

## EL SECTOR PAPELERO COMO EJEMPLO DE INDUSTRIA SOSTENIBLE EN EL SIGLO XXI

SORAYA M. RUIZ PEÑALVER<sup>1</sup>  
soraya.ruiz@uca.es  
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

### RESUMEN

En las últimas décadas la degradación medioambiental asociada al cambio climático se ha hecho cada vez más notable y, son cada vez más, las voces que se posicionan a favor de alcanzar una sociedad más sostenible con el medioambiente. Ante este contexto, se están llevando a cabo ciertas políticas que intentan redireccionar esta tendencia destructiva del medio natural y, las empresas, no son ajenas a esta tendencia. Es por ello, por lo que las empresas no sólo se han de enfrentar a un entorno cada vez más competitivo y globalizado, sino que han de reconducir sus sistemas productivos hacia otros más sostenibles tanto social como ambientalmente. En este trabajo y, haciendo referencia al sector papelero, se pone de manifiesto que es posible producir de forma eficiente, eficaz y minimizando el impacto medioambiental.

### Palabras clave

Sostenibilidad, industria papelera, medioambiente, eficiencia.

### 1. INTRODUCCIÓN

Desde mediados del pasado siglo XX, en la mayoría de las sociedades occidentales se ha ido gestando una mayor concienciación a favor de la protección del medioambiente. Esta concienciación es consecuencia directa del gran deterioro del medio natural, que se ha hecho más evidente en las últimas décadas (cambio climático, desertización, pérdida de biodiversidad, etc.), resultado de un modelo económico que es social y ambientalmente insostenible. Nuestro modelo actual de crecimiento y producción está basado en la explotación abusiva de recursos naturales (muchos de ellos, no renovables), en un mayor consumo energético y en la explosiva generación de residuos (Ruiz, 2016; Gaona, 2000).

Sin embargo, esta mayor concienciación por proteger el medio ambiente, sigue siendo un mero principio ético y, por ello, es necesario seguir insistiendo más en su aplicación práctica, ya que, aunque se han llevado a cabo grandes avances para mitigar el impacto medioambiental, este esfuerzo no es suficiente para mitigar el daño causado y corregirlo.

Según Ruiz (2016), son muchos quienes han intentado transmitir a la humanidad las consecuencias ambientales de nuestras actividades económicas, entre ellos, podemos destacar el "Informe Stern", elaborado por Sir Nicholas Stern, ex economista jefe del Banco Mundial, para el Gobierno del Reino Unido en octubre de 2006. En este informe, se indica que *"en muchas ocasiones los daños ambientales y sanitarios superan los beneficios de la propia actividad económica que los genera. Una de las conclusiones expuestas en dicho informe es que los costes de los fenómenos meteorológicos extremos podrían llegar del 0,5% al 1% del PIB (Producto Interior Bruto) a mediados del siglo XXI, un aumento de la temperatura en unos 2 a 3 grados centígrados, podría reducir la producción mundial en un 3%, y si se incrementase en 5 grados, hasta el 10% de la producción mundial podría perderse. La revisión también concluyó que los costes alcanzarían el 1% del PIB para estabilizar las emisiones en niveles manejables"* (Informe Stern, en Ruiz, 2016, pág. 23).

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Granada y actualmente, profesora en la Universidad de Cádiz, Cádiz (España).

Sin embargo, sí es cierto que existe una mayor predisposición para proteger el medioambiente, y son muchas las personas, los gobiernos y empresas que están poniendo su granito de arena para frenar e incluso revertir el desastre medioambiental que conlleva el actual sistema productivo. Es por ello, por lo que en esta comunicación se quiere poner de manifiesto que, producir eficaz y eficientemente es consistente con sistemas productivos más sostenibles con el medio natural. Para ello, en este documento se expone brevemente el caso de la industria papelera española que, tras grandes inversiones de capital, ha sido capaz de producir más, mejor, y de forma más respetuosa con el medio ambiente. Gran parte de la información ha sido extraída de ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón) y de mi propia tesis doctoral (Ruiz, 2016), cuyo eje central es analizar la generación de residuos a lo largo de la cadena de producción de dicha industria.

