



Gobierno del Principado de Asturias

Consejería de Infraestructuras, Ordenación  
del Territorio y Medio Ambiente

---

# **ANEXO 7**

## **EL PERPA Y SU EFECTO**

### **SOBRE EL EMPLEO**



# ÍNDICE

---

<b>A]</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>B]</b>	<b>EMPLEO EN EL SECTOR AMBIENTAL</b>	<b>7</b>
<b>B] 1.</b>	<b>DATOS GENERALES SOBRE “EMPLEO VERDE”</b>	<b>7</b>
<i>B] 1.1.</i>	<i>¿QUÉ ES “EMPLEO VERDE”?</i>	<i>7</i>
<i>B] 1.2.</i>	<i>EL IMPACTO DEL MEDIO AMBIENTE EN EL EMPLEO</i>	<i>8</i>
<b>B] 2.</b>	<b>EMPLEO VERDE EN ESPAÑA</b>	<b>9</b>
<b>B] 3.</b>	<b>EMPLEO VERDE EN ASTURIAS</b>	<b>9</b>
<b>C]</b>	<b>EL SECTOR DE LOS RESIDUOS Y SU CONTRIBUCIÓN AL MANTENIMIENTO Y LA CREACIÓN DE EMPLEO</b>	<b>11</b>
<b>D]</b>	<b>LAS ACTUACIONES DEL PERPA Y SU RELACIÓN CON EL MANTENIMIENTO Y LA CREACIÓN DE EMPLEO</b>	<b>14</b>
<b>D] 1.</b>	<b>ACTUACIONES DEL PERPA E INDICADORES DE CREACIÓN DE EMPLEO</b>	<b>14</b>
<b>D] 2.</b>	<b>EFFECTO DEL PERPA SOBRE LA CREACIÓN DE EMPLEO NETO</b>	<b>16</b>
<i>D] 2.1.</i>	<i>METODOLOGÍA</i>	<i>16</i>
<i>D] 2.2.</i>	<i>RESULTADOS</i>	<i>17</i>
<b>APÉNDICES</b>		<b>19</b>
<b>APÉNDICE 1.</b>	<b>REFERENCIAS Y FUENTES BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>19</b>
<b>APÉNDICE 2.</b>	<b>FACTORES DE CREACIÓN DE EMPLEO POR TIPO DE ACTIVIDAD</b>	<b>20</b>





## A] INTRODUCCIÓN

Entre los objetivos estratégicos del PERPA se ha establecido el de **“Potenciar el tejido económico y social generado por las actividades en relación con los residuos”**. Este objetivo estratégico pretende reconocer el papel de un sector como es el de los residuos, en el desarrollo económico de una sociedad, y transformar la visión de los residuos, pasando de considerarlos un problema a considerarlos una oportunidad.

El despliegue de los objetivos generales del Plan, reconoce además la necesidad de establecer metas en relación con el desarrollo de mercados específicos para el ámbito de los residuos, estableciéndose el objetivo de “Procurar el desarrollo social y económico en actividades vinculadas al sector de los residuos en el marco de la economía sostenible”.

Un planteamiento adecuado de la jerarquía de los residuos tiene efectos sobre la generación de riqueza y empleo,

- al dinamizar un sector nuevo vinculado a operaciones de reutilización, preparación para la reutilización, comercio de subproductos, y otras actividades poco desarrolladas hasta ahora alrededor de los residuos;
- al incrementar las necesidades de gestión adecuada del residuo, y el sector público y privado vinculado a ellas;
- al impulsar actividades de I+D+i, mejora de diseño y producción industrial y otras relativas a la prevención y mejora de la gestión interna;
- al permitir la aparición de empresas que emplean materiales reciclados u obtenidos a partir de residuos;
- al consolidar un sector auxiliar (ingeniería, consultoría, innovación, servicios a empresas) relacionado con actividades de reducción del consumo de recursos naturales y gestión de los residuos;
- al impulsar un consumo responsable.

En este documento se pretende cuantificar, en lo posible, el efecto neto que estos y otros aspectos promovidos por el PERPA, tendrán sobre la creación de empleo en el Principado de Asturias.

En todo lo que se expone a continuación, las referencias a “empleo” deben entenderse bajo criterios de igualdad de género. No se considera que las medidas contenidas en este Plan puedan generar un impacto por razón de género, ya que solo contempla inversiones y gastos –principalmente públicos– en ámbitos técnicos de la prevención y la gestión de residuos, sin incidencia social que pudiera dar lugar a efectos discriminatorios.

## B] EMPLEO EN EL SECTOR AMBIENTAL

### B] 1. DATOS GENERALES SOBRE "EMPLEO VERDE"

#### B] 1.1. ¿QUÉ ES "EMPLEO VERDE"?

El "empleo verde" es aquél asociado a actividades económicas vinculadas al sector ambiental, o bien el que se genera como consecuencia de la evolución de actividades tradicionales hacia actividades sostenibles y de menor impacto ambiental.

No existe una definición unívoca de lo que es el "empleo verde", en cuanto a qué sectores se consideran incluidos en la definición, particularmente cuando se trata de evaluar el impacto indirecto de la mejora del medio ambiente sobre el empleo. Esto dificulta la realización de análisis comparados entre diferentes fuentes y autores, o territorios distintos; y por tanto hace difícil el obtener tasas de creación previsible de empleo vinculado a la economía sostenible.

