



Greening**books**

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



www.greeningbooks.eu

Manual de la buena ecoedición

Guía de buenas prácticas para la ecoedición y el ecodiseño
en el sector de las publicaciones (libros y revistas)

Proyecto LIFE+ 09 ENV/ES/000457





With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



www.greeningbooks.eu

Manual de la buena ecoedición

Guía de buenas prácticas para la ecoedición y el ecodiseño en el sector de las publicaciones (libros y revistas)

Proyecto LIFE+ 09 ENV/ES/000457



2012-2013

La presente guía es fruto del Proyecto Greening Books LIFE+ 09 ENV/ES/000457 (D.4.9)

Agradecemos a todas las personas colaboradoras que han hecho posible esta publicación y que son miembros del proyecto:

El Tinter SAL: Jordi Bigues, Àngel Panyella, Antonia Barba, Mar Carrera

Leitat: Marta Escamilla, Gertri Ferrer, Carmen Hidalgo

Simple: Julio Rodrigo, Juan Carlos Alonso, Noemi Cañellas

Depósito Legal: B-14156-2013

Diseño e impresión: El Tinter, SAL (empresa certificada EMAS)

La Plana 8-10 – 08032 Barcelona

Tel. 933 570 050

www.eltinter.com

Impreso en Catalunya

Sumario

| | |
|--|-----------|
| 0. Presentación | 9 |
| 1. Antecedentes: cómo hemos llegado hasta aquí | 11 |
| El Parlamento de la Ecoedición y el proyecto Greening Books | 12 |
| <i>Primera fase (año 2011) (15) · Segunda fase (año 2012) (15)</i> | |
| La difusión de Greening Books | 16 |
| Más LIFE+ en España | 17 |
| 2. El marco normativo europeo | 19 |
| Los proyectos LIFE y LIFE+ | 20 |
| La producción limpia y la “producción más limpia” | 21 |
| Los sistemas de gestión ambiental | 24 |
| Las certificaciones ambientales | 28 |
| <i>Declaraciones ambientales de producto (28)</i> | |
| La Ecolabel del papel | 32 |
| <i>Materias primas (32) · Fabricación (32)</i> | |
| La Ecolabel del papel impreso | 34 |
| <i>Mensajes ambientales de la Ecolabel (36)</i> | |
| 3. El Análisis del Ciclo de Vida de un libro y una revista | 38 |
| Los objetivos del ACV del libro y la revista | 40 |
| <i>El alcance del estudio (40) · Las unidades funcionales (41) · El sistema y los límites (41)</i> | |
| Los impactos ambientales considerados y los indicadores | 41 |
| 1. Potencial de calentamiento global (PCG) (42) · 2. Potencial de destrucción de ozono estratosférico (PDOE) (42) · 3. Potencial de acidificación (PA) (42) · 4. Potencial de formación de oxidantes fotoquímicos (PFOF) (42) · 5. Potencial de eutrofización (PE) (42) · 6. Potencial de toxicidad humana (PTH) (43) · 7. Potencial de agotamiento de recursos abióticos (PERA) (43) · 1. Demanda acumulada de energía (44) · 2. Consumo de agua (44) | |
| Resultados obtenidos | 44 |
| <i>Descripción del impacto ambiental general (44) · Para el libro (47) · Para la revista (47) · Huella de carbono del libro y de la revista (48)</i> | |
| Impacto ambiental de las materias primas | 49 |
| <i>Comparación entre el papel reciclado y el papel de fibra virgen (49) · Impacto ambiental de la producción de las planchas (51) · Impacto ambiental del grabado de las planchas (52) · Impacto ambiental de la etapa de impresión (52) · Impacto ambiental de la etapa de acabado del libro (53)</i> | |

| | |
|--|------------|
| 4. Materias primas | 56 |
| El papel | 56 |
| El papel reciclado (57) · La certificación forestal (57) · El blanqueo con cloro (58) | |
| Las tintas | 60 |
| Los tipos de tintas usadas en las artes gráficas (62) · Riesgos para la salud humana (63) · Riesgos para el medio ambiente (63) · Principales pictogramas de sustancias peligrosas según el nuevo Reglamento (EC) 1272/2008 (66) · Las tintas vegetales como alternativa (71) · Los disolventes (72) · Empresas libres de tóxicos (77) · La química verde (77) | |
| 5. Ecodiseño | 79 |
| Los ecocriterios de ecodiseño | 80 |
| 1. El cliente (81) · 2. El papel y el formato (81) · 3. La aplicación de los colores (82) · 4. La sustitución del papel por bytes (82) · 5. La utilización de los troquelados (82) · 6. La manipulación de los productos (83) · 7. La distribución y la logística (83) · 8. La gestión de los residuos (83) · 9. La información a los destinatarios (83) | |
| La certificación de ecodiseño | 84 |
| 6. La impresión | 90 |
| Las tramas estocásticas | 94 |
| Tramas híbridas (95) | |
| La impresión digital | 95 |
| La impresión sin agua | 99 |
| Los acabados | 99 |
| Plastificado (100) · Barnizado (100) · Encuadernación (101) | |
| 7. La distribución | 103 |
| El retractilado | 103 |
| Las cajas de transporte | 104 |
| El transporte | 106 |
| 8. Uso y final de vida | 107 |
| El consumo y el reciclaje de papel | 107 |
| La sostenibilidad empresarial | 108 |
| 9. Medir y comunicar los impactos ambientales | 115 |
| La huella ecológica | 116 |
| La ecoetiqueta de la ecoedición | 120 |
| Etiqueta declarativa de ecoedición | 120 |
| Declaración ambiental de publicación (120) · Consumo de materias primas (121) | |
| 10. Manual de instrucciones del programa informático | |
| Greening Books | 124 |
| La herramienta bookDAPer y la ecoetiqueta bDAP del proyecto | |
| Greening Books - www.bookdaper.cat | 124 |

| | |
|--|------------|
| 11. Conclusiones y buenas prácticas | 127 |
| Buenas prácticas | 131 |
| 12. Bibliografía | 132 |

Índice de recuadros

| | | |
|--|-------|---|
| Los tres <i>partners</i> : Leitat, El Tinter, Simple | 13-14 | 7 |
| Los valores emergentes de la producción más limpia | 22 | |
| Sistemas de gestión ambiental en el sector papel | 26 | |
| La compra y contratación verde | 37 | |
| Una visión común | 58 | |
| La composición de las tintas de offset | 61 | |
| Compuestos orgánicos volátiles | 76 | |
| Diseño para el reciclaje | 85 | |
| El producto reciclado y el reciclable | 85 | |
| Pasos que debe seguir una empresa que quiera incorporar criterios de ecodiseño | 86 | |
| Un ejemplo de derroche | 87 | |
| La reducción de los residuos de revelado | 91 | |
| El club del 70% | 110 | |
| El micromecenaje, financiación colectiva o <i>crowdfunding</i> | 112 | |
| Las tiradas ponderadas | 113 | |
| El liberalibros, libros en ruta o <i>bookcrossing</i> | 114 | |
| Libros × un buen clima | 117 | |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| EMAS / ISO 14001 Tabla comparativa | 25 |
| El Ángel Azul | 27 |
| Tipología de distintivos ecológicos | 30 |
| Fases del análisis del ciclo de vida | 39 |
| Terminología relacionada con el alcance de un ACV | 40 |
| Caracterización de los impactos y unidades de medida | 43 |
| Libro. Distribución de los impactos ambientales en las categorías de impacto consideradas y las etapas del ciclo de vida | 46 |
| Revista. Distribución de los impactos ambientales en las categorías de impacto consideradas y las etapas del ciclo de vida | 47 |
| Libro. Perfil climático. Origen de las emisiones de CO ₂ eq. en cada etapa | 48 |

| | | |
|---|---|-----|
| | Revista. Perfil climático. Origen de las emisiones de CO ₂ eq. en cada etapa | 49 |
| | Libro. Comparativa entre un libro hecho con papel reciclado y otro hecho con papel no reciclado | 50 |
| | Comparación entre un libro hecho con tintas de aceite vegetal y otro hecho con tintas de aceite mineral | 50 |
| | Libro y revista. Impactos de la producción de las planchas | 51 |
| | Impactos del grabado de las planchas | 52 |
| | Impactos de la etapa de impresión | 53 |
| | Impactos de la etapa de acabado del libro | 53 |
| | Impacto ambiental de la etapa de acabado de la revista | 54 |
| 8 | La jerarquía de los procesos de desfibrado y blanqueo | 59 |
| | Los tipos de tintas usadas en las artes gráficas | 62 |
| | Los aceites minerales y los aceites vegetales de las tintas offset | 72 |
| | Algunos disolventes y sus riesgos para la salud humana | 73 |
| | Las alternativas de sustitución de disolventes | 74 |
| | Las diferencias entre la etiqueta ecológica y el ecodiseño | 84 |
| | Los formatos del papel | 88 |
| | Los diagramas del proceso de impresión offset | 92 |
| | Sistema de identificación de materiales de envasado, de carácter voluntario | 105 |
| | Consumo de papel | 107 |
| | Sector papel, 2010 | 109 |
| | Emisiones porcentuales atribuidas a cada fase del ciclo de vida | 118 |

0. Presentación

La ecoedición es una manera innovadora de gestionar las publicaciones según principios de sostenibilidad. Consiste en incorporar al proceso de edición criterios ambientales que minimicen los impactos negativos derivados de esta actividad en todas sus fases. La ecoedición recomienda aplicar las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales en todo el ciclo de vida del producto: desde la obtención de las materias primas hasta su final de vida útil. Esto implica tener que adoptar criterios ambientales en las materias primas, en el diseño, en la impresión, en la distribución, en el uso y en la reutilización y/o reciclaje.

9

El presente *Manual* ofrece un conjunto de informaciones útiles para todas las personas encargadas del diseño, la edición y la impresión de material gráfico y muy especialmente para las interesadas en la ecoedición. Por un lado, se trata de un manual descriptivo, pero por otro también incluye buenas prácticas.

Aunque el *Manual* se centra en las publicaciones (libros y revistas), muchos de los consejos que da pueden servir, también, para las artes gráficas en general.

La ecoedición no es una moda ni un reclamo publicitario que pretenda banalizar el compromiso ambiental de la sociedad. Su objetivo es reducir el impacto ambiental, dar pistas para una gestión más eficiente de los recursos y obtener la excelencia a raíz de la asunción del conjunto de propuestas que expone el presente libro y de la adopción de una etiqueta informativa de los impactos ambientales que permita a la cadena de producción del libro mejorar sus procesos en eficiencia y al mismo tiempo en sostenibilidad.

La ecoedición, para reducir al máximo el impacto ambiental de toda publicación, intenta conseguir el consumo más eficiente posible de los recursos naturales y la no generación de residuos innecesarios y/o nocivos en el proceso de producción. Hay que subrayar, además, que la sustitución de sustancias tóxicas por otras que lo son menos tiene un impacto extremadamente positivo en todos los agentes del proceso, empezando por los primeros afectados: los trabajadores de la industria del papel y las artes gráficas.

Si la producción industrial fuera incompatible con la preservación de una biosfera habitable, habría que renunciar a ella o aplicarle una reducción drás-

tica. Si bien no es posible producir sin generar ningún residuo, sí lo es hacerlo minimizando el impacto ambiental. No se descarta que en el futuro las propuestas de innovación y sostenibilidad puedan concretarse de modo que en todo el proceso productivo editorial cualquiera de los residuos generados sirva de materia prima en la elaboración de otros productos para otros mercados, en la línea de lo que proponen el arquitecto William Andrews McDonough y el químico Michael Braungart en su libro *Cradle to cradle (De la cuna a la cuna: Rediseñar la forma en que hacemos las cosas)*.

10 A pesar de que el principio de producir sin contaminar no agota el campo de la producción limpia, sí constituye el elemento central de cualquier estrategia de sostenibilidad.

La producción limpia es un proceso que requiere objetivos alcanzables y exigencias crecientes. Se trata de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos, los productos y los servicios con el objetivo de conseguir un uso más eficiente de los recursos naturales y, por lo tanto, minimizar los residuos, la contaminación y los riesgos para la salud y la seguridad humana y ambiental.

El proyecto Greening Books LIFE+, que tiene una duración de tres años (2010-2013), tiene por objeto reducir el impacto ambiental de las publicaciones: consumo de recursos naturales, contaminantes en el aire y el agua, residuos, gases de efecto invernadero, sustancias químicas y mezclas químicas. Se trata de asegurar que la gestión y el uso de recursos naturales en el sector de las publicaciones se realice analizando a fondo todo el ciclo de vida de cada producto, previniendo la generación excesiva de residuos y fomentando la máxima recuperación y reciclaje, en definitiva, poniendo el énfasis en el ciclo de vida y el ecodiseño de cada publicación. Huelga decir que esta buena gestión ambiental contribuirá a reducir la huella de dióxido de carbono del sector de las publicaciones.

El segundo de los grandes objetivos es contribuir a aumentar la conciencia sobre el impacto ambiental que tienen el sector de las publicaciones en general y el producto que se compra en particular, con la intención de promover un patrón de consumo de publicaciones sostenibles.

Y, finalmente, el tercer objetivo de Greening Books es incrementar el conocimiento entre los editores y profesionales sobre cómo reducir el impacto ambiental en el sector editorial.

Para llegar a los públicos destinatarios, se ha desarrollado un instrumento para proporcionar a los proveedores información sobre cambios medioambientales, sobre la huella de dióxido de carbono de los libros, etc. para aumentar su conciencia y, por consiguiente, su papel activo.

1. Antecedentes: cómo hemos llegado hasta aquí

11

En la década de los noventa del siglo pasado, tal y como lo denunció Greenpeace, una cuarta parte de los residuos especiales que se producían en el territorio del Estado español procedían de un único sector industrial: el de fabricación de papel y celulosa. Estas fábricas eran un ejemplo perfecto de cómo la aplicación de tecnologías limpias podía ser la solución a la crisis de los residuos.

La peligrosidad de los vertidos que realizaban a los cursos de agua las fábricas de celulosa se debían, en gran parte, a los compuestos organoclorados que contenían. Estos compuestos son tóxicos, se acumulan en los seres vivos y son persistentes en el entorno durante décadas. La combinación de estas tres propiedades hace que, aunque se diluyan dos mil veces, su vertido continúa siendo tóxico para la vida acuática.

Los ecologistas y los defensores de la salud ambiental y los bienes comunes reaccionaron considerando que la presencia de estas sustancias organocloradas en el medio ambiente era totalmente inaceptable y que la única cantidad que se podía permitir era la del vertido nulo. Y, como esto técnicamente era posible, había que sustituir el sistema de blanqueo de la celulosa y el papel.

Utilizando otras sustancias blanqueadoras, como el peróxido de hidrógeno o el oxígeno, era posible sustituir el cloro. Inicialmente el papel era menos blanco, pero el hecho de utilizar papel de color marfil podía eliminar 450.000 toneladas anuales de residuos tóxicos en el ambiente, según Greenpeace y el Worldwatch Institute.

Veinte años después, queda pendiente saber qué se ha hecho y cuál es el balance de la reducción de residuos reivindicada, tanto por lo que se refiere a la cantidad como a la toxicidad: qué parte se ha reducido realmente y cuál se ha desplazado a otros lugares del planeta. Un juicio bien hecho a la industria sucia permitiría saber el número de víctimas mortales que ha causado, es decir, los daños ocasionados en la vida humana y en el entorno.

Este ejemplo sólo se refería a los residuos. Pero, en palabras de Barry Commoner (1917-2012), la guerra de la “tecnosfera” contra la biosfera debe consi-

derarse también respecto al consumo energético, a la incorporación de sustancias tóxicas en las tintas, al consumo de agua y al de materiales plásticos para los acabados. Tras analizar las medidas restrictivas, este biólogo estadounidense da apoyo argumental a quienes, a la luz de los resultados de las normativas restrictivas, demuestran que la regulación no es la solución, sino que hay que aplicar la sustitución y la prohibición como único camino posible de mejora ambiental. En el libro *En paz con el planeta* (1990), Commoner establece las bases de la ecología industrial como un discurso en manos de los movimientos sociales y del nuevo sindicalismo.

12 El contrasentido era y es que, desde el primer día que se fabricó la hoja de papel, la sustancia vegetal utilizada era renovable, reciclable y, de hecho, reciclada. Es decir, que la procedencia de la materia prima y la transformación y el uso de esta, así como su destino final, utilizan un recurso natural. Esto conlleva una posibilidad de cerrar el círculo, de darle continuidad en diferentes ciclos y vidas.

El Parlamento de la Ecoedición y el proyecto Greening Books

El Grup d'Ecoedició, que se creó en el año 2008, está compuesto por entidades, empresas y expertos que decidieron unirse para hacer la difusión de este concepto.

En 2008, el Foment de les Arts Decoratives (FAD) de Barcelona se celebró la Jornada sobre la ecoedición por un libro verde. Las conclusiones de estas jornadas (www.ecoedicio.cat/?p=27) señalaban la necesidad de estructurar un espacio de trabajo común de toda la cadena de valor del libro. Es lo que se llamó el Parlamento de la Ecoedición.

Antes ya se habían hecho mesas redondas e incluso una exposición. Esta vez, más de trescientas personas formularon la exigencia de constituir el Parlamento de la Ecoedición, un espacio de debate que contara, como hemos dicho, con la participación de los agentes de toda la cadena de valor del libro.

Así fue como en 2009 y 2010 se hicieron sesiones plenarias y comisiones de trabajo dedicadas a cada uno de los temas propuestos en la Jornada.

A finales de 2010, El Tinter, Leitat y Simple, tres organizaciones miembros del Parlamento de la Ecoedición, presentaron un proyecto LIFE+ en la Unión Europea: el Greening Books.



Leitat es un centro tecnológico que tiene como objetivo ofrecer servicios eficientes a las empresas del sector industrial aportando valor añadido tanto a productos como a procesos. Centra su actividad en la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) y sus servicios están claramente orientados a la adaptación del tejido empresarial a los constantes cambios y necesidades, así como a proveer a las empresas de soluciones más eficientes y sostenibles.

Desde que fue fundado, en 1906, el **Centre Tecnològic Leitat** ha focalizado su actividad en las necesidades de las empresas a través de la promoción de la honradez, la profesionalidad y el respeto a las personas y al medio ambiente al mismo tiempo. Partiendo de este compromiso de buscar las mejores soluciones tecnológicas, **Leitat** colabora con entidades públicas, organismos estatales, universidades y otros centros tecnológicos para encontrar las soluciones más eficientes para los problemas de sus socios. En línea con este compromiso, una de las estrategias de **Leitat** es la promoción de la I+D+i para mejorar los procesos productivos respetando el medio ambiente. En este sentido, la Unidad de Medio Ambiente lleva a cabo proyectos e iniciativas que promueven una gestión innovadora y eficiente de todos los aspectos ambientales, con el fin de preservar y mejorar la calidad ambiental, así como contribuir a un ahorro económico sustancial para los sectores público y privado. Además de las actividades y los proyectos de I+D, el asesoramiento y la formación son otras de sus líneas de actuación. En definitiva, **Leitat** desarrolla sus actividades en los siguientes ámbitos: ecología industrial a través de una combinación sostenible de medio ambiente, tecnología y economía; productos y procesos ecológicamente innovadores que contribuyen a un desarrollo sostenible (ecodiseño y análisis del ciclo de vida, ACV o, en inglés, *life cycle assessment*, LCA), gestión ambiental y herramientas de gestión del etiquetado para evaluar, informar y mejorar la actuación medioambiental (EMAS, SGMA ISO 14001:2004, ecoetiqueta, etc.); y formación ambiental.

el tinter

Comunicació

El Tinter, empresa de comunicación, ofrece servicios de diseño, producción editorial, impresión, producción audiovisual y arte multimedia. Es una empresa líder en ecodiseño y edición ecológica, con el aval de años de experiencia y certificada con los más altos sellos de calidad y defensa del medio ambiente. Fundamenta su labor en la profesionalidad y la implicación del equipo de personas que conforman la empresa, siempre en busca de la mejora continua y la satisfacción de los requerimientos de las personas y organizaciones clientas.

El Tinter fue la primera empresa de artes gráficas y audiovisuales en implantar la EMAS (2000). También implantó la ISO: 14001 (2000), la ISO: 9001 de calidad (2007), la UNE150: 301 de ecodiseño (2008) y la cadena de custodia del papel FSC (2009). Todos estos registros avalan el compromiso de la empresa de realizar el trabajo con calidad y con el mínimo impacto ambiental. La empresa ha participado en la constitución del Grup d'Ecoedició de Barcelona (GEBCN), desde el que se investiga y se difunde cómo editar cualquier tipo de publicación con el mayor respeto posible por el entorno natural. También ha participado en la constitución del Club EMAS de Catalunya, que promueve la mejora continua de la conducta ecológica de las empresas y el reconocimiento público de las mismas.

simple

efficient solutions

Simple nació a mediados del año 2000 como centro de innovación tecnológica de la Red IT de la Generalitat de Cataluña a partir de varios grupos de investigación de la Universidad Rovira i Virgili (FeT y AGA), de la iniciativa y la energía de un equipo de jóvenes emprendedores con experiencia en el desarrollo de proyectos de transferencia de conocimiento y tecnología. A partir de 2004, el centro de innovación se convirtió en empresa de base tecnológica para continuar ayudando a crear valor en el tejido empresarial.

Simple pretende ser una empresa de referencia en el campo de la I+D+i mediante el desarrollo de tecnologías y productos avanzados, a través del uso innovador y transversal del conocimiento. Los pilares fundamentales de la empresa son dos: el equipo y la I+D+i. La clave del éxito de **Simple** es saber atraer y retener el talento de un equipo humano multidisciplinario e ilusionado, con una sólida experiencia técnica e investigadora. El objetivo es aprovechar las sinergias del personal para desarrollar productos de un elevado e innovador valor tecnológico.

La tarea encargada por el Parlamento de la Ecoedición y asumida por estas tres empresas para desarrollarla durante el proyecto LIFE+ se ha estructurado en varias acciones. La primera, a cargo de Leitat, ha sido realizar el análisis del ciclo de vida (ACV) de las publicaciones (un libro y una revista), con el apoyo de los *partners* pero también de otras empresas colaboradoras en los ámbitos de las materias primas, el diseño y la impresión de las publicaciones. De esta manera, se ha podido calcular el impacto ambiental de las mismas. Después de definir los indicadores ambientales, Simpple ha diseñado una herramienta informática (*software tool*) dirigida a editores, diseñadores e impresores que permite calcular y comunicar el impacto ambiental de cualquier publicación (libro o revista). Paralelamente, El Tinter ha elaborado la presente guía de buenas prácticas ambientales para el sector editorial, un manual que agrupa los resultados del ACV, las buenas prácticas recomendadas, así como información de la herramienta informática. Para consensuar al máximo estas propuestas ambientales teniendo en cuenta todos los actores implicados en el ciclo de vida del libro, se han organizado ocho talleres con cuatro públicos prioritarios: las administraciones y otros actores de decisión (*decision makers*), los expertos en materiales (*material experts*), los expertos en el proceso (*process experts*) y, finalmente, los usuarios finales.

15

Los talleres se han estructurado en dos fases. Durante la primera se han hecho muchas reuniones bilaterales y de pequeño formato, y durante la segunda, actos y reuniones multilaterales. A continuación, presentamos una relación de las actividades realizadas:

Primera fase (año 2011)

- Las administraciones y otros actores de decisión: reuniones con administraciones públicas; reuniones con editoriales, distribuidores y autores.
- Los expertos en materiales: reuniones y encuentros con empresas que proveen papel y tintas, con encuadernadores y con administraciones públicas.
- Los expertos en procesos: reuniones con empresas de diseño y comunicación; reuniones con escuelas y centros de diseño. Varios congresos sobre impresión, ecodiseño y residuos.
- Usuarios finales: reuniones con ONGs y universidades; participación en eventos sobre el cambio climático y el medio ambiente. Organización del acto de ecoedición sobre el Rainbow Warrior III (en diciembre de 2011).