## 2. LA FABRICACIÓN DE PAPEL COMO PROCESO SOSTENIBLE.

La industria papelera española está representada en nuestro país a través de ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), posicionándose como una asociación pionera, en cuanto a edición de memorias de sostenibilidad del sector al que representa se refiere, ya que, antes de 2005 (año en el que se publicó la primera memoria de sostenibilidad de la industria papelera), no se habían editado informes de este calibre para ningún otro sector, suponiendo por un lado, un ejercicio de transparencia para la industria del papel y, por otro, un mayor conocimiento del sector. Estas memorias de sostenibilidad pretenden manifestar al público, el interés y la preocupación del sector por lograr un equilibrio entre medioambiente, sociedad y economía (Ruiz, 2016). Se trata pues, de *“una industria basada en una materia prima natural y renovable, que recicla masivamente sus productos. Un sector líder en la producción y uso de biomasa, que valoriza los residuos derivados de la obtención de su materia prima y los residuos del proceso”* (ASPAPEL, 2011, pág.9).

Tras los cambios vertiginosos que se están produciendo a nivel global en la esfera económica (crisis, globalización, etc.), ambiental (escasez de recursos, dependencia energética, etc.), social (aumento de la población mundial, desigualdad, etc.) y política (cambios institucionales, nuevos órdenes políticos, etc.), la industria papelera subraya la necesidad de reindustrializar los procesos productivos, viendo en esta *“reindustrialización”* una oportunidad para comprometerse con la ecoeficiencia, bioeconomía, y la economía circular. Según ASPAPEL (2016, pág. 1), la industria papelera *“se constituye como un sector preparado para acometer la cuarta revolución industrial”*.

En efecto, en los últimos años, el sector ha implantado exitosamente en sus plantas, sistemas de gestión y control del impacto medioambiental asociado a la producción de celulosa, papel y cartón, con la finalidad de reducir estas externalidades negativas en la manera de lo posible. De acuerdo con ASPAPEL (2011), el objetivo inmediato del sector es que el 100% de su producción esté avalada por certificados de Sistemas de Gestión Medioambiental (ISO o EMAS), que garanticen una producción sostenible. Si bien, en 2010 ese porcentaje suponía un 93%, frente a un 75% en 2006. Por tanto, se puede avanzar que, la industria papelera tiende hacia la ecoeficiencia, siendo su clave principal, la optimización del uso de su materia prima: la madera. No sólo se trata de producir celulosa y papel a partir de la madera, sino que, a partir de este proceso productivo, se genera bioenergía, biocombustibles, biocomposites, productos bioquímicos, etc.

De todo lo anterior, se desprende que el ciclo productivo del papel se origina a partir de la obtención de la materia prima virgen, es decir, de la madera pero, además, se emplea durante ese ciclo, un porcentaje elevado de materiales usados, como son los residuos de papel y cartón.

En el primer caso, el ciclo del papel comienza en las plantaciones arbóreas controladas de especies de crecimiento rápido, siendo el eucalipto y el pino las especies predominantes en las plantaciones de nuestro país. ASPAPEL (2016) indica que, en 2015, el 97% de la madera utilizada, procedía de plantaciones de árboles de origen nacional que cuentan con certificación forestal, garantizando que esa madera procede de una plantación sostenible con el medioambiente y está avalada por sistemas de *"Diligencia Debida"*, garantizando el origen legal de la madera (ASPAPEL, 2013). Estas plantaciones no son únicamente una fuente de suministro de materias primas vírgenes para la industria papelera, también incrementan la superficie arbolada, generan empleo verde (especialmente en el ámbito rural, donde el empleo ha aumentado en un 11% según ASPAPEL, 2016), controlan la erosión del suelo, y ayudan a frenar el cambio climático. En efecto, los árboles absorben dióxido de carbono de la atmósfera, el cual, no se libera al cortar el árbol, sino que permanece en los productos de papel, aunque éstos sean reciclados una y otra vez, alargando el periodo de almacenamiento del dióxido de carbono, que tanto contribuye al calentamiento global.