**Diagrama 1** Actividades y vectores ambientales vinculados al empleo verde. En amarillo los que se refieren al sector residuos

	Residuos municipales	Residuos industriales y otros residuos	Entorno urbano	Agua	Energía	Aire	Clima	Suelo	Recursos naturales y biodiversidad	Espacios naturales y paisaje	Ruido
Tratamientos ambientales	■	■		■	■	■		■	■		■
Ingeniería	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Consultoría y gestión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recogida y transporte	■	■		■	■			■			
Maquinaria y tecnología	■	■		■	■	■	■	■	■		■
Obra civil y construcción	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpieza y ajardinamiento	■		■								
Control y análisis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Formación y educación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
I+D+i	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aprovechamiento de recursos, i/ ecoturismo				■	■	■		■	■	■	
Agricultura y ganadería ecológica		■	■					■	■		
Participación y gobernanza	■										

El impacto del medio ambiente en el empleo se debería analizar desde cuatro perspectivas distintas:

- Los puestos de trabajo directamente relacionados con la industria y los servicios medioambientales: tratamiento de la contaminación, gestión de residuos, ingeniería ambiental, etc.



- Los puestos de trabajo que se crean o se conservan, por la implantación de técnicas y tecnologías ambientalmente respetuosas en sectores tradicionales: por ejemplo los creados en el sector de la automoción al incorporar fases de pintado en base agua, reemplazando a la pintura en base disolvente.
- Los puestos de trabajo vinculados a directamente de la existencia de un medio ambiente sano: por ejemplo los relacionados con el turismo rural, que dependen de la existencia de un entorno en adecuado estado de conservación que atraiga ese turismo
- Finalmente, los puestos de trabajo inducidos por las tres actividades anteriores: los de la industria alimentaria artesana que se desarrolla alrededor del turismo rural, por ejemplo.

El impacto del medio ambiente sobre el empleo estará, por tanto, en función de la definición que se tome de "medio ambiente" y en el ámbito (directo, indirecto o inducido) que se analice.

#### B] 1.2. EL IMPACTO DEL MEDIO AMBIENTE EN EL EMPLEO

Si se considera exclusivamente el empleo directamente relacionado con la industria y los servicios medioambientales, la riqueza generada por el sector en la UE ha sido estimada en 2009 en un 2,2% del Producto Interior Bruto de la UE, y del 1,7-2% del empleo total <sup>[1]</sup>. Si se consideran todos los ámbitos descritos al final del apartado anterior, el medio ambiente emplea al 16-18% del total del personal que trabaja en la UE.

Evidentemente, la mejora de los procesos industriales y del medio ambiente también pueden ser responsables de la desaparición de puestos de trabajo: los vinculados a sectores industriales altamente contaminantes que no han mejorado ambientalmente sus actividades; o los que se reducen como consecuencia de la automatización de procesos (p.ej. en plantas de tratamiento de residuos). No obstante, el balance neto es positivo en creación de empleo, ya que el medio ambiente es, en general, intensivo en mano de obra.

La creación de empleo asociada al medio ambiente tiene, además, otras consecuencias positivas en términos sociales. Por un lado la mejora ambiental de sectores tradicionales reduce la tendencia a la deslocalización, como consecuencia del incremento de la competitividad derivado de esa mejora. Por otro lado, ayuda a consolidar el empleo local, ya que se genera principalmente en los lugares donde se necesita el bien o servicio. En tercer lugar, este empleo se reparte entre todos los niveles formativos y de cualificación, siendo muy diverso en cuanto a las competencias demandadas; además, tiene una repercusión tradicionalmente importante en sectores de la economía social.

El empleo verde genera beneficios en otros sectores que nada tienen que ver con él; por ejemplo el de fabricación de vidrios aislantes y de cemento para mejora de la eficiencia energética en construcción; o el de fibra de carbono y acero para las turbinas eólicas.<sup>[2] [3]</sup>

El ámbito de los residuos aúna todas las características anteriores. Como sector industrial, es intensivo en mano de obra (particularmente en la recogida de residuos). Parte de ese empleo corresponde a la economía social, y es una parte que tiende a crecer como consecuencia del incremento de fracciones de residuos que son susceptibles de reutilización, y del incremento del potencial de reciclaje. Genera empleos indirectos en sectores que no son puramente ambientales, como el de la fabricación del acero (por su papel en el reciclado final de residuos). Es facilitador de la expansión de otros sectores, y genera además un empleo indirecto en la fabricación de equipamiento y bienes de equipo necesarios en la industria de los residuos. Y si bien estos últimos empleos pueden generarse a largas distancias del lugar de uso, muchos otros son necesariamente empleos locales, ya que están asociados a tareas muy vinculadas al territorio, como la recogida del residuo o su valorización.

Todo esto, desde aproximadamente 2014, se ha focalizado en lo que se ha venido en llamar la "Economía circular", que propugna un cambio de modelo productivo que implica el incremento en el aprovechamiento de los materiales y la energía por la vía de la reintroducción en el ciclo productivo. La transición de una economía lineal a una economía circular supone la creación de 1,2 millones de empleos en Europa hasta 2030, siendo España el quinto país más beneficiado por este crecimiento,

con 81.000 empleos más<sup>[21]</sup>, sobre los 277.000 existentes en 2012. La mayor parte de estos empleos se darán en el ámbito de la reparación de equipamiento (preparación para la reutilización), que en 2012 suponía el 9,4% del total; mientras que la recogida y tratamiento de residuos suponía el 5% de esa cifra.

## B] 2. EMPLEO VERDE EN ESPAÑA

Entre 1998 y 2009 el empleo verde creció en España entre el 215% y el 235%% (más del 22% anual de media), alcanzando las 531.000 personas. Esto supone el 2,62% de la población ocupada, cifra muy superior a la de otros países como Francia o Bélgica, y por debajo de Alemania. Frente a lo que pudiera pensarse, **solo el 10% de este empleo corresponde al sector público.** <sup>[4] [7]</sup>

El mayor peso de este crecimiento recae sobre el sector de los residuos, con el 26-28% del total según diferentes estudios. Los servicios basados en el conocimiento (ingeniería, consultoría, I+D+i, formación) representan a su vez entorno al 10-11% del total del empleo verde.