Segunda fase (año 2012)

- Las administraciones y otros actores de decisión: entre las diferentes reuniones, se organizó el acto “Los avances de Greening Books. La ecoedición, la mejora ambiental de libros y revistas” en la sede de la representación europea en Barcelona (en junio de 2012).

- Los expertos en materiales: además de varias reuniones con expertos en materiales (por ejemplo, una reunión con el Forest Stewardship Council, FSC), se hizo una sesión de trabajo con compradores públicos, papeleros y distribuidores alrededor de la compra verde: criterios y recomendaciones (en marzo de 2012).
- Los expertos en procesos: además de las reuniones programadas de pequeño formato, se realizó una sesión en la 30.^a Feria del Libro de Barcelona, dirigida a pequeñas y medianas editoriales, para hablar sobre cómo la ecoedición puede ser una solución ante la crisis económica (en octubre de 2012). Entre las reuniones, cabe destacar la que se hizo para abordar la relación entre la ecoedición y las licencias Creative Commons, en la sede del Instituto Nacional de Administración Pública en Pamplona (en febrero de 2012).
- Usuarios finales: en la asociación Ecoconcern, se hizo un acto sobre los resultados de la ecoedición dirigido a profesores, bibliotecarios y lectores (en abril de 2012).

En la fase final del proyecto, El Tinter también debe hacer pruebas en la impresión de cuatro publicaciones (el Manual, dos libros más y una revista) con un doble objetivo: el uso de la herramienta informática diseñada por Simple y la aplicación de las buenas prácticas ambientales obtenidas durante el proyecto.

La difusión de Greening Books

La difusión del proyecto Greening Books es clave para dar a conocer los avances vinculados a la mejora de la edición de libros y revistas.

El 17 de noviembre de 2011, en el Palau Robert de Barcelona, tuvo lugar un importante Parlamento de la Ecoedición, con la presencia de unas ochenta personas: profesionales, empresas, colectivos e instituciones, un espacio de trabajo y reflexión para abordar la forma innovadora de gestionar las publicaciones según principios de sostenibilidad, es decir, la ecoedición. El debate del Parlamento se vertebró en cuatro ejes, con temáticas más concretas, como el ciclo de vida de los libros y los avances del Greening Books, pero también otros aspectos vinculados al mundo editorial, como las controversias sobre el libro electrónico o la propuesta de la impresión ponderada o bajo demanda, hasta temas más genéricos o globales, como un balance de la ecoedición dentro del Año Internacional de los Bosques.

Un acto con un marcado carácter europeo que se llevó a cabo en Barcelona fue el que tenía por título “Los avances de Greening Books. La ecoedición, la

mejora ambiental de libros y revistas”. Como hemos explicado anteriormente, el 21 de junio de 2012 se reunieron en la sede de la representación de la Comisión Europea y el Parlamento Europeo unos sesenta representantes de empresas y entidades que apuestan por la ecoedición de libros y revistas con criterios de respeto al medio ambiente. Durante el acto, se presentó la aplicación web y la ecoetiqueta realizada por Simpple. Empresas del sector de las artes gráficas, papeleras, editoriales, universidades y entidades participaron en un rico debate sobre la importancia de concienciar a cada uno de los actores de toda la cadena de valor de las publicaciones de la necesidad de incorporar criterios de sostenibilidad en sus actividades.

17

Además de los actos y talleres realizados, se consideró conveniente difundir esta tarea internacionalmente, en concreto con un stand en la London Book Fair que tuvo lugar en el Earl’s Court Centro de Londres. Los días 16, 17 y 18 de abril de 2012, los *partners* de Greening Books se desplazaron a la Feria, en la que se reúnen unos veinte y cuatro mil profesionales de las publicaciones y que está enfocada sobre todo a la compra y venta de derechos editoriales. Se contactó con editoriales e imprentas o empresas de servicios editoriales para explicarles los resultados sobre los impactos ambientales y darles a conocer la herramienta informática del Greening Books.

Para acercar el proyecto al mercado del Estado español, los días 3, 4 y 5 de octubre de 2012 se participó en la 30.^a edición de la Feria Internacional del Libro de Barcelona Liber. Se mantuvieron reuniones con once editoriales y se establecieron contactos con imprentas o empresas de servicios editoriales. Además, como hemos señalado anteriormente, el 3 de octubre se organizó una sesión sobre ecoedición para generar interés sobre su sostenibilidad y competitividad.

Con el objetivo de comunicar los avances de Greening Books, se han elaborado varios materiales gráficos y audiovisuales: revistas de empresa (*newsletters*), trípticos, *roll-ups* y vídeos en catalán, castellano e inglés que se han distribuido entre las personas y los actores implicados en el movimiento de la ecoedición y el ecodiseño de las publicaciones. La web www.greeningbooks.eu se ha ido actualizando a medida que han surgido novedades del proyecto.

Más LIFE+ en España

El interés generado por la producción limpia en el sector de las artes gráficas ha hecho que simultáneamente dos proyectos LIFE+ otorgados a organizaciones del Estado español coincidieran con la filosofía del Greening Books. Estos proyectos eran liderados por organizaciones con las que habíamos coincidido en varios seminarios, jornadas y ferias, lo que ha facilitado el intercambio

constante de información entre las organizaciones y la complementariedad de los trabajos.

En el caso de AIDO, son los proyectos LIFE+ SustainGraph y BATsGraph. En el caso de la Junta de Andalucía, es el LIFE+ Ecoedición.

Estos tres proyectos participaron activamente, en el Grupo de Trabajo de Ecodiseño, en la gestión del ciclo de vida de los productos CONAMA 2012, como relatores del documento de síntesis del Grupo. Se aportó valiosa información desarrollada a lo largo de los proyectos, relacionada con:

- La contribución de la ecoedición al ahorro de costes de la empresa.
- La información eficaz (voluntaria o reglamentaria) al consumidor y el control del mercado (recomendaciones para un control eficiente).

Finalmente, en el Congreso se presentó una ponencia conjunta titulada “Estructura y ordenación de la información ambiental de las publicaciones impresas”, en la que se expusieron las etiquetas desarrolladas y las herramientas existentes para conseguir una buena comunicación ambiental.

2. El marco normativo europeo

El desarrollo normativo de la Unión Europea ha permitido adoptar una política ambiental activa fruto de las exigencias sociales y de la comunidad científica crítica con el deterioro ecológico.

19

En los tratados fundacionales de la Comunidad Económica Europea (CEE) de 1957 no se previeron competencias en el ámbito ambiental. La contaminación como problema transfronterizo y las diferentes normas de producción relacionadas con el medio ambiente de los estados de la CEE eran un obstáculo para el comercio, lo que dificultaba la libre circulación de mercancías. Tras la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972), una cumbre de la CEE en París pidió a la Comisión Europea que elaborara un programa de acción. De este arranque se adoptaron centenares de directivas y otros actos que constituyen el derecho ambiental sobre protección de aguas, mantenimiento de la calidad del aire, regulación de productos químicos, protección de la flora y la fauna, cuidado de la salud laboral, prevención de la contaminación acústica y racionalización de la gestión de los residuos.

Junto con el derecho ambiental, la CEE desarrolló programas de acción ambiental en los que se establecían directrices y objetivos prioritarios. El Tercer programa de acción en materia de medio ambiente (1983) centró la atención en el principio fundamental de prevención; con el Cuarto programa de acción (1987-1992) se perseguía la transición hacia esta política de prevención. En el Quinto programa (1993-2000), la prevención constituyó el eje central de acción comunitaria, con la estrategia de lograr la plena integración de exigencias ambientales mediante la participación activa de los principales agentes ambientales afectados, a fin de intentar cambiar las tendencias y las prácticas nocivas para el medio ambiente.

No fue hasta el Tratado de Maastricht (1992) cuando fue posible adoptar acuerdos por mayoría cualificada del Consejo y lograr una mayor participación del Parlamento Europeo. Aun así, los acuerdos quedaron sujetos a la unanimidad en medidas relativas a la ordenación y el uso del suelo, la energía y los impuestos ecológicos.

La protección del clima pasó a ser un nuevo eje de la acción comunitaria por exigencias de la Cumbre de la Tierra de 1992. La reducción y la prohibición de los CFCs por el deterioro que causan en la capa de ozono, la evaluación del impacto ambiental, el cumplimiento del Protocolo de Kyoto, medidas asociadas a la innovación, la investigación y la eficiencia, son algunos de los logros alcanzados. También forma parte de esta política ambiental el fomento de las inversiones para mejorar la calidad del medio ambiente mediante los fondos de cohesión y los fondos estructurales y por medio del programa de financiación LIFE.

20 Desde el verano de 1993, los productos que han pasado el control correspondiente consiguen el aval ambiental de la Unión Europea (Ecolabel), que desde 1995 también se concede a las empresas tras un control de gestión ambiental verificado (EMAS).

En octubre de 1993, se puso en funcionamiento en Copenhague la Agencia Europea del Medio Ambiente como centro de información y documentación. Sus informes permiten ver los desajustes y las dificultades para que la salvaguarda del entorno no sea desatendida por las administraciones en beneficio de los grupos de presión alejados de los intereses colectivos y los bienes comunes.

El Sexto programa de acción en materia de medio ambiente (2002-2012) ha contribuido a que la legislación ambiental aborde casi todos los ámbitos, tal y como se desprende de la evaluación final. Los principales objetivos en los últimos diez años han sido la ampliación de la red Naturaleza 2000, la acción política en relación con el cambio climático y la introducción de una política general sobre sustancias químicas.

Los proyectos LIFE y LIFE+

Iniciado por el Acto Único Europeo (1986), que marcó los inicios de la política medioambiental europea, el programa LIFE+ comenzó en 1992. En la primera fase del programa (LIFE I), la Comisión Europea, a través de la Dirección General de Medio Ambiente, lo centró en tres temáticas: “Desarrollo sostenible y calidad del medio”, “Protección del hábitat y de la naturaleza” y “Otros: administración, educación, formación y asistencia a países terceros”. En total, de 1992 a 1996 se financiaron 731 proyectos en toda Europa. Ante el éxito de este primer programa, la Comisión Europea decidió sacarlo adelante y promover tres LIFE+: LIFE II (1996-2000), LIFE III (2000-2004) y LIFE IV (2007-2013). Desde el principio (1992) hasta la actualidad, LIFE ha cofinanciado 3.708 proyectos, por lo que ha contribuido aproximadamente con 2,8 billones de euros a la protección del medio ambiente.

En el Estado español, que es uno de los estados con más éxito a la hora de recibir fondos LIFE+, desde 1992 se han financiado 482 proyectos, con unos 319,4 millones de euros. La temática con más éxito en España es la de la innovación medioambiental (264 proyectos), seguida por la de la conservación de la naturaleza (213 proyectos).

Además, desde los inicios de este período de programación (2007-2013), la asignación financiera indicativa para el Estado español ha ido aumentando con los años (más del 27% entre 2007 y 2012), y en 2012 será de 27.219.926 euros. Entre las comunidades autónomas que más fondos reciben, está Cataluña. En la convocatoria de 2010, fueron financiados seis proyectos liderados por entidades catalanas (uno sobre “Información y comunicación” y cinco sobre “Política y gobernanza ambiental”).

21

La producción limpia y la “producción *más* limpia”

Inicialmente, la producción limpia es la sustitución de tecnologías sucias, la eliminación de los productos tóxicos y la reducción sustancial de los residuos. Años después, la expresión que se utilizará es la “producción *más* limpia”, ya que se considerará que la producción es incompatible con la no contaminación. Ante esta constatación, surgieron dos referentes: el Factor 4, y a continuación el Factor 10, basado en el ciclo de vida. El alcance del ciclo puede ser considerado: “de la cuna a la cuna” (*cradle to cradle*), “de la cuna a la puerta” (*cradle to gate*) o “de la cuna a la tumba” (*cradle to grave*).

Factor 4 es el título de un libro que fue publicado en 1997, que está repleto de ejemplos y buenas prácticas y que es padre del Factor 10 y el Factor 20. La fórmula de Amory B. Lovins, L. Hunter Lovins y Ernst Ulrich von Weizsäcker hizo fortuna por su plasticidad: “duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales”.

Los ejes centrales de este planteamiento son los vertidos, el sistema de tratamiento de las aguas residuales, la incineración y los compuestos tóxicos. A partir de la explicación de la naturaleza del conflicto como una guerra entre la biosfera y la tecnosfera, surgió la propuesta de la biomímesis: la observación y la adecuación de los procesos productivos al funcionamiento de los sistemas naturales.

Todo esto tiene lugar en un escenario de aceleración del comercio internacional sin normas ambientales claras y en el que ingredientes, principios activos, productos y servicios circulan sin una autoridad ambiental internacional, una Organización de las Naciones Unidas del Medio Ambiente (ONUMA), imprescindible para alcanzar metas relevantes.

Los valores emergentes de la producción *más* limpia

1. Consumir conscientemente y consumir menos
2. Ahorrar recursos y utilizar energías renovables
3. Tomar decisiones colectivamente
4. Libre acceso a la información
5. Garantizar la protección de las personas productoras
6. Eliminar los productos tóxicos de los alimentos y los tejidos
7. Sistemas de auditorías y de gestión ambiental
8. Eliminar las emisiones y los vertidos tóxicos
9. Eliminar los residuos industriales tóxicos e inertes
10. Detener la producción de productos tóxicos
11. Prohibir el comercio de tecnologías, productos y residuos tóxicos
12. Prohibir el reciclaje de productos tóxicos
13. Prohibir contaminar y acabar con la impunidad de los responsables de actividades contaminantes obligándoles a afrontar sus responsabilidades, y al mismo tiempo promocionar y proteger a aquel que produce sin contaminar.

Los compromisos ambientales que han asumido las administraciones española y autonómicas son claramente fruto de la pertenencia de España a la Unión Europea y de la presión de los movimientos sociales ambientalistas. Según los movimientos ecologistas, en España y Cataluña las normas proteccionistas del entorno que emanan de las directrices comunitarias casi siempre son transpuestas a la baja. Es decir, que las directrices comunitarias se adaptan, a menudo fuera de plazo, a las leyes españolas y catalanas por las exigencias de la Unión. Los reglamentos, en cambio, son de aplicación directa y no necesitan transposición, como el reglamento REACH, que sí se aplica directamente en España.

El 1 de junio de 2007, entró en vigor el Reglamento (CE) 1907/2006 sobre el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias y preparados químicos (*Registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals*, REACH). El proceso destinado a reducir la producción de productos tóxicos y la exposición a estos se inició en el año 2001 con la publicación del *Libro blanco sobre la estrategia para la futura política en materia de sustancias y preparados químicos*.

El principal elemento del reglamento REACH es el establecimiento de un sistema de registros obligatorios para quien fabrique e importe sustancias químicas. El REACH no permite la comercialización de ningún producto que no haya sido registrado, lo que tiene que hacer cada entidad que fabrica y/o

importa fuera de la Unión Europea sustancias por sí solas o contenidas en preparados en cantidades anuales iguales o superiores a una tonelada. Con este objetivo, se presentará a la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (European Chemical Agency, ECHA) —con sede en Helsinki— un expediente técnico y un informe de seguridad química, este último para sustancias fabricadas y/o importadas en cantidades anuales superiores a 10 toneladas. El informe de seguridad química debe documentar la clasificación de la sustancia, los peligros que conlleva y la evaluación sobre si es persistente, bioacumulable y tóxica para la reproducción (PBT) o muy persistente o muy bioacumulable (MPMB).

23

Además del proceso de registro, el REACH también considera el proceso de autorización y restricción de sustancias consideradas de alta peligrosidad. Una sustancia respecto de la cual ya exista una restricción en el anexo XVII del Reglamento no se fabricará, comercializará ni usará a menos que cumpla las condiciones de esta restricción. El proceso de autorización tiene como finalidad limitar la fabricación y la importación de sustancias consideradas de alta peligrosidad para la salud humana y el medio ambiente. Las sustancias que estén sujetas a autorización según el anexo XIV del Reglamento no podrán ser comercializadas ni utilizadas sin la autorización previa de la ECHA. En este caso, los fabricantes e importadores deberán solicitar autorización a la ECHA para cada uno de los usos.

El objetivo de la autorización es garantizar que los riesgos derivados de las sustancias altamente peligrosas estén controlados y potenciar la sustitución de sustancias con riesgos elevados por sustancias o tecnologías alternativas adecuadas. Finalmente, el proceso de evaluación va a cargo de la ECHA.

Las obligaciones que deben cumplir las empresas vienen determinadas por el papel que desempeñan a lo largo de la cadena de suministro. Las imprentas, a efectos del reglamento REACH, son consideradas “usuarias intermedias” (*downstream user*) y “fabricantes de artículos”, con las obligaciones consiguientes. No tienen la obligación de registrar las sustancias químicas porque no las fabrican ni importan (únicamente deben registrar las que compren fuera de la Unión Europea). Pero sí tienen la obligación de hacer un control y un registro de las sustancias y de las entidades proveedoras. Sin embargo, deben asegurarse con el proveedor de que todas las sustancias que utilizan están pre-registradas o registradas de acuerdo con el uso que tendrán. Por consiguiente, cuando la empresa reciba la ficha de datos de seguridad correspondiente, debe comprobar que el uso de la sustancia como usuario intermedio está cubierto y aplicar las medidas de gestión del riesgo que están establecidas en la ficha.

Los sistemas de gestión ambiental

24

Los sistemas de gestión ambiental (SGA) constituyen un instrumento con un gran potencial para mejorar el comportamiento ambiental de las empresas. Los SGAs aseguran el cumplimiento de la legislación vigente, permiten identificar los aspectos ambientales significativos y prevén la mejora continua de la gestión ambiental. Como mejoras que aportan, podemos considerar la mejora de la eficiencia de los procesos, la optimización y el ahorro de consumos, materias primas y recursos como el agua y la energía, etc. Además, permiten prevenir y controlar la generación de emisiones, residuos y vertidos, y obtener exenciones y beneficios, permisos y licencias, o acceder a subvenciones y contratos públicos.

Los SGAs certificados comportan procedimientos y registros que permitan medir el comportamiento ambiental. La información que se obtiene fruto de un sistema de gestión ambiental es muy importante, ya que permite identificar cuál es la magnitud del impacto para introducir procesos de mejora ambiental. También permite disponer de información para comunicarla a todos los grupos de interés de la empresa. De esta manera se va encaminando la empresa a optar por hacer una buena ecoedición, que puede verse reconocida con la obtención de un distintivo de ecoedición que permita identificar los productos y servicios que incorporan ciertas características ambientales.

Uno de los termómetros es la medida de la existencia de criterios de compra, contratación y aprovisionamientos sujetos a criterios ambientales y sociales, entre otros parámetros. Estos criterios pueden ser comunicados a las organizaciones proveedoras para que dispongan de tiempo para incorporarse al proceso. Si estas pautas están escritas, pueden ser comunicadas a los clientes y al entorno.

Una buena gestión ambiental conlleva imagen y reducción de gastos, además de cohesionar al equipo humano en objetivos de corresponsabilidad diferenciada, pero compartida. Sus efectos van más allá de la reducción del impacto ambiental.

A pesar de ser una de las regiones europeas líderes en SGAs (EMAS) en el sector editorial y gráfico, a Cataluña le queda mucho camino por recorrer, ya que los SGAs de las industrias de artes gráficas establecidas en el territorio catalán se limitan a veinte con la norma ISO 14001 y a cinco con el sistema EMAS.

La Unión Europea ha optado por reforzar el sistema de gestión y auditoría ambiental EMAS para diferenciarlo de la norma ISO 14001. El EMAS implica el compromiso público de los datos. Para la plena eficacia del sistema, es necesario que en él participen el equipo laboral, los suministradores y los clientes.

EMAS / ISO 14001 TABLA COMPARATIVA

| Concepto | ISO 14001 | EMAS |
|--|---|--|
| 1. Naturaleza | Norma. | Reglamento europeo n. 1221/2009. |
| 2. Promotor | Entidad privada International Standard Organization. | Administración pública (Unión Europea). |
| 3. Ámbito | Todo el mundo. | Todo el mundo, pero las organizaciones de fuera de la UE tendrán que registrarse a través de los organismos competentes europeos. |
| 4. Sectores que pueden adherirse | Todos los sectores. | Todos los sectores. |
| 5. Compromiso empresarial | Compromiso de mejora continua del sistema y prevención de la contaminación. | Promover la mejora continua del comportamiento ambiental mediante el establecimiento y la aplicación de un sistema de gestión, la evaluación sistemática, objetiva y periódica de éste, la difusión de la información sobre el comportamiento ambiental, el diálogo abierto con las partes interesadas y la implicación activa y formación del personal. |
| 6. Comunicación y relación con las partes interesadas externas | La organización debe gestionar las comunicaciones de las partes interesadas externas y responder. | Además de gestionar las comunicaciones de las partes interesadas externas y responder, la organización tiene que demostrar que mantiene un diálogo abierto con el público y otras partes interesadas como las comunidades locales, los clientes, etc. |
| 7. Evaluación ambiental inicial | Recomendable. (Si no hay SGA previo) | Obligatoria. |
| 8. Auditorías | Auditoría interna del SGA. No hay plazo fijado para realizarlo. | Auditoría ambiental interna del centro. Intervalos no superiores a los tres años. |
| 9. Declaración | Deja abierta la posibilidad a la organización de decidir si quiere comunicar externamente información ambiental. Si quiere hacerlo, la organización debe establecer cómo lo hará. | Prevé la redacción y difusión externa de una declaración ambiental, los contenidos de la cual están establecidos por el propio reglamento EMAS. La declaración será validada por el verificador ambiental acreditado en ocasión de la auditoría. |
| 10. Certificación | La auditoría la tiene que llevar a cabo un organismo de certificación. El certificado lo entrega el mismo organismo (entidad privada). | La auditoría la tiene que llevar a cabo un verificador acreditado por el EMAS. El registro EMAS lo otorga el organismo competente de EMAS (entidad pública). |
| 11. Implicación de los trabajadores | Habla de competencia, formación y toma de conciencia, pero no hace ninguna referencia a la implicación de los trabajadores como fuerza impulsora del proceso de mejora. | Además de la competencia, formación y toma de conciencia, pone énfasis en los trabajadores como fuerza impulsora de la mejora ambiental y, por tanto, en su necesaria participación. |
| 12. Cumplimiento de la legislación ambiental | La organización debe identificar y aplicar los requisitos legales relacionados con sus productos, servicios y actividades. Debe verificar periódicamente su cumplimiento. | Se pone más énfasis en el cumplimiento de la legislación respecto a la ISO 14001. La organización debe poder demostrar el cumplimiento legal en materia de medio ambiente. |
| 13. Pyme | No prevé ninguna condición o requisito especial para las Pymes. | Prevé plazos en condiciones específicas para las organizaciones de pequeñas dimensiones con el objetivo de agilizar su participación en el EMAS. |
| 14. Comportamiento ambiental | | La organización debe poder demostrar que el sistema de gestión y los procedimientos de auditoría tratan el comportamiento ambiental real de la organización en relación con los aspectos directos e indirectos. |

Sistemas de gestión ambiental en el sector papel

Los SGAs fracasan en la industria del papel por la poca participación de los trabajadores: según un estudio sindical, el 57% de estos desconocen la política ambiental de la empresa y más del 60% no han recibido nada de información, como se desprende de un estudio del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).


El estudio configura el sector con 78 empresas, 11 de las cuales se dedican a la producción de pasta de papel, y 67, a la de papel y cartón. El 67% de las instalaciones diagnosticadas tienen un SGA, y el 33% lo tienen auditado. Esta carencia llega al 84% en las instalaciones de fabricación de pasta de papel. Un total de 14 empresas tienen el SGA EMAS (sigla en inglés del *eco-management and audit scheme*, reglamento comunitario de eco-gestión y ecoauditoría).