Como se observa, estas plantaciones generan una gran cantidad de externalidades positivas, no obstante, durante la crisis, el consumo de papel se redujo, y con él, el consumo de madera nacional en un 9% entre 2007 y 2010, reduciendo el empleo forestal (ASPAPEL, 2011). Sin embargo, en 2010 cambió esta tendencia y, actualmente, el empleo de madera nacional ha aumentado considerablemente, relegando las importaciones de dicha materia prima tal y como muestra la tabla 1, donde se observa la procedencia de la madera que utiliza la industria papelera española, el empleo verde generado, y el aumento de fijación de dióxido de carbono asociado al incremento de la superficie de plantaciones cultivadas.

**Tabla 1.** Evolución de las principales variables de las plantaciones productivas españolas para la producción de papel.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Procedencia de la madera: nacional/importada (Miles de m<sup>2</sup> de superficie cultivada)</b>										
Madera nacional	4.446	4.520	4.347	3.835	3.959	4.841	4.880	4.910	4.456	4.930
Madera importada	1.8712	1.897	1.826	1.546	1.843	1.282	1.233	1.231	1.222	164
Total	6.318	6.417	6.172	5.382	5.803	6.123	6.113	6.140	5.678	5.094
<b>Empleo en plantaciones de especies de crecimiento rápido (Número de empleados)</b>										
Empleo directo	4.690	4.660	4.150	3.936	4.120	5.497	5.570	5.890	4.660	5.177
Empleo indirecto	14.080	13.990	13.170	11.800	12.360	16.490	16.655	19.430	15.378	16.675
Total	18.770	18.650	17.320	15.736	16.480	21.987	22.225	25.320	20.038	21.852
<b>Fijación de CO<sub>2</sub> por efecto sumidero en plantaciones para el sector (Millones de toneladas)</b>										
CO <sub>2</sub> equivalente	19,7	21,0	21,1	19,1	21,2	27,3	29,6	31,6	27,89	31,04

Fuente: ASPAPEL (2016).

Otro de los retos llevados a cabo por el sector papelero es el de llevar más allá el concepto de *"fábrica eficiente"*, trasladándolo a lo largo de todo el proceso productivo de la celulosa, del papel y del cartón. Para ello, la industria se ha centrado en la optimización en la eficiencia energética, en la eficiencia en el uso del agua, y en la eficiencia en la gestión de los residuos generados, considerados como aspectos centrales para convertirse en una industria competitiva, eficaz, eficiente y sostenible.

Este reto ha supuesto que el sector haya realizado un enorme esfuerzo en I+D, incorporando a sus plantas las últimas innovaciones tecnológicas, capaces de minimizar el impacto ambiental de su actividad, optimizando la producción. Hay que subrayar que, junto a la introducción de

estas innovaciones tecnológicas, el sector se ha responsabilizado de formar adecuadamente a sus empleados en materia de gestión medioambiental. La industria papelera tiene muy presente que alcanzar una “*fábrica eficiente*” no es posible si no se tiene un capital humano correctamente formado, que pueda desarrollar plenamente su potencial en beneficio propio y de la empresa. En este sentido, un empleo estable a tiempo completo, con bajo índice de rotación, la cualificación de la plantilla, la formación continua, y la prevención de riesgos laborales, son ejes básicos para alcanzar la eficiencia en todas las esferas del entorno de la empresa (ASPAPPEL, 2011).