La facturación en "economía sostenible" en 2009 alcanzó los 40.400 M€, un 3,6% del PIB, porcentaje aproximadamente estable entre 2006 y 2010. <sup>[7]</sup>

## B] 3. EMPLEO VERDE EN ASTURIAS

En 2009 en Asturias había 10.089 "empleos verdes", de los que el 36,2% estaban asociados al sector de los residuos <sup>[4]</sup>, lo que supone aproximadamente el 2,3% del empleo regional.

**Tabla 1** Empleo verde en España por Comunidades Autónomas. 2009. (Fuente: [4])

Comunidad Autónoma	Empleo verde total	% de cada CCAA	Empleo verde en Gestión y tratamiento de Residuos	% sector residuos en el total regional
Andalucía	91.517	17%	15.773	17%
Aragón	19.648	3,7%	5.406	28%
<b>Asturias</b>	<b>10.089</b>	<b>1,9%</b>	<b>3.657</b>	<b>36%</b>
Baleares	11.373	2,1%	4.480	39%
Canarias	14.428	2,7%	5.029	35%
Cantabria	5.079	1,0%	1.300	26%
Castilla - La Mancha	22.963	4,3%	7.109	31%
Castilla y León	30.810	5,8%	10.068	33%
Cataluña	93.660	18%	27.755	30%
Comunidad Valenciana	54.279	10%	18.846	35%
Extremadura	10.419	2,0%	1.676	16%
Galicia	24.413	4,6%	7.092	29%
La Rioja	5.720	1,1%	2.329	41%
Madrid	62.494	12%	15.803	25%
Murcia	15.467	2,9%	6.245	40%
Navarra	9.328	1,8%	1.980	21%
País Vasco	24.912	4,7%	5.763	23%
Ceuta y Melilla	147	0,03%	32	22%
No territorializados	24.202	4,6%		
<b>TOTAL</b>	<b>530.948</b>		<b>140.343</b>	<b>26,4%</b>





En 2010 había censadas 59 empresas en la región, vinculadas a los siguientes grupos de actividad del sector de los residuos:<sup>[9]</sup>

<b>CNAE 2009</b>	<b>Actividad</b>
3811	Recogida de residuos no peligrosos
3811	Recogida de residuos no peligrosos
3812	Recogida de residuos peligrosos
3812	Recogida de residuos peligrosos
3821	Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
3900	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos

## C] EL SECTOR DE LOS RESIDUOS Y SU CONTRIBUCIÓN AL MANTENIMIENTO Y LA CREACIÓN DE EMPLEO

La BIR-Federation, que representa al sector de los residuos en más de 70 países, estimaba que en 2011 alrededor de 1,6 millones de personas en todo el mundo trabajaban en la industria del reciclaje, con un volumen de facturación de unos 150.000 millones de euros<sup>[3]</sup>. Aunque algunos estudios en Estados Unidos sugieren que estas cifras son en realidad muy superiores, en particular si se cuenta el empleo indirecto (que es un 25-30% del directo), y el empleo inducido (de la misma magnitud que el directo).

Los estudios efectuados en la Europa de los 27 arrojan cifras similares, con más de 1 millón de empleos directos e indirectos, y una cifra similar en empleos inducidos en el sector de los materiales reciclados. Además, las cifras de empleo han crecido incluso en la situación de crisis, incluso se estima que de cara a 2020, se podrían crear hasta 20 millones de empleos verdes, lo que da una idea del potencial del sector. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente el volumen de facturación en el sector del reciclado se duplicó entre 2004 y 2008, superando en esta fecha los 60.000 M€.

El crecimiento en las toneladas recogidas y recicladas incidiría en un crecimiento del empleo, particularmente vinculado a operaciones de valorización de hierro y acero y de plástico, y también a valorización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, aunque de éstos se dispone de menos información. El subsector del reciclado crea 10 veces más empleo que el del vertido, por cada tonelada procesada; también es más intensivo en mano de obra que el de la valorización energética del residuo, aunque el empleo vinculado a ésta es de mayor cualificación.

No obstante los datos apuntan a un estancamiento del sector, al menos en los empleos directos, tanto por las mejores tecnológicas que hacen que operaciones como la clasificación de residuos requieran menos mano de obra, como por el estancamiento en las cantidades de residuos procesadas.<sup>[4]</sup>

En España, en 2010 el 24% de las empresas del sector de los residuos tenían expectativas de decrecimiento en su facturación, y el 49,2% expectativas de crecimiento moderado (0 - 9%). La mayor parte de las empresas con perspectivas negativas son micropymes (59%). Entre 1998 y 2009 el número de personal empleado en el sector ha pasado de 37.226 a 140.343, concentrándose principalmente en grandes empresas.<sup>[4]</sup>

De los 140.343 empleos citados, 3.657 corresponderían al Principado de Asturias. Sin embargo seguramente la cifra real sea inferior. De hecho, en 2010 el número de afiliados a la Seguridad Social en los epígrafes 38 y 39 de las actividades económicas (recogida, tratamiento y eliminación de residuos, valorización; y actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos) era de 1.230<sup>[19]</sup>. En esta estadística no se consideran algunos empleos vinculados a los residuos en el sector público, o en operaciones auxiliares que pueden adscribirse a otros sectores industriales o de servicios, como transportistas.