El estudio *Sistemas de gestión ambiental y trabajadores de la industria del papel* (2010) pide al sector más sistemas de gestión ambiental EMAS, la participación de los trabajadores en las cuestiones ambientales y la introducción de la corresponsabilidad ambiental en la empresa con la creación del cargo de delegado de medio ambiente.

Este estudio se promueve desde el Observatorio del Sector Industrial del Papel del Ministerio de Industria. Este organismo se creó en mayo de 2009 y forman parte del Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (Aspapel), la Federación de Servicios a la Ciudadanía de Comisiones Obreras (FSC-CCOO), la Federación de Industrias Afines de la Unión General de Trabajadores (FIA-UGT), la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT) y el propio Ministerio de Industria y Trabajo.

EL ÁNGEL AZUL

En 1978 Alemania instauró un sistema de etiqueta pionero en el mundo y que fue y es un referente al respecto. La Agencia Federal del Medio Ambiente Alemana y el Instituto alemán del etiquetado son los organismos que regulan el uso del distintivo Ángel Azul para papel. El distintivo se puede usar mediante el cumplimiento de las normas RAL UZ. Estas implican a cuatro tipos de papel:

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>El distintivo del Ángel Azul está hecho a partir del símbolo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En la parte superior se puede leer Umweltzeichen (etiqueta ambiental) y en la parte inferior Well aus 100% Altpapier (100% de papel reciclado).</p> | |
| <p>Papel reciclado</p> | <p>Norma RAL UZ-14, junio 1997</p> | <p>La materia prima debe ser fibra de papel 100% reciclada a pesar de la tolerancia de un 5% de fibras nuevas. Es papel que excluye los agentes blanqueantes ópticos y clorados, obtenido mediante un Proceso Libre de Cloro (PCF).</p> |
| <p>Cartón reciclado</p> | <p>RAL UZ-56, junio del 1997</p> | <p>La materia prima debe ser fibra de papel 100% reciclada a pesar de la tolerancia de un 5% de fibras nuevas. Es papel que excluye los agentes blanqueantes ópticos y clorados, obtenido mediante un Proceso Libre de Cloro (PCF).</p> |
| <p>Papel sanitario fabricado con fibras recicladas</p> | <p>Norma RAL UZ-5, junio del 1997</p> | <p>La materia prima debe ser fibra de papel 100% reciclada a pesar de la tolerancia de un 5% de fibras nuevas. Es papel que excluye los agentes blanqueantes ópticos y clorados, obtenido mediante un Proceso Libre de Cloro (PCF).</p> |
| <p>Material de construcción con fibras celulósicas recicladas</p> | <p>RAL UZ-36, enero 1999</p> | <p>La materia prima debe ser fibra de papel con un mínimo del 80% de fibra reciclada y un mínimo de esta materia debe ser papel recuperado de baja y media calidad.</p> |

Las certificaciones ambientales

Aunque el término “etiqueta” hace referencia al conjunto de informaciones que pueden encontrarse en un producto, la Ecolabel o ecoetiqueta europea hace referencia a un distintivo (gráfico, logotipo) que responde a unas exigencias ambientales y a unas normas de uso.

Por eso las certificaciones ambientales se han ordenado en tres categorías, según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

- 28
- **Los distintivos de tipo I, de conformidad con la norma DIN EN ISO 14024**, son otorgados por organismos reconocidos y de acceso público y están verificados por terceras partes independientes y también certificados por terceros, y son las más relevantes. Consideran el ciclo de vida de los aspectos ambientales. Los distintivos de la Unión Europea y de los estados miembros son de tipo I. Varios ejemplos: Etiqueta Ecológica Europea (Europa), Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (Cataluña), AENOR Medio Ambiente (España), Nordic Swan (Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia), Blauer Engel (Alemania), Milieukeur (Países Bajos), NF Environment (Francia), Umweltzeichen (Austria), Ekosnacka (República Checa), Hungarian Ecolabel (Hungría), Slovak Ecolabel (Eslovaquia) y Polish Ecolabel (Polonia).
 - **Los distintivos de tipo II, de conformidad con la norma ISO 14021**, destacan un único aspecto ambiental del producto, como la reducción del consumo de agua durante el uso de este o la cantidad de material reciclado que contiene. La norma ISO regula las bases para realizar cálculos y las declaraciones ambientales más habituales.
 - **Los distintivos de tipo III, las declaraciones ambientales de producto, de conformidad con la norma ISO 14025**, incluyen información ambiental detallada del producto, pero no evalúan el grado de mejora ambiental (sólo si se compara con la declaración ambiental de un producto equivalente). Están basadas en el análisis del ciclo de vida del producto, y, pese a que la verificación es obligatoria, la certificación es voluntaria y hecha por una tercera parte independiente. La declaración ambiental de producto (*environmental product declaration, EPD*) recoge los datos ambientales cuantificados de un producto con categoría de parámetros preestablecidos según la serie de la norma ISO 14040, de análisis de ciclo de vida, sin excluir otros parámetros ambientales.

Declaraciones ambientales de producto

En el sector papelerero hay diferentes sistemas de programas voluntarios de información ambiental cuantificada destinados a la información entre empresas, pero que pueden usarse en la comunicación al consumidor final.

- **Perfil del papel:** El “Paper profile” es un programa internacional voluntario de la industria de pasta y papel, distribuidoras y otras asociaciones del sector por medio del cual se recoge la información ambiental del producto (composición, parámetros ambientales, sistemas de gestión ambientales y adquisición de madera). www.paperprofile.com
- **PaperScore Card:** Herramienta desarrollada por WWF para calcular la huella ecológica de los productos de papel. Los fabricantes hacen su propia evaluación para obtener una puntuación que es verificada por un organismo certificador acreditado. www.panda.org
- **Declaración climática (EPD):** A menudo se considera que la información que ofrece la declaración ambiental de producto (EPD) es inespecífica y demasiado amplia porque cubre todos los aspectos del comportamiento ambiental del producto en cuestión.

29

En la mayoría de los casos, la información que recoge la EPD atiende a diferentes necesidades del usuario, tales como comprobar la ausencia de productos químicos peligrosos, obtener información sobre el uso de los recursos renovables o no renovables, dar cuenta del impacto ambiental potencial de una categoría de impacto elegida, o aconsejar sobre las maneras más adecuadas de reciclar el producto o reutilizarlo en su etapa final de vida útil.

Un área en la que hay una demanda de información en constante crecimiento es la relacionada con el cambio climático. El sistema internacional EPD dispone de una declaración climática que permite calcular la huella de carbono de productos, expresada en toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq.). El ciclo de vida de los productos papeleros comprende desde la fijación del dióxido de carbono en las plantaciones o bosques, hasta las emisiones asociadas a la obtención de las materias primas, la fabricación del producto y su transporte, consumo y gestión final de vida. Tan solo puede compararse la huella de carbono de productos con un proceso de fabricación idéntico, y utilizando la misma metodología de cálculo de conformidad con la norma ISO 14025 y respondiendo a los criterios de las normas en preparación, como la GHG Protocol y la norma ISO 14067, en proceso de desarrollo. www.environdec.com

La Confederación Europea de Industrias Papeleras (CEPI) dispone de una guía con diez principios básicos que hay que tener presentes en el análisis del ciclo de vida de los productos de papel a la hora de elaborar la huella de carbono. En la misma dirección, hay diferentes sistemas de acuerdos voluntarios para calcular, reducir y compensar las emisiones de gases de efecto invernadero de organizaciones.

TIPOLOGÍA DE DISTINTIVOS ECOLÓGICOS

| ISO 14020. Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Principios generales | Etiquetado tipo I |
|---|---|
| Norma ISO | ISO 14024 |
| Significado | El producto que lo lleva cumple requisitos ambientales predefinidos, consensuados por entidades reconocidas y de acceso público |
| Identifica productos "ecológicos" | Sí |
| Abarca todo el ciclo de vida | Sí |
| Verificación / Certificación | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación obligatoria de tercera parte independiente. • Certificación por parte de tercera parte independiente. |
| Credibilidad | Alta |
| Exigencia de cumplir unos requisitos / Criterios ambientales | Sí |
| Cantidad de información ambiental mostrada | Poca |
| Coste | Medio / Alto |
| Reconocimiento | Cliente (B2B), alto Consumidor (B2C), bajo El objetivo es premiar los mejores productos de su clase (<i>best in class</i>) |

| Etiquetado tipo II Auto declaraciones ambientales | Etiquetado tipo III Declaración ambiental de producto <i>Environmental Product Declaration</i> | Etiquetado SEMI tipo I |
|--|--|--|
| ISO 14021 | ISO 14025 UNE 150.025:2003-ISO14025 | Ninguna |
| El fabricante hace sus propias etiquetas ambientales en forma de distintivos gráficos, definiendo sus propios criterios ambientales | Informe técnico que resume los datos más significativos del comportamiento ambiental de un producto | El producto que la lleva cumple con unos requisitos ambientales predefinidos, consensuados por entidades reconocidas y de acceso público |
| Sí, pero no con un alcance tan amplio como las de tipo I | No | Sí |
| No | Sí | No |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificación obligatoria por tercera parte independiente • Certificación propia | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación obligatoria de tercera parte independiente • Certificación voluntaria por parte de tercera parte independiente | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación obligatoria por tercera parte independiente • Certificación voluntaria por tercera parte independiente |
| Medio | Alta | Alto |
| Voluntario, general y/o específicos | No | Sí |
| Variable | Mucha | Poca |
| Medio | Alto | Medio/Alto |
| Cliente (B2B), medio Consumidor (B2C), alto Puede llegar a ser "imagen de marca" | Cliente (B2B), medio Consumidor (B2C), alto Información técnica que no llega al consumidor final del producto | Cliente (B2B), medio Consumidor (B2C), alto El objetivo es llegar al número más alto posible de productos |

La Ecolabel del papel

La Ecolabel es un distintivo de la Unión Europea, creado en 1992, que garantiza un alto nivel de protección ambiental. El distintivo evalúa las ventajas ambientales de un producto o un servicio a lo largo de su ciclo de vida: el consumo de materias primas, la producción, la distribución, la utilización y el rechazo. Más información: www.reciclapapel.org/htm/articulos/docs/papelcopias.pdf.

32



Los criterios son unificados y válidos para todos los estados miembros de la Unión Europea. Hay veintiséis categorías de productos. Su gestión es competencia del Comité de Etiqueta Ecológica de la Unión Europea (CCEUE), con el apoyo de la Comisión Europea. Una de las categorías es la del papel para copias y papel gráfico, y otra, la del papel impreso.

El papel gráfico certificado con la Ecolabel, en las hojas y rollos de papel en blanco que se utilizan para la impresión y fotocopia, incluye la escritura o el dibujo (excepto el papel prensa, el térmico y el autocopiativo). Estos son los criterios que cumple:

Materias primas

Reducción de los daños ambientales relacionados con la utilización de recursos naturales, fomentando la gestión sostenible de los bosques. Las fibras vírgenes deben proceder de bosques gestionados de modo sostenible (más del 10% deben proceder de bosques certificados para estar gestionados de modo sostenible).

El origen de todas las fibras debe estar indicado.

Fabricación

A. Ahorro de energía

Consumo de electricidad y combustible expresado por medio de puntos:
 $PE \leq 1,5$; $PF < 1,5$

B. Reducción de la contaminación del agua y del aire

Compuestos orgánicos halogenados (adsorbable organic halogens, AOX)
 $< 0,25$ kg/t

Dióxido de carbono (CO₂). Emisiones procedentes de fuentes de energía no renovables ≤ 1.000 kg/t de papel (1.100 kg en fábricas no integradas).

DCO, S, NO_x. Vertidos expresados en forma de puntos: PCOD, PS, PNO_x $\leq 1,5$ cada uno. PCOD + PS + PNO_x ≤ 3 .

C. Límites en el uso de sustancias peligrosas para el medio

1. Prohibición del gas de cloro como agente blanqueador (cloro elemental). Es decir, no es un papel totalmente libre de cloro (TCF) o hecho con un proceso libre de cloro (PCF).
2. Sustancias químicas clasificadas como cancerígenas, mutagénicas, teratogénicas, tóxicas para la reproducción, muy tóxicas para los organismos acuáticos y que pueden causar efectos nocivos sobre el medio acuático según la Directiva 67/548/CEE: limitadas a 100 partes por millón (ppm) (monómeros residuales) y 1.000 ppm (acrilamida).
3. Prohibición del alquilfenol etoxilado (*alkylphenol ethoxylates*, APEO) u otros derivados del alquilfenol (*alkylphenol derivatives*, APD).
4. Prohibición de colorantes azoicos que puedan descomponerse en ciertas aminas aromáticas.
5. Agentes tensioactivos de soluciones para extracción de tinta de fibras recicladas: rápidamente biodegradables cuando la suma ≥ 100 g/ADT (*air-dry tonne*).
6. No se permite el uso de biocidas o agentes bioestáticos potencialmente bioacumulativos.
7. Se limita el uso de los colorantes que contengan más de un 2% de elementos clasificados como tóxicos para los organismos acuáticos o que puedan dañar el medio acuático.
8. Prohibición de colorantes y pigmentos a base de plomo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), níquel (Ni) y aluminio (Al). Los que están hechos a base de ftalocianina están permitidos.
9. Impurezas iónicas en los colorantes, en partes por millón:
 - Ag, plata < 100 ppm
 - As, arsénico < 50 ppm
 - Ba, bario < 100 ppm
 - Cd, cadmio < 20 ppm
 - Co, cobalto < 500 ppm
 - Cr, cromo < 100 ppm
 - Cu, cobre < 250 ppm
 - Fe, hierro < 2.500 ppm
 - Hg, mercurio < 4 ppm

Mn, manganeso < 1.000 ppm

Ni, níquel < 200 ppm

Pb, plomo < 100 ppm

Se, selenio < 20 ppm

Sb, antimonio < 50 ppm

Sn, estaño < 250 ppm

Zn, zinc < 1.500 ppm

D. Reducción del impacto de los residuos sólidos

34

Implantación de un sistema de gestión de residuos sólidos que incluya procedimientos para:

- separar y utilizar materiales reciclables,
- recuperar materiales para otros usos,
- tratar residuos peligrosos.

E. Información ambiental al consumidor

El envase del producto debe incluir información sobre los beneficios ambientales de la Ecolabel y sobre el comportamiento correcto para proteger el medio.

La Ecolabel del papel impreso

Veinte años después de la creación de la Ecolabel, el distintivo de la Unión Europea ha llegado al papel impreso y el papel prensa, superando todos los obstáculos y las resistencias de la industria forestal y del papel. Es decir que, a partir de su publicación, el 21 de agosto de 2012, en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, el distintivo lo obtendrá únicamente el producto que supere un conjunto de condiciones explicitadas en la Decisión del 12 de julio de 2012 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea.

Estos criterios están destinados a productos impresos en papel (incluyendo la impresión y los acabados): libros, revistas, periódicos, publicidad, folletos, catálogos, carteles, hojas, tarjetas, carpetas, archivadores, etiquetas, etc.

El objetivo es regular y promover la eficiencia ambiental mediante la reciclabilidad, la reducción de emisiones y la de los riesgos de las imprentas y los llamados servicios de impresión, tanto los comerciales como los asociados a entidades, como los servicios externos e internos.

Todos los servicios de impresión y subcontratistas que quieran obtener el distintivo Ecolabel deben cumplir los criterios establecidos. El solicitante debe presentar una lista de los productos químicos utilizados en la imprenta y la ficha de datos de seguridad (FDS) de cada uno. Los requisitos incluyen

tintas de impresión, tóneres, barnices para sobreimpresión, adhesivos, detergentes y disolventes. Además de la identificación, hay que incluir las cantidades, los proveedores y la hoja de datos de seguridad, de acuerdo con la Directiva 2001/58/CE.

Sustrato: El sustrato, es decir, el papel y el papel prensa, debe cumplir las exigencias del papel certificado con la Ecolabel del papel. El solicitante deberá proporcionar las especificaciones, tales como su nombre comercial y las cantidades y el gramaje del papel utilizado. Es decir, que el impresor o editor debe disponer de una copia de un certificado válido de la Ecolabel del papel destinado a la impresión.

35

Sustancias excluidas: Se detallan todos los productos excluidos o limitados. Las tintas no deben tener metales pesados, y es necesario presentar la declaración de contenidos de los disolventes de hidrocarburos aromáticos.

Emisiones: Se detallan los controles de las emisiones al agua y al aire asociadas a procesos de impresión.

Residuos: El producto impreso debe ser reciclable y destintable. Incluye el control del sistema de tratamiento de residuos, y estos los limita cuantitativamente en determinados procesos.

Consumo de energía: Incluye un registro de todos los dispositivos que consumen energía (maquinaria, iluminación, aire acondicionado, refrigeración, etc.) y un programa de eficiencia energética.

Formación: Todas las personas implicadas conocen los requisitos de la ecoetiqueta ecológica mediante un plan de formación anual.

Hay que decir que la vigencia de los criterios aplicables a la categoría de productos papel impreso, así como los requisitos de evaluación y verificación correspondientes, serán válidos durante tres años, a partir del 16 de agosto de 2012. Sin duda, lo que acabará determinando su uso generalizado (ahora voluntario) será su inclusión en las compras y las contrataciones públicas y la demanda social de estas exigencias de excelencia.

Esta etiqueta ecológica de la Unión Europea del papel impreso, por una parte, sería el camino para obtener la etiqueta de ecoedición, específica para libros y publicaciones periódicas, y por otro, serviría para que los productos de la ecoedición incluyeran información de su mochila ecológica y de las

buenas prácticas ambientales de las empresas implicadas en su proceso de edición.

Mensajes ambientales de la Ecolabel

La obtención de la Ecolabel permite incluir reclamos de la obtención de la etiqueta ecológica del papel impreso y el papel prensa, así como del papel para copias y el papel gráfico. Las decisiones respectivas explicitan qué información puede figurar en el producto junto a la Flor Europea: “Recoger el papel usado para que posteriormente pueda ser reciclado.”

36

En la información que debe figurar en el papel impreso, dentro de un cuadro de texto puesto al lado de la etiqueta opcional, puede haber una de estas tres frases:

- *Producto impreso reciclable.*
- *Impreso en papel de bajo impacto ambiental.*
- *Emisiones limitadas de productos químicos en la atmósfera y al agua durante la producción de papel y los procesos de impresión.*

En la etiqueta ecológica del papel prensa, así como al papel para copias y papel gráfico, dentro de la información opcional de la etiqueta puede figurar en un cuadro de texto una de estas tres frases:

- *Baja contaminación atmosférica y del agua.*
- *Utilización de fibras certificadas y/o utilización de fibras recuperadas [según el caso].*
- *Utilización limitada de sustancias peligrosas.*

En la etiqueta ecológica para el papel para copias y en el papel gráfico del embalaje del producto puede figurar, opcionalmente, el consejo siguiente: “Recicle el papel usado.”

Cabe decir, nuevamente, que una etiqueta tiene que estar formada por un conjunto de informaciones escritas estipuladas, acompañadas de distintivos gráficos. Y que las frases deben comunicar hechos, y no cifras ni cantidades.

La compra y contratación verde

El volumen económico de la compra y contratación pública, que representa aproximadamente el 16% del producto interior bruto europeo (PIB), permite ver su poder tractor para el desarrollo de mercados de productos y servicios ambientalmente más responsables.

La compra y contratación ética y verde (CCEV) es la adquisición de bienes y servicios en los que no se tienen en cuenta solo criterios monetarios y técnicos, sino también ambientales, sociales y económicos, es decir de excelencia. De esta manera se consigue adquirir servicios y bienes respetuosos con el medio ambiente, con los derechos sociales, con el comercio justo o, específicamente, con los compromisos explicitados y auditados: aquellos que ofrecen los niveles de calidad y de servicio exigidos y que, a la vez, generan un impacto ambiental menor y un impacto social superior.

La definición europea de compra y contratación pública verde (CCPV), incluida en la Comunicación de la Comisión Europea con la denominación “*Public procurement for a better environment*”, se define como “un proceso mediante el cual autoridades públicas y semipúblicas deciden adquirir productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida en comparación con los productos, servicios, obras y contratos en los sectores especiales con la misma utilidad básica que si se hubieran adquirido de otro modo”.

En Europa, los inicios de la compra y contratación pública verde se remontan a los años ochenta del siglo pasado, cuando se empezó a poner en práctica en países como Alemania, Austria, Suecia o Dinamarca. Desde esos inicios y con el transcurso de los años, la Comisión Europea ha elaborado estudios que reconocen la importancia de la compra y contratación pública verde como un instrumento idóneo para promover e implementar las políticas y estrategias ambientales de la Unión Europea.

El resultado ha sido muy desigual, ya que oscila entre un 80% en Suecia (donde la contratación pública verde representa un 20% del producto interior bruto) o un 70% en el Reino Unido y Alemania (países en los que la CPV representa el 17% del PIB) y un porcentaje por debajo del 30% en España (país que, como se puede comprobar, está a la cola de los grandes en licitaciones con criterios ambientales). Cabe destacar el buen nivel porcentual de los Países Bajos, donde la compra y contratación pública verde representa el 100% en el caso del Gobierno central y el 50% en el resto de administraciones, según datos de 2010.

3. El Análisis del Ciclo de Vida de un libro y una revista

38

El proyecto Greening Books, cuyo objetivo es mejorar el comportamiento medioambiental del sector de la edición para minimizar los impactos de los libros y revistas sobre el medio natural, ha desarrollado un análisis del ciclo de vida (ACV) de un libro y de una revista para obtener los datos necesarios para construir el argumentario tanto de las buenas prácticas como de la herramienta informática para el cálculo de la etiqueta de la ecoedición.

Actualmente, el análisis de ciclo de vida no es la única metodología en este campo, pero sí la que más puede contribuir a avanzar hacia la excelencia en la cadena de valor del libro.

El análisis del ciclo de vida permite estudiar exhaustivamente la incidencia medioambiental del producto escogido, en este caso de un libro y una revista. El ACV aplicado se basa en la recopilación y el estudio de las entradas y las salidas del sistema, para obtener unos resultados que muestren sus impactos ambientales potenciales.

Se trata, pues, de una especie de estudio metabólico que incluye las entradas que alimentan el proceso con el uso de recursos y las materias primas, partes y productos, transporte, energía, etc., y las salidas como las emisiones al aire, al agua y al suelo, así como los residuos generados y los subproductos.

Una parte importante del impacto ambiental de los productos estudiados en este ACV corresponde al que generan la extracción y la fabricación de las materias primas necesarias tanto para el libro como para la revista. Estos impactos son principalmente debidos al proceso de elaboración del papel, la materia más abundante en porcentaje de peso.

La metodología de este análisis de ciclo de vida se basa en las normas ISO 14040 e ISO 14044 y las recomendaciones de la International Reference Life Cycle Data System Handbook, de la Plataforma Europea del Análisis del Ciclo de Vida. Las fases de un análisis del ciclo de vida son las siguientes:

Definición de objetivos y alcance: Identifican los objetivos y las aplicaciones que se derivarán. Un ACV puede tener una gran extensión. Por lo tanto, es imprescindible identificar cuáles serán sus límites. Hay que analizar el sistema que será objeto de estudio, las funciones, la unidad funcional y los límites del sistema.