Como se ha comentado, el objetivo es que las distintas fábricas productoras de celulosa y papel sean en “*fábricas eficientes*” y, las claves que han permitido que el sector pueda desacoplar la relación entre el incremento de la producción y su impacto ambiental han sido (Ruiz, 2016, págs.. 165 y siguientes):

### **2.1. Eficiencia energética.**

A lo largo de todo el proceso de fabricación de celulosa y de papel se genera una serie de subproductos de biomasa: cortezas, lignina, resinas, desechos de fibras no aptas ya para el reciclaje, etc. que, tras su valorización (que se realiza en la propia planta) se utilizan como combustible para el propio proceso productivo y, en menor medida, son usados para elaborar otros productos derivados. De acuerdo con ASPAPPEL (2016), en 2015, el 28% del combustible utilizado fue biomasa y biogás, siendo el 72% restante gas natural. Estos datos contrastan con los de 2014, donde la biomasa y el biogás utilizado en las plantas españolas sólo suponía un 23% del total utilizado. A pesar de que estos porcentajes pueden parecer todavía bastantes bajos, la industria papelera española es la industria líder en cuanto a producción y utilización de energías renovables que proceden de la biomasa.

Asimismo, el sector requiere energía eléctrica para el funcionamiento de las maquinarias, generar vapor, etc., por ello, todas las fábricas disponen en sus plantas de centrales de cogeneración de energía eléctrica. Según Ruiz (2016, pág. 166) y a partir de ASPAPPEL, “*estas centrales optimizan el uso de combustible (biomasa que se ha generado durante el proceso productivo del papel, y gas natural) y se reducen las emisiones, ya que se evitan las pérdidas que se producen en las redes eléctricas. Por tanto, la cogeneración de energía eléctrica llevada a cabo por el sector del papel, se realiza de forma eficiente, y está reconocida como MTD (Mejor Tecnología Disponible), siendo ésta otra de las apuestas sostenibles del sector. A pesar de la crisis que ha supuesto el cierre de varias fábricas a nivel nacional, el excedente de energía eléctrica producido por las fábricas de celulosa y de papel es incluido a la red eléctrica nacional, generando un importante ahorro en el cómputo global de las emisiones del país*”. Según las estimaciones del sector, a pesar de que la generación de energía eléctrica aumentó un 6% entre 2015 y 2014, las emisiones de dióxido de carbono se han reducido en un 2,9%.

Ante estos resultados, en los próximos años la industria pretende seguir mejorando la eficiencia energética, combinando combustibles de biomasa y de gas natural, y priorizando el uso de aquella, y apostando por la cogeneración eficiente de energía eléctrica.

### **2.2. Eficiencia en el uso del agua.**

Uno de los retos a los que se enfrenta la industria papelera, es que utiliza gran cantidad de agua durante la fabricación de celulosa, papel y cartón. Es por ello, por lo que pretende, para alcanzar la eficiencia en el uso del agua:

- Reducir el consumo de la misma.
- Reducir los vertidos.

- Devolver a los cauces el resto del agua utilizada en óptimas condiciones tras un proceso de depuración, reduciendo al máximo la contaminación de los acuíferos.

El sector tiene una gran trayectoria en optimizar el uso del agua en sus instalaciones. Desde el año 2000, el uso de agua se ha reducido en un 32%, pese a un ligero repunte en el año 2015 con respecto a años anteriores. Del agua que emplea el sector, menos del 5% se consume durante la fabricación de celulosa y de papel, y entre el 90-95% restante, se devuelve al cauce o la red, tras haber sido previamente depurada en las propias instalaciones papeleras. Para ello es sumamente importante eliminar completamente el cloro (utilizado durante la fase de blanqueo de la celulosa), así como reducir y adecuar sus vertidos a unos límites muy exigentes.

Dado que el sector cumple este objetivo desde hace varios años, toda la celulosa blanqueada que ha sido fabricada en nuestro país tiene la certificación ECF (libre de cloro elemental) o TCF (totalmente libre de cloro) (ASPAPPEL, 2011).

Aunque estos objetivos ya se cumplieron en 2006, en la actualidad siguen llevándose a cabo y el sector sigue investigando para mejorar los valores registrados.