En 2016, los afiliados en Asturias en los epígrafes 38 y 39 sumaban 1.342 personas<sup>[20]</sup>, lo que supone un incremento del 9,1% en solo 6 años; es importante resaltar que algunos de estos años (hasta 2014 aproximadamente), la crisis económica iniciada en 2007 tuvo un impacto muy severo sobre el empleo, por lo que es significativo que en el sector residuos se mantuviese.

Por tanto el empleo directo del sector de los residuos en Asturias ocupa en el Principado de Asturias entre 1.500 y 2.500 personas en 2010, y una cifra posiblemente superior pero dentro del mismo orden de magnitud (la misma horquilla) en 2016.

El empleo en el sector de los residuos es, básicamente, de baja cualificación, con más de la mitad del personal sin titulación o con titulación básica, y el 27% con nivel de Formación Profesional. Casi todo el empleo (el 98%) es por cuenta ajena.

Por otro lado, el efecto multiplicador del sector de los residuos sobre el empleo es moderado, en términos de empleo indirecto (subcontratación de actividades de las empresas del sector), aunque muy variable según las operaciones de gestión de que se trate. En general la mayor parte de los



estudios<sup>[8]</sup> coinciden que este factor multiplicador varía entre 1,20 y 2,48, pudiendo considerarse como razonable un factor x1,50 en la Unión Europea.

En cuanto al empleo inducido en la economía local, el factor multiplicador varía entre 1,75 y más de 4, pudiendo asumirse como adecuado un valor de x1,75.

Así, el empleo total del sector podría estimarse como:

$$E = 1,50 \times 1,75 \times \sum_i Q_i \times r_i$$

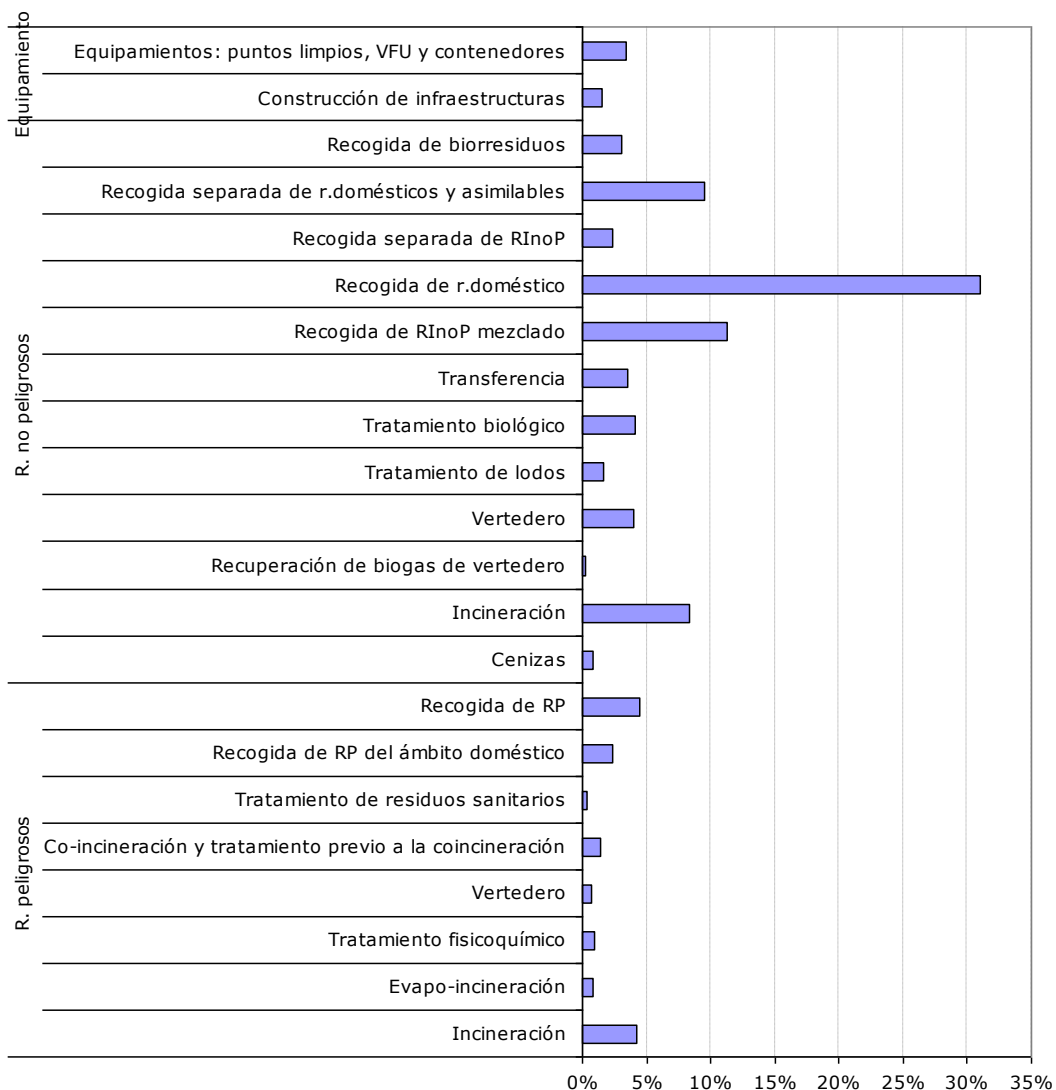
Donde: E = Empleo total generado;  
Q<sub>i</sub> es la cantidad de residuo gestionada mediante la operación i  
r<sub>i</sub> es la tasa de generación de empleo (empleos por cada 1000 t procesadas) para la operación i

En el año 2011 el empleo del sector de los residuos en España era de unos 75.700 personas, el 0,42% del empleo total, lo que nos situaba en la media europea <sup>[9]</sup>, y ello teniendo en cuenta que los datos de Eurostat subestiman el número de personas que trabajan en el sector, particularmente los del sector público, que en España suponen aproximadamente el 24% del total en los sistemas de recogida, y el 21% del total en operaciones de tratamiento del residuo. <sup>[10]</sup>

Las actividades de recogida de residuos suponen entre el 40 y el 45% del total del empleo del sector.<sup>[9]</sup>

El reparto del empleo en las diferentes actividades del sector se muestra en el Gráfico 1 de la página siguiente.