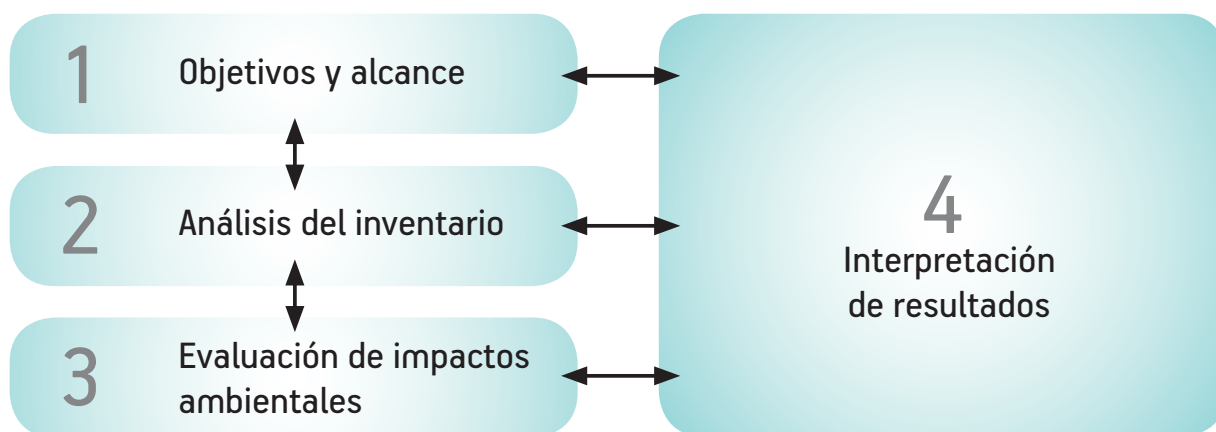
Análisis del inventario: Recopilación y cuantificación de entradas y salidas de un sistema (energía, materias primas, aire, agua, suelo, etc.) durante su ciclo de vida.

Evaluación del impacto: Conocer y evaluar la magnitud y cuán significativos son los impactos ambientales potenciales de un sistema a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

39

Interpretación de los resultados: Conclusiones del análisis del inventario o de la evaluación del impacto, o de ambas cosas. Se evalúan en relación con los objetivos y el alcance definidos para llegar a unas conclusiones y recomendaciones.

FASES DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA



En este caso, el programa informático utilizado es el SimaPro, de la compañía holandesa PRé Consultants, que es uno de los más utilizados, ya que constituye una herramienta potente para analizar y simular el comportamiento ambiental de productos y servicios. El SimaPro utiliza bases de datos de inventarios creados por usuarios y bases de datos reconocidas como Ecoinvent, BUWAL, IDEMAT, ETH o IVAM. La utilizada en el estudio es Ecoinvent 2.2.

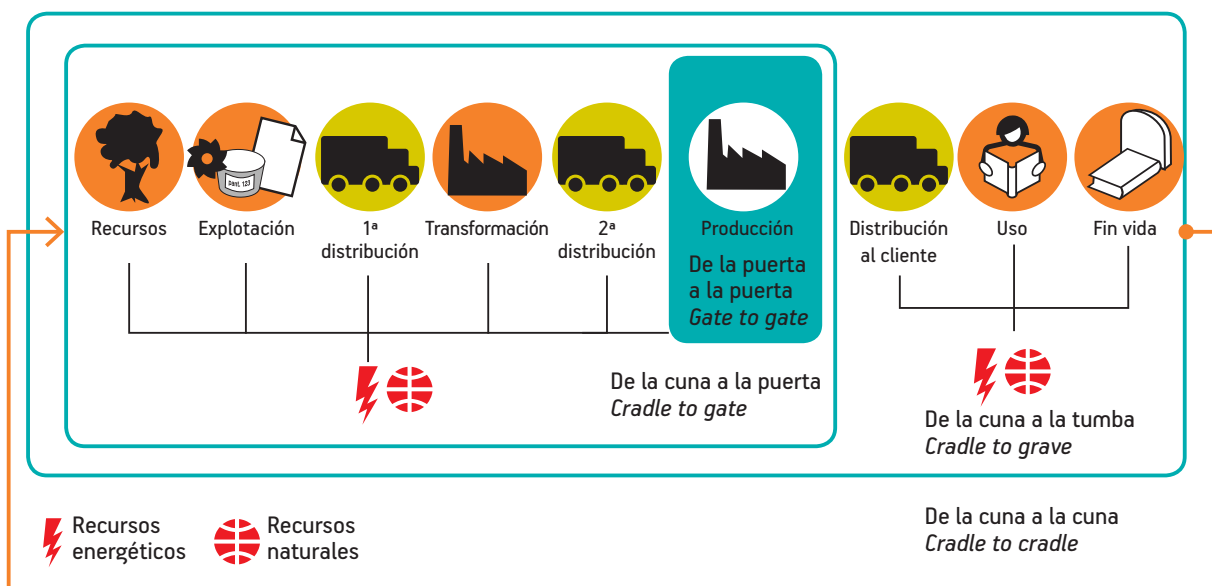
Los objetivos del ACV del libro y la revista

El objetivo del ACV es identificar el impacto ambiental de una revista y un libro estándar impresos en Europa. El estudio proporciona amplia información sobre los impactos ambientales producidos en el sistema de estudio, identificando cuáles son los puntos más problemáticos del proceso en el ámbito ambiental.

40

Cabe aclarar que el objetivo del ACV realizado es evaluar el proceso estándar de impresión de un libro y una revista, y no el de un producto específico o un proceso de fabricación concreto. Por esta razón se han considerado las tecnologías más utilizadas y los procesos estándar. Este hecho ha dificultado la obtención de datos representativos. En ciertos casos, la información ha sido proporcionada por productores o proveedores específicos en determinados puntos del proceso de impresión. Han colaborado proporcionando datos empresas, productoras y proveedoras del sector de la edición.

TERMINOLOGÍA RELACIONADA CON EL ALCANCE DE UN ACV



El alcance del estudio

El alcance del estudio ACV, tanto en el libro como en la revista, comprende todo el proceso “de la cuna a la tumba” (*cradle to grave*), es decir, todos los estadios del ciclo de vida del producto desde la extracción y transformación de las materias primas que lo conforman hasta el final de su vida útil.

Para poder identificar los factores clave del proceso de impresión, se han considerado diferentes variaciones en el análisis, como la utilización de diversas clases de papel y de tinta.

El sistema estudiado incluye todos los pasos para la producción de un libro y una revista: creación, diseño, impresión y edición del libro. El sistema está basado en el sistema de impresión offset.

Las unidades funcionales

La unidad funcional mide la función del sistema estudiado y es la referencia a la que son dirigidos todas las entradas y salidas y los resultados. Las unidades funcionales definidas para el libro y para la revista son las siguientes:

Un libro del que se haya hecho una tirada de mil ejemplares, que contenga información para ser leída en un periodo de treinta años, que se haya encuadernado en rústica (con cubiertas de papel o cartulina), que tenga noventa y seis páginas de 15 × 21 cm, y dos terceras partes del cual hayan sido impresas en una sola tinta y el resto en cuatricromía.

Una revista de la cual se haya hecho una tirada de dos mil ejemplares, que contenga información para ser leída en un período de tres meses, que tenga veintiocho páginas de 21 × 29,7 cm, y que haya sido impresa en cuatricromía.

41

El sistema y los límites

El sistema estudiado es el proceso de producción de un libro o una revista, dividido en los subsistemas siguientes:

- *Producción de materiales:* El análisis del papel y el de la tinta han incluido el de la correspondiente extracción de materias primas y el del subsiguiente proceso de producción.
- *Producción del producto (libro/revista):* Esta etapa ha sido dividida en creación y diseño, grabación de las placas, impresión, procesos de limpieza y acabados.
- *Distribución:* Desde el editor hasta la tienda.
- *Uso:* No se han considerado cargas ambientales en esta etapa.
- *Tratamiento como residuo.*

Los impactos ambientales considerados y los indicadores

El análisis de ciclo de vida realizado calcula el impacto ambiental del producto o proceso determinado en relación con su influencia en las siete categorías de impactos consideradas más relevantes por las recomendaciones del ILCD Handbook. Para la categoría del calentamiento global, se ha utilizado el indicador del IPCC 2007 100 años. Y para las demás, indicadores del Método CML 2001 (Institute of Environmental Science of Leiden University).¹

1. El ILCD Handbook es el *International Reference Life Cycle Data System Handbook*, de la Plataforma Europea del Análisis del Ciclo de Vida. El IPCC 2007 100 años, desarrollado por la Intergovernmental Panel of Climate Change, contiene los factores del cambio climático del IPCC para un período de tiempo de cien años. El Método CML 2001 proviene del Institute of Environmental Science of Leiden University.

1. Potencial de calentamiento global (PCG)

GWP, Global Warming Potential

Considera el aumento de la temperatura media de la Tierra debido al efecto invernadero ocasionado por el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero durante un siglo. Se mide en kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO₂ eq.).

2. Potencial de destrucción de ozono estratosférico (PDOE)

ODP, Ozone Layer Depletion Potential

42

Consecuencia de la presencia de compuestos halogenados (sobre todo cloro) en las capas altas de la atmósfera. Los causantes principales de este efecto son los gases CFC (clorofluorocarbonos), que tienen una gran estabilidad y contienen cloro y flúor, dos halones causantes de la destrucción de la molécula de ozono. Se mide en kilogramos de clorofluorocarbono II equivalente (kg CFC-II eq.).

3. Potencial de acidificación (PA)

AP, Acidification Potential

Disminución del pH del medio como consecuencia de la emisión de sustancias ácidas (compuestos de azufre y nitrógeno, ácido clorhídrico, etc.). Contempla los impactos sobre el suelo y el medio hídrico. Se mide en kilogramos de dióxido de azufre equivalente (kg SO₂ eq.).

4. Potencial de formación de oxidantes fotoquímicos (PFOF)

POCP, Photochemical Oxidants Creation Potential

Compuestos creados fotoquímicamente en la troposfera, entre ellos el ozono (no hay que confundirlo con el ozono beneficioso que existe en la capa de ozono, en la estratosfera, y que impide la incidencia directa de las radiaciones ultravioletas de onda más corta que desde el Sol llegan a la superficie terrestre, las cuales, de lo contrario pueden ser causantes de graves daños en toda forma de vida). Son considerados negativos por su naturaleza reactiva, ya que oxidan las moléculas orgánicas. La inhalación de estos gases tiene efectos nocivos sobre la salud humana, ya que provoca irritación y genera enfermedades respiratorias. A las plantas, las puede atacar en la superficie, o bien entrar en ellas por los estomas de las hojas y causar alteraciones en su actividad fotosintética. Se mide en kilogramos de etileno equivalente (kg C₂H₄ eq.).

5. Potencial de eutrofización (PE)

EP, Eutrophication Potential

Concentración excesiva de nutrientes (especialmente nitratos y derivados de fosfatos) en el medio hídrico, que favorecen el crecimiento rápido de algas por

encima de la capacidad de carga del medio. Provoca una falta de luz en el fondo y un agotamiento de los nutrientes esenciales presentes en el agua. La descomposición de las algas provoca una importante disminución del oxígeno disuelto, la cual provoca un aumento de las reacciones anóxicas, que pueden dar lugar a compuestos que son tóxicos para muchas especies. Y esta anoxia o fuerte reducción del oxígeno también puede afectar directamente a muchos organismos por asfixia. Se mide en kilogramos de fósforo equivalente (kg PO_4^{3-} eq.).

6. Potencial de toxicidad humana (PTH)

HTP, Human Toxicity Potential

Impacto de las sustancias tóxicas sobre el ser humano. No incluye los efectos derivados de la exposición laboral. Se mide en kilogramos de 1,4-diclorobenceno equivalente (kg 1,4-DB eq.).

43

7. Potencial de agotamiento de recursos abióticos (PERA)

ADP, Abiotic Depletion Potential

Consumo de recursos no renovables o abióticos, es decir, el de los minerales que contiene en total el sistema objeto de estudio. Se mide en kilogramos de mineral de antimonio equivalente (kg Sb eq.).

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS Y UNIDADES DE MEDIDA

| Categoría de impacto | Unidad |
|--|-------------------------------|
| 1. Potencial de calentamiento global (PCG) | kg CO_2 eq. |
| 2. Potencial de destrucción de ozono estratosférico (PDOE) | kg CFC-11 eq. |
| 3. Potencial de acidificación (PA) | kg SO_2 eq. |
| 4. Potencial de formación de oxidantes fotoquímicos (PFOF) | $\text{kg C}_2\text{H}_4$ eq. |
| 5. Potencial de eutrofización (PE) | kg PO_4^{3-} eq. |
| 6. Potencial de toxicidad humana (PTH) | kg 1,4-DB eq. |
| 7. Potencial de agotamiento de recursos abióticos (PERA) | kg Sb eq. |

En el caso del ACV de este estudio, también se han considerado los indicadores siguientes:

1. Demanda acumulada de energía

CEM, Cumulative Energy Demand

Es la cantidad de recursos energéticos renovables y no renovables que requiere el sistema a lo largo de todo el ciclo. Los no renovables son el carbón, el gas, el petróleo y el uranio. En términos prácticos, se refiere a toda la energía primaria contenida en el material. Se mide en megajulios equivalentes (MJ eq.).

44

2. Consumo de agua

Cuantifica el agua requerida por el sistema analizado. Se mide en metros cúbicos (m³). Un metro cúbico equivale a 1.000 litros (L).

Resultados obtenidos

Descripción del impacto ambiental general

El estudio ha permitido cuantificar el impacto ambiental de las diferentes etapas del ciclo de vida del libro y la revista y también identificar los puntos críticos: aquellos en los que el impacto es más fuerte. Tanto para el libro como para la revista, el análisis general ha sido hecho considerando como materias primas el papel reciclado y las tintas elaboradas con aceites vegetales. Para tratar de reducir el impacto medioambiental, se han estudiado los cambios que podrían hacerse en la clase de papel elegido (papel reciclado o no reciclado) o en las diversas clases de tintas (con aceites minerales o vegetales).

El perfil general del análisis del libro indica que la parte más importante del impacto ambiental total del producto (que varía entre el 55 y el 19% del valor total del impacto en las diferentes categorías de impacto consideradas: calentamiento global, eutrofización, etc.) se da durante la extracción y la fabricación de las materias primas (papel y tinta). Estos impactos son debidos principalmente al papel elegido, que constituye el material más abundante en porcentaje de peso. Lo mismo ocurre con la revista, en la que el impacto ambiental principal se genera en la extracción y la fabricación de las materias primas (y varía entre el 70 y el 26% del valor total en las diferentes categorías de impacto consideradas).

Las etapas de fabricación de las planchas que se utilizan para la impresión y la distribución del producto también tienen una carga ambiental relevante en todas las categorías de impacto ambiental.

La etapa de diseño también tiene impactos ambientales importantes en todas las categorías de impacto, debido al consumo energético, aunque con

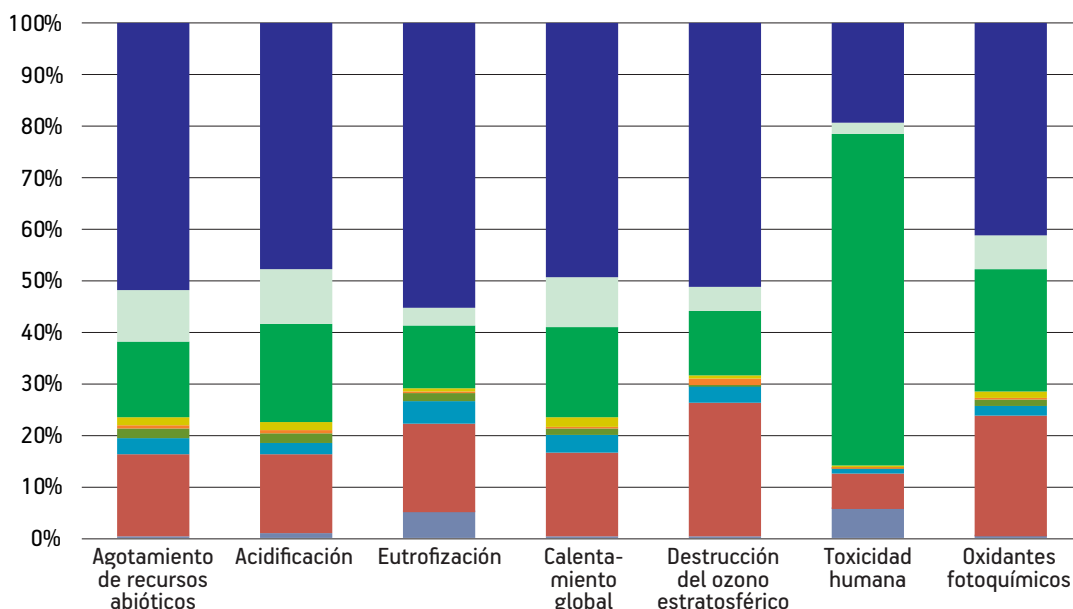
valores inferiores a las etapas anteriormente mencionadas y que presentan más problemáticas ambientales (materias primas, fabricación de planchas, distribución, etc.). Cabe destacar, sin embargo, la gran importancia que tiene esta fase respecto al impacto que puedan causar las demás, ya que es a la hora de diseñar un libro o una revista cuando se toman decisiones tan importantes como la elección de las materias primas, entre otras.

Por otro lado, puede observarse que las etapas de impresión (la cual incluye los procesos de limpieza), de acabado, de grabación de las planchas y de tratamiento de los residuos tienen una contribución baja al impacto ambiental global de los productos.

La etapa de uso del libro o la revista no genera cargas ambientales, ya que se ha considerado que durante esta etapa, en la que el uso que se hace del producto es la lectura, no se consumen recursos ni energía ni se produce ninguna salida (emisiones o residuos).

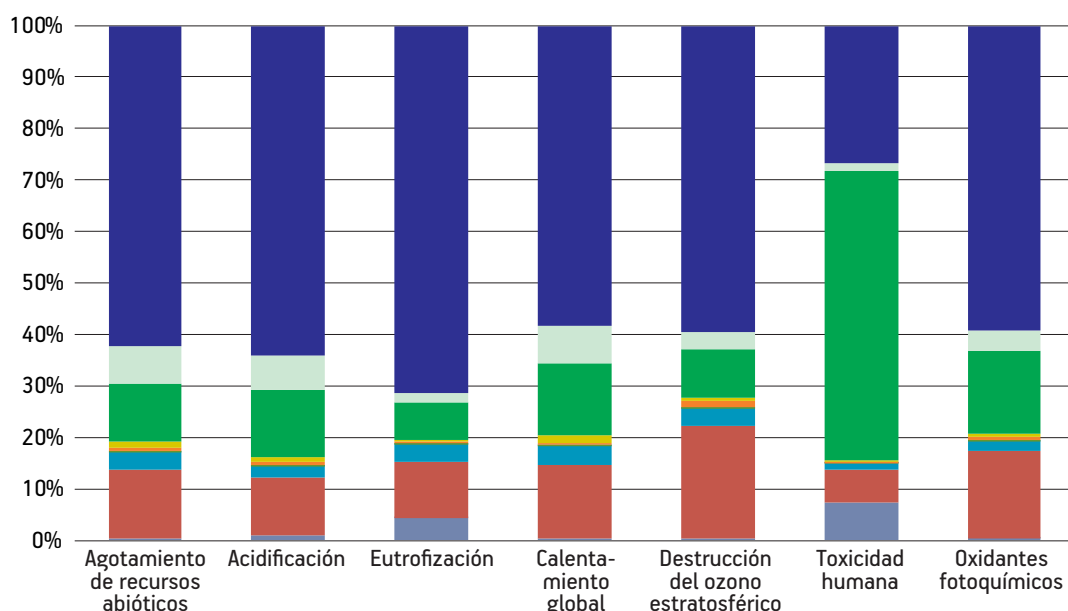
Las entradas y las salidas del proceso de impresión provienen de una imprenta que aplica buenas prácticas ambientales y que, por lo tanto, hace un uso eficiente de los recursos como la energía y el agua. Si los datos hubieran sido extraídos de los procesos estándar de la base de datos de Ecoinvent, los consumos energéticos y de agua habrían sido más elevados y, por lo tanto, el impacto ambiental, también. Esto nos muestra que es muy importante introducir buenas prácticas ambientales en el proceso de impresión.

LIBRO. DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS CATEGORÍAS DE IMPACTO CONSIDERADAS Y LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA



| | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ■ Materias primas | 51,9% | 47,8% | 55,4% | 49,4% | 51,4% | 19,4% | 41,2% |
| ■ Diseño | 10,1% | 10,5% | 3,2% | 9,6% | 4,7% | 2,0% | 6,5% |
| ■ Producción de planchas | 14,7% | 19,1% | 12,2% | 17,6% | 12,4% | 64,4% | 23,9% |
| ■ Grabado de planchas | 1,5% | 1,6% | 0,7% | 1,7% | 0,8% | 0,3% | 1,1% |
| ■ Impresión | 0,5% | 0,5% | 0,2% | 0,4% | 1,1% | 0,2% | 0,5% |
| ■ Acabados | 1,9% | 1,9% | 1,7% | 1,4% | 0,1% | 0,2% | 1,0% |
| ■ Embalaje | 3,2% | 2,3% | 4,2% | 3,2% | 3,3% | 1,1% | 2,0% |
| ■ Distribución | 16,1% | 15,3% | 17,2% | 16,4% | 26,0% | 6,8% | 23,2% |
| ■ Tratamiento residuos | 0,2% | 0,9% | 5,1% | 0,3% | 0,3% | 5,7% | 0,5% |

REVISTA. DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS CATEGORÍAS DE IMPACTO CONSIDERADAS Y LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA



Tal y como hemos dicho anteriormente, además de las categorías de impacto, se han analizado los indicadores siguientes: demanda acumulada de energía, consumo de agua y total de emisiones de gases de efecto invernadero. He aquí los resultados:

Para el libro

Demanda acumulada de energía:

9,16 megajulios equivalentes (MJ eq.) = 2,54 kWh

Total de emisiones de gases de efecto invernadero: **476 g de CO₂ eq.**

Consumo de agua: **6,76 L**

Para la revista

Demanda acumulada de energía:

9,76 megajulios equivalentes (MJ eq.) = 2,71 kWh

Total de emisiones de gases de efecto invernadero: **298 g CO₂ eq.**

Consumo de agua: **8 L**

Huella de carbono del libro y de la revista

Además de las categorías de impacto anteriormente mencionadas, se ha puesto énfasis en el cálculo y el análisis de una de las categorías: el calentamiento potencial, para determinar la huella de carbono de los dos productos estudiados. Los resultados obtenidos son los que se presentan a continuación.

Libro (476 g CO₂ eq.)

El 49,4% de las emisiones son derivadas de la obtención de las materias primas

El 17,6% de la fabricación de las planchas

El 16,4% de la etapa de distribución

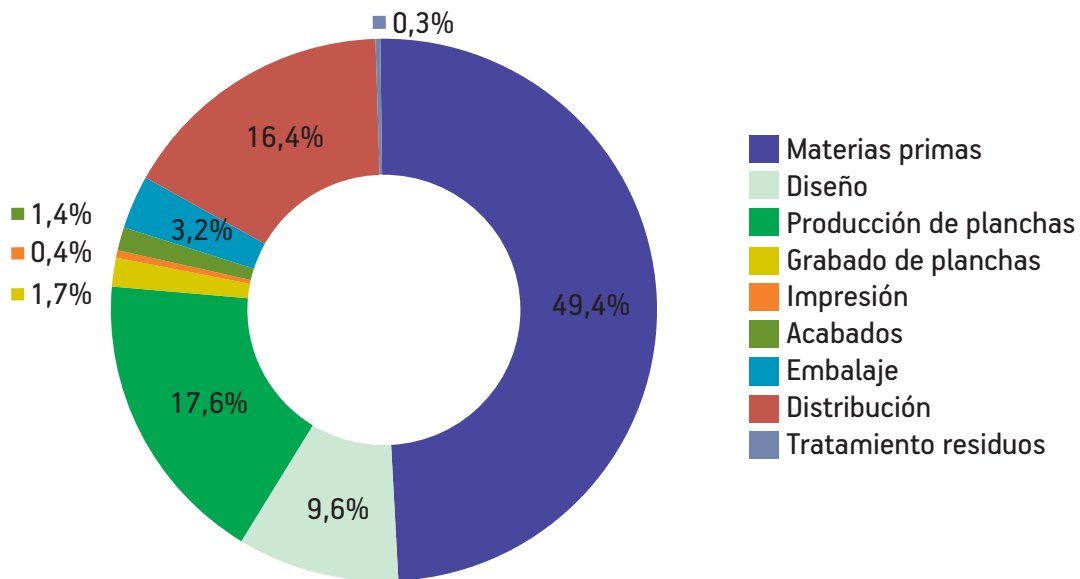
El 9,6% durante el diseño

Las otras etapas del ciclo de vida consideradas (grabado de planchas, impresión, acabados, embalaje y tratamiento de residuos) contribuyen en el 7% al total de las emisiones totales.