### **2.3. Eficiencia en la gestión de residuos.**

Otro de los grandes problemas de nuestra sociedad es la gestión de residuos. La industria papelera, lleva a cabo una correcta gestión de los mismos, a través de una doble vía.

Por un lado, hay que resaltar los residuos que el sector papelerero genera como consecuencia de llevar a cabo su propia actividad. La gran mayoría de los residuos generados durante la producción, son residuos no peligrosos que finalmente son valorizados. Tan sólo un ínfimo porcentaje son peligrosos, y generalmente se han producido como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad industrial (cambios de aceites, baterías, etc.).

Según ASPAPPEL (2009, pág. 17), el *“importante volumen de residuos sólidos no peligrosos que se genera en los procesos de fabricación de celulosa y papel está en su mayor parte asociado a los procesos de reciclado del papel, ya que más del 80% de la materia prima que utiliza la industria papelera española es papel usado”*. Según Ruiz (2016, pág. 167), *“estos residuos son principalmente residuos de corteza y madera; lodos de lejías verdes procedentes de la recuperación de lejías de cocción; lodos de destintado procedentes del reciclado del papel; desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón; residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado; residuos de lodos calizos; desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica; lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en la categoría anterior; y residuos no especificados en otra categoría”*.

Los residuos no peligrosos producidos durante la fabricación de celulosa y papel son valorizados por distintas vías: uso directo en actividades agrícolas, en el compostaje, en la industria cerámica, industria cementera, etc. Algunos de estos residuos se valorizan energéticamente en la propia fábrica de celulosa y/o de papel. Según ASPAPPEL (2016), durante el año 2015 el 80% de los residuos no peligrosos del proceso se valorizaron y el porcentaje de residuos que acabó en el vertedero se redujo de forma importante respecto a años anteriores. Asimismo, en 2012 se produjo un importante crecimiento en la valorización energética en la propia fábrica, pasando del 9% en el año 2011, al 24%, superando el objetivo para 2015 fijado en un 20%.

Por otro lado, no sólo hay que tener en cuenta los residuos que son generados en el propio proceso productivo del papel. Es de suma importancia cerrar el ciclo de vida del papel a través de los sistemas de recogida de papel y cartón, una vez que éstos han sido usados por los

consumidores finales, ya que los productos de papel son totalmente reciclables. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la industria papelera no sólo ha de gestionar los propios residuos que ella genera durante su proceso productivo, sino que además, muchos de los residuos no peligrosos que gestiona, *“tienen su origen en una insuficiente separación de éstos (grapas, plásticos, cinta adhesiva, etc.) en la cadena de reciclaje del papel, desde los consumidores hasta su entrega final a la fábrica papelera”* (ASPAPPEL, 2009, pág. 21). Es por ello, por lo que hay que tomar con cierta cautela el volumen de residuos que valoriza esta industria.

Debido a que este sector gestiona adecuadamente los residuos que produce, así como los que obtiene a través de los sistemas de recogida de papel y cartón, la industria papelera juega un papel muy importante en el ciclo de vida de estos desechos que se convierten en materias primas. Aun así, también hay que destacar la labor de las administraciones públicas (nacionales, regionales y locales) como a la ciudadanía. De hecho, el papel es el material que más se recicla en nuestro país. En efecto, según REPACAR (Asociación Española de Recuperadores de Papel y Cartón), en España, se recogieron 4,6 millones de toneladas de residuos de papel y cartón durante 2012, representando el 73,9% del papel y cartón que el sector valorizó ese año, posicionándose entre los doce primeros países que superan una tasa de reciclaje del 70% (ASPAPPEL, 2013; REPACAR, 2012).