**Gráfico 1** Reparto del empleo en las diferentes actividades del sector de los residuos

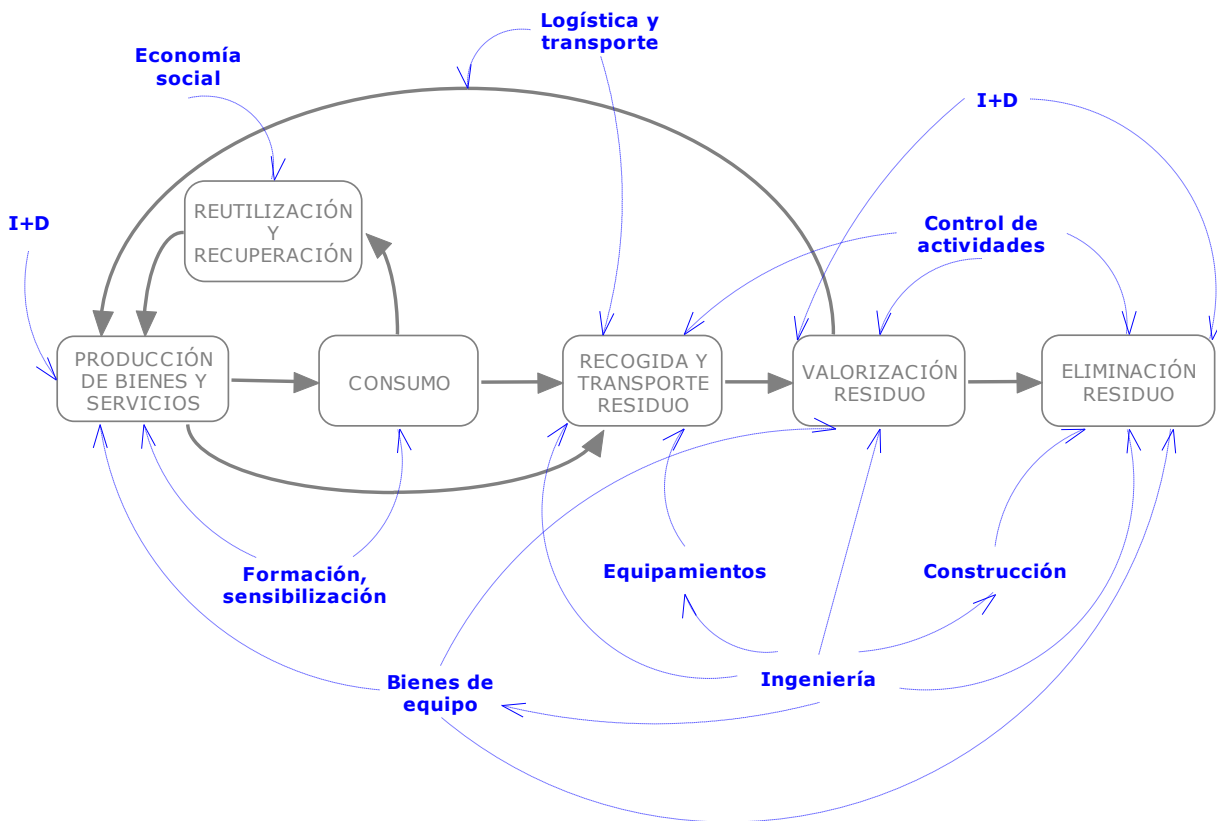


## D] LAS ACTUACIONES DEL PERPA Y SU RELACIÓN CON EL MANTENIMIENTO Y LA CREACIÓN DE EMPLEO

La intensidad de creación de empleo varía mucho de unos residuos a otros, y según las diferentes operaciones de gestión de residuos. Mientras que en la recogida del residuo el 74% de los costes corresponden al empleo; en el reciclado sólo el 15-20% del coste del tratamiento se refiere a personal, y en la eliminación mediante vertido esa cifra se reduce el 3-4% del coste total. <sup>[9]</sup>

### D] 1. ACTUACIONES DEL PERPA E INDICADORES DE CREACIÓN DE EMPLEO

Son muchos los ámbitos de actividad involucrados en la generación de empleo inducida por el sector de los residuos, más allá incluso de éste:



Desde el punto de vista de la generación de empleo, podemos distinguir los siguientes tipos de actuaciones dentro del PERPA:

**Tabla 2** Actuaciones del PERPA con incidencia en la generación de empleo

Tipo de actuación	Factores de generación de empleo
Inversión en equipamientos e infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- empleo directo en la fase de construcción</li> <li>- empleo directo en la explotación</li> <li>- empleo indirecto en la fabricación de bienes de equipo (maquinaria, autocompostadores,...) y en la prestación de servicios asociados a la construcción y explotación (ingeniería, control,...)</li> <li>- empleo inducido en las industrias del reciclaje, e industria de otros sectores implicada en el reciclaje (vidrio, metal,...)</li> <li>- empleo inducido en la mejora industrial: consumo de productos reciclados, reutilización interna, ecología industrial y otros</li> </ul>
Modificación en los sistemas de recogida del residuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- empleo directo en los servicios de recogida</li> <li>- empleo indirecto en la fabricación de equipamiento de recogida</li> </ul>
Fomento de la reutilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- empleo directo en los servicios de recogida</li> <li>- empleo directo en operaciones de preparación para la reutilización</li> <li>- empleo indirecto en venta de mercancías y productos</li> </ul>
Prevención: consumo responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- empleo directo en servicios del conocimiento (educación ambiental, sensibilización y otros)</li> <li>- empleo inducido en actividades de mejora de la producción y distribución de bienes de consumo</li> </ul>
Prevención: producción limpia, ACV y otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- empleo directo en servicios del conocimiento (consultoría, ingeniería y otros)</li> <li>- empleo directo en industria, en actividades de mejora de la producción y distribución de bienes de consumo</li> </ul>
Estudios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios multisectoriales expresamente indicados en el Plan: empleo directo en ingeniería, consultoría TIC, consultoría ambiental y otros campos</li> </ul>
Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo directo en servicios del conocimiento (consultoría, laboratorios, OCA, servicios informáticos)</li> <li>- Empleo directo en el sector público</li> </ul>
I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo directo en el sector industrial</li> <li>- Empleo directo en el sector público (universidades) y centros tecnológicos</li> <li>- Empleo indirecto por spin-off y comercialización de nuevos productos y servicios</li> </ul>

El Plan podrá tener efectos desincentivadores de empleo asociado a algunas actividades como la explotación de vertederos; la fabricación de bolsas de plástico de un solo uso; u otras. Sin embargo se considera que son empleos absorbibles por las nuevas actividades, y proporcionalmente no significativos.



## D] 2. EFECTO DEL PERPA SOBRE LA CREACIÓN DE EMPLEO NETO

### D] 2.1. METODOLOGÍA

La estimación del empleo se realizará para el **escenario** que tiene como base en el año 2020, con el conjunto de las actuaciones e infraestructuras ya desarrolladas, con excepción del empleo vinculado a la construcción de infraestructuras, que se referirá al total del periodo de construcción contemplado en cada caso.

Para la estimación del empleo inducido por el desarrollo del PERPA se seguirá la siguiente metodología:

#### **Efectos directos sobre el empleo en el sector de los residuos**

Sobre las cantidades de residuos tratadas en cada uno de los flujos de residuos inventariados en el Plan, se aplicarán los factores de generación de empleo que se recogen en el *APÉNDICE 2. FACTORES DE CREACIÓN DE EMPLEO POR TIPO DE ACTIVIDAD*.

El cálculo se realizará exclusivamente sobre los residuos que actualmente no reciben tratamiento, o que tienen como destino final el vertedero, de forma que se evite la doble contabilidad (empleos actuales y empleos futuros).

A las cifras obtenidas se sumarán los empleos actuales del sector, obtenidos a partir del Observatorio del Empleo (SEPEPA, Gobierno del Principado), y/o de estimaciones a partir de datos de COGERSA.

#### **Efectos indirectos sobre el empleo en el sector de los residuos**

Se refiere a la fabricación de bienes de equipo, contenerización y otros elementos de los recogidos en la Tabla 2.

Se calcularán como en el caso anterior.

#### **Empleo inducido**

El empleo inducido e indirecto que en la Tabla 2 se indica en *gris y cursiva*, no se estimará a partir de tasas de empleo unitarias, sino que se calculará conforme a dos factores multiplicadores que se aplicarán sobre la suma de empleo total estimado conforme a los dos puntos anteriores: <sup>[8]</sup>

El primer factor, estima los empleos indirectos que resulta de los gastos de operación y subcontratación del sector de la gestión de residuos, y se usará un valor x1,50.

El segundo factor, calcula el empleo inducido por otros empleos directos e indirectos en la economía local, y se usará un valor x1,75.

Así, el empleo total generado se estimará como:

$$[\text{EmpleosDirectosSectorResiduos}] \times 1,50 \times 1,75$$

No se diferencia entre empleo público y privado, dado que los sistemas de explotación podrán variar según los casos, y efectuarse con medios públicos propios ya existentes; medios públicos adicionales (no se prevé); o mediante concesión u otros modelos de participación del sector privado en la gestión pública.

D] 2.2. RESULTADOS

La aplicación de la metodología expuesta sobre la explotación de las diferentes actividades e infraestructuras previstas por el Plan, llevan a una estimación de generación de aproximadamente **1.123 empleos directos** equivalentes a jornada completa en explotación de los sistemas de gestión de residuos, incluyendo operaciones de transporte, valorización y eliminación. En el análisis análogo realizado en 2014 respecto al plan vigente se concluía que esta cifra iba a ser de 1.090 empleos.

De estos 1.123 empleos, aproximadamente el 85% estarán vinculados al ámbito de los residuos domésticos y comerciales.

En cuanto a las operaciones, el empleo vinculado a la eliminación puede reducirse ligeramente (por la reducción de la actividad en vertederos). El empleo asociado a la recogida de residuos puede suponer en torno a un 21% del total, y el 79% restante estará orientado a la preparación para la reutilización y la valorización.