48

LIBRO.

PERFIL CLIMÁTICO. ORIGEN DE LAS EMISIONES DE CO₂ EQ. EN CADA ETAPA



Revista (298 g de CO₂ eq.)

El 58,3% de las emisiones son derivadas de la obtención de las materias primas

El 14,1% de la fabricación de las planchas

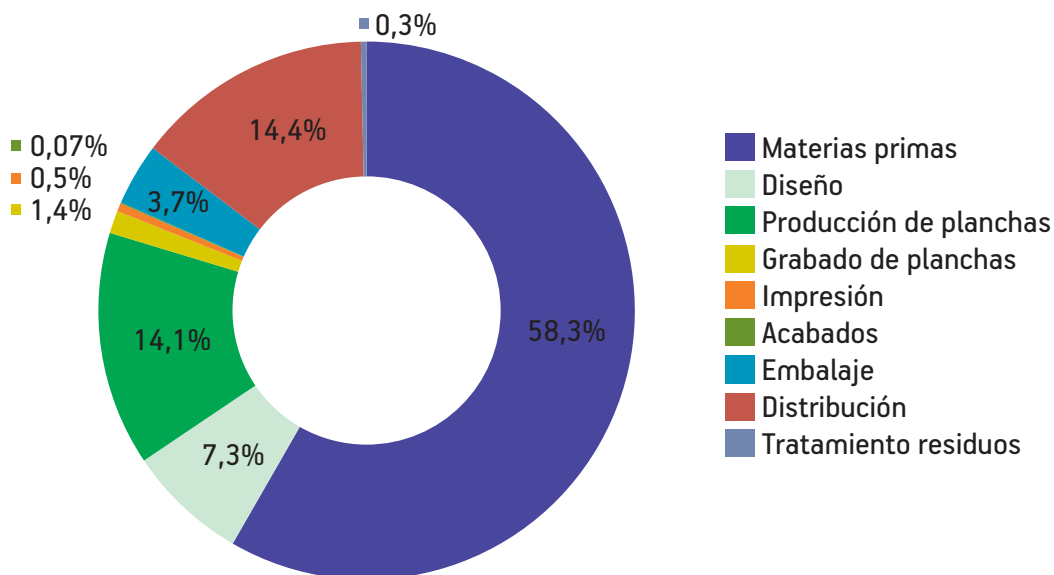
El 14,4% de la etapa de distribución

El 7,3% durante el diseño

Las otras etapas del ciclo de vida consideradas (grabado de planchas, impresión, acabados, embalaje y tratamiento de residuos) contribuyen en el 6% al total de las emisiones.

REVISTA.

PERFIL CLIMÁTICO. ORIGEN DE LAS EMISIONES DE CO₂ EQ. EN CADA ETAPA



Impacto ambiental de las materias primas

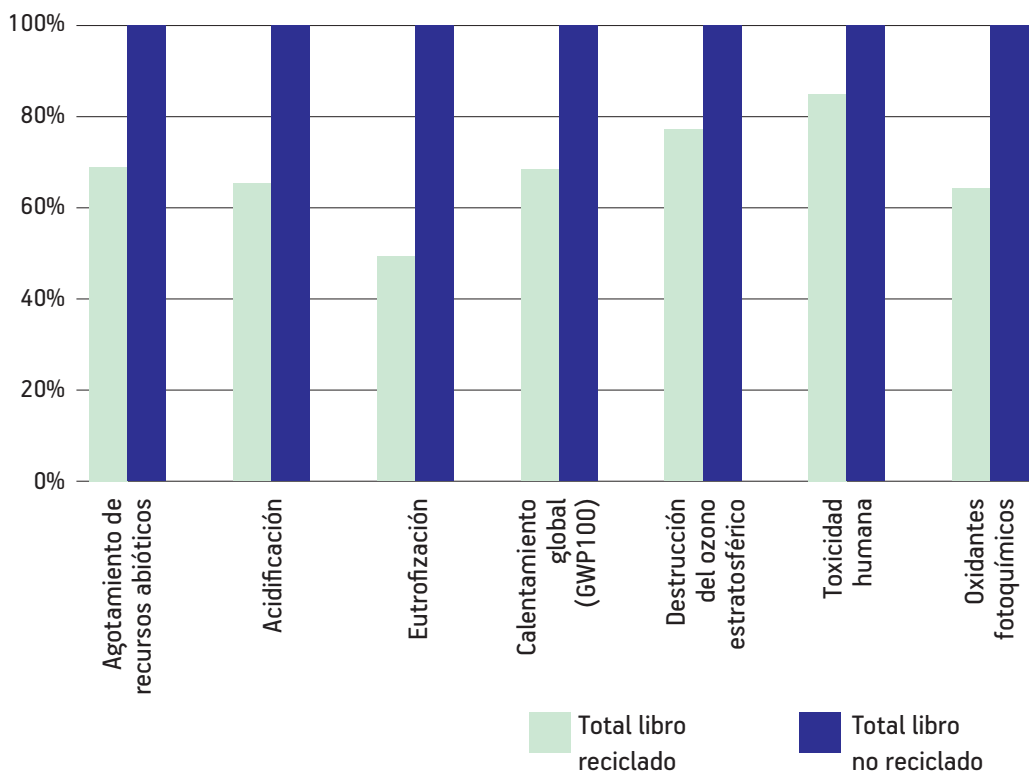
Las materias primas consideradas en el estudio son el papel y la tinta, los componentes principales de la impresión de un libro y una revista. Tal y como se ha observado en el punto anterior, las materias primas tienen la carga ambiental más importante del libro (del 49,4% en el caso del libro y del 58,3% en el de la revista).

Comparación entre el papel reciclado y el papel de fibra virgen

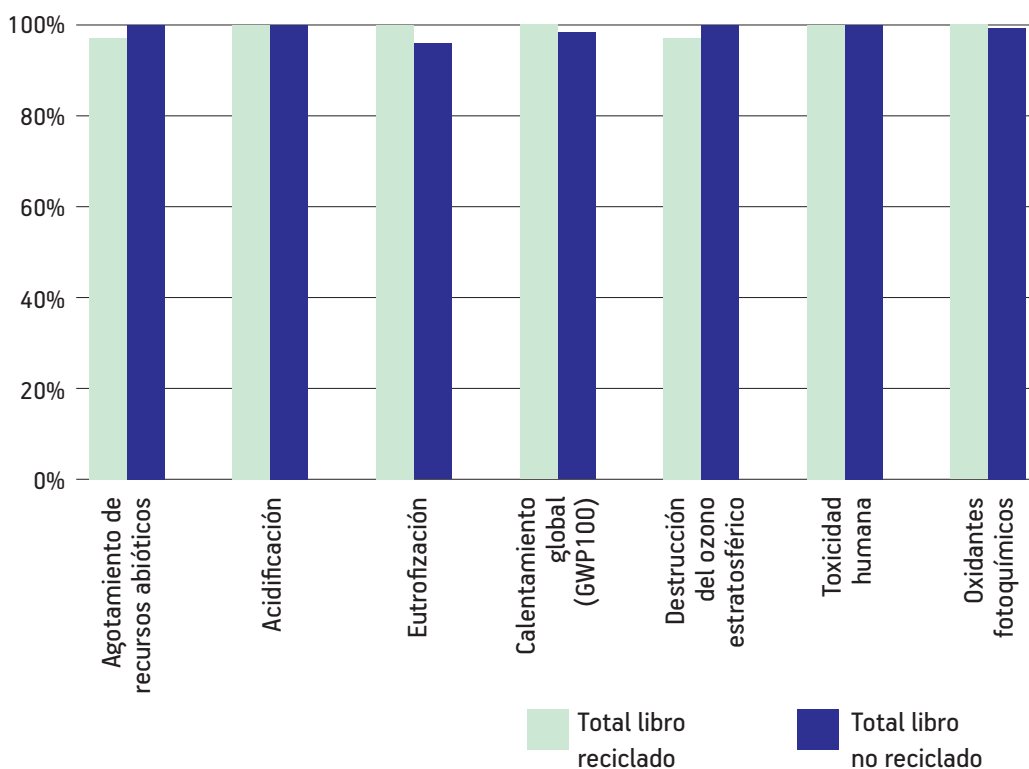
El libro y la revista fabricados con papel reciclado tienen menos impacto ambiental, ya que de esta manera se evita el consumo de papel nuevo de fibra virgen y, por lo tanto, se ahorran los impactos que se causarían para generarlo.

LIBRO. COMPARATIVA ENTRE UN LIBRO HECHO CON PAPEL RECICLADO Y OTRO HECHO CON PAPEL NO RECICLADO

50



COMPARACIÓN ENTRE UN LIBRO HECHO CON TINTAS DE ACEITE VEGETAL Y OTRO HECHO CON TINTAS DE ACEITE MINERAL



También se ha realizado un análisis comparativo entre utilizar tintas con aceites de base mineral o de base vegetal en el libro y la revista. Aunque si se comparan las tintas vegetales con las minerales se observan importantes beneficios ambientales, cuando estas pasan a formar parte del producto final, el impacto ambiental de la publicación no varía mucho, ya que se utiliza una cantidad muy pequeña de tintas en el producto.

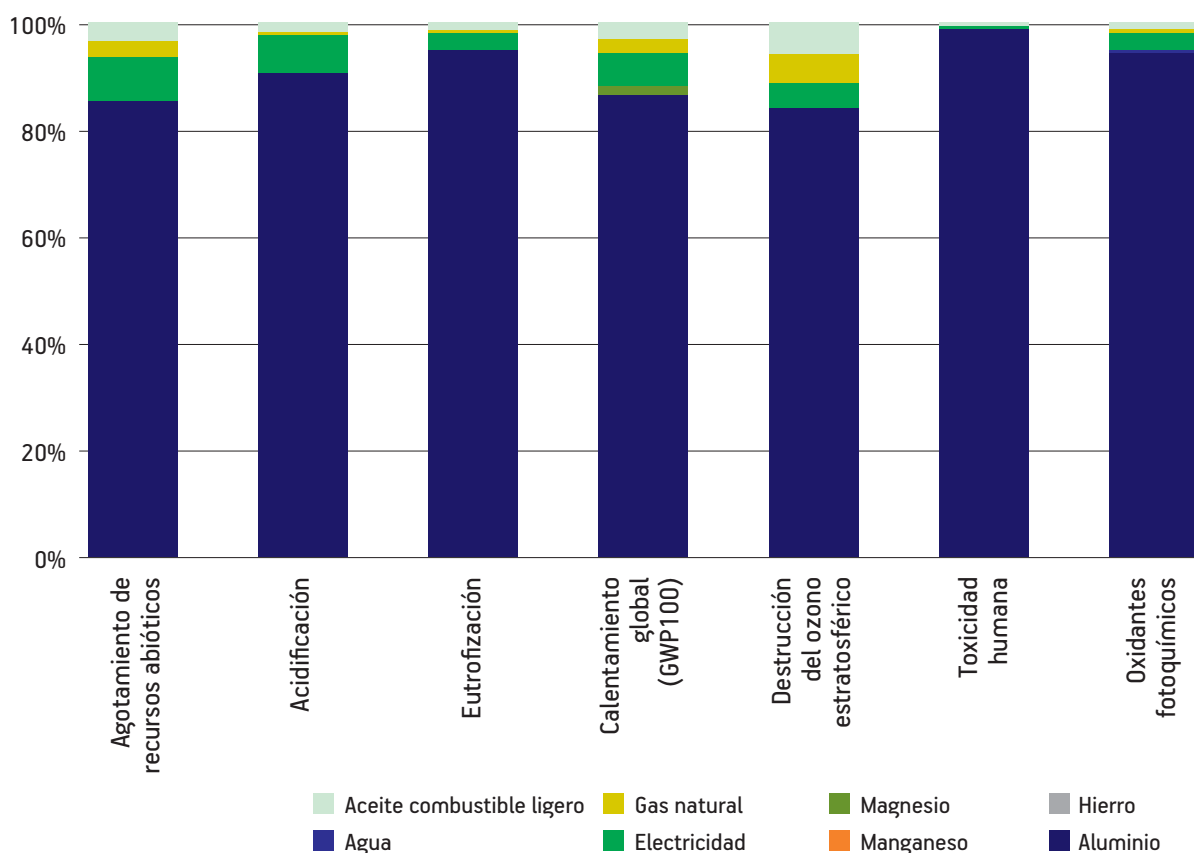
Impacto ambiental de la producción de las planchas

La producción de las planchas tiene una contribución del 23% (en promedio) en el impacto ambiental del libro en las categorías estudiadas. En la revista tiene una contribución del 18% (en promedio) en el impacto global en las categorías estudiadas.

51

Los impactos ambientales que genera la producción de las planchas son debidos en gran parte al principal componente de estas: el aluminio.

LIBRO Y REVISTA. IMPACTOS DE LA PRODUCCIÓN DE LAS PLANCHAS

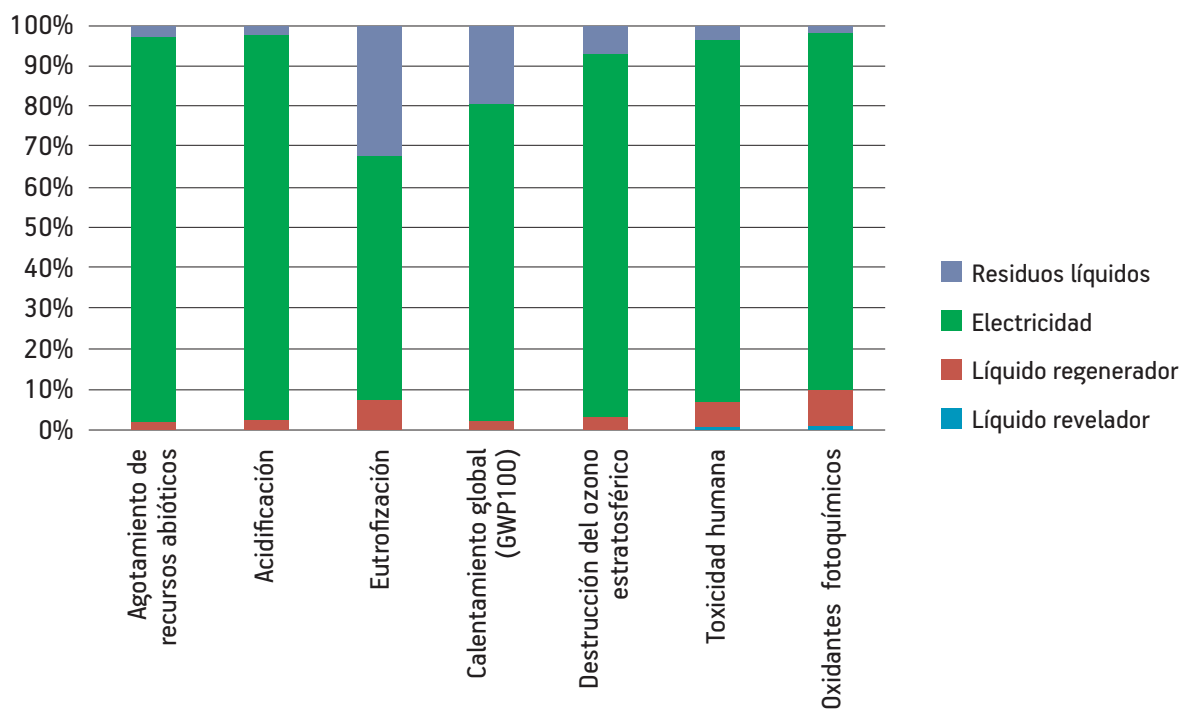


Impacto ambiental del grabado de las planchas

El grabado de las planchas tiene un impacto bajo en el análisis ambiental global de la publicación, fruto de las mejoras en los nuevos sistemas como CtP (*computer to plate*) en que la cantidad de productos químicos utilizados es minimizada. Si se analiza el proceso de grabado de planchas, se observa que un alto porcentaje de los impactos proviene del consumo de electricidad.

IMPACTOS DEL GRABADO DE LAS PLANCHAS

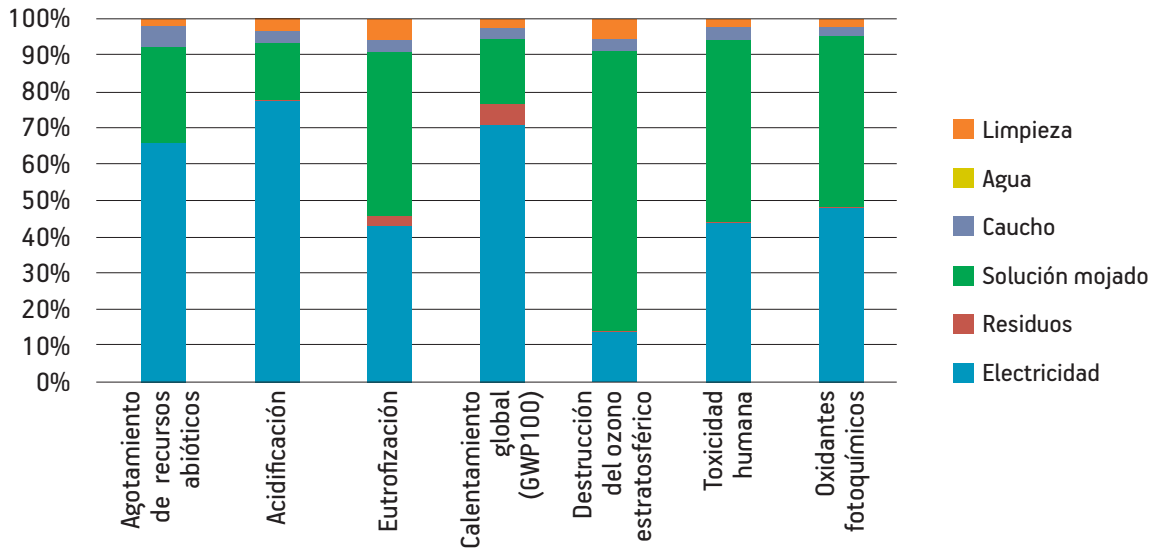
52



Impacto ambiental de la etapa de impresión

La impresión, en comparación con las otras fases, tiene un impacto ambiental bajo. Si se observa el proceso de modo individual, puede verse que la energía consumida asume la parte más importante del impacto ambiental, seguida de la solución de mojado, que contribuye en gran medida al deterioro de la capa de ozono.

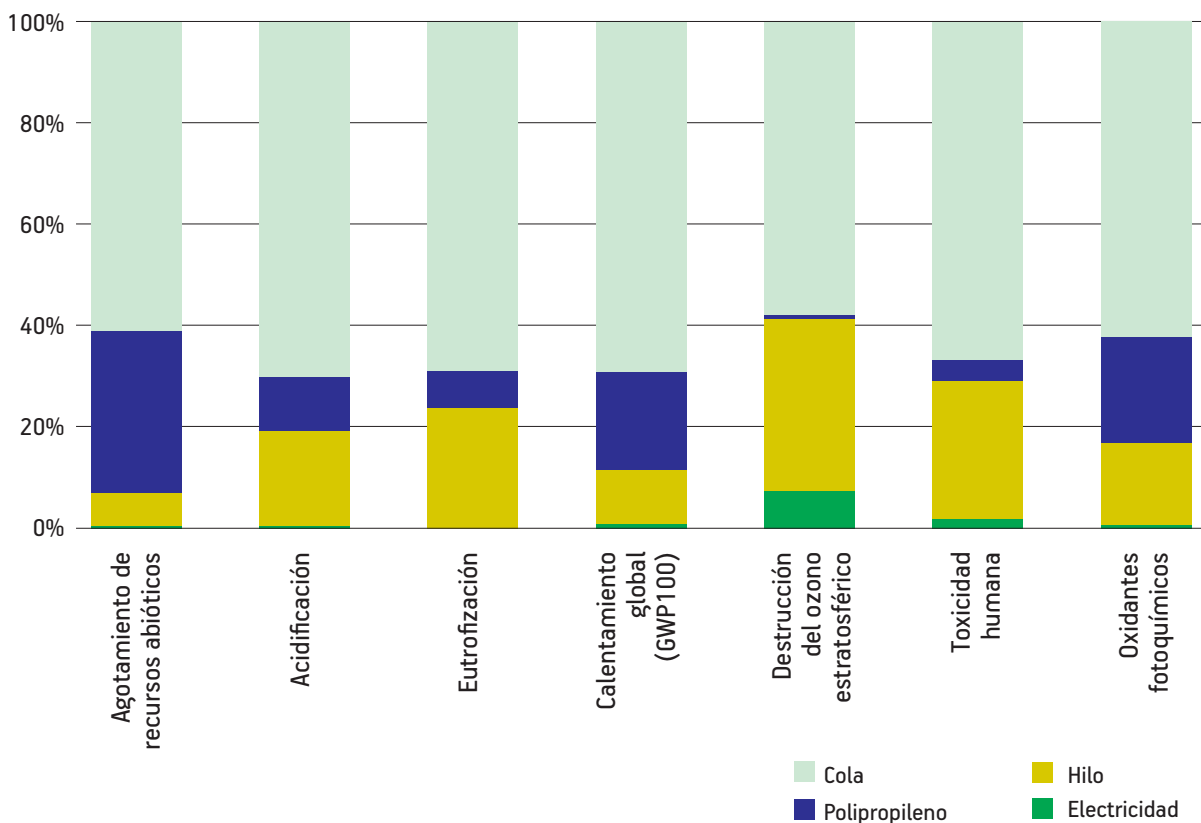
IMPACTOS DE LA ETAPA DE IMPRESIÓN



Impacto ambiental de la etapa de acabado del libro

En el libro, el impacto ambiental de esta etapa proviene del alto porcentaje de adhesivo utilizado. Otros materiales (hilo y polipropileno) tienen una contribución baja en todas las categorías de impacto consideradas.

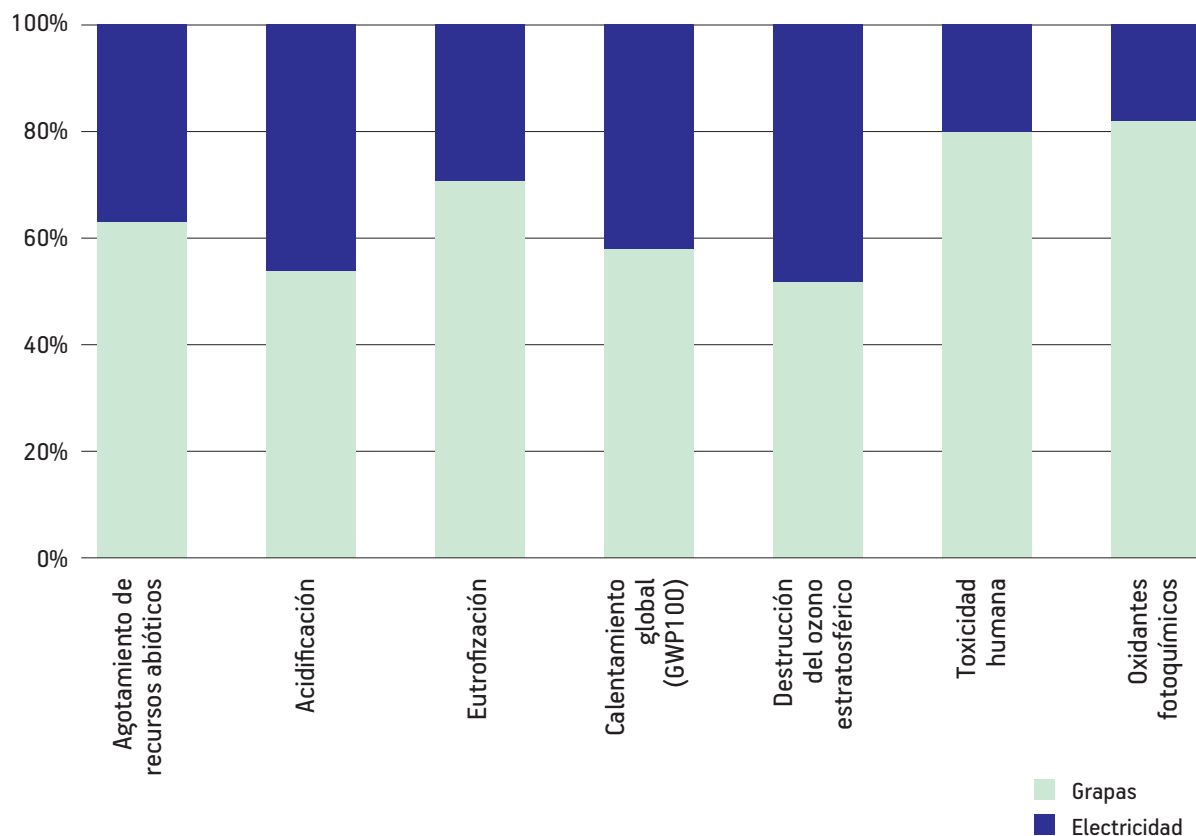
IMPACTOS DE LA ETAPA DE ACABADO DEL LIBRO



Los impactos en la etapa de acabado de la revista se deben principalmente a las grapas de metal y el consumo eléctrico.

