considerando un coste medio del metro cúbico para saneamiento de 25 pesetas, el volumen de mercado asociado al mantenimiento y gestión de las redes de saneamiento se estima para Andalucía en 16.416 millones de pesetas. En la misma línea, con un coste medio de 34 pesetas/m³ de agua depurada, el

[12] OCDE: *The price of water: trends in OCDE countries*, 1999.

[13] Según estimaciones contenidas en el Plan Hidrológico Nacional.

[14] *Informe de Medio Ambiente de Andalucía*, 1999. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Durante los últimos cinco años en 19 países de la OCDE los precios del agua han crecido a una tasa anual superior al 6%. El volumen de mercado asociado a las actividades de distribución y abastecimiento de agua asciende a unos 372,94 millones de euros.

El volumen de mercado asociado a las actividades de saneamiento y depuración en Andalucía se estima en unos 153,03 millones de euros.

volumen de mercado asociado a la depuración de agua domiciliaria en Andalucía es de 8.238 millones de pesetas. Por último, la depuración de aguas de procedencia industrial genera un volumen de mercado de 806 millones de pesetas. Por consiguiente, el volumen de mercado asociado a las actividades de saneamiento y depuración en Andalucía se estima en unos 25.460 millones de pesetas (153,03 millones de euros).

- Las cifras aportadas por el Plan Hidrológico Nacional acerca del precio medio del metro cúbico en España divergen de forma importante con respecto a los precios medios empleados por el estudio del Ministerio de Medio Ambiente (con los cuáles se aportaban las cifras anteriores). En el mismo el precio medio actual del agua en España se estima en 229 pesetas/m³ de las cuales 77 pesetas se destinan a cubrir los costes de saneamiento y depuración. Estos costes medios arrojarían una cifra de mercado para Andalucía de 50.561 millones de pesetas.

Respecto al regadío

- Los usos agrarios suponen cerca del 80% del agua consumida en España, estimándose que la demanda de agua de los cultivos de regadío se sitúa en torno a los 24.000 hm³/año¹⁵. El interés del regadío como actividad productiva responde al hecho de que se encuentra en la base del sistema agroalimentario y que ocupando sólo el 13% de la superficie útil agrícola de él se obtiene el 50% de la producción final agraria¹⁶.
- En Andalucía, la superficie regable asciende a 833.305 ha (el 24,6% del total nacional) lo que la coloca en primer lugar entre todas las Comunidades Autónomas. Un total de 779.880 ha se encuentran actualmente en sistema de regadío representando así, el 23,3% de participación a escala nacional. El 70,1% de la superficie total de regadío se surte de agua superficial y un 28,8% de agua subterránea. Es destacable que Andalucía es la Comunidad Autónoma que posee un mayor número de hectáreas regadas con agua procedente de estaciones depuradoras (5.639 ha), acercándose a esta extensión solamente la Comunidad Valenciana con 4.534 ha. En cuanto a los sistemas de riego utilizados, Andalucía presenta uno de los porcentajes más elevados de superficie regada mediante sistemas de riego localizado, con un 36,58%, solamente superado por la Comunidad Murciana con un 36,79%. Sin embargo aún un 42,3% del total (330.231 ha) son regadas mediante gravedad, lo cual nos permite afirmar que si bien se han realizado avances importantes para la adopción de sistemas más eficientes de riego, se requiere aún un esfuerzo considerable para generalizar dichos sistemas.

[15] Borrador del Plan Hidrológico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

[16] Esta misma fuente estima que, según los años, el valor bruto de la producción por hectárea se sitúa entre 400.000 y 500.000 pesetas, lo que equivale a algo más que 6 veces el de secano.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y EMPLEO

En el núcleo de las actividades características medioambientales el mercado asociado a la gestión de los residuos constituye, sin duda, una de las fuentes principales de generación de actividad, valor añadido y empleo. De todos los informes y diagnósticos realizados hasta la fecha, este sector se define como especialmente intensivo en la utilización del factor trabajo. Simultáneamente, por su especial relevancia ha sido y es objeto de una atención preferente por parte de las Administraciones Públicas, toda vez que una correcta planificación y gestión de los mismos se encuentra en el centro de cualquier estrategia de consecución de un desarrollo más sostenible. Efectivamente en los últimos años hemos asistido a un importante desarrollo legislativo en la materia, lo cual está obligando a los países miembros de la Unión Europea a destinar muchos esfuerzos y recursos al tratamiento, minimización, eliminación y valorización de los residuos.

Cuantitativamente, en función de la envergadura y peso de los presupuestos destinados a la partida de gestión de residuos, el sector ocupa el segundo lugar de la industria medioambiental en casi todos los países de la OCDE. Concretamente, en la Unión Europea la gestión de residuos, tras las actividades de tratamiento de aguas residuales, acapara el 28,6% del total de facturación de la industria medioambiental y más del 40% del empleo. En este ámbito se ha apreciado, igualmente, un acelerado crecimiento de las empresas dedicadas a la gestión de residuos y a las actividades de reciclaje debido fundamentalmente, al incipiente proceso de privatización al que está asistiendo esta industria¹⁷. A pesar de estas tendencias una parte importante del mercado aún es controlada por las corporaciones o gobiernos locales. De hecho, es precisamente por razones de empleo, por lo que muchos de los grandes municipios continúan ostentando la titularidad y gestión de estos servicios. Entre los pequeños municipios se asiste, así mismo, a una extensión de la tendencia hacia la concentración de estos servicios en figuras mancomunadas o consorciadas, tendencia ésta generalizada en todos los países de la Unión Europea.

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, el mercado de residuos representa en nuestro país una cifra próxima a los 37.000 empleos, un 17% del empleo total medioambiental. Dentro del mismo, uno de los sectores más dinámicos es el sector del reciclado con 5.670 empleos, si bien al igual que ocurre en otros países de nuestro entorno, el sector tradicional de gestión de los residuos urbanos, con cerca de 35.000 empleos, sigue siendo el más importante.

El mercado de residuos representa en nuestro país una cifra próxima a los 37.000 empleos, un 17% del empleo total medioambiental. En Andalucía la gestión de residuos permite el mantenimiento de unos 7.400 empleos.

[17] Según el Ministerio de Medio Ambiente, el 60% del mercado de residuos municipales está en manos privadas.

SÍNTESIS DE LA ESTIMACIÓN DEL EMPLEO ASOCIADO A LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según las estimaciones realizadas sobre la generación de empleo en diferentes áreas de gestión de residuos, podemos concluir que aproximadamente en Andalucía este sector permite la generación de unos 7.400 empleos. El reparto de este volumen de empleo en las diferentes áreas analizadas se recoge en la tabla 6.

Tabla 6. Empleo asociado a la gestión de residuos en Andalucía

	EMPLIDOS*
Gestión de residuos urbanos	6.030
Actividades de reciclaje	767
Sellado de vertederos	46
Gestión de residuos industriales	102
Recuperación de suelos contaminados	457
Total	7.402

[*] Se ha considerado como estimador del empleo en cada subsector la media aritmética de las diferentes fuentes tratadas. Elaboración propia.

Para el caso de las actividades comprendidas en la gestión de residuos las cifras de empleo aportadas se basan en estimaciones y ratios elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente, datos aportados por el Instituto Nacional de Estadística y el Instituto de Estadística de Andalucía y un análisis específico del Modelo Input-Output de Andalucía 1995. La estimación del empleo relacionado con las actividades de recuperación y descontaminación de suelos en Andalucía se ha efectuado a partir de la construcción ex novo de un ratio de empleo por millón de pesetas invertido en proyectos de estas características.

Otros datos de interés relacionados con las actividades del sector se podrían resumir como sigue:

Respecto a las actividades de gestión de residuos urbanos

— Para considerar el ciclo completo de la gestión de residuos se ha diferenciado entre las diversas fases de la gestión que se corresponde con actividades de naturaleza muy diferente (la recogida tradicional, la recogida selectiva, el transporte, la separación de residuos, el tratamiento con y sin valorización, la recuperación, la eliminación y evacuación definitiva, etc.). No es frecuente en el sector que una empresa, sea ésta de naturaleza privada o pública, asuma todas y cada una de estas fases. En realidad, lo que suele darse es la existencia de un conjunto de empresas muy heterogéneo que abordan una o varias de las fases del ciclo completo de la gestión de residuos. Entre estas empresas nos encontramos desde micro-empresas (con 1 y 2 trabajadores) encargadas de la

recogida puerta a puerta en centros de negocio, hasta grupos empresariales de alta tecnología provenientes principalmente de procesos de diversificación de las grandes constructoras, encargadas del diseño, construcción y mantenimiento de las plantas de compostaje y tratamiento y de la gestión de sistemas integrales.

- En España se generan anualmente 17.175.186 t de residuos¹⁸, aproximadamente, lo que arroja un coeficiente de generación medio de 1,21 kg/hab/día. Del total de estos residuos urbanos generados en España, el 17% se produce en Andalucía, alcanzando la cifra de 3.147.394 t¹⁹ que suponen 1,19 kg/hab/día. De esta cantidad, cerca del 1,5% se vierte de forma incontrolada, destacando la provincia de Granada donde un 15,39% de sus residuos son vertidos incontrolados. En este sentido y en relación con las dieciséis restantes Comunidades Autónomas, Andalucía ocupa el séptimo lugar en cuanto a vertidos incontrolados (46.409 t²⁰).
- Los valores de producción o de mercado estimados para el sector en Andalucía según diversas fuentes se recogen en la tabla 7.