De acuerdo con Ruiz (2016), esta tendencia ha hecho que la industria papelera española haya incrementado su capacidad recicladora, con nuevas y mejores instalaciones que le permiten garantizar el reciclaje de todo el papel y cartón que se recoge en España. Según ASPAPPEL (2013), *“la industria papelera española recicló en sus fábricas 5,1 millones de toneladas de papel y cartón usado en 2012, [...] lo que nos sitúa como el segundo mayor reciclador de Europa, sólo por detrás de Alemania”*.

A través de la recuperación y el reciclaje, se cierra el ciclo de vida del papel, pasando de ser un mero residuo sin ningún tipo de valor a convertirse en una materia prima tras gestionarse en las instalaciones del sector. Un residuo, cuya recogida y valorización genera riqueza y empleo, y su reciclado, evita el uso relativo de materias primas vírgenes además de contribuir activamente a la reducción de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) (Ghinea et al. 2011; 2012).

Finalmente, resulta necesario indicar los objetivos marcados por el sector para los próximos años en materia de eficiencia y sostenibilidad, objetivos que también están representados en los informes de sostenibilidad llevados a cabo por CEPI (Confederación de Industrias Paperas Europeas) (CEPI, 2013):

- *“Seguir reduciendo el índice de frecuencia de la accidentalidad;*
- *Potenciar la cogeneración en el sector y garantizar una mejora en la eficiencia energética del 5,0% para 2013;*
- *Continuar minimizando los residuos generados durante el proceso, así como la reducción de materiales impropios, y seguir incrementando la valorización de los residuos y la disminución del depósito final en vertedero;*
- *Mayor implicación de los trabajadores en los Sistemas de Gestión Medioambiental”* (ASPAPPEL, 2011, pág.44 y sig.).

## CONCLUSIONES

Como se ha comentado a lo largo del presente trabajo, la degradación medioambiental se ha hecho cada vez más visible a través de un mayor calentamiento global, inundaciones, sequías, pérdida de biodiversidad, etc. Tras todos estos fenómenos, se encuentra cómo no, la mano del hombre. Un sistema productivo, el capitalismo, basado en la producción masiva que incentiva el consumismo desmesurado, ha llevado consigo a una mayor riqueza (de algunos) en términos

económicos, pero también, a una mayor pobreza social y a una destrucción sin precedentes del medioambiente.

Hay quienes consideran que el cambio climático es una pantomima más, pero es evidente, no sólo porque hay muchos estudios que lo corroboran, que los cambios que se están produciendo en nuestro planeta, traerán problemas en todas las esferas de nuestra sociedad. Como bien indicaba Stern en su informe, entre otros, el entorno natural nos abastece de recursos y materias primas de las que dependen todas nuestras actividades económicas y, si no lo protegemos de alguna manera, lo perderemos todo.

Afortunadamente, se están llevando a cabo políticas “más verdes” y con “distintas tonalidades de verde”, que tratan de frenar este barco que va a la deriva. Políticas que intentan concienciar a todos los agentes económicos, donde las empresas, no se encuentran exentas. Es por ello, por lo que en este siglo XXI, las empresas se encuentran ante una serie de retos sin precedentes. No sólo tienen que competir en un entorno globalizado, donde hay una cada vez mayor competencia, donde la diferenciación del producto, una correcta organización empresarial, una buena gestión y una adecuada correcta toma de decisiones, entre otros aspectos, son esenciales para mantenerse a flote. Sino que, además, muchas de ellas están aplicando reconducir sus sistemas productivos hacia otros más sostenibles con el medio ambiente, ¿es posible producir más con menos? Parece un gran reto, pero si bien es cierto que, Japón es un gran ejemplo de ello: a finales de la década de los noventa, este país tenía una producción real superior en un 81% a la producción real de 1973 y, sin embargo, en ambas fechas consumía la misma cantidad de recursos (véase González et al., 1997).

Como se ha comentado a lo largo del texto, la industria papelera puede considerarse como un ejemplo a seguir, ya que está reorientando o como indica el sector, “*reindustrializando*” sus plantas para desacoplar el aumento de la producción y el impacto ambiental asociado a ella. Aunque, es cierto, que esta industria tiene que seguir avanzando para convertirse en una industria más eficiente, ha logrado grandes avances para reducir las externalidades negativas que pueda ejercer no sólo sobre el medio natural, sino sobre la sociedad en general.