IMPACTO AMBIENTAL DE LA ETAPA DE ACABADO DE LA REVISTA

54



La etapa de ciclo de vida de un libro o revista que individualmente tiene más impacto ambiental es la de la generación de las materias primas (papel y tinta). Por lo tanto, es muy necesario introducir criterios ambientales a la hora de seleccionarlas.

Hay que subrayar, sin embargo, que más de la mitad del impacto ambiental total del libro está asociada a las otras etapas de su ciclo de vida. Las etapas de impresión, diseño y acabado tienen un peso relevante en la repartición de las cargas ambientales en el producto, tal y como muestran los gráficos que hemos presentado anteriormente.

La etapa de diseño, aunque por sí misma tiene un impacto ambiental directo muy bajo, es importantísima, ya que es el momento en que se toma una de las muchas decisiones clave sobre el producto: la elección de las materias primas. Por lo tanto, esta etapa es aquella en la que se puede influir más en la posible minimización del impacto ambiental del libro o la revista.

La fabricación y el grabado de las planchas de impresión también tienen un peso importante en el impacto ambiental de un libro.

En las etapas de diseño e impresión, una gran parte del impacto se debe al consumo energético.

Los resultados del análisis del ciclo de vida nos ayudan a conocer el impacto ambiental potencial de un producto, pero debemos interpretar con cuidado los resultados, ya que durante el análisis se hacen hipótesis que pueden limitar la fiabilidad los resultados. Además del ACV, hay que tener en cuenta otros factores, como el económico y el social.

4. Materias primas

El papel

56

El papel y el cartón son hechos a base de fibras de celulosa y diferentes productos químicos. Las fibras se obtienen de la madera de los árboles, pero también de otras plantas, como el arroz, el bambú, el cáñamo, el algodón, el esparto y el lino. La madera está compuesta de celulosa y lignina, y esta última proporciona la rigidez que ayuda a mantener pegadas las fibras de celulosa.

Para producir fibras de madera se utiliza una tecnología química o mecánica, cuyo resultado es la llamada pulpa o pasta. La pasta química se obtiene con un tratamiento químico para separar la lignina de la celulosa. Hay pasta química kraft o sulfato (proceso básico) y sulfito (proceso ácido). La pasta mecánica se obtiene de la simple trituración de la madera, sin eliminar la lignina.

La adición de productos químicos a la pasta se hace para obtener unas características determinadas del papel; para el brillo y la opacidad se utilizan las piedras calizas del carbonato de calcio, la arcilla con caolinita y el almidón. Entre las cargas y los aditivos está el caolín, el talco, el carbonato de calcio y el dióxido de titanio. Son partículas minerales blancas y finas que tienen como objetivo mejorar las propiedades físicas, ópticas y de impresión que proporcionan unas hojas más densas, blancas, lisas y opacas. Estas cargas pueden llegar a constituir el 30% del peso final del papel.

En el acabado, así como en el procesamiento, se incorporan al papel otros productos químicos en una proporción más reducida: con un umbral del 2% del peso final. Se trata de resinas, cloro, tintes de revestimiento, agentes de retención, agentes de limpieza y otros.

Los agentes de encolado dan resistencia a la penetración de fluidos, adhesivos de resistencia en seco (almidones, gomas) que ayudan a incrementar la resistencia del papel a la tracción y el desprendimiento, resinas de resistencia en mojado (melanina-formaldehído y poliamidas) que aumentan la resistencia del papel cuando se humedece, y materiales colorantes (pigmentos) blanqueadores ópticos, microbicidas, etc.

La Directiva 94/62/CE del Parlamento y la Comisión Europea del 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases, vela porque la concentra-

ción de metales pesados como el plomo, el cadmio, el mercurio y el cromo hexavalente no estén presentes en los envases o sus componentes en porcentajes superiores a 100 ppm (partes por millón). Esto ha comportado crear el distintivo *Heavy Metal Absence* para incluirlo en los papeles que cumplen la Directiva.

El papel reciclado

El papel reciclado se obtiene de un proceso de recuperación de los residuos de papel que consta de las siguientes fases: recepción de residuos, pesajes y gestión documental; almacenamiento, clasificación de papel y cartón: manual o automática; trituración y corte; compactación (prensado) y enfardado, almacenamiento por categorías y expedición e impropios.

57

El Tinter, uno de los tres *partners* del proyecto Greening Books, participó en un estudio sobre ahorro de papel de la Red Compra Reciclado. A raíz de los resultados obtenidos, se pudo deducir el ahorro de papel reciclado de las cubiertas de los libros elaborados por la editorial Pol·len Edicions, vinculada a El Tinter. Si se ponía en el libro una cubierta de 0,230 kg, el ahorro era de 2,1 CO₂ eq. por kilo de material reciclado.

La certificación forestal

Los bosques primarios, bosques extensos que no han sido explotados industrialmente, son la máxima expresión de la vida continental. Aunque solo cubren el 7% de la superficie emergida, cobijan por lo menos la mitad de las especies vivas. Esta riqueza biológica ha sido aprovechada de maneras muy diversas por un gran número de pueblos y comunidades que dependen de ellos y que han contribuido a modelarlos.

Solo quedan el 20% de los bosques primarios originarios, que han sido amenazados muy especialmente por la explotación forestal a gran escala, en gran parte ilegal. Una buena parte de esta destrucción acaba bajo nuestros dedos o manos en forma de papel de fibra virgen o papel blanco: mucha de la madera talada para hacer papel procede de plantaciones que, en muchos casos, han sustituido bosques primarios, a menudo con impactos negativos sobre la población local. El 17% de la pasta de papel aún procede de bosques primarios; el 54%, de bosques secundarios, y el 29%, de plantaciones.

En este escenario, la certificación forestal es la respuesta. Certificar es dar testimonio, mediante el correspondiente certificado, de que un producto o servicio cumple determinadas normas o especificaciones técnicas, en función de unos objetivos. La certificación forestal perdurable quiere reclamar la atención del consumidor con respecto al impacto ambiental de la tala de bosques, que puede reducirse impulsando una silvicultura sostenible y respetuosa con el medio forestal silvestre en especial.

La certificación forestal pretende vincular el comercio internacional de productos forestales con la ordenación sostenible de estos bienes, productos y servicios.

La acreditación del Consejo de Gestión Forestal (Forest Stewardship Council, FSC) procede de un acuerdo entre productores, asociaciones ambientales y comunidades locales. La ausencia de un sistema público de acreditación forestal en Europa ha propiciado la aparición de acreditaciones privadas. La certificación forestal FSC se basa en diez principios y cincuenta y seis criterios. El FSC promueve en todo el mundo una gestión forestal ambientalmente responsable, socialmente beneficiosa y económicamente ventajosa.

58 El Sistema Paneuropeo de Certificación Forestal (PEFC, siglas inglesas de *Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes*) no tiene el apoyo de las principales organizaciones ecologistas por diferentes motivos.

Una visión común

El 2 de octubre de 2005, el conjunto del movimiento ecologista europeo aprobó un documento en una reunión del Movimiento Forestal Europeo que tuvo lugar en Bruselas. La importancia del documento *Una visión común para transformar la industria europea del papel* radica en la concreción de las demandas y en la unificación de los objetivos para una producción más limpia de productos papeleros y la ponderación del consumo y la necesidad del reciclaje. También representa un apoyo decidido al Consejo de Administración Forestal como el emisor del único programa de certificación internacional que se acerca a la meta de una gestión y restauración forestal ambiental y socialmente responsable. Además, la Red Europea Ambiental del Papel (European Environmental Paper Network, EEPN), promotora del manifiesto, explicita que no recomienda ni apoya las certificaciones forestales siguientes: PEFC, SFI, MTTC, CSA, CERTFOR y CERFLOR.

El blanqueo con cloro

El cloro elemental (líquido) y el dióxido de cloro (gas) se utilizaban y se utilizan en la industria papelera para el blanqueo de la pasta, ya que aportan al papel una apariencia blanca y eliminan la lignina, un componente natural de las plantas leñosas superiores que actúa como cemento en las estructuras de sus fibras.

Las dos formas de cloro producen dioxinas, un carcinógeno extremadamente peligroso. El dióxido de cloro (ClO₂), cabe decir que genera menos dioxinas, pero también que es un gas combustible. A partir del cloro se generan cientos

LA JERARQUÍA DE LOS PROCESOS DE DESFIBRADO Y BLANQUEO

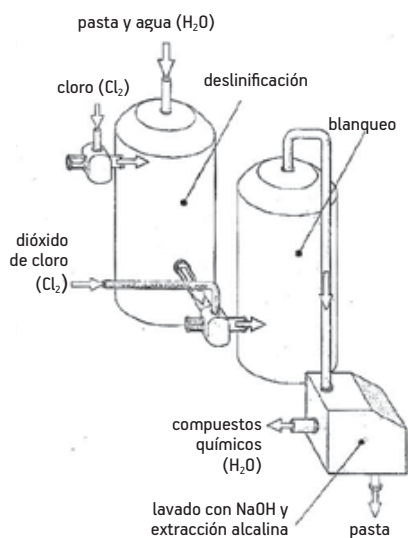
| Proceso | Cómo funciona |
|---|---|
| Procesado sin cloro (PCF, en sigla inglesa). Totalmente libre de cloro (TCF, en sigla inglesa)* | Sustituye por completo los compuestos de cloro por compuestos con base de oxígeno. |
| Sin cloro elemental (ECF, en sigla inglesa), mejorado con ozono y peróxido de hidrógeno | Utiliza ozono o el peróxido de hidrógeno como agente blanqueador en las etapas iniciales de los procesos de blanqueo (en la etapa final o casi final se utiliza el dióxido de cloro). |
| Sin cloro elemental con deslignificación extendida o con oxígeno (ECF mejorado) | Elimina una cantidad de lignina más grande antes del blanqueo, de manera que reduce el uso de energía y de sustancias químicas durante el proceso de blanqueo (en la etapa final se usa el dióxido de cloro). |
| Sin cloro elemental (ECF tradicional) | Sustituye el cloro elemental por el dióxido de cloro. En los Estados Unidos el cloro elemental fue eliminado en 2001. |
| Cloro elemental | Utiliza cloro elemental para blanquear la pulpa. |

59

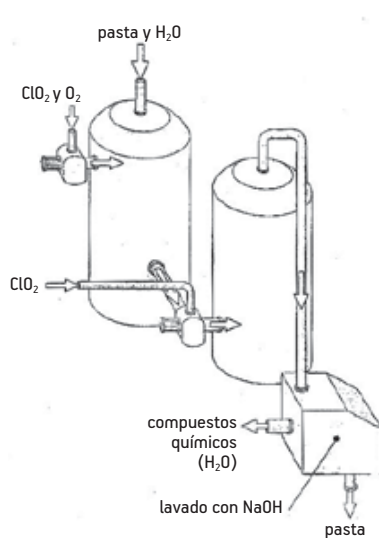
* Las siglas PCF y TCF se refieren al papel producido sin cloro. El papel PCF contiene fibra reciclada que podría incluir trazas de cloro. El TCF se refiere solo a papel 100% virgen.

Fuente: *El paper*. Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya. Terrassa, 2006 (Biodiversitat i Tecnodiversitat).

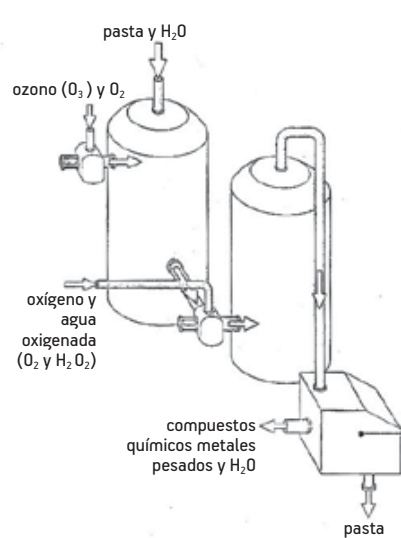
BLANQUEO CONVENCIONAL CON CLORO (Cl₂)



BLANQUEO ECF



BLANQUEO TCF



de compuestos organoclorados, unas moléculas orgánicas desconocidas que son tóxicas unas cuantas, y muy tóxicas otras, y persistentes y bioacumulativas, y que a los humanos les afectan el hígado o el sistema inmunológico.

Desde que hay alternativas al blanqueo con cloro, muchos profesionales dedicados a la salud pública han pedido la prohibición y la sustitución tecnológica del cloro líquido en primer lugar, y del cloro en general. Actualmente, en el territorio del Estado español, en la práctica totalidad de la producción de pasta ya no se utiliza como blanqueador cloro elemental, sino dióxido de cloro (ECF), o se ha sustituido el cloro en el proceso (PCF y TCF). Es decir, que la sustitución de este tóxico es posible.

60

Las tintas

La tinta es una mezcla homogénea de pigmentos (materia colorante), barnices aglutinantes, solventes y ceras y aditivos. Las tintas convencionales están hechas con aceites derivados del petróleo, una combinación de pigmentos y aglutinantes (sustancias que ayudan a que los pigmentos se adhieran al papel), más el agente que se utiliza para retener y transportar el pigmento, el propio barniz.

Los pigmentos se añaden a la tinta para producir colores. En la confección de los mismos, pueden haberse incluido metales pesados, como el bario, el cobre o el zinc. Estos metales representan un riesgo para las personas que están en contacto con ellos. La exposición prolongada es un problema, así como la contaminación de las aguas por residuos industriales. Las normativas y las investigaciones han reducido la presencia de metales pesados. La Directiva 2008/1/CE, relativa a la prevención y el control integrados de la contaminación (IPPC), regula los metales pesados, los cuales se encuentran catalogados como sustancias contaminantes que hay que tener obligatoriamente en cuenta para fijar los valores límite de emisiones.

Por otra parte, el reglamento REACH mantiene todas las restricciones existentes referentes a metales pesados, las cuales se recogen en el anexo XVII del Reglamento.

La composición de las tintas de offset

La siguiente composición de las tintas de offset es la estándar de referencia, pero hay que decir que es una aproximación y puede variar.

Pigmentos: Pueden ser orgánicos o inorgánicos. Los pigmentos incluidos en la formulación de las tintas son susceptibles de contener metales pesados. También hay pigmentos para tintas metalizadas que tienen mayor cantidad de metales. El color metálico plateado se hace con pigmentos de aluminio, y el metálico dorado, con latón o aluminio coloreado. Las tintas fluorescentes están altamente saturadas. Absorben más luz visible o luz ultravioleta.

| Composición | Porcentaje en peso |
|-------------|--------------------|
| Pigmentos | 14,0 |
| Barnices | 28,5 |
| Solventes | 53,5 |
| Aditivos | 5,0 |

Barnices: Confieren propiedades físicas. Son resinas y aceites. El barniz, que está hecho con aceites vegetales y/o aceites minerales y resinas, es un componente fundamental de la tinta; en él se dispersa el pigmento. El barniz, también llamado “vehículo”, aglutina los pigmentos y los humecta, es decir, los reviste. Además, los transporta, y de ahí el nombre de “vehículo”: la materia colorante de la batería hasta el papel o soporte.

Cuando la tinta entra en contacto con el soporte, el vehículo hace un efecto filmógeno: por medio de una película asegura la fijación definitiva del pigmento al soporte a través del proceso llamado secado.

Solventes: Se utilizan para disolver los barnices y dar viscosidad a las tintas. Los solventes son aceites (minerales en el caso de las tintas minerales, o vegetales en el de las vegetales), hidrocarburos alifáticos y aromáticos, ésteres y alcoholes. En las tintas con aceites vegetales, los aceites minerales son sustituidos habitualmente por ésteres de ácidos grasos.

Aditivos: En la denominación de aditivos se incluyen los productos que, en pequeñas proporciones, hay que añadir a las tintas offset para adaptarlas a las condiciones particulares de utilización, para obtener nuevas propiedades o para mejorar alguna de las ya existentes. Aditivos comunes son las ceras, secantes, antioxidantes, antimaculadores, etc.

LOS TIPOS DE TINTAS USADAS EN LAS ARTES GRÁFICAS

| Tintas | Sistemas de impresión | Productos |
|---|-----------------------|--|
| Tintas de aceites sintéticos Tintas de aceites vegetales | Offset bobina | Publicaciones Envases y embalajes |
| Tintas de aceites sintéticos Tintas de aceites vegetales Tintas UV Tintas híbridas | Offset pliego | Editoriales Catálogos Publicaciones |
| Tintas base acuosa Tintas base solvente | Flexografía | Envases Embalajes |
| Tintas base acuosa Tintas base solvente | Grabado al vacío | Editoriales Publicaciones Envases Embalajes |
| Tintas base acuosa Tintas base solvente Tintas UV | Serigrafía | Envases |

62

Fuente: *Bones pràctiques de disseny gràfic de producte Industrial imprès*. Valencia: AIDO, 2009.

Los tipos de tintas usadas en las artes gráficas

La presencia de compuestos orgánicos volátiles (COVs) artificiales está fundamentalmente influida por actividades en las que se utilizan disolventes orgánicos.

La exposición prolongada a COVs artificiales puede generar un riesgo en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia y del tiempo de exposición de la misma. A continuación se enumeran los riesgos que tienen los COVs para la salud humana y para el medio ambiente. La reducción de los COVs artificiales es un objetivo difícil de alcanzar por falta de datos y a causa de las pocas medidas que se adoptan en este terreno. La Directiva 1999/13/CE² tiene como objetivo prevenir o reducir los efectos directos o indirectos de las emisiones de COVs en el medio ambiente y sobre los seres humanos mediante el establecimiento de límites de emisión de estos compuestos. El Real decreto 117/2003, de aplicación desde el 31 de octubre de 2007, transpone la Directiva 1999/13/CE de la Comisión Europea que limita las emisiones de COVs procedentes del uso de disolventes en determinados sectores industriales.

2. Directiva 1999/13/EC del 11 de marzo de 1999, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones: eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:085:0001:0001:ES:PDF.

Los impactos ambientales de las tintas sintéticas, tanto en el proceso de fabricación de estas como en su uso, son los propios del consumo de unas materias primas no renovables, la emisión de COVs sintéticos y la generación de residuos peligrosos.

Para poder actuar al respecto, hay que considerar los residuos de tinta generados, los tipos de aceite, los de solventes, el proceso de curación y las sustancias químicas que los componen.

Riesgos para la salud humana

Los riesgos para la salud asociados a la emisión de COVs a partir del uso de disolventes orgánicos se derivan de sus propiedades volátiles, solubles y tóxicas inflamables. El carácter volátil de los disolventes hace que estos se evaporen rápidamente en el aire y que consigan concentraciones importantes en espacios cerrados. Los riesgos más importantes que presentan estos compuestos para el ser humano son la absorción a través de la piel y la inhalación. El contacto directo con la piel permite que el disolvente pase a la sangre y cause efectos inmediatos y, también, a largo plazo. La inhalación constituye la vía de exposición más peligrosa, ya que los pulmones son muy eficaces a la hora de distribuir los COVs por todo el cuerpo, de manera que podrían inhalarse en concentraciones muy elevadas en un período breve, siendo esta vía muy difícil de controlar.

63

Riesgos para el medio ambiente

La emisión de compuestos orgánicos volátiles a la atmósfera genera problemas importantes en el medio ambiente. Algunos COVs contribuyen a la degradación de la capa de ozono atmosférica, como el metilcloroformo (1,1,1-tricloroetano), el tetracloruro de carbono, los CFCs o los HCFCs. Sin embargo, el uso de estos compuestos, por ser sustancias que destruyen la capa de ozono, en la actualidad está prohibido por el Protocolo de Montreal y el Reglamento 2037/2000 del Parlamento Europeo.

Por otra parte, los COVs, junto con los NO_x, en presencia de luz solar actúan como precursores de la formación de ozono troposférico o ambiental. La contaminación atmosférica por ozono es un problema crónico y de amplia distribución en toda la Unión Europea, hasta tal punto que hay dictada una normativa que limita los niveles de este: la Directiva 92/72/CEE, sobre la contaminación atmosférica por ozono, que fue transpuesta a la legislación española en septiembre de 1995 por el Real decreto 1494/1995.

Paralelamente, existe una amplia normativa ambiental aplicable a las actividades industriales que utilizan disolventes en sus procesos. Cabe destacar, entre otras, las siguientes leyes:

- *Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera*: Incluye los COVs en la relación de contaminantes atmosféricos, y el uso de disolventes y otros productos en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (en el anexo IV).
- *Ley 16/2002, para la prevención y control integrados de la contaminación (IPPC)*: Tiene como objeto evitar o, cuando esto no sea posible, reducir y controlar las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo (incluyendo los residuos) que generan las actividades industriales más contaminantes, con el objetivo de alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente. Las actividades que utilizan disolventes orgánicos están consideradas con un alto potencial de contaminación (anexo I). Los COVs son unas de las sustancias que se toman en consideración para fijar los valores límite de emisión establecidos en la Ley para cada instalación autorizada.

Como conclusión, cabe subrayar que, si bien existe una importante reglamentación europea que controla y limita la emisión de COVs, conviene ser conscientes de que hay que evitar el uso en los puestos de trabajo y el vertido al medio ambiente de ciertas sustancias que son muy peligrosas.

Siempre que haya alternativas técnicamente viables, se aconseja reducir el uso de este tipo de sustancias mediante un plan de sustitución en la empresa, el cual debería tener estas actividades prioritarias:

- Minimizar los efectos nocivos sobre la salud humana de las sustancias clasificadas con las indicaciones de peligro sustituyéndolas por otras: H350 (R45), H340 (R46), H350i (R49), H360F (R60) y H360D (R61) de acuerdo con el artículo 5, apartado 6 de la Directiva 1999/13/CE.
- Minimizar los efectos nocivos sobre el medio ambiente, cuando exista riesgo de emisión a este, de las sustancias clasificadas con las indicaciones de peligro sustituyéndolas por otras: H400/H410 (R50/53).
- Frenar el proceso de destrucción de la capa de ozono sustituyendo por otras las sustancias que lleven la indicación de peligro EUH059 (R59), en particular los disolventes halogenados total o parcialmente clasificados con la indicación de peligro EUH059 (R59).