Tabla 7 Volumen de mercado asociado a las actividades de gestión de residuos urbanos en Andalucía (millones de pesetas y euros)

GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS	FUENTE 1		FUENTE 2		FUENTE 3	
	PESETAS	EUROS	PESETAS	EUROS	PESETAS	EUROS
Andalucía	25.091	150,8	39.843	239,46	20.421	122,73

Fuente 1: Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

Fuente 2: Instituto Nacional de Estadística, 2000.

Fuente 3: Instituto de Estadística de Andalucía, 2000.

Respecto a las actividades de recuperación y reciclaje de residuos

- En los últimos años se han conseguido en Andalucía grandes avances en el tratamiento de los residuos y en la recuperación de productos para su posterior reciclaje, tales como materia orgánica, vidrio, papel y metales.
- Dentro de los residuos especiales, destacan en Andalucía las actuaciones encaminadas al reciclaje de neumáticos, pudiéndose afirmar que en la gestión de los Neumáticos Fuera de Uso (NFUs) la Comunidad Autónoma de Andalucía ha sido pionera en España.

[18] Según estimaciones del Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006.

[19] Dato de la Consejería de Medio Ambiente (*Informe de Medio Ambiente en Andalucía, 2000*). La distribución por Comunidades Autónomas de los residuos urbanos en el Plan Nacional de Residuos Urbanos asigna a Andalucía la generación de 2.984.605 t.

[20] Dato del Ministerio de Medio Ambiente. Según la Consejería de Medio Ambiente el volumen de residuos que se vierte de forma incontrolada asciende a 44.300 t.

Las estimaciones del volumen de negocio asociado a la gestión de los residuos urbanos en Andalucía oscilan entre los 122,73 y 239,46 millones de euros.

En el mercado del reciclaje trabajan en Andalucía alrededor de 760 personas, destacando en importancia y por su contribución al empleo el sector del papel y cartón. El empleo asociado a los mercados de reciclaje de diferentes materiales en Andalucía representa en torno a un 19,5% del total nacional.

- Uno de los sectores más importantes en relación con el reciclaje en Andalucía es el sector del plástico. Conviene destacar que la Comunidad Autónoma de Andalucía ocupa el primer lugar en España en la utilización de plástico agrícola, consumiendo más del 60% del film LPDE, (polietileno de baja densidad), según datos del Anuario de Estadística Agraria. Se estima que en Andalucía la producción de residuos asociados a éstos es del orden de 40.000 t/año²¹, compuestos fundamentalmente por plásticos de acolchados, plásticos de invernadero y polietileno térmico de larga duración²².
- Aunque se continúa progresando en las fracciones de recuperación y reciclaje de metales el porcentaje de recuperación de este tipo de residuos en Andalucía es aún bajo, en torno al 4%. Actualmente, según datos suministrados por la Consejería de Medio Ambiente, se recuperan 122.018 t de metales.
- En el mercado del reciclaje trabajan en Andalucía alrededor de 760 personas, destacando en importancia y por su contribución al empleo el sector del papel y cartón (con un 50% del total). Le siguen por orden de importancia los sectores de reciclaje de plásticos, vidrio, neumáticos y producción de compost (tabla 8). El empleo asociado a los mercados de reciclaje de diferentes materiales en Andalucía representa en torno a un 19,5% del total nacional, cifra que indica un desarrollo del mercado en Andalucía parejo al existente en el resto de España.

Tabla 8 Volumen de mercado y empleo en el mercado del reciclaje en Andalucía

MATERIAL	VOLUMEN DE MERCADO (MILLONES DE PESETAS)	EMPLEOS
Vidrio	600	100
Papel y cartón	3.000	375
Plásticos	1.216	152
Chatarra	1.464	60
Neumáticos	425	50
Compost	365	60
Total	7.070	767

Fuente: elaboración propia.

[21] *Plan Director Territorial de Residuos Urbanos de Andalucía*. 1999.

[22] Entre las instalaciones actualmente en funcionamiento donde se realizan diferentes operaciones encaminadas a la recuperación de plásticos cabe mencionarse la Planta de Transformación de Níjar y El Ejido (Almería) y la Planta de Reciclaje de Plásticos Agrícolas de Los Palacios (Sevilla). Estas plantas son explotadas y gestionadas por la Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA), que junto con ALFAGRAM en Murcia, representan las compañías con mayor capacidad de reciclado de plásticos agrícolas instalados en España.

Respecto a la clausura y sellado de vertederos

- La mayoría de los residuos urbanos generados en el territorio español son eliminados mediante su depósito en vertederos que en un elevado porcentaje de los casos son incontrolados. Si bien es cierto que la cantidad de residuos tratados en vertederos controlados es superior al vertido de residuos existente en vertederos incontrolados, el porcentaje de residuos vertidos de forma incontrolada es superior en nuestro país a la media europea. Por ejemplo, durante el año 1998, fue depositada en vertederos no controlados una cantidad total de 2.562.151 t de residuos, lo que supuso un porcentaje de 14,7% frente a la producción registrada dicho año²³. Además, existe un gran número de microvertederos no controlados en los que se vierten todo tipo de residuos, desde residuos municipales hasta residuos peligrosos, inertes o voluminosos. En este estado de cosas existe aún en España un elevado número de vertederos incontrolados que no cuentan con autorización administrativa pertinente ni reúnen las condiciones básicas exigidas para su control. A esta circunstancia debemos añadir que muchos de los considerados como controlados y autorizados se verán afectados por la entrada en vigor de la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos lo que obligará a su clausura o a la realización de adecuaciones a corto plazo.
- Gracias a las actuaciones emprendidas por la Consejería de Medio Ambiente, la situación en Andalucía ha mejorado considerablemente en los últimos años. Actualmente el porcentaje de residuos vertido de forma incontrolada se sitúa en torno al 1,5% sobre el total de residuos generados. A pesar de las mejoras alcanzadas recientemente, la Consejería de Medio Ambiente continúa con las actuaciones de clausura y sellado de vertederos incontrolados, así como con las posteriores tareas de restauración de las áreas degradadas. Hasta el año 2000 se han sellado un total de 311 vertederos en el territorio andaluz, lo que ha requerido una inversión de 4.018 millones de pesetas. En el año 2000 se han tratado un total de 43 vertederos incontrolados, concentrados principalmente en las provincias de Almería (donde se clausuraron 12 vertederos), Jaén (9) y Málaga (8). Estas actuaciones permitieron la regeneración de 165.317 m² afectados por la deposición incontrolada de basuras y escombros, así como la retirada de un volumen de 170.860 m³ de residuos.
- Estas actuaciones han permitido la generación de 321 empleos durante el mismo período, lo que supone la creación de 46 empleos equivalentes al año en promedio.

Hasta el año 2000 se han sellado un total de 311 vertederos en el territorio andaluz para lo cual se han invertido 4.018 millones de pesetas. Estas actuaciones han permitido la generación de 321 empleos.

[23] *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2000*. Consejería de Medio Ambiente.

Actualmente existen en Andalucía 79 empresas calificadas como gestoras autorizadas de residuos. Un porcentaje importante de las empresas del sector son pymes especializadas en la gestión de residuos muy específicos, o empresas autorizadas exclusivamente para el transporte de los residuos hasta las plantas de tratamiento.

Respecto a los residuos industriales y especiales

- En España se generan aproximadamente 3,3 millones de toneladas anuales de residuos peligrosos. La distribución de este volumen de residuos presenta, así mismo, una considerable y desigual concentración tanto territorial como sectorial, desde el punto de vista del tipo de industrias que lo producen. Cuatro Comunidades Autónomas concentran el 60% de los residuos industriales que se producen (Cataluña, País Vasco, Asturias y Galicia). Por sectores industriales, sólo la industria química representa el 33% de la generación de estos residuos seguida de la fabricación de automóviles (11%) y de la industria de elaboración y transformación de productos metálicos (10%).
- En nuestra Comunidad Autónoma se producen al año aproximadamente 190.000 t al año²⁴ de residuos peligrosos, concentrando las provincias occidentales (Cádiz, Huelva y Sevilla) más del 90%. Los registros de centros productores de residuos industriales en grandes cantidades ascienden a un total de 346, mientras que los pequeños productores son 4.213.
- A pesar de los avances conseguidos durante los últimos años, existen todavía en Andalucía un número considerable de empresas, especialmente pequeños productores, que realizan la gestión de sus residuos industriales de forma irregular, mediante entrega a terceros, como residuo urbano o con métodos de autogestión inapropiados.
- Tal y como se encuentra regulado y configurado el sector, entre las alternativas más rentables para el productor de residuos se encuentra la gestión externa (outsourcing) de estos servicios, es decir la contratación a empresas especializadas que cuentan con los medios técnicos necesarios para una adecuada gestión de estas sustancias. La elección de esta modalidad de gestión depende, en gran medida, del tamaño de la empresa pudiéndose afirmar que, en general, el pequeño productor no cuenta con la estructura ni capacidad suficientes para la gestión de los residuos peligrosos. No obstante, por razones de costes y debido a los requerimientos impuestos para su tratamiento adecuado, cada vez más, se hace necesario la implantación de políticas de minimización.
- Actualmente existen en Andalucía 79 empresas calificadas como gestoras autorizadas de residuos entre las que se encuentran algunas para la gestión de residuos muy específicos y otras más diversificadas y con mayores capacidades de gestión que llegan a abarcar casi la totalidad de los residuos peligrosos. Dedicadas exclusivamente a la recogida y transporte autorizado de residuos contamos con 20 operadores en Andalucía²⁵. Algunas de estas empresas gestionan, igualmente, instalaciones para el tratamiento de