El objetivo del sector, es conseguir que toda la producción española esté respaldada bajo certificados ISO o EMAS. Además, está realizando grandes esfuerzos para optimizar el uso de materias primas, garantizando la procedencia de la misma, fomentando el uso de madera procedente de plantaciones gestionadas de forma sostenible y, para evitar el uso de madera, más barata y que, pueda proceder de tala ilegal. Asimismo, esta industria apuesta por la eficiencia energética, eficiencia en el uso del agua y en la gestión de residuos. Como se ha desarrollado en este trabajo, este sector está alcanzando importantes resultados no sólo en cuanto a una producción más respetuosa con el medio ambiente se refiere, sino que además, estos gestos están aumentando el empleo rural; las nuevas innovaciones tecnológicas instaladas en sus plantas, requieren una mayor formación del capital humano; la industria apuesta por la “*bioeconomía*”, en la que se desarrollen nuevos productos o “*bioproductos*”, incrementando el valor añadido del sector, etc.

Si bien es cierto que este proceso de “*reindustrialización*” requiere un importante esfuerzo inversor, también pone de manifiesto que es posible producir de forma más eficiente y más respetuosa con el medioambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2009). Guía de gestión de residuos (fábricas de pasta, papel y cartón) 2008. Madrid: ASPAPEL.

- ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2011). Memoria de sostenibilidad 2011. Madrid: ASPAPEL.
- ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2013). Memoria de sostenibilidad. Actualización 2013. Madrid: ASPAPEL.
- ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2014a). Boletín electrónico de la industria papelera. Especial 10 de diciembre de 2012. Último acceso en Diciembre, 2012, disponible en: <http://www.aspapel.es/es/actualidad/boletines>
- ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2014b). Web ASPAPEL. Último acceso en Febrero, 2014, disponible en: <http://www.aspapel.es>
- ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2014c). Informe Estadístico Anual del Sector Papelero. Madrid: ASPAPEL.
- ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón). (2016). Memoria de sostenibilidad 2016, actualización. Madrid: ASPAPEL. Último acceso en Febrero, 2017, disponible en: [http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc\\_444.pdf](http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_444.pdf)
- CEPI (Confederation of European Paper Industries). (2013). *CEPI Sustainability Report 2013. European Paper Industry Advancing the Bioeconomy*. Bruselas: CEPI.
- Gaona Pérez A. (2000). Desarrollo sostenible y desarrollo solidario. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana De Comunicación y Educación*, 15, 83-91.
- Ghinea C., Petraru M., Gavrilescu M., Bressers H. (2011). *Waste management and recovery of fibres-The impact on climate change*, IGS-SENSE Conf., Disponible en: [http://www.utwente.nl/igs/research/conferences/2011/resilient\\_societies/Papers%20and%20presentations%20CLIMATE%20CHANGE/](http://www.utwente.nl/igs/research/conferences/2011/resilient_societies/Papers%20and%20presentations%20CLIMATE%20CHANGE/)
- Ghinea C., Petraru M., Bressers H. Th. A., Gavrilescu M. (2012). Environmental evaluation of waste management scenarios-significance of the boundaries, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 20, 76-85.
- González C., Martín C., Goodland R. (1997). *Medio ambiente y desarrollo sostenible: Más allá del informe Brundtland*. Madrid: Trotta.
- REPACAR (Asociación Española de Recuperadores de Papel y Cartón). (2012). Memoria de actividades de REPACAR 2012. Madrid: REPACAR.
- Ruiz Peñalver, S.M. (2016): La sostenibilidad en un sistema productivo globalizado: el papel y el cartón, ¿residuo o materia prima? Tesis doctorales, Editorial Universidad de Granada. Granada.