Residuos de tintas: Las tintas de exceso son las que no han estado en contacto con otras tintas, es decir, que no están contaminadas. Es posible reciclarlas, pero lo más adecuado es reutilizarlas. Las tintas combinadas son las que se han utilizado y han tenido contacto con otras tintas, disolventes, fibras de papel. Es preferible reciclarlas, proceso que estará basado en la filtración, el reacondicionamiento y la remezcla.

Tipos de aceite: Los aceites de origen mineral pueden ser peligrosos para la salud humana y el medio ambiente, y los de origen vegetal son derivados de semillas como la de la soja o la del lino, llamada linaza. Las tintas hechas con aceite vegetal secan por absorción, a diferencia del proceso de evaporación que experimentan de las sintéticas, derivadas de hidrocarburos. Por lo tanto, las de origen vegetal no generan COVs sintéticos y facilitan el destintado si el papel está hecho de fibras recicladas.

Tipos de base: Las tintas en base solvente (alcohol) emiten COVs artificiales a partir de los disolventes. Las tintas de base acuosa reducen la presencia de COVs sintéticos, pero necesitan una limpieza más a fondo que las tintas solventes.

65

Proceso de curación: El tratamiento o curación por energía hace referencia a las tintas y recubrimientos que se endurecen por medio de la exposición a energía radiante. Las tintas tratables por energía no están compuestas por disolventes convencionales y, por lo tanto, no emiten COVs sintéticos.

Si la energía utilizada es en forma de luz ultravioleta, se denominan tintas UV. El secado se produce por polimerización de una sustancia fotosensible a las radiaciones de onda corta (radiaciones ultravioletas), que inicia un endurecimiento por una reacción química. Si la energía utilizada es en forma de electrones de alta energía acelerados, concentrados en un haz electrónico, llaman tintas EB (*electron-beam*). El secado se produce por la polimerización causada por la exposición al haz digital. El riesgo de exposición de los operarios exige el uso de equipamientos de seguridad apropiados.

Composición: Hay que considerar con atención la composición de las tintas: si contienen hidrocarburos clorados o no, si incluyen metales pesados como el cadmio, el estroncio, el cromo hexavalente (Cr +6), el mercurio o el plomo. En todo caso, las tintas de base acuosa tienen un bajo porcentaje de disolventes orgánicos.

Los proveedores de productos químicos (como las tintas) están obligados por el reglamento REACH a facilitar la ficha de datos de seguridad (FDS) por si las sustancias son peligrosas, persistentes, bioacumulables y tóxicas (PBT), o muy persistentes y muy bioacumulables (MPMB), o bien están incluidas en la lista de sustancias candidatas a autorización. En las FDS deben figurar todas las sustancias que presenten un peligro para la salud humana y/o el medio ambiente.

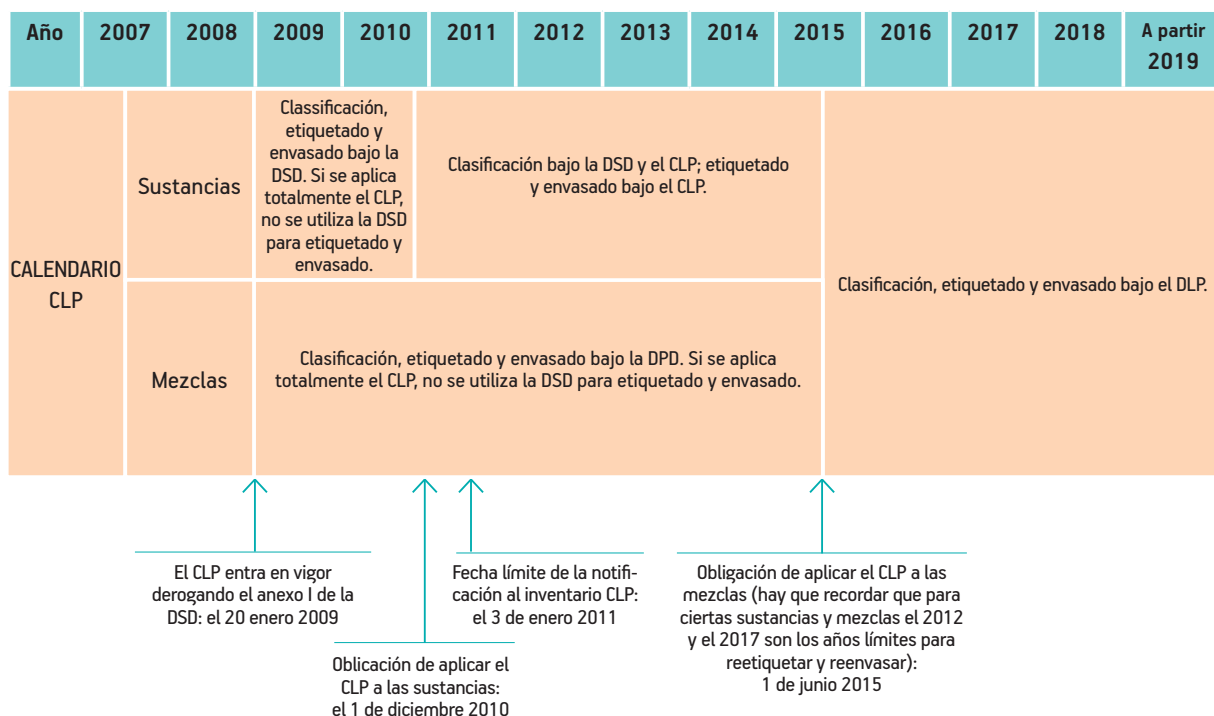
Los usuarios intermedios deben disponer de la última versión actualizada de las FDS y aplicar las medidas de gestión del riesgo que les sean indicadas por el proveedor.

Principales pictogramas de sustancias peligrosas según el nuevo Reglamento (EC) 1272/2008

El Reglamento (EC) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas, más conocido por CLP, entró en vigor el 20 de enero de 2009 y supone una modificación en materia de clasificación y etiquetado de sustancias y mezclas químicas que se basa en el sistema globalmente armonizado de las Naciones Unidas.

El Reglamento CLP va sustituyendo progresivamente la Directiva 67/548/CEE, sobre clasificación de sustancias peligrosas, y la Directiva 1999/45/CEE, sobre clasificación, envasado y etiquetado de mezclas peligrosas (DPD). Se ha establecido un periodo hasta el 1 de junio de 2015, fecha en que las dos directivas mencionadas quedarán derogadas por el CLP.

Será obligatoria la doble clasificación de sustancias peligrosas desde el 1 de diciembre de 2010 hasta el 1 de junio de 2015. El etiquetado y el embalaje de sustancias peligrosas se harán de acuerdo con el Reglamento CLP a partir del 1 de diciembre de 2010. Las dos clasificaciones se han de mencionar en las FDS, pero deben etiquetarse y envasarse únicamente según el nuevo sistema. Las mezclas peligrosas deberán clasificarse, etiquetarse y envasarse de acuerdo con el Reglamento CLP a partir del 1 de junio de 2015.



El Reglamento CLP tiene entre sus principales objetivos determinar si una sustancia o mezcla presenta propiedades que deban clasificarse como peligrosas. Una vez identificadas estas propiedades y clasificada la sustancia o mezcla en consecuencia, los peligros detectados deben comunicarse a través de la etiqueta. Esto implica, básicamente:

- El establecimiento de nuevas clases y categorías de peligro.
- El uso de palabras de advertencia que fijan el nivel de peligrosidad de la sustancia o mezcla.
- La introducción de nuevos pictogramas.
- La fijación de indicaciones de peligro (“H”), equivalentes a las antiguas frases “R”.
- La fijación de consejos de prudencia (“P”), equivalentes a las antiguas frases “S”.

67

Palabras de advertencia

Las palabras de advertencia indican el nivel relativo de gravedad de los peligros:

- Peligro (*Danger*): Asociada a las categorías más graves.
- Atención (*Warning*): Asociada a las categorías menos graves.

Estas palabras de advertencia sustituyen las anteriores indicaciones de peligro (“E”, “O”, “F”, “T”, “Xn”, “Xi” y “C”).

Pictogramas

Los pictogramas de peligro, que tienen el objetivo de transmitir información específica sobre los peligros asociados, son composiciones gráficas consistentes en un símbolo negro sobre fondo blanco enmarcado dentro de un cuadrado rojo que descansa sobre uno de sus vértices. En la siguiente tabla se presentan los nuevos pictogramas:



Indicaciones de peligro

Una indicación de peligro es una frase que, asignada a una clase o categoría de peligro determinada, describe la naturaleza del peligro de una sustancia o mezcla peligrosa. Las indicaciones de peligro (equivalentes a las antiguas frases “R”) se denominan “H” (de hazard , ‘peligro’) y se agrupan según si son:

- peligros físicos,
- peligros para la salud humana,
- peligros para el medio ambiente.

68 En el Reglamento CLP se han incluido, además, las indicaciones de peligro “suplementarias” para cubrir ciertos tipos de peligros no considerados en las indicaciones del sistema globalmente armonizado (SGH). Ante la “H” correspondiente, deberán llevar las siglas EU.

Consejos de prudencia
















Las antiguas frases “S” de seguridad pasan a ser consejos de prudencia “P”, que se agrupan en consejos:

- generales,
- de prevención,
- de respuesta,
- de almacenamiento,
- de eliminación.












En total, hay más de cien consejos de prudencia.

A continuación se facilita una tabla comparativa entre el anterior sistema de clasificación de la Unión Europea y el nuevo Reglamento CLP. La tabla tiene como objetivo proporcionar una visión rápida y general de las diferencias entre los dos sistemas:



PELIGROS FÍSICOS

| Clases de peligro y categorías de peligro* | Elementos de la etiqueta NUEVO** | | Elementos de la etiqueta ANTIGUO | |
|--|---|--|----------------------------------|---|
| Explosivos • Explosivos inestables • Explosivos divisiones 1.1 a 1.3 Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo A, B Peróxidos orgánicos, tipos A, B |  | H200 H201, H202, H203 H240, H241 H240, H241 | Peligro |  (R2, R3) Peligro |
| Explosivos, división 1.4 |  | H204 | Atención | Sin clasificación |
| Gases inflamables, categoría 1 Aerosoles inflamables, categoría 1 Líquidos inflamables, categoría 1 |  | H220 H222 H224 | Atención // Peligro |  (R12) (R12) R12 Extremadamente inflamable |
| Líquidos inflamables, categoría 2 Sólidos inflamables, categoría 1 Sólidos inflamables, categoría 2 | | H225 H228 H228 | |  R11 (R11) (R11) Fácilmente inflamable |
| Aerosoles inflamables, categoría 2 Líquidos inflamables, categoría 3 |  | H223 H226 | Atención | Sin símbolo (R10) R10 Inflamable Sin clasificación. Punto de inflamación 56-60°C |
| Líquidos pirofóricos, categoría 1 Sólidos pirofóricos, categoría 1 Sustancias/mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 1, 2 y categoría 3 |  | H250 H250 H260 H261 H261 | Atención / Peligro |  R17 R17 (R15) (R15) (R15) Fácilmente inflamable |
| Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo B Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos C y D y tipos E y F Sustancias/mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1 y categoría 2 | | H241 H242 H242 H251 H252 | |  R12 R12 Fácilmente inflamable |
| Peróxidos orgánicos, tipo B Peróxidos orgánicos, tipos C y D Peróxidos orgánicos, tipos E y F |  | H241 H242 H242 | Peligro/Atención |  R7 R7 Comburente |
| Gases comburentes, categoría 1 Líquidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3 Sólidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3 | | H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272 | |  R8 R8, R9 R8, R9 Comburente |
| Gases a presión • Gas comprimido • Gas licuado • Gas licuado refrigerado • Gas disuelto |  | H280 H280 H281 H280 | Atención | Sin clasificación |
| Sustancias/mezclas corrosivas para los metales, categoría 1 |  | H290 | Atención | Sin clasificación |

PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA

| Clases de peligro y categorías de peligro* | Elementos de la etiqueta NUEVO ** | | Elementos de la etiqueta ANTIGUO | | |
|--|---|--------------------------------------|-------------------------------------|---|------------|
| Toxicidad aguda, categorías 1, 2 • Oral • Cutánea • Inhalación |  | H300 H310 H330 | Peligro |  R28 R27 R26 | Muy tóxico |
| Toxicidad aguda, categoría 3 • Oral • Cutánea • Inhalación | | | | H301 H311 H331 | |
| Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B STOT*** tras exposición única, categoría 1 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 1 |  | H340 H350 H360 H370 H372 | Peligro |  R46 R45, R49 R60, R61 R39 R48 | Tóxico |
| Sensibilización respiratoria, categoría 1 Toxicidad por aspiración, categoría 1 | | | | H334 H304 | |
| Mutagenicidad en células germinales, categorías 2 Carcinogenicidad, categoría 2 Toxicidad para la reproducción, categoría 2 STOT*** tras exposición única, categoría 2 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 2 |  | H341 H351 H361 H371 H373 | Atención |  R68 R40 R62, R63 R68 R48 | Nocivo |
| Toxicidad aguda, categoría 4 • Oral • Cutánea • Inhalación | | | |  H302 H312 H332 | |
| Corrosión cutánea, categorías 1A, 1B, 1C |  | H314 | Peligro |  R34, R35 | Corrosivo |
| Lesión ocular grave, categoría 1 | | | | H318 | |
| Irritación cutánea, categoría 2 Irritación ocular, categoría 2 Sensibilización cutánea, categoría 1 STOT*** tras exposición única, categoría 3 • Irritación de las vías respiratorias |  | H315 H319 H317 H335 | Atención |  R38 R36 R43 | Irritante |
| • Efectos narcóticos | | | | H336 | |

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE

| | | | | | |
|--|---|--------------|----------|---|----------------------------------|
| Peligroso para el medio ambiente acuático, agudo, categoría 1 Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 1 |  | H400 H410 | Atención |  R50 R50/53 | Peligroso para el medio ambiente |
| Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 2 | | | | H411 | |

Las tintas vegetales como alternativa

Las tintas hechas con aceites vegetales (semillas de algodón, de lino y, especialmente, de soja) se convierten en una alternativa para conseguir eliminar los COVs sintéticos. También existen tóneres de impresoras láser de soja, aunque sólo de color negro. En los años ochenta del siglo pasado, la Asociación Americana de la Soja inició una campaña para promover el uso de la soja en múltiples ámbitos, especialmente el alimentario, y para sustituir los aceites minerales por los de soja. Esta sustitución tuvo mucho éxito en las empresas de artes gráficas, hasta tal punto que actualmente el 90% de los periódicos de los Estados Unidos se imprimen con tintas que incluyen diferentes porcentajes de aceite de soja.

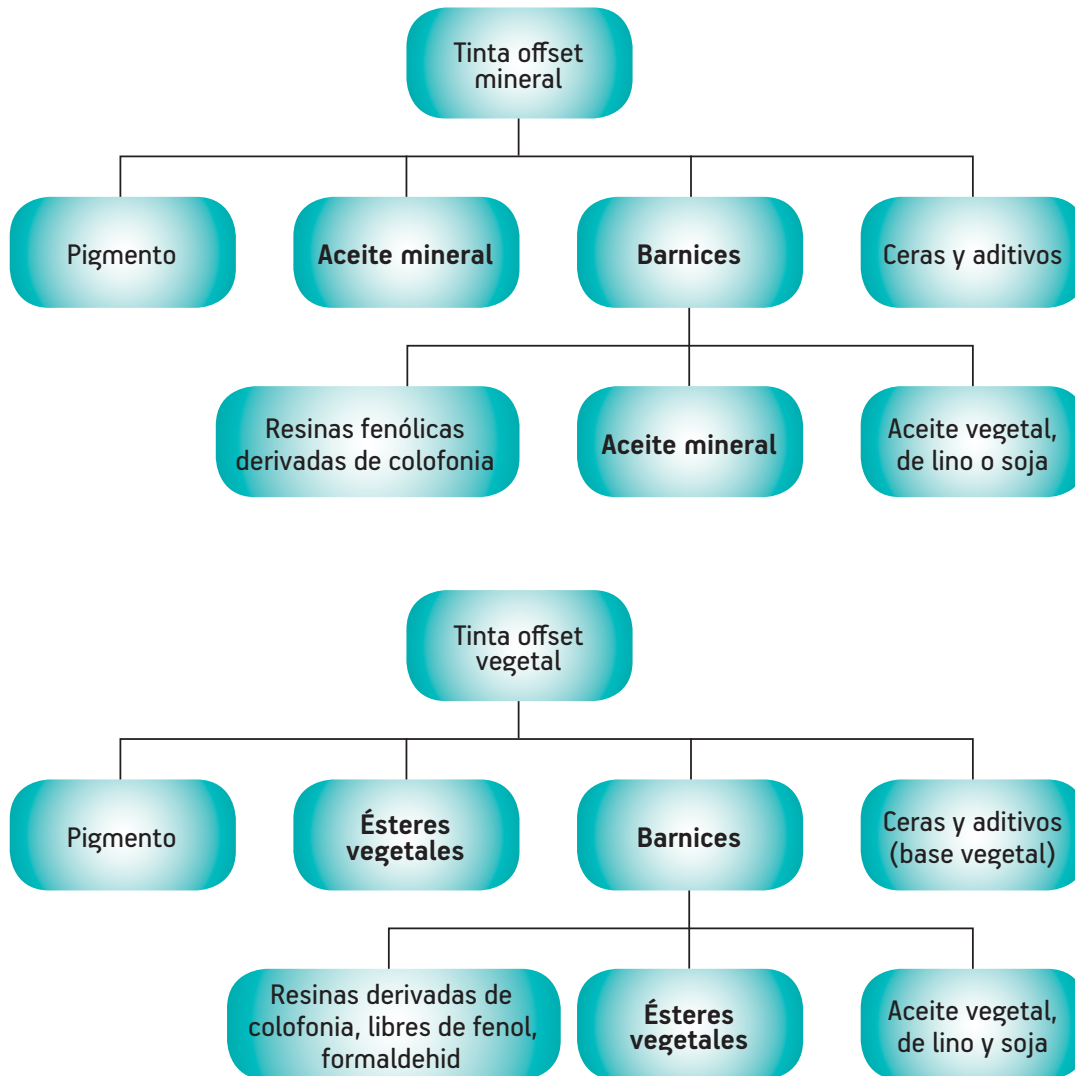
71

Las implicaciones ambientales de los cultivos de soja en los países empobrecidos del Sur y la introducción de semillas de soja modificadas genéticamente han creado una reacción contraria al uso de aceite de soja de estas procedencias y con estas incertidumbres relativas a los organismos modificados genéticamente (OMG).

Es necesario que quede claro que el objetivo ambiental es la eliminación de COVs, la disminución del uso de recursos renovables frente a los no renovables del petróleo, y la introducción de tintas que reduzcan los residuos especiales y faciliten el destintado en el proceso de reciclaje. Es bastante difícil medir el problema, así como los efectos reales que va teniendo la sustitución de las tintas sintéticas por las vegetales. La misma composición de las tintas es un misterio oculto bajo la cortina de la confidencialidad.

Las tintas de aceites vegetales utilizan ésteres derivados de aceites vegetales como solventes, en sustitución de la totalidad de los aceites minerales. Según la información de Tintas Ayala, en una tinta vegetal se pueden sustituir también los componentes minerales de los barnices, resinas y ceras por otros componentes de origen vegetal. Las tintas a base de aceites vegetales sustituyen todo el aceite mineral por aceites vegetales (no solo un pequeño porcentaje).

LOS ACEITES MINERALES Y LOS ACEITES VEGETALES DE LAS TINTAS OFFSET



72

Fuente: Javier Guerrero. "Martínez Ayala. Soluciones medioambientales en impresión offset: Reducción de alcohol isopropílico y uso de tintas vegetales en impresión offset". En: *Jornada "Sostenibilidad y competitividad en las imprentas y editoriales"*, 2012.

Los disolventes

Los disolventes sintéticos son sustancias derivadas del petróleo y que se han obtenido por química de síntesis. Su utilidad radica en su capacidad para disolver grasas, aceites y otras sustancias no solubles en agua. Se utilizan en las operaciones de limpieza de máquinas y accesorios de impresión. Hay una gran variedad de sustancias disolventes, como el acetato de etileno, el tolueno, el chileno, la metil etil cetona, hidrocarburos alifáticos pesados, etc.

La mezcla de diferentes disolventes y pinturas puede tener unos efectos peores que los asociados a cada uno de ellos por separado. Se habla de sinergia de sustancias químicas. Es por eso por lo que es tan importante sustituirlos o minimizarlos.

ALGUNOS DISOLVENTES Y SUS RIESGOS PARA LA SALUD HUMANA

| Disolventes y aditivos | Órganos afectados | Riesgos para la salud |
|--|---|--|
| Alcoholes | | |
| Alcohol isopropílico | Ojos, aparato bucal-respiratorio (VRS), sistema nervioso central (SNC) y piel | Irritación, somnolencia y mareos |
| Hidrocarburos alifáticos | | |
| Hexanos (s) | Piel, VRS y sistema nervioso periférico | Entumecimiento pulmonar y pulmonía química |
| Gasolina. Puede incluir benceno, plomo y dibromuro de etileno | Piel, VRS y SNC | Irritación, narcosis, dermatitis, pulmonía química, edema pulmonar |
| Hidrocarburos aromáticos | | |
| Benceno (cancerígeno) | Piel, SNC, sangre, hígado y riñones | Dermatitis, narcosis, leucemia y anemia plástica |
| Tolueno | SNC, hígado, VRS, riñones y piel | Sequedad, narcosis, coma, debilidad muscular, afecciones a los riñones y al hígado |
| Chileno | VRS, piel, SNC y hígado | Irritación, narcosis, edema pulmonar, dolor de estómago, náuseas, afección al hígado y a los riñones |
| Hidrocarburos clorados | | |
| Cloroformo (probable cancerígeno) | Piel, corazón, hígado, riñones, ojos y SNC | Irritación, dilatación del hígado, parada cardíaca, narcosis |
| Cetonas | | |
| Acetona Metil etil cetona | Piel, VRS y SNC | Irritación, narcosis y dermatitis |
| Eteres | | |
| Acetato de metil Acetato de etil Acetato de isopropileno | Piel, VRS y SNC | Irritación y narcosis |
| Glícoles | | |
| Etilglicoles | Piel, SNC, sangre y riñones | Irritación, pérdida de hambre y trastornos de glóbulos |
| Otros | | |
| Trementina | Piel, ojos, VRS y pulmones | Irritación, edema pulmonar, dermatitis, narcosis, convulsiones y afecciones a los riñones y en la vejiga |

LAS ALTERNATIVAS DE SUSTITUCIÓN DE DISOLVENTES

La tabla siguiente resume los procesos y los disolventes orgánicos utilizados en la industria de artes gráficas y las alternativas de sustitución realmente existentes.

| Proceso de producción | Disolventes orgánicos | Alternativas de sustitución |
|--|---|--|
| Limpieza de lentes, pantallas luminosas y películas | 1,1,1, tricloroetano, etanol | Solución al 1% del carbonato de sodio |
| Productos antiestáticos en películas | 1,1,1, tricloroetano | Usar películas antiestáticas |
| Enganche en montaje y composición | 1,1,1, tricloroetano, nafta | 1. Barra de pegamento 2. Cera 3. Adhesivo a doble cara 4. Pantalla estirada |
| Retoque de películas | Tolueno, etanol | 1. Cubierta de color en base acuosa usando pluma o cepillo 2. Tapa roja para negativo de película |
| Revelador de película | Etilenglicol, metilenglicol, propilenglicol y derivados | Usando revelador sin disolventes orgánicos |
| Metal | 1,1,1, tricloroetileno | Etil acetato, butil acetato |
| Fotopolímeros | Etanol | Agua, usando otro tipo de plancha |
| Planchas offset | Etilenglicol, metilenglicol, propilenglicol y derivados | Revelador con base agua sin disolventes orgánicos, usando otro tipo de plancha |
| Retoque de planchas (con ácido hidrofúrico) | Dimetil formaldehid | 1. Revisar y limpiar la película antes de la exposición 2. Exposición de la plancha con hoja difusora 3. Hacer una nueva plancha |
| Pantalla de imprimir, enganche de pantalla a estructura (con isocianato) | Acetato de etilo, acetona | Montaje con sistema elástico incorporado |
| Pantalla de imprimir (emulsiones de impresión) | Alcoholes | 1. Revisar y limpiar los positivos y las películas antes de la exposición 2. Usar la emulsión y reexponer |
| Flexoimpresión pegamento de enganche cliché y plancha | Nafta | 1. Adhesivo de doble cara 2. Junta mecánica |
| Reveladores para chicle de fotopolímeros | Butanol / tetracol etileno | Nafta/etanol usando otro tipo de cliché de fotopolímero |

| | | |
|--|--|--|
| Grabado al vacío de fotorelieves | Disolventes orgánicos | Revelador con base acuosa usando otro tipo de revelador |
| Tinta de imprimir en offset con disolvente en aerosol | 1,1,1, tricloroetano | En pote en boca plana directamente con rodillo sin disolvente orgánico |
| Limpieza de planchas | <i>White spirit</i> (aguarrás mineral) | Pólvoras de limpieza hidrosolubles |
| Papel enganchado, arreglo de roturas durante la impresión | N-hexano | Cinta adhesiva por los dos lados |
| Limpieza de rodillo de color y otros equipos (emulsión con agua) | Nafta, acetonas, tolueno | 1. Fregar con cepillo y agua caliente 2. Agua a presión |
| Limpieza de superficies de máquinas de imprenta | Queroseno | Agua caliente y jabón |
| Tratamiento de superficies después de imprimir | Acetato de butil, acetato de etil, chileno, tolueno | 1. Tinta sin color 2. Laminaje de productos en base acuosa |
| Impresión por pantalla, tintas | Tintas con disolventes | 1. Tintas en base acuosa 2. Tintas plastisol |
| Impresión por pantalla, limpieza de pantalla | Disolventes orgánicos | 1. Evitar que se seque la tinta 2. Agua si es eficaz |
| Fotoimpresión | Etanol, 2-propanol, acetato de etil, MEK, tolueno | Tintas en base acuosa (con 5-25% de disolventes orgánicos) y limpieza con agentes en base acuosa |
| Grabado al vacío | Tolueno, nafta | Tintas en base acuosa y limpieza con agentes en base acuosa |
| Encuadernación de libros con pegamento | 1,1,1, tricloroetano, tolueno, etanol, acetato de etil | 1. Adhesivos PVA con disolventes orgánicos 2. Fundido por calor |
| Tratamiento de superficies y encuadernación | Acetato de etil, etanol, tolueno, 2-propanolacetato, acetona | Productos en base acuosa |
| Laminaje | Acetona, MEK, acetato de etil, 2-propanolacetato | 1. Adhesivos en base acuosa 2. Hoja específica de poliéster fijada en papel por calor 3. Coextrusión |
| Utilización de agentes antiestáticos en forma de aerosol en superficies de equipos de encuadernación | 1,1,1, tricloroetano | Bote con cuello plano o cepillo sin disolventes orgánico |

Compuestos orgánicos volátiles

Los compuestos orgánicos son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en todos los seres vivos. Los naturales tienen una procedencia floral o vegetal en general y se llaman biogénicos.