[24] *Informe de Medio Ambiente 2000*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

[25] *Estadísticas anuales de producción y gestión de residuos peligrosos. Prevención y calidad ambiental*. Consejería de Medio Ambiente.

estos residuos entre las que se encuentran plantas de almacenamiento, recuperación, inertización, transferencia y depósitos de seguridad. La tendencia seguida por la normativa relativa al control y gestión de estos residuos, así como las necesidades de inversión iniciales hace que la mayoría de las empresas gestoras de residuos peligrosos en Andalucía puedan catalogarse como de, relativamente, reciente creación. En cuanto a su tamaño, sus dimensiones son variadas, si bien un porcentaje importante de las mismas son pymes (e incluso micropymes) especializadas en la gestión de residuos muy específicos, o bien son empresas autorizadas exclusivamente para su transporte hasta las plantas de tratamiento. Las empresas de tratamiento de residuos industriales más importantes en Andalucía en cuanto a volumen de residuos tratados son EGMASA, GEMASUR y el Complejo Medioambiental de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente), encargado de la gestión del depósito de seguridad de Nerva.

- Las dos estimaciones efectuadas sobre la generación de empleo en las actividades de gestión de residuos peligrosos en Andalucía son bastante próximas (94 empleos según el ratio del Ministerio de Medio Ambiente y 103 según el ratio de Egmasa), lo que nos lleva a la conclusión de que en nuestra Comunidad Autónoma existen actualmente unos 100 empleos equivalentes asociados a dichas actividades.

Respecto a la recuperación y descontaminación de suelos

- En España los mayores problemas de suelos contaminados están relacionados con los pesticidas químicos, como el lindano y sus subproductos; con los hidrocarburos, especialmente por vertidos de gasolineras; y con los metales pesados, producto de actividades extractivas y de primera transformación de metales.
- En la actualidad el sector lo componen empresas que podemos agrupar en cuatro grandes categorías: proveedores de tecnología, contratistas especializados, contratistas de ingeniería civil y consultorías. Los bienes y servicios ofertados por estas empresas comprenden los productos, sistemas y servicios para la identificación, investigación y recuperación de suelos contaminados.
- Las previsiones de generación de empleo en actividades de descontaminación de suelos pueden considerarse optimistas a corto y medio plazo, de acuerdo con la distribución de los recursos económicos vinculados al Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados durante los diez años de vigencia del mismo (1995-2005). Durante los primeros cinco años del Plan la mayoría de los esfuerzos han ido destinados a tareas de inventariado de suelos contaminados y planificación de proyectos de recuperación. A partir del presente año está previsto que las inversiones aumenten de forma importante debido fundamentalmente a una intensificación de las acciones del Programa 3 del PNRSC que se corresponde propiamente con la ejecución de proyectos.

En nuestra Comunidad Autónoma existen actualmente 100 empleos equivalentes asociados a la gestión de residuos industriales, peligrosos y especiales. Las previsiones de generación de empleo en actividades de descontaminación de suelos pueden considerarse optimistas a corto y medio plazo, de acuerdo con la distribución de los recursos económicos vinculados al Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados.

Las posibilidades de expansión del sector de las energías renovables conjuntamente con las estrategias basadas en el ahorro y la eficiencia energética se apoyan, en mayor medida que otros sectores de protección ambiental, en su fomento a través de planes y programas específicos de la Administración Pública. En España existen aproximadamente unas 300 empresas que desarrollan su actividad en el sector de las energías renovables con un volumen de inversión anual de 150,25 millones de euros.

ENERGÍAS RENOVABLES Y EMPLEO

Todos los diagnósticos apuntan a que las energías renovables (fundamentalmente energía eólica, minihidráulica²⁶, solar y biomasa), serán suficientes para satisfacer una parte notable de las necesidades energéticas presentes y futuras. Sin embargo, esta circunstancia es todavía una previsión de futuro dado el hecho de que en el mundo desarrollado el 80% de la energía consumida proviene de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural).

Esta escasa participación de las energías renovables sobre las aportaciones totales unida al desarrollo tecnológico previsible en sus aplicaciones —que rentabilizarán progresivamente su uso— son factores que hacen prever un incremento muy importante de la participación en la aportación de estas energías alternativas al balance energético global²⁷.

Consecuentemente con lo expuesto anteriormente, en los próximos años la participación de las energías renovables en el consumo energético debería crecer en términos absolutos. El ritmo de penetración de las mismas dependerá, entre otros, de dos factores fundamentales: por un lado, de las condiciones de acceso y conexión a las redes eléctricas establecidas y de su competitividad en el desarrollo de la producción descentralizada y; por otro, del decidido apoyo proveniente de las políticas públicas. Así las posibilidades de expansión del sector de energías renovables conjuntamente con las estrategias basadas en el ahorro y eficiencia energética se apoyan, en mayor medida que otros sectores de protección ambiental, en el desarrollo programático y legislativo. Efectivamente, este sector se enfrenta a barreras de entrada características de los sectores emergentes (de demanda, económicas y tecnológicas) precisando el impulso de la actuación pública para su despegue inicial. A pesar de las evidentes ventajas del uso de estas fuentes de energía alternativas, la puesta en marcha de los dispositivos necesarios para su aprovechamiento requiere, en algunos casos, inversiones importantes (por ejemplo en la construcción de aerogeneradores) y el apoyo de las Administraciones Públicas a través de planes y programas cobra, en estos casos, especial importancia. Estimaciones recientes a escala nacional apuntan la existencia de más de trescientas empresas que desarrollan su actividad en el sector de las energías renovables con un volumen de inversión anual de más de 25.000 millones de pesetas²⁸ (150,25 millones de euros).

[26] Instalaciones de potencia menor a 10 mw (IDAE, 2000).

[27] En este sentido se manifiestan los diagnósticos y previsiones del Consejo Mundial para la Energía que apuntan que para el año 2020 la contribución de las energías alternativas al balance energético duplicará las cifras de 1990. Por su parte, Naciones Unidas señala que para el año 2050 estas fuentes deberían aportar el 60% de la electricidad mundial. Por último, y en esta misma línea, la Comisión Europea se marca el objetivo de aumentar la cuota de consumo de energías renovables del 4% alcanzado en 1990 hasta un 12% para el año 2010.

[28] Martínez Camarero, 1998. *Energías renovables y empleo*. CCOO-Publicaciones.

Las estimaciones finales del Ministerio de Medio Ambiente sobre el empleo asociado a las energías renovables en España arrojan la cifra global de 5.000 personas²⁹ y una facturación del sector en torno a los 103.000 millones de pesetas (619,04 millones de euros). En su Informe sobre la coyuntura económica del sector medioambiental, el Ministerio de Medio Ambiente afirma que el crecimiento de las energías renovables en los últimos años ha superado el 60% anual y que de las inversiones previstas para los próximos años la energía eólica y la minihidráulica acapararán el 90%³⁰.

SÍNTESIS DE LA ESTIMACIÓN DEL EMPLEO EN EL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Los procedimientos aplicados para la estimación del empleo asociado al desarrollo de estas energías alternativas consideran:

- (a) los empleos derivados de las fases de construcción de infraestructuras e instalaciones, por un lado y los que se derivan de la gestión y mantenimiento de las mismas, por otro;
- (b) los empleos estimados a través de la construcción *ex novo* de ratios³¹ de empleos equivalentes por millón de pesetas de inversión asociado a cada sector tecnológico de las energías renovables.

Las energías renovables pueden considerarse como uno de los más relevantes y sólidos yacimientos de empleo dentro de la industria medioambiental. Poseen un potencial muy interesante sobre la generación de empleo, especialmente en actividades tales como la fabricación de componentes, la instalación y mantenimiento de los mismos y las actividades de investigación y desarrollo.

En la figura 13, se recoge una síntesis de las estimaciones de empleo en el sector de las energías renovables en Andalucía. Junto a las cifras de empleo obtenidas a partir de la aplicación de los ratios del Ministerio de Medio Ambiente y de Egmasa se han incorporado, para el caso de la energía eólica y la solar térmica, las estimaciones del World Watch Institute (542 empleos por cada 1000 GW hora al año) y la previsión recogida en el Informe de Seguimiento del Plan Energético de Andalucía (1995-2000) sobre creación de empleo en el campo de la energía solar térmica (220 empleos equivalentes).