ID	Concepto	Empleo
<b>E</b>	<b>EXPLOTACIÓN Y OPERACIÓN</b>	<b>1.123</b>
1	RESIDUO DOMÉSTICO	
11	RECOGIDA	<b>233</b>
12	VALORIZACIÓN EN INST.PÚBLICAS	<b>476</b>
13	RECUPERACIÓN OTROS	<b>79</b>
14	RECICLADO OTROS	<b>125</b>
15	ELIMINACIÓN	<b>1</b>
2	RESIDUO COMERCIAL	
21	RECOGIDA	<b>17</b>
22	VALORIZACIÓN EN INST.PÚBLICAS	<b>2</b>
23	RECUPERACIÓN OTROS	<b>13</b>
24	RECICLADO OTROS	<b>8</b>
25	ELIMINACIÓN	<b>-3</b>
3	RESIDUO INDUSTRIAL NO PELIGROSO	
31	RECOGIDA	<b>9</b>
32	VALORIZACIÓN	<b>131</b>
33	ELIMINACIÓN	<b>-13</b>
4	RESIDUO PELIGROSO	
41	RECOGIDA	<b>0</b>
42	VALORIZACIÓN	<b>0</b>
43	ELIMINACIÓN	
5	LODOS DE EDAR URBANA	
51	RECOGIDA	<b>10</b>
52	VALORIZACIÓN	<b>0</b>
33	ELIMINACIÓN	<b>-12</b>
6	OTROS RESIDUOS	
61	RECOGIDA	<b>-42</b>
62	VALORIZACIÓN	<b>65</b>
63	ELIMINACIÓN	<b>-1</b>

En cuanto a la construcción de las infraestructuras, se admite generalmente que la obra pública absorbe 1.175 empleos directos por cada 100 millones de euros de inversión, generando otros 631 como empleo indirecto<sup>[18]</sup>. Otros estudios referidos al campo de los residuos modifican sustancialmente estos ratios, aunque con más incertidumbre sobre las cifras aportadas, por lo que es preferible adoptar una postura conservadora y emplear las tasas indicadas.

La inversión total del Plan en infraestructuras es superior a los 102 millones de euros, lo que arroja unas cifras de más de 1.198 empleos directos. Evidentemente, dado que las obras se acometen a lo largo de un periodo relativamente corto de tiempo (hasta 2020), la mayor parte del tiempo se





superpondrán, por lo que se estima que alrededor de un 80% equivaldrán a empleo estable durante los años de inversión del Plan: esto supone **1.500 empleos**.

Si usamos para el cálculo los indicadores de actividad en la construcción y equipamiento de las infraestructuras y los sistemas de recogida, el estudio arroja una cifra muy similar: 1.456 empleos equivalentes a jornada completa; lo que aporta mayor certidumbre a la estimación.

El empleo inducido, como se ha visto antes, se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$[\text{EmpleoIndirecto}] = [\text{EmpleosDirectosSectorResiduos}] \times 1,50 \times 1,75$$

Partiendo de los 1.123 empleos estimados en la explotación del modelo de gestión, se obtiene una cifra de empleo en sectores auxiliares, consolidación de empleo local, y otros, de **2.948 puestos indirectos**.

El nivel de incertidumbre global sobre los datos presentados supera con toda probabilidad el  $\pm 25\%$ .

La mayor parte de los empleos directos indicados se generarán en el tejido productivo regional, puesto que están asociados a actividades muy vinculadas al territorio como el transporte de residuos, la explotación de las infraestructuras y la construcción de las mismas.

El empleo indirecto, sin embargo, puede estar o no vinculado al Principado de Asturias: fabricación de contenedores y equipamiento industrial, ingeniería, etc.

## APÉNDICES

### APÉNDICE 1. REFERENCIAS Y FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea. (Enero/2009). *El impacto del medio ambiente en el empleo. Una perspectiva europea*
- [2] OCDE, Division for Employment Analysis and Policy, Directorate for Employment, Labour and Social Affairs. (Junio/2012). *The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy*
- [3] Organización Internacional del trabajo. (2012). *Working towards sustainable development. Opportunities for decent work and social inclusion in a green economy*
- [4] Fundación Biodiversidad & Observatorio de la Sostenibilidad de España (OSE). (2010). *Informe Empleo verde en una economía sostenible*
- [5] Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: Servicio Público de Empleo Estatal, Subdirección General de Servicios Técnicos, Servicio de Observatorio Ocupacional. (2006). *Estudio Marco sobre sectores y ocupaciones medioambientales*
- [6] Fundación Entorno (1998). *Avance de conclusiones del estudio Empleo y formación en el sector del medio ambiente en España*
- [7] Fundación Forum Ambiental (Noviembre/2011). *Estudio del sector económico del medio ambiente en España 2011*
- [8] Friends of the Earth (Septiembre/2010). *More jobs, less waste. Potential for job creation through higher rates of recycling in the UK and EU*
- [9] Servicio Público de Empleo - Gobierno del Principado de Asturias (2010 y 2016). *Estudio sobre las ocupaciones en el sector económico del medio ambiente en el Principado de Asturias*
- [10] CIRIEC (2010) *The Spanish Waste Sector: Waste Collection, Transport and Treatment*
- [11] ADEME (Octubre/2010). *Market and employment in waste related activities*
- [12] Greenpeace (Julio/2010). *La incineración de residuos en cifras. Análisis socio-económico de la incineración de residuos municipales en España*
- [13] Public Services International Research Unit (PSIRU). (Agosto/2012). *Waste management in Europe: companies, structure and employment*
- [14] Bureau of International Recycling (BIR). 2009. *Recycled materials supply 40% of the global raw material needs*. Disponible en: <http://www.bir.org/industry/> [en inglés] [27 de abril de 2012]
- [15] Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). 2011. *Earnings, jobs and innovation: The role of recycling in a green economy*.
- [16] Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). *Use of landfilling, incineration and material recovery as treatment options in 2004*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/use-of-landfilling-incineration-and-materialrecovery-as-treatment-options-in-2004>, publicado el 30 de octubre de 2007 [27 de abril de 2012].
- [17] Friends of the Earth UK (FOE-UK). 2010. *More jobs, less waste*.
- [18] Confederación nacional de la Construcción y Cámaras de Contratistas. 2013. *Informes sectoriales diversos sobre construcción y empleo*.
- [19] Servicio Público de Empleo Estatal. 2011. *Informe del Mercado de trabajo de general y colectivos. Asturias. Datos 2010*.
- [20] Servicio Público de Empleo Estatal. 2017. *Informe del Mercado de trabajo de general y colectivos. Asturias. Datos 2016*.
- [21] Economic Growth Potential of More Circular Economies. 2017. [www.wrap.org.uk](http://www.wrap.org.uk)



## APÉNDICE 2. FACTORES DE CREACIÓN DE EMPLEO POR TIPO DE ACTIVIDAD

Datos obtenidos de: *Market and employment in waste related activities*. 2010. ADEME (Francia). No existe una actualización posterior.