[29] Estas estimaciones incorporan las energías renovables de régimen especial sin cogeneración.

[30] Según previsiones del Ministerio de Industria efectuadas en 1997 la ejecución completa de las actuaciones previstas en el campo de la energía eólica permitiría la creación de 20.000 empleos. Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales, 1997: *Las energías renovables en España: balance y perspectivas 2000*.

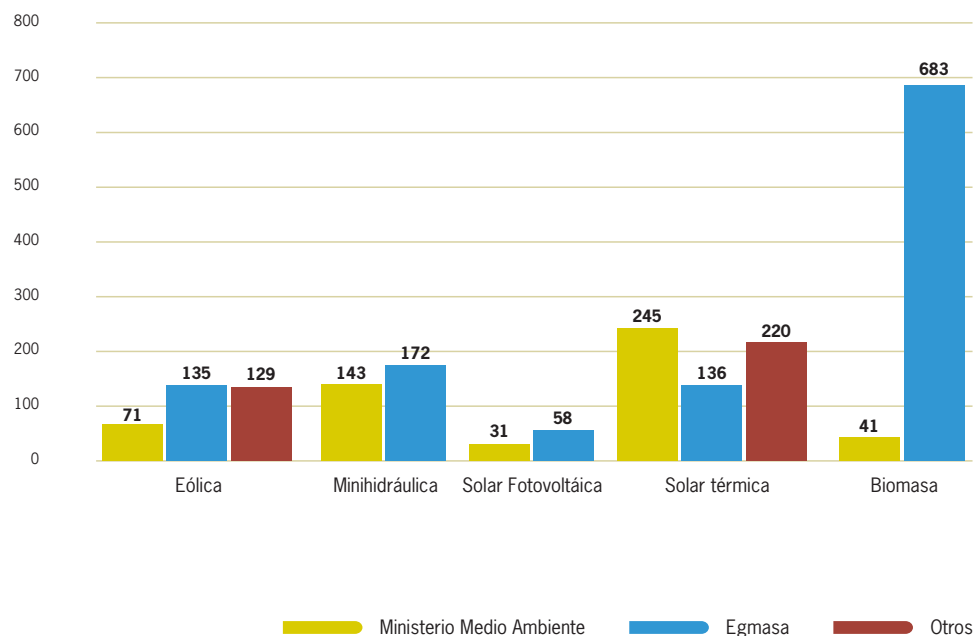
[31] Estos ratios se han aplicado sobre las cifras de inversión del Plan Energético de Andalucía (1995-2000).

El empleo asociado al sector de las energías renovables en España arroja una cifra global de unas cinco mil personas y una facturación del sector en torno a los 619,04 millones de euros.

El potencial de generación de empleo de las energías renovables se encuentra especialmente en actividades tales como la fabricación de componentes, la instalación y mantenimiento de los mismos y las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

En general, estas estimaciones no presentan mucha desviación, exceptuando el caso de la biomasa. El volumen de empleo obtenido para esta área tecnológica a partir del ratio de Egmasa (683 empleos al año, equivalente al 57% del volumen de empleo de las energías renovables en Andalucía) es sensiblemente mayor que la cifra obtenida aplicando el ratio del Ministerio de Medio Ambiente (41 empleos). La explicación de esta divergencia se encuentra en que el estudio del Ministerio de Medio Ambiente considera exclusivamente el empleo asociado a las instalaciones de aprovechamiento energético de la biomasa, limitando considerablemente el ámbito de la valoración al obviar el empleo generado en la fase de producción de materias primas destinadas a proveer a dichas instalaciones. Precisamente, el empleo asociado a esta fuente de energía no sólo tiene relación con las propias instalaciones para la producción de electricidad, sino que su mayor parte se produce en la extracción y transporte de los residuos orgánicos de que se trate (limpieza forestal y agrícola) o el cultivo de las especies vegetales en el caso de los cultivos energéticos. Se trata pues de un empleo de carácter rural y que fija población en un medio con importantes riesgo de despoblación.

Figura 13 Generación de empleo en el sector de las energías renovables en Andalucía según diversas estimaciones (en número de empleos)



Fuente: elaboración propia.

Si bien se puede considerar que la energía eólica y la solar aún se encuentran en un nivel de explotación bajo frente al potencial que existe en Andalucía gracias a sus recursos naturales, estas dos fuentes energéticas representan un alto porcentaje respecto al total nacional en cuanto a producción de energía. El empleo asociado al desarrollo de las aplicaciones en energía solar se produce no sólo en las fases de construcción e instalación, sino también en la de mantenimiento de los equipos. Según datos elaborados por Shell y por British Petroleum (que también fabrica placas fotovoltaicas) la industria solar crea seis veces más puestos de trabajo que la industria petrolífera para una misma cantidad invertida³². Si bien las instalaciones de energía minihidráulica presentan un alto grado de automatización, también generan un número de empleos importante. No obstante la puesta en marcha de este tipo de instalaciones es cada vez menor. La tabla 9 recoge las estimaciones finales consideradas para el sector.

Tabla 9 Empleo asociado a las energías renovables en Andalucía

	N.º EMPLEOS
Energía solar térmica (alta y baja temperatura)	200
Energía solar fotovoltaica	45
Energía eólica	112
Biomasa	683
Energía minihidráulica	158
Total	1.197

Se ha considerado como estimador del empleo en cada subsector la media aritmética de las diferentes fuentes tratadas. Elaboración propia.

La energía eólica y muy especialmente la energía solar aún se encuentran en un nivel de explotación bajo frente al potencial que existe en Andalucía. Las estimaciones de empleo efectuadas para el sector de las energías renovables en Andalucía arrojan una cifra de 1.200 empleos equivalentes año.

[32] Martínez Camarero, 1998. *Energías renovables y empleo*. CCOO- Publicaciones.

La agricultura ecológica se define como aquella actividad cuyo objetivo fundamental es la obtención de productos en mejores condiciones de salubridad para el consumo humano respetando el medio ambiente.

AGRICULTURA ECOLÓGICA Y EMPLEO

La inclusión de estas actividades propias del campo agrario en la definición y concepción del sector de bienes y servicios medioambientales adoptada por este estudio obedece a las siguientes consideraciones. En primer lugar, resultan obvias e inmediatas las implicaciones ambientales asociadas a la propia definición de esta práctica agrícola. Se trataría en este caso de un claro ejemplo de introducción de prácticas de sostenibilidad a un sector tradicionalmente intensivo y depredador de recursos. En segundo lugar, las técnicas ecológicas garantizan al agricultor un 30% más en el valor de la producción ecológica que en la convencional, lo que garantiza en muchos casos el mantenimiento de la renta agraria, además de los beneficios agroeconómicos de la finca en términos de mantenimiento del suelo, conservación de la biodiversidad, lucha contra la erosión, etc. En este sentido, la agricultura ecológica se define como «aquella actividad cuyo objetivo fundamental es la obtención de productos en las mejores condiciones de salubridad para el consumo humano respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra mediante la utilización óptima de los recursos naturales, excluyendo el empleo de productos químicos de síntesis y procurando un desarrollo agrario y ganadero sostenible³³».

Desde el punto de vista del empleo, hay que **destacar los beneficios de la agricultura ecológica** sobre el mismo desde una doble perspectiva, cuantitativa y cualitativa:

- La agricultura ecológica es más intensiva en el empleo del trabajo con unas relaciones capital trabajo más reducidas.
- Por su propia definición y naturaleza requiere la diversificación de las actividades, lo cual repercute de forma positiva y directa en la producción e, indirectamente, en la creación de nuevas actividades.
- Exige unos mayores niveles de formación y preparación de los trabajadores y/o el apoyo de técnicos especializados que ven como aumentan también sus posibilidades profesionales.
- Al no emplearse abonos, ni plaguicidas y fitosanitarios de síntesis química disminuyen considerablemente la incidencia de los riesgos laborales.

Al ser aún un sector emergente y no consolidado suficientemente, entre las dificultades con las que se enfrenta en su desarrollo y por consiguiente en su capacidad de creación de empleo destacan las siguientes:

- Unos requerimientos mayores de conocimiento del medio físico-agrícola.
- La obtención de rendimientos tras la transformación de la agricultura tradicional a la ecológica exige, por término medio, un periodo de maduración de entre tres y siete años.
- Insuficiente demanda interna debida, básicamente, a la escasez de información, la aún baja concienciación pública y dificultades para acceder a los productos.

[33] *Hechos y cifras del sector agroalimentario español, 2000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- Deficientes canales de comercialización y distribución.
- Insuficiente promoción y conocimiento de los mecanismos de garantía establecidos sobre estos productos.
- Grandes desventajas en los sistemas de apoyo en comparación con el modelo agrícola convencional.

Otro aspecto en el que coinciden la mayoría de los diagnósticos es la conveniencia de tratar conjuntamente las acciones encaminadas al apoyo y fomento de la agricultura ecológica y aquellas otras, destinadas al desarrollo del turismo rural.

SÍNTESIS DE LA ESTIMACIÓN DEL EMPLEO ASOCIADO A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN ANDALUCÍA

Actualmente en Andalucía las actividades relacionadas con la agricultura ecológica ocupan, como promedio, a unas 5.440 personas. Esta cifra se ha obtenido de las siguientes estimaciones.

El empleo asociado a la agricultura ecológica ostenta un carácter marcadamente familiar, con una media de 2,2 empleos fijos según las inscripciones en el registro comunitario de agricultores. En total, los operadores inscritos en los 17 comités autonómicos ascendieron a la cifra de 14.040 en el año 2000, lo que equivaldría a la generación de un número de empleos equivalentes, próximo a las 30.000 personas en todo el territorio nacional. Extrapolando esta misma operación al caso de Andalucía, la estimación de empleos asociados a la agricultura ecológica ascendería a 6.048 personas durante el año 2000.

Alternativamente podemos aproximarnos a una estimación del empleo generado por la agricultura ecológica a través del siguiente diagnóstico: «Una sola finca adehesada, en la comarca de la Serena, reconvertida a este modelo de agricultura ecológica, de 300 ha, con 25 de riego y con una inversión de 50 millones de pesetas, genera un empleo equivalente a 18 puestos de trabajo. Cualquier conocedor del área adehesada española sabe que las posibilidades de transformaciones de este tipo podrían llegar muy bien a un 10% de la superficie total. Considerando, no obstante, que sólo un 1% de estos seis millones de hectáreas fueran susceptibles de este tipo de transformación y reconversión, nos encontraríamos con que 60.000 ha podrían dar empleo a 4.200 trabajadores, con una inversión de 11.634 millones de pesetas³⁴».

Este diagnóstico nos permitiría afirmar que por cada millón invertido se generan 0,36 puestos de trabajo y por cada hectárea reconvertida el equivalente en empleo se establece en 0,07 puestos de trabajo. Conocidos los datos y cifras correspondientes al número de hectáreas sometidas a reconversión anualmente en Andalucía y aplicando el ratio anteriormente mencionado, el empleo generado en la agricultura ecológica a lo largo del periodo 1992-2000 en Andalucía ascendería 4.833 personas.

[34] Juan Serna (1998): *Ecología y empleo*.

En Andalucía las actividades relacionadas con la agricultura ecológica ocupan a unas 5.440 personas.

Las empresas forestales generan un volumen de negocio anual en torno a los 884,26 millones de euros a escala nacional y se estima que durante el periodo 1993-1999 las actividades desarrolladas en el sector mantuvieron el empleo de 40.000 personas.

GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL Y EMPLEO

Entre los distintos ámbitos medioambientales que se van a considerar en este estudio, el ámbito de la protección y mantenimiento de las zonas naturales es uno de los que más se ven influenciados por las disposiciones normativas y las acciones promovidas por las distintas Administraciones Públicas. A grandes rasgos, en el sector podemos distinguir dos áreas diferenciadas: aquella que concentra los servicios de gestión, recuperación y mantenimiento propiamente dichos y aquellas otras actividades de aprovechamiento en zonas naturales (productos agrícolas, ganaderos, servicios de ocio, etc.). Las primeras se circunscriben a actividades financiadas y soportadas por las Administraciones Públicas, casi en su totalidad, mientras que las segundas, aunque tradicionalmente han sido objeto de fuertes subvenciones, tienen una demanda privada creciente y un potencial de crecimiento considerable de cara a los próximos años.

Las empresas forestales son las que al fin y al cabo, van a ejecutar y desarrollar los diferentes planes de actuación definidos por las Administraciones Públicas. El valor económico asociado al sector de obras y servicios forestales, según estimaciones de la Asociación Nacional de Empresas Forestales (ASENFO), se puede dividir en dos partes:

1. Aquellas empresas dedicadas a la protección de hábitats, paisajes y bosques que generarían anualmente un volumen de negocio aproximadamente de 113.680 millones de pesetas.
2. Aquellas otras especializadas en las actividades de protección de especies y recuperación de poblaciones, cuyo volumen de negocio, de menor cuantía que el anterior, ascendería a los 33.449 millones de pesetas anuales.

En total, el volumen de negocio anual asociado a estas empresas supone 147.129 millones de pesetas (884,26 millones de euros). Desde el punto de vista de la generación de empleo, se estima que durante el periodo 1993-1999 las actividades desarrolladas por el sector mantuvieron un empleo de aproximadamente 40.000 personas.

Estas cifras muestran que el valor económico generado por estas unidades merece cierta consideración y desde luego, no es nada despreciable. Además, son precisamente las empresas las que han de jugar un papel clave para el buen desarrollo y ejecución de las estrategias forestales, sean éstas a escala europea, nacional o regional. Entre los objetivos de todas estas estrategias (comenzando por la Resolución de la Comisión por una Estrategia Forestal para la Unión Europea, pasando por la recientemente aprobada Estrategia Forestal Española hasta el Plan Forestal de Andalucía) se encuentra la generación de beneficios sociales y la contribución al desarrollo y fijación de las poblaciones en los ámbitos rurales, esto es la generación de un empleo estable y sostenible. Las empresas del sector forestal contribuyen de una manera decisiva al logro de estos objetivos

debido a su importante participación en la generación de puestos de trabajo en el medio rural. No obstante, entre otras particularidades de la actividad (elevado índice de rotación laboral, temporalidad y estacionalidad del empleo), estas empresas se caracterizan por su relativa mayor dependencia de las intervenciones y en consecuencia, inversiones públicas en el ámbito forestal. La lógica económica y la inexistencia de valores de mercado para gran parte de las actuaciones en el medio natural son la causa de la no injerencia de la iniciativa y capital privado y por tanto, una de las principales barreras de entrada de operadores y de impulsos a la generación de riqueza y desarrollo de estas actividades. En estos casos, la intervención e inversiones públicas son condiciones necesarias para la iniciación y mantenimiento de estas empresas.

Es importante señalar, no obstante, que los nuevos enfoques y planteamientos contenidos en las actuales estrategias forestales hacen presagiar un futuro aumento de la participación privada en la financiación y gestión de muchos proyectos en el medio natural, principalmente, en aquellas actividades relacionadas con los aprovechamientos sostenibles (etiquetado ecológico, certificaciones ambientales, etc.) y con la valorización de estos espacios para el desarrollo de actividades turístico-recreativas (turismo rural, rutas e itinerarios ecológicos, deportes en la naturaleza, etc.).

La conservación y recuperación son tareas previas, condición necesaria para optimizar el bienestar de las zonas rurales y garantizar un desarrollo sostenible, pero no suficientes para maximizar la generación de valor proveniente de una gestión sostenible de los recursos forestales. Además, es en las fases de gestión y aprovechamiento de estos recursos, debidamente controlados por la Administración Pública, donde tienen cabida las pequeñas empresas artesanales, autónomos y cooperativas, los únicos agentes capaces de garantizar un empleo estable y generar riqueza en las zonas rurales. Las Administraciones Públicas juegan dos papeles fundamentales: en primer lugar, ser garantes del desarrollo de políticas de recuperación, conservación y protección; y segundo, fomentar e incentivar aprovechamientos sostenibles de los recursos a través de una ordenación del sector que facilite la entrada de los agentes privados de las comunidades locales. El fomento a la iniciativa privada no sólo se sustenta en ayudas o subvenciones a la creación y puesta en marcha de nuevos proyectos, sino también y muy importante, en la puesta en marcha de políticas de fomento de nuevos mercados, campañas de difusión y programas de formación especializados).

El empleo total generado por las inversiones y actuaciones emprendidas al amparo del Plan Forestal Andaluz durante sus primeros diez años de vigencia ascendió a más de 96.000 personas. El 94% son empleos directamente relacionados con las actuaciones características del sector y el 6% restante son estimaciones de los empleos indirectos asociados al desarrollo de las mismas.

SÍNTESIS DE LAS ESTIMACIONES DEL EMPLEO FORESTAL EN ANDALUCÍA

El análisis del empleo se ha efectuado desglosando las actuaciones del Plan Forestal Andaluz (en adelante PFA) según figuran en la Revisión del PFA 1997/2001, en “Programas/Objetivos intermedios”. Éstos son los siguientes:

- **Programa I:** restauración de ecosistemas degradados y lucha contra la erosión y la desertificación.
- **Programa II:** defensa del medio natural frente a incendios forestales.
- **Programa III:** defensa frente a plagas, enfermedades y agentes contaminantes.
- **Programa V:** utilización de los recursos naturales renovables.
- **Programa VI:** uso público, turístico recreativo y cultural del medio natural.
- **Programa VII:** vías pecuarias y diversificación del paisaje rural.

Adicionalmente, también se consideran las partidas destinadas a estudios e investigación asociados al PFA. No se han considerado las inversiones destinadas al Programa IV de «Gestión de los espacios naturales protegidos», que durante los primeros diez años de ejecución del PFA ascendieron a 1.017,51 millones de pesetas. La mayor parte de estas inversiones se han destinado al desarrollo de los instrumentos de planificación de estos espacios de cara a garantizar una gestión sostenible de los mismos (acciones de carácter administrativo, jurídico y técnico). Uno de los hitos más destacables de las intervenciones sobre estos espacios es la constitución en 1997 de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Ha sido igualmente destacable la iniciativa de proyectos piloto para la elaboración de Planes de Desarrollo Sostenible en Parques Naturales iniciada en 1998.