Para más información sobre el alcance de cada una de las operaciones indicadas consultar la fuente.

Actividad	Tasa de empleo jornada completa (FTJ)
<b>SERVICIOS DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>	
<b>Recogida mezclada de residuos no peligrosos</b>	
Recogida de residuos domésticos por contratistas privados	1,40 FTJ/1000 t
Recogida de RInoP mezclados	0,72 "
Operación de estaciones de transferencia	0,23 "
<b>Recogida separada de residuos no peligrosos</b>	
Recogida separada de materiales reciclables del residuo doméstico	1,32 FTJ/1000 t
Gestión de puntos limpios por empresas privadas	1,02 "
Recogida de RInoP separados para plantas de clasificación	0,38 "
<b>SERVICIOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>	
<b>Tratamiento final de residuos no peligrosos</b>	
Incineración de residuos no peligrosos	0,29 FTJ/1000 t
Producción de cenizas de incineración	0,14 "
Vertederos de residuos no peligrosos	0,10 "
Producción de biogas de vertederos	n/d
<b>Recuperación de materia orgánica de residuos no peligrosos</b>	
Tratamiento biológico (compostaje y biometanización)	0,35 FTJ/1000 t
Recuperación y tratamiento de lodos (industriales y urbanos)	0,33 "
<b>SERVICIOS RELATIVOS A LA VALORIZACIÓN</b>	
<b>Clasificación de residuos no peligrosos</b>	
Operación de plantas de clasificación de residuos domésticos	0,67 FTJ/1000 t
Operación de plantas de clasificación de RInoP	0,67 "
<b>Productos usados</b>	
Recogida y tratamiento de RAEE <sup>1</sup>	6,25 FTJ/1000 t
Tratamiento de VFU	0,27 "
Eliminación baterías	
Recuperación de neumáticos usados <sup>2</sup>	2,09 "
Recuperación de aceite usado	1,24 "

<sup>1</sup> Excluyendo la pre-recogida y venta de materiales de los RAEE domésticos. Supone que el 73% del residuo recogido es doméstico

<sup>2</sup> Se excluye el recauchutado de neumáticos

<b>Actividad</b>	<b>Tasa de empleo jornada completa (FTJ)</b>
<b>Recuperación de materiales reciclables</b>	
Recuperación de vidrio	<b>0,11</b> FTJ/1000 t
Recuperación de metales férricos	<b>0,46</b> "
Recuperación de metales no férricos	<b>3,58</b> "
Papel y cartón	<b>1,00</b> "
Recuperación de plásticos	<b>3,33</b> "
Recuperación de maderas	<b>n/d</b>
<b>Reciclado de materiales<sup>3</sup></b>	
Vidrio	<b>4,49</b> FTJ/1000 t
Acero	<b>1,73</b> "
Aluminio	<b>9,54</b> "
Cobre	<b>10,68</b> "
Papel y cartón	<b>2,01</b> "
Plásticos	<b>0,91</b> "
NFU <sup>4</sup>	<b>56,40</b> "
Regeneración de aceites usados	<b>0,58</b> "
<b>RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
<b>Recogida de residuos peligrosos</b>	
Recogida de residuos peligrosos	<b>0,60</b> FTJ/1000 t
Recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades a través de centros de transferencia	<b>5,45</b> "
<b>Tratamiento de residuos peligrosos</b>	
Incineración de residuos peligrosos	<b>1,86</b> FTJ/1000 t
Tratamiento fisicoquímico de RP	<b>1,11</b> "
Estabilización y vertido de RP	<b>0,30</b> "
Pretratamiento de RP previa a su coincineración en cementeras	<b>1,20</b> "
Coincineración de RP en cementera	<b>0,52</b> "
Esterilización o incineración de residuos sanitarios	<b>1,11</b> "
<b>CONSTRUCCIÓN Y BIENES DE EQUIPO</b>	
<b>Materiales, bienes de equipo e instalaciones para la recogida de residuos domésticos y asimilables</b>	
Contenedores	<b>4,62</b> FTJ/10.000 Ud
Grandes contenedores	<b>89,87</b> FTJ/10.000 Ud
Construcción de puntos limpios	<b>3,85</b> FTJ/Ud

<sup>3</sup> Empleos creados en el sector industrial correspondiente por cada 1000 t de material recuperado para reciclar introducidas en el proceso.

<sup>4</sup> La estimación se refiere solo a la actividad del reciclado del neumático. El reciclado de los materiales obtenidos de NFU (con el caucho granulado acero u otros) no está incluido, ya que los sectores económicos que usan estos materiales son muchos y no se limitan a la industria del caucho, haciendo difícil los cálculos.



Actividad	Tasa de empleo jornada completa (FTJ)
<b>Equipamiento para el tratamiento de residuos domésticos y asimilables</b>	
Construcción de plantas de clasificación para residuos reciclables	2,47 FTJ/1000t·año
Construcción de plantas de tratamiento biológico	1,00 "
Construcción de plantas de incineración de residuos municipales	16,67 "
<b>Construcción de obra civil e infraestructuras y equipamientos (general)<sup>[17]</sup></b>	
Empleo directo de la construcción	11,75 FTJ/M€
Empleo indirecto	6,31 "