A efecto de las estimaciones de empleo tampoco se han considerado las partidas destinadas a la «Adquisición de fincas» y «Otras ayudas» por no corresponderse con intervenciones concretas y la dificultad de identificar la correspondencia de las ayudas. Los montantes globales de estas partidas ascienden a 17.320,82 millones de pesetas.

El empleo total generado por las inversiones y actividades emprendidas al amparo del PFA durante sus diez primeros años de vigencia ascendió a más de 96.000 personas.

Esta cifra se corresponde con la estimación del volumen de empleo en equivalentes/año. Si introducimos dos características muy importantes en el mercado de trabajo del sector, como son los elevados índices de rotación, estacionalidad y por consiguiente, temporalidad en el empleo, esta cifra asciende a 154.000 oportunidades de empleo en el periodo considerado. El 94% son empleos directamente relacionados con las actuaciones características del sector (empleos directos), el 6% restante son estimaciones de los empleos indirectos asociados al desarrollo de las mismas. Las tablas 10 y 11, muestran las inversiones y empleos totales por programas de actuación del PFA. Las tablas 12 y 13 reflejan la desagregación de los empleos totales en directos e indirectos.

3. Resultados obtenidos en la estimación del empleo asociado a los distintos ámbitos medioambientales considerados: análisis sectoriales

Tabla 10 Inversiones totales por Programas del PFA 1990-1999. Cifras en millones de pesetas³⁵

	PROGRAMA 1	PROGRAMA 2	PROGRAMA 3	PROGRAMA 4	PROGRAMA 5	PROGRAMA 6	PROGRAMA 7	I+D	TOTAL
1990	9.568	3.772	173	s.c.	3.086	2.173	s.c.	451,57	19.224
1991	12.643	4.826	269	s.c.	4.657	3.367	s.c.	450,00	26.212
1992	9.418	6.976	150	s.c.	3.989	1.378	s.c.	170,50	22.081
1993	16.684	6.660	195	s.c.	4.190	1.664	s.c.	607,17	30.001
1994	13.888	8.525	300	s.c.	5.508	1.049	13,57	629,18	29.913
1995	11.581	7.764	257	s.c.	773	1.307	10,81	s.c.	21.692
1996	14.918	7.190	88	s.c.	1.812	2.132	158,00	207,22	26.505
1997	18.223	9.469	128	279,80	4.739	1.890	235,00	419,84	35.383
1998	18.744	8.747	504	527,66	7.834	1.033	149,00	75,00	37.614
1999	18.978	10.087	455	210,05	4.436	1.814	477,00	292,00	36.749
Totales	144.645	74.016	2.516	1.018,00	41.024	17.807	1.043,00	3.302,00	285.372

s.c.: sin contabilizar.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2001.

Tabla 11 Estimación de los empleos totales del PFA 1990-1999. Cifras en empleos equivalentes/año

	PROGRAMA 1	PROGRAMA 2	PROGRAMA 3	PROGRAMA 5	PROGRAMA 6	PROGRAMA 7	I+D	TOTALES ANUALES
1990	3.016	882	48	2.348	274		26	6.594
1991	3.987	1.128	75	3.492	448		26	9.156
1992	3.006	1.630	42	2.861	174		10	7.723
1993	5.427	1.557	54	2.982	210		35	10.265
1994	4.408	1.992	83	3.590	132	5	36	10.248
1995	3.701	1.814	71	520	165	5	0	6.276
1996	4.986	1.680	24	1.106	269	61	12	8.139
1997	6.240	2.213	36	2.724	238	92	24	11.567
1998	6.462	2.044	140	4.182	130	58	4	13.021
1999	6.599	2.357	126	3.941	229	186	17	13.455
Total	47.833	17.298	700	27.747	2.270	407	191	96.444
Empleos año	4.783	1.730	70	2.775	227	41	19	9.644

Fuente: elaboración propia.

[35] De las inversiones totales ejecutadas en el PFA 1990-1999 no se han considerado para la estimación del empleo aquellas partidas destinadas a «otras ayudas», «adquisición de tierras» y «gestión de los EE.NN.PP.». Incluyendo estas partidas, la inversión total asciende a 302.699 millones de pesetas.

La inversión total del Plan Forestal Andaluz durante el periodo 1990-1999 ascendió a 285.372 millones de pesetas (1715,12 millones de euros).

3. Resultados obtenidos en la estimación del empleo asociado a los distintos ámbitos medioambientales considerados: análisis sectoriales

Tabla 12 Estimación de los empleos directos totales del PFA 1990-1999.
Cifras en empleos equivalentes/año

	PROGRAMA 1	PROGRAMA 2	PROGRAMA 3	PROGRAMA 5	PROGRAMA 6	PROGRAMA 7	I+D	TOTALES ANUALES
1990	2.890	833	46	2.236	123		26	6.154
1991	3.828	1.066	71	3.313	200		26	8.503
1992	2.879	1.540	40	2.724	78		10	7.270
1993	5.222	1.471	52	2.857	94		35	9.731
1994	4.245	1.882	80	3.386	59	4	36	9.694
1995	3.543	1.714	68	493	74	4		5.896
1996	4.762	1.587	23	1.059	121	52	12	7.617
1997	5.944	2.091	34	2.600	107	78	24	10.878
1998	6.162	1.931	134	4.013	58	49	4	12.352
1999	6.292	2.227	121	3.799	103	157	17	12.716
Total	45.767	16.343	670	26.479	1.017	344	191	90.810
Empleos año	4.577	1.634	67	2.648	102	34	19	9.081

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13 Estimación de los empleos indirectos totales del PFA 1990-1999.
Cifras en empleos equivalentes/año

	PROGRAMA 1	PROGRAMA 2	PROGRAMA 3	PROGRAMA 5	PROGRAMA 6	PROGRAMA 7	TOTALES ANUALES
1990	126	49	2	111	151		440
1991	159	62	3	180	249		653
1992	127	90	2	137	96		452
1993	205	86	2	125	116		535
1994	163	110	4	204	73	1	555
1995	158	100	3	27	91	1	381
1996	224	93	1	47	148	9	522
1997	296	122	2	123	132	14	689
1998	299	113	6	170	72	9	669
1999	307	130	5	142	126	29	740
Total	2.065	955	30	1.267	1.254	63	5.634
Empleos año	207	95	3	127	125	6	563

Fuente: elaboración propia (no se consideran empleos indirectos en las actividades de I+D).

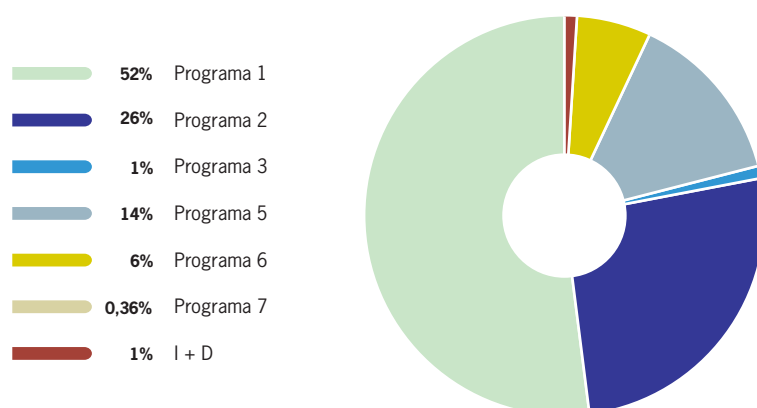
Durante el periodo, son las actuaciones comprendidas en el Programa I (Restauración de ecosistemas degradados y lucha contra la erosión y desertificación) y V (Utilización de recursos naturales renovables) las que presentan unos impactos más elevados sobre el empleo, le sigue en importancia el Programa II (Defensa del medio natural frente a incendios forestales). Naturalmente, estas cifras se encuentran en concordancia con el esfuerzo inversor y la distribución de las inversiones, de hecho el Programa I acapara cerca del 51% de las inversiones totales, le sigue en importancia el Programa V, con el 14,38% sobre el total. En la figura 14, se representa la distribución de las inversiones totales del PFA entre los diferentes Programas de actuación.

Como exponíamos anteriormente, el peso del empleo indirecto puede considerarse residual, apenas alcanza el 6% de los empleos totales. No obstante, este resultado debe matizarse debido a las dificultades intrínsecas asociadas a la metodología de su estimación. Los datos ofrecidos sobre empleos indirectos deben entenderse como meramente orientativos, siendo una de sus principales utilidades el ofrecer una valoración de las potencialidades de arrastre de las diferentes actuaciones según su naturaleza.

En general, este empleo indirecto está relacionado con actividades como transporte, tareas de limpieza y mantenimiento de instalaciones e infraestructuras, asistencia sanitaria, vestuario, actuaciones de emergencia, reparaciones y suministros diversos tales como; productos agrícolas, equipos, víveres y material de construcción, fundamentalmente.

En este sentido, son las actuaciones comprendidas en el Programa VI (Uso Público, turístico-recreativo y cultural del medio natural) las que muestran tener unos efectos indirectos más importantes, especialmente las relacionadas con la construcción de infraestructuras en el medio natural. El empleo indirecto derivado de la ejecución de este pro-

Figura 14 Distribución de las inversiones por Programas del PFA



Las actuaciones relacionadas con la restauración de ecosistemas degradados, la lucha contra la erosión y desertificación y la utilización de los recursos naturales renovables son las que presentan mayores efectos sobre la generación de empleo.

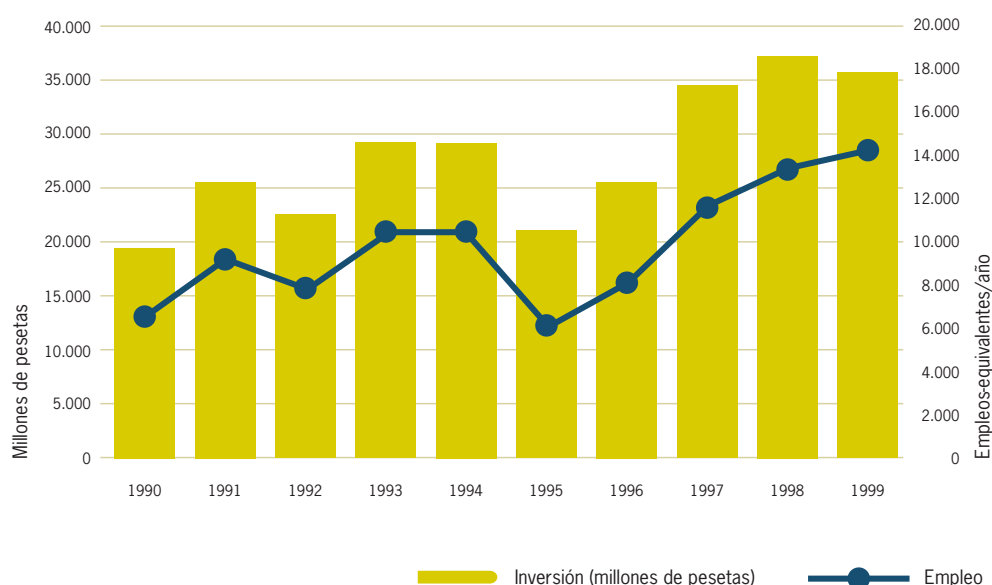
Por término medio los empleos anuales derivados de las actuaciones del Plan Forestal Andaluz ascienden a 9.600 empleos equivalentes/año.

grama (que representa el 55% del empleo en el mismo y el 22% del empleo indirecto total del PFA), está relacionado con la participación creciente de la iniciativa privada en la oferta y gestión de servicios recreativos y de ocio para el disfrute del medio natural. Como hemos tenido oportunidad de mencionar, la creciente demanda de estos servicios unida a la postura especialmente favorable de la Administración a fomentar iniciativas en este ámbito ha motivado el incremento de encomiendas de gestión a empresas privadas. También, en el desarrollo de estas actuaciones cobran especial relevancia las subcontrataciones de suministros para material de construcción y el transporte de mercancías.

Por término medio los empleos anuales derivados de las actuaciones del PFA ascienden a 9.600 empleos equivalentes/año, con un coeficiente de variación interanual en el periodo de poco más del 25%. Una inflexión importante la encontramos justamente en la mitad del periodo, donde las inversiones totales sufren una importante caída en términos relativos, mientras que, tanto en el periodo anterior como posterior, éstas siguen una tendencia claramente ascendente. Por la naturaleza de actuaciones contempladas, los Programas que presentan una mayor variabilidad en sus impactos sobre el empleo son el Programa III y sobre todo, el Programa V que se compone de acciones muy diversas hacia el fomento de múltiples aprovechamientos y cuyas inversiones durante el periodo no han sido continuas.

La figura 15 contiene una representación gráfica de la evolución de las inversiones y los empleos totales generados. La figura 16 contiene una representación del reparto del empleo generado entre los diferentes Programas.

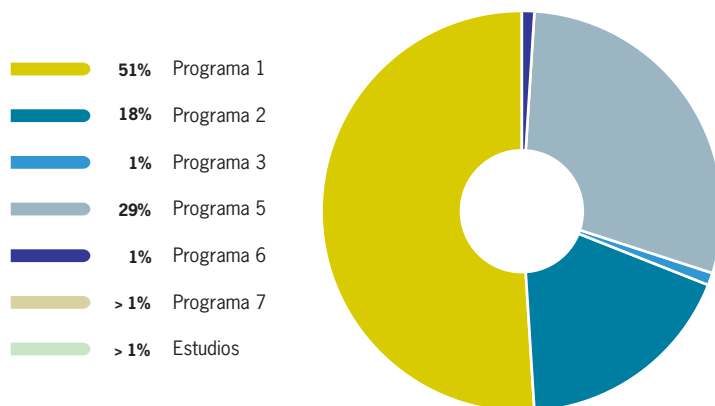
Figura 15 Evolución de las inversiones y empleos totales del PFA 1990-1999



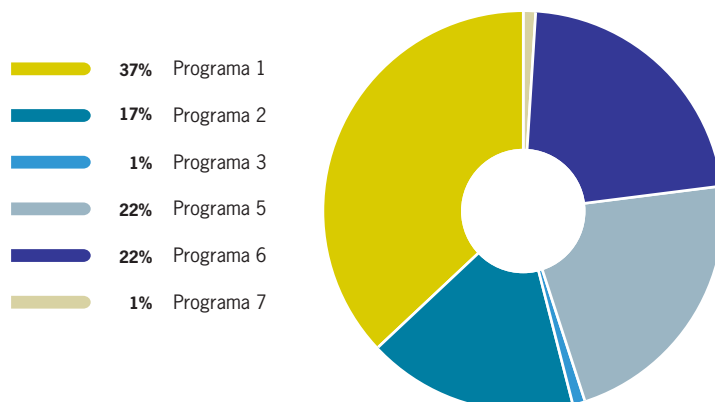
Fuente: elaboración propia.

Figura 16 Reparto del empleo generado por Programas del PFA

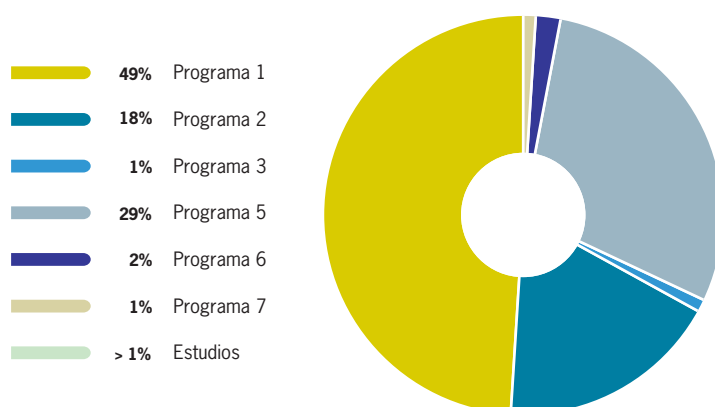
Empleo directo



Empleo indirecto



Empleo total



El mercado asociado a la consultoría ambiental es uno de los que más ha crecido en los últimos años y el más característico de aquellos países con mercados ambientales más maduros. En España operan actualmente 271 empresas en el ámbito de la consultoría ambiental generando un volumen de negocio próximo a los 174,29 millones de euros. La mayor parte del sector lo componen empresas de reducido tamaño que dan empleo a unas 3.000 personas.

CONSULTORÍA AMBIENTAL Y EMPLEO

Muchos estudios y diagnósticos recientes no han considerado este epígrafe de actividad de forma diferenciada del resto de las actividades desarrolladas en el ámbito del medio ambiente. Como hemos visto, la metodología tradicional de aproximación al sector ha sido la clasificación de las actividades según grandes medios de actuación ambiental. Precisamente por esta razón, resulta especialmente difícil caracterizar y estudiar la «consultoría ambiental» pues uno de sus elementos definitorios es su actuación en múltiples campos de los considerados propios de la actividad ambiental. A pesar de ello, estos mismos estudios no han dejado de reconocer la importancia del mercado asociado a la consultoría ambiental³⁶ afirmando, al mismo tiempo, que es uno de los mercados que más ha crecido en los últimos años y el más característico de aquellos países que cuentan con mercados ambientales más maduros.

Según estimaciones del Ministerio de Medio Ambiente, en España operan actualmente 271 empresas dentro de la «consultoría ambiental» generando un volumen de negocio próximo a los 29.000 millones de pesetas (174,29 millones de euros). La mayor parte del sector se compone de empresas de pequeño tamaño (menos de 20 trabajadores) que dan empleo a unas 3.000 personas.

La caracterización de este sector empresarial podría comenzar diciendo que se trata de empresas, fundamentalmente de servicios, muy heterogéneas y diversificadas. Heterogéneas por la gran amplitud y diversidad de operadores, desde grandes empresas que prestan múltiples servicios hasta pequeñas unidades altamente especializadas en determinados nichos de mercado. El atributo de diversificación se lo confiere la tipología de servicios ofertados, tanto fuera como dentro del medio ambiente. A esta descripción sintética podríamos añadir, por último, el papel estratégico que el empleo cualificado desempeña como factor de competitividad en las empresas del sector y el carácter multidisciplinar en la composición de sus plantillas.

Además de las empresas que ofrecen servicios ambientales como una parte de sus actividades, existe ya un elevado número de consultoras especializadas en temas exclusivamente medioambientales. La demanda potencial de las consultorías ambientales se encuentra en todos los sectores industriales, como herramienta para optimizar la gestión de procesos y productos que afecten de forma directa o indirecta al medio ambiente.

El crecimiento y evolución del volumen de negocio de estas empresas se encuentra altamente condicionado:

- en primer lugar, por los requerimientos legales y desarrollo de la normativa ambiental;
- en segundo lugar, por la puesta en marcha de actuaciones y programas públicos en este ámbito; y
- en tercer lugar, por las inversiones ejecutadas en otros sectores industriales y de servicios (fundamentalmente, en los ámbitos de gestión de residuos y control de vertidos a las aguas).

[36] En Estados Unidos, por ejemplo, este sector representa el 9% del volumen de mercado total en el país.

Entre los servicios y productos más comúnmente ofertados por estas empresas destacan: implantación de sistemas de gestión ambiental y auditorías ambientales; certificaciones y/o verificaciones ambientales; asesoramiento y tramitación de ayudas y subvenciones para proyectos medioambientales; programas de minimización de residuos; estudios de impacto ambiental; auditorías energéticas; análisis del ciclo de vida de los productos; asesoramiento legal medioambiental; evaluación de riesgos ambientales; formación; etiquetado ecológico; teledetección y técnicas complementarias; planes estratégicos de ordenación territorial; participación en la elaboración de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y en Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG); elaboración de Agendas 21.

ESTIMACIÓN DEL EMPLEO ASOCIADO A LA INGENIERÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL

La estimación del empleo asociado a este sector se ha basado en el levantamiento de datos de base a través del trabajo de encuestación efectuado a las empresas y la extrapolación de los estimadores de empleo medio a la población contenida en la Base de Datos Empresarial del Sector Medioambiental en Andalucía³⁷. Este procedimiento arroja una cifra total de empleo asociada al desarrollo de estas actividades de 1.251 personas. La tabla 14 contiene el detalle de los resultados derivados de los estimadores de empleo medio obtenidos según el tamaño de las unidades empresarial por volumen de facturación anual.

Por subactividades de actuación medioambiental, la mayor parte de las empresas se encuentran especializadas en el ámbito de saneamiento y depuración de aguas (un 73% desarrollan actividades en este ámbito) y en la elaboración de estudios de impacto ambiental e informes ambientales (un 86% ofertan estos servicios).

El tamaño medio de las empresas del sector por facturación y empleo se recoge en las figuras 17 y 18, según datos obtenidos de la encuesta realizada sobre una muestra total de 114 empresas, de las cuales 16 tienen como actividad principal la consultoría e ingeniería ambiental.

Tabla 14 Estimación del empleo asociado a las empresas de consultoría/ingeniería ambiental en Andalucía (en millones de pesetas)

VOLUMEN DE FACTURACIÓN	EMPLEO MEDIO	N.º EMPRESAS	EMPLEO TOTAL	% S/SECTOR
Menos de 50	6,14	11	68	5,40
Entre 50 y 100	30,00	8	240	19,19
Entre 101 y 200	13,20	12	158	12,67
Entre 201 y 500	13,00	12	156	12,47
Entre 501 y 1.000	27,33	5	137	10,93
Entre 1.001 y 5.000	100,00	4	400	31,98
Más de 5.000	46,00	2	92	7,36
Total			1.251*	100,00

[*] Nota: la estimación de empleo total se aplica una muestra que representa el 45,37% de la población.

[37] Un instrumento fundamental en el desarrollo de la investigación, al tiempo que uno de sus principales resultados, ha sido la confección y elaboración de una *Base de Datos Empresarial del Sector Medioambiental en Andalucía*. Esta Base de Datos se compone de 747 empresas u operadores de la oferta medioambiental en Andalucía en todos los campos u ámbitos de actuación ambiental considerados.

En Andalucía el empleo asociado al sector de la consultoría e ingeniería ambiental asciende a 1.251 personas.

Desde el punto de vista del empleo el 77% de las unidades empresariales tiene plantillas con menos de 25 trabajadores siendo aún más importante el porcentaje de las mismas con menos de 10 trabajadores, un 53%.

Como podemos comprobar, los dos indicadores básicos del tamaño de las unidades empresariales caracterizan perfectamente al sector como de pequeña empresa, incluso podríamos calificarlo como de microempresas. Desde el punto de vista del empleo el 77% de las unidades empresariales tiene plantillas con menos de 25 trabajadores siendo aún más importante el porcentaje de las mismas con menos de 10 trabajadores (un 53%). Aunque desde el punto de vista de la facturación la distribución de las empresas es más homogénea, una cuarta parte de las mismas se sitúan en niveles de facturación inferiores a los 100 millones de pesetas al año representando aquellas con menos de 50 millones un 20%. Puede deducirse igualmente, a la vista de estas dos variables que la productividad del trabajo de estas empresas es relativamente elevada.

Figura 17 Distribución de las empresas de ingeniería/consultoría según el volumen de facturación (millones de pesetas)

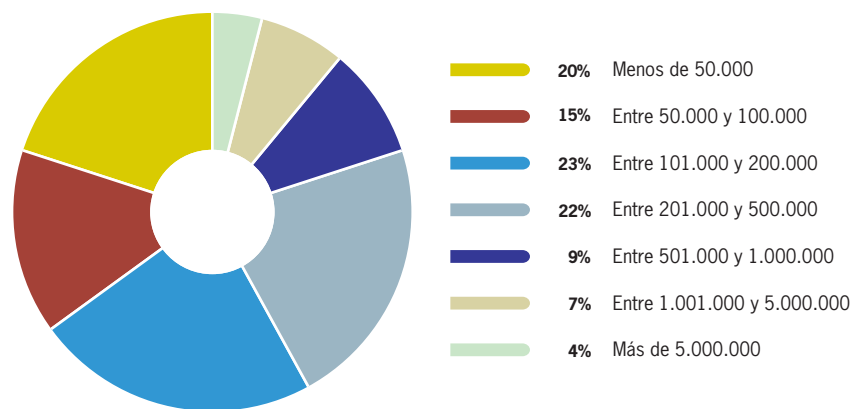
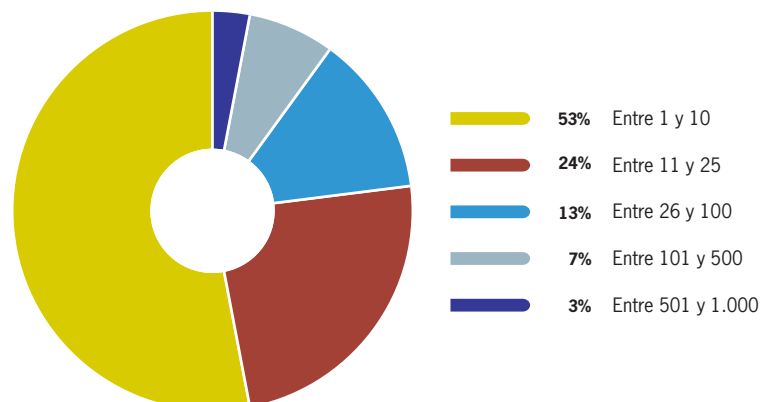


Figura 18 Tamaño de las empresas de ingeniería/consultoría según el volumen de empleo



CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Entre los problemas y retos medioambientales más acuciantes que actualmente debe afrontar la sociedad se encuentra la contaminación atmosférica con sus procesos parejos de cambio climático y efecto invernadero a escala planetaria. Hay que decir que, a pesar del dilatado periodo desde el cual comienza a plantearse la necesidad de actuaciones y acuerdos concretos, los problemas relacionados con la contaminación del medio ambiente atmosférico son, probablemente, los más complicados de afrontar por su amplitud y complejidad a lo que debemos añadir la interdependencia de las actuaciones a todos los niveles.

Un estudio de estas características no podía obviar la referencia a los avances y principales actuaciones que se están desarrollando en estos ámbitos. Sin embargo, no se ha podido efectuar una estimación del empleo asociado al desarrollo de estas actuaciones. En primer lugar, porque un porcentaje importante del empleo relacionado directamente con este sector se genera internamente en las empresas de los grandes sectores industriales contaminantes. En segundo lugar, porque este sector es uno de los menos desarrollados de la industria medioambiental en el sentido de que se encuentra muy fragmentado y son pocos los operadores que, exclusivamente, desarrollan actuaciones en este ámbito. No se han encontrado *ratios* o índices de referencia que relacionaran el volumen de mercado e inversiones en el sector con el empleo, siguiendo la metodología de análisis de fuentes de información secundaria planteada por este estudio. En lo que respecta al trabajo de encuestación, sólo dos empresas de la muestra desarrollan su actividad principal en este área, por lo que no ha sido posible obtener información adicional a través de este procedimiento al no resultar significativo.