Los compuestos orgánicos volátiles artificiales y sintéticos o COVs (en sigla castellana), a veces llamados VOCs (en sigla inglesa correspondiente a *volatile organic compounds*), se convierten, como su nombre indica, en vapores o gases presentes en la atmósfera y, por lo tanto, con capacidad de diseminarse siendo transportados por el viento y de depositarse en los pulmones a partir de la respiración. Junto con el carbono, contienen elementos como el hidrógeno, el oxígeno, el flúor, el cloro, el bromo, el azufre o el nitrógeno. Los COVs son liberados por la quema de combustibles, tales como gasolina, madera, carbón o gas natural. También son liberados por disolventes, pinturas y otros productos usados y almacenados en los hogares y los lugares de trabajo.

He aquí algunos ejemplos de COVs:

- Naturales: isopreno, pineno y limoneno.
- Artificiales: benceno, tolueno y nitrobenceno; otros ejemplos de COVs artificiales son: formaldehído, clorobenceno, disolventes como el tolueno, el chileno, la acetona y el percloroetileno (o tetracloroetileno), que es el principal disolvente utilizado en la industria de lavado en seco.

Muchos COVs se utilizan comúnmente en disolventes de pintura y de laca, repelentes de polillas, aromatizantes del aire, materiales empleados en maderas, sustancias en aerosol, disolventes de grasa, productos de uso automotor y disolventes para la industria de lavado en seco.

Gran parte de los COVs artificiales son peligrosos contaminantes del aire. La importancia de los COVs artificiales está en su capacidad como precursores del ozono troposférico y su papel como destructores del ozono estratosférico. Contribuyen a la formación del *smog* fotoquímico al reaccionar con otros contaminantes atmosféricos como los óxidos de nitrógeno (NO_2) y la luz solar. Este fenómeno surge principalmente en áreas urbanas y da lugar a atmósferas ricas en ozono, de un color marrón. El óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2) son los únicos óxidos de nitrógeno presentes en la atmósfera introducidos por la actividad humana.

Empresas libres de tóxicos

El consumo de materias primas genera toda clase de residuos, como el papel y otros como tintas y disolventes que conllevan emisiones a la atmósfera como compuestos orgánicos volátiles (COVs) y una carga contaminante a las aguas residuales.

La sustitución de las sustancias tóxicas es el objetivo para conseguir empresas libres de tóxicos, en este caso los talleres de la industria gráfica. Para llevarlo a cabo, hay un marco normativo europeo: el REACH, el Reglamento 1907/2006 sobre el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias y preparados químicos. El REACH entró en vigor el 1 de junio de 2007.

77

Para obtener información de unos treinta mil productos químicos, se dispone de la plataforma informativa del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) www.istas.net/risctox/RISCTOX, que es una base de datos de sustancias peligrosas que pretende ofrecer información clara, organizada y sucinta sobre los riesgos para la salud y el medio de las sustancias químicas que pueden estar presentes en los productos que se manipulan o generan en las empresas. Uno de los apartados que incluye es una “Guía de sustitución, paso a paso”.

El proceso consiste en los siguientes pasos de acción continua que pueden llevar a cabo los trabajadores y sus responsables bajo la dirección de delegados de prevención e higiene en el trabajo:

1. Identificación de la presencia y la exposición a productos tóxicos químicos en el medio laboral.
2. Eliminación de las sustancias susceptibles de ser eliminadas y sustitución inmediata de estas por otras.
3. Identificación de las fuentes del riesgo restante.
4. Estimación del riesgo potencial de las exposiciones restantes.
5. Determinación de las medidas de protección.
6. Eliminación de los factores de riesgo.
7. Comprobación y evaluación de los resultados obtenidos.

La química verde

La química verde —también llamada “sostenible”, aunque hay diferencias de matiz entre los dos términos— es la que tiene en cuenta la prevención de la contaminación. Se ha definido como el diseño, la manufactura y el uso de sustancias químicas y procesos que eliminan o, por lo menos, reducen las sustancias tóxicas artificiales y sintéticas y la generación de residuos. Es decir, que la química verde confluye en el mismo territorio del objetivo “Residuo nulo”. Además, el reglamento REACH ha creado un nuevo ambiente de deba-

te y de innovación que, en todo caso, debería dar luz a una química verde de las artes gráficas.

Los objetivos de la química verde pueden resumirse en las cuatro erres: reducir el consumo, reutilizar las materias primas, reciclar y, sobre todo, rediseñar.

En 2000, Paul T. Anastas y John C. Warner definieron los llamados doce principios de la química verde:

1. La prevención de la contaminación es preferible al tratamiento posterior de los residuos.
- 78 2. Los métodos de síntesis de productos químicos deben diseñarse para hacer máxima la incorporación al producto final de todos los materiales usados en el proceso.
3. La síntesis de productos químicos debe utilizar y generar sustancias que tengan nula o poca toxicidad para la salud humana y ambiental.
4. Los productos químicos deben ser diseñados de tal manera que se preserve su funcionalidad y eficacia, al tiempo que se reduce su toxicidad.
5. El uso de sustancias auxiliares debe evitarse o minimizarse, y, cuando sean necesarias, deben ser inocuas.
6. Los requerimientos energéticos deben minimizarse, y hay que evaluarlos por su impacto económico y ambiental. Los métodos de síntesis deben llevarse a cabo a presión y temperatura ambientales.
7. Las materias primas empleadas y los recursos naturales consumidos deben ser preferentemente renovables siempre que ello sea técnicamente viable.
8. Los procesos basados en reacciones directas son preferibles a aquellos en los que hay que realizar reacciones intermedias.
9. Los reactivos catalíticos deben ser lo más selectivos posible para evitar la formación de subproductos innecesarios, y se han utilizar en lugar de los reactivos estequiométricos.
10. Los productos químicos deben ser diseñados de forma que al final de su vida útil no sean persistentes en el medio y que sus productos de degradación sean inocuos.
11. Las metodologías analíticas deben permitir un control del proceso en tiempo real para detectar la posible formación de sustancias nocivas.
12. Las sustancias y la forma en que son utilizadas en un proceso químico deben elegirse de tal manera que se minimice el riesgo potencial de accidentes químicos, incluyendo fugas, explosiones e incendios.

5. Ecodiseño

La figura del diseñador es primordial para garantizar que un producto gráfico tenga el mínimo impacto ambiental posible. Debe apostarse por un diseño comprometido con la calidad y la excelencia que incorpore criterios ambientales de manera implícita y explícita. Esto conlleva el conocimiento de todos los procesos, tanto de los comportamientos del diseñador durante el proceso de creación, como de los procesos de producción del producto.

79

El diseño ecológico no es una estética, sino una ética y un proceso. Es decir, que el ecologismo puede ser, voluntariamente, explícito, pero debe ser ecológicamente implícito. Para poder considerar un producto o un proceso con el distintivo ecológico, hay que entender que no es un concepto al margen de la historia y el momento. Son muy destacables los SGAs (EMAS o ISO 14006 de ecodiseño) y la influencia que pueden tener a la hora de entender los procesos, ya que permiten estudiar cada fase y cada material e investigarlos.

Ahora, en las circunstancias actuales, el más ecológico es quien consigue una sustancial reducción del uso de los recursos desde la cuna hasta el reciclaje, prefiere el uso de recursos renovables y reciclables, facilita la reutilización antes que el reciclaje... y promueve la contención, que no hay que confundir con la creatividad implícita en todo proceso de ecodiseño.

Cerrar siempre que se pueda el círculo implica incorporar lo que ahora llamamos residuo como un “nutriente” más del proceso. Es el concepto metabólico de los procesos, los productos y los centros de trabajo y consumo. Se trata de la sustitución de la ecoeficiencia (hacer más con menos) por la ecoefectividad: “de la cuna a la cuna” (*cradle to cradle*) más que “de la cuna a la tumba” (*cradle to grave*).

Se trata de entender un centro de producción, ya sea un taller, un estudio, una imprenta o una editorial, como un metabolismo que utiliza energía, agua y recursos y que expulsa productos y servicios, con los consiguientes residuos sólidos, líquidos y gaseosos en forma de emisiones directas y asociadas.

Se dice que el árbol es el símbolo de la próxima revolución. El árbol se abona con las hojas, metabólicamente aprovecha los residuos como abono, y alimenta muchas otras especies que encuentran provecho y protección a su cobijo. Se convierte en un depósito de carbono y agua que administra. Da sombra

y refugio a la mitad de la biodiversidad terrestre. Actúa en simbiosis con otros seres, desde las bacterias que multiplican su capacidad radial hasta las plagas que alimentan otros predadores. A pesar de no moverse, no para. Respira, absorbe dióxido de carbono y fija el carbono, depura la atmósfera de partículas tóxicas en suspensión, genera oxígeno y lo expulsa, evita que la lluvia dañe el suelo, florece, se reproduce, se adapta a cada estación, etc.

80 Un prodigio admirable, una guía venerable, que tiene un nombre: biomímesis (imitar y copiar los procesos naturales). Hemos oído hablar a menudo de las tres erres. Hay que recordar que siguen un orden jerárquico, y la última acción —que no la primera— es reciclar. Es decir, que en primer lugar hay que reducir, en segundo reutilizar y, si no queda más remedio, reciclar.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha popularizado las seis erres para que se desarrollen durante el proceso de diseño, desde la adquisición de materias primas, producción, distribución, uso y final de vida o inicio de una nueva, teniendo en cuenta la ecoefectividad. He aquí las seis erres:

- Repensar los productos y las funciones que tienen.
- Reducir el consumo de energía y los materiales.
- Reemplazar las sustancias peligrosas.
- Reciclar, utilizando materiales reciclados y reciclables y diseñados para ser reciclados.
- Reutilizar partes y componentes.
- Reparar, diseñando de modo que se facilite la reparación y la larga vida de un producto.

Los ecocriterios de ecodiseño

En el año 2000, hace doce años, vio la luz el manual de ecodiseño de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE del Gobierno vasco: *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en siete pasos*. Era el resultado de todo un proceso práctico para compartir y socializar la experiencia industrial vasca en conexión con las demandas internacionales de un diseño que dé respuestas a los retos ambientales de nuestro tiempo. En el Manual, disponible en edición actualizada, se incluyen estas palabras de Hartmut Stiller, experto del Wuppertal Institute: “Este no es un libro para ser guardado, sino un manual fácilmente comprensible desarrollado para ser aplicado por pequeñas y medianas empresas. Aprovechando el ejemplo de una cafetera, IHOBE explica en siete etapas cómo trabajar en ecodiseño y muestra cómo incluso un producto tan conocido tiene un gran potencial para mejorar su ecoeficiencia.”

Partiendo de esta serie de siete pasos, El Tinter creó otra para garantizar el ecodiseño, a la luz de la norma ISO 14026. En este caso, como era de sentido común, se sustituía el ejemplo de la cafetera por el proceso de impresión. He aquí los pasos actualizados a la norma ISO 14026:

1. El cliente

Dar información al cliente sobre la importancia que tiene para su producto el hecho de estar diseñado con criterios de ecodiseño. Evaluar si el cliente ya está sensibilizado al respecto y, en caso contrario, implicarlo en la aceptación de los criterios ecológicos y de sostenibilidad.

Este es el primer paso y el más importante, ya que es aquel en el que se toman las decisiones. También es el momento en que se puede hablar de las tiradas ponderadas o de la impresión bajo demanda. Estas dos medidas pueden reducir significativamente el impacto ambiental del proceso si se realiza con criterios de racionamiento.

2. El papel y el formato

Centrar la mayor parte de los esfuerzos de diseño en fomentar la máxima utilización y reducir las mermas. Antes de presentarle criterios técnicos al cliente, es necesario haber investigado a fondo la utilización del producto final, la durabilidad y el público objetivo. Y entonces proponerle el tipo de papel adecuado para cada caso (tipo, gramaje, formato, etc.).

A la hora de diseñar las propuestas, hay que utilizar formatos estándar de papel (A5, A4, A3, A2, derivados del formato 65 × 90 cm y subdivisiones del formato 70 × 100 cm). Hay que favorecer la utilización de tipos de papel con etiqueta y distintivo ecológico, reciclados (offset reciclado, estucado reciclado o papeles mixtos de calidad) y las fibras vírgenes procedentes de bosques gestionados sosteniblemente (FSC). La reducción de los márgenes en la maquetación hace que se pueda ahorrar una de cada seis páginas, si se coloca un margen de 1,5 cm en lugar de uno de 2,5 cm. Hay que reutilizar las mermas generadas en la imprenta para generar nuevos productos de obsequio a clientes o reutilización interna para hacer pruebas. La utilización de la impresión *recto-verso* (a doble cara) en las pruebas, correcciones, etc. Esto hace que la fotocopiadora ahorre un 10% de su consumo eléctrico.

Las editoriales pueden ajustar al parque de maquinaria el consumo de papel en cada una de las fabricaciones y la tipología de los libros y sus formatos, reduciendo las mermas. La reutilización de los excedentes de papel para nuevos productos evita la inmovilización de papel. Este aspecto del ecodiseño es particularmente importante en las grandes editoriales.

3. La aplicación de los colores

La discusión sobre el número de tintas que se utilizan y su impacto ambiental se soluciona de la misma manera que con el papel: cada producto tiene unas necesidades específicas, y la decisión de hacerlo a una tinta, dos o cuatro no es igualmente válida para todos los productos. Las pastillas y tramas al 100% y muy oscuras tienen un consumo de tinta superior. La utilización de tramas o pastillas al 75 o 50% genera un ahorro de tinta.

82 Reducir la cantidad de tinta es una cuestión importante. Es por ello que en el caso de las cuatricromías, es decir, de la impresión a todo color, vale la pena usar el sistema de imposición de planchas con tramas estocásticas, ya que estas minimizan el número de puntos de tinta que luego imprimimos y, por lo tanto, disminuyen la cantidad de tinta utilizada.

Además, también conviene utilizar las tintas que menos impacto tengan en el medio, y estas actualmente son las que están hechas con aceites vegetales.

4. La sustitución del papel por *bytes*

A menudo, cuando se habla de la desmaterialización que conlleva sustituir el soporte papel por un soporte electrónico, se olvida que la fabricación de este, su apoyo y su reciclaje como residuo de aparato eléctrico y electrónico (RAEE) tienen un impacto ambiental que no suele considerarse. La dinámica electrónica conlleva, además, la sustitución tecnológica en períodos de tiempo cada vez más breves, los CDs y DVDs en proceso de retroceso, sustituidos por soportes como el dispositivo de memoria USB (*pen drive*), los formatos PDF o los servidores FTP, que permiten una alta movilidad que conlleva un ahorro en mensajería, etc.

5. La utilización de los troquelados

El troquelado es el proceso a partir del cual cualquier papel o cartulina puede recortarse o marcarse para cortarlo, para presentarlo con una nueva forma. Aunque haciendo el troquelado puede desaprovecharse una cantidad considerable de papel, si se hace de una manera adecuada, puede generarse una segunda vida para nuestros impresos (haciendo cajas para objetos de sobremesa, objetos decorativos, calendarios, etc.). Permite reutilizar una parte o la totalidad del producto, al tiempo que sensibiliza sobre la reutilización.

Un ejemplo es utilizar los troquelados para aprovechar las cartulinas sobrantes de las solapas de los libros para hacer marcapáginas, o bien diseñar los formatos de las revistas utilizando sistemas que permitan eliminar el corte, haciendo plegados que luego permitan realizar el envío sin sobre y con etiquetas adhesivas para fijar las direcciones de distribución.

Si bien el troquelado no afecta mucho al mundo editorial, constituye una de las artes con más posibilidades en el mundo del ecodiseño. El diseño del tro-

quelado, que habría que trabajarlo conjuntamente con las otras fases del diseño del producto, debe combinarse con otros aspectos como los gramajes o incluso —¿por qué no?— tener un ojo puesto sobre el mundo de la biología, por ejemplo: ¿cómo podemos hacer una forma de plegado gracias a la cual nuestro producto pese menos, sea más fácil de distribuir y, además, ocupe menos espacio? Pues eso es lo que ha hecho la bricoladora evolución biológica con las alas de determinados animales.

6. La manipulación de los productos

Es básico reducir la utilización de las colas de encuadernación y manipulación de los trabajos, ya que estas son susceptibles de contener sustancias tóxicas y en muchos casos son sustituibles por pequeños troquelados bolsillo, carpetas o solapas incluidas en las publicaciones. Es obligatorio recurrir al plegado, el grapado o el cosido, por este orden, antes que al encolado. Hay que priorizar el barniz ante la plastificación, y evaluar con el cliente la utilización de barnices de protección, siempre que el uso del producto en cuestión lo permita (libros y revistas).

83

7. La distribución y la logística

Hay que evitar los paquetes publicitarios grandes (como las paletas plastificadas) y utilizar cajas reutilizables o reciclables de un único material (por ejemplo, de cartón reciclado) y envoltorios de papel reciclado. Es importante, también, especificar el material con el triángulo correspondiente con el número 20, 21 o 22, y las siglas PAP (papel) al pie.

8. La gestión de los residuos

El ecodiseño debe facilitar la gestión del producto como residuo para que se utilicen los canales de recogida selectiva adecuados a cada caso (usuario particular o empresa). Los productos con un único material sin colas, plásticos, grapas, etc. garantizan, en la mayoría de los casos, la reciclabilidad al 100%.

9. La información a los destinatarios

Incorporar siempre de manera gráfica información ambiental sobre el producto destinado al público, ya sea como mochila ecológica o con una mínima referencia del destino final del producto, mencionando las emisiones de gases de efecto invernadero generados. El producto debe dar información a los consumidores sobre la reutilización y, en último caso, el canal de recogida selectiva de residuos adecuado del producto.

La certificación de ecodiseño

La certificación en ecodiseño ofrece a la organización la posibilidad de anticiparse en el cumplimiento de la legislación vigente; acceder a mercados más exigentes, mejorar la imagen del producto y de la empresa; mejorar el cumplimiento de los requisitos solicitados por las partes interesadas (administración, clientes, etc.) en una economía más sostenible; distinguirse de los competidores; reducir costes de producción; impulsar productos innovadores; posicionarse de manera privilegiada para futuros procesos de compra verde, y aumentar la calidad del producto o servicio.

84

En el año 2003, se aprobó la norma UNE 150301, de gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo, la primera norma certificable sobre esta materia. En la norma se describen los requisitos de un sistema de gestión ambiental del ecodiseño, compatible con otros sistemas como el ISO 9001 y la ISO 14001.

En 2011, casi tres años después de comenzar los trabajos en el seno de la Organización Internacional de Normalización (ISO), se publicó la norma internacional de ecodiseño ISO 14006, de sistemas de gestión ambiental, directrices para la incorporación del ecodiseño. El documento, que gozó de un consenso internacional, tuvo como documento de partida la norma UNE 150301.

Los estudios y los talleres de diseño deberían estar muy interesados en esto, ya que la aplicación de esta norma se ajusta a la finalidad y la escala de la empresa sin necesidad de implantar sistemas de gestión ambientales más complejos. Para adoptarla y beneficiarse de ella no es necesario estar certificado previamente en ISO 14001 o EMAS, pero si se está certificado, es mucho más fácil hacer la implantación de la norma y la certificación de ecodiseño, a raíz de la existencia de numerosos puntos en común.

LAS DIFERENCIAS ENTRE LA ETIQUETA ECOLÓGICA Y EL ECODISEÑO

| La ecoetiqueta | El ecodiseño |
|--|---|
| La ecoetiqueta evidencia que un producto cumple unos criterios ecológicos preestablecidos y garantiza que todos los productos de diferentes fabricantes con esta etiqueta tienen las mismas características. | Da a la organización libertad para elegir, según las propiedades de su producto o servicio, dónde quiere incorporar la mejora ambiental mediante el diseño. |
| Asegura el cumplimiento de unos requisitos fijados en unas especificaciones, normas, que no varían a lo largo del tiempo. | Se basa en la mejora continua, es decir, que garantiza la introducción sistemática de mejoras en los diseños sucesivos o de nuevos productos y, por lo tanto, la evolución de estos en cuanto a sostenibilidad. |
| Supone una mejora de la imagen del producto. | Supone una mejora en la imagen del producto y del sistema de gestión de la empresa. |

Diseño para el reciclaje

La metodología de diseño para el reciclaje incorpora criterios de reciclaje y de reciclabilidad en la fase de diseño de los productos, con el propósito de obtener productos reciclados y/o reciclables. La variable ambiental es un requerimiento más del producto que se suma al resto de convenciones, como el coste, la seguridad, la manufacturabilidad, la utilidad, etc.

La aplicación de esta variable no afecta al resto de propiedades del producto y se combinan precio y mejora ambiental con el propósito de fabricar productos de un impacto ambiental global reducido asociado a todo su ciclo de vida y a precios competitivos.

85

El producto reciclado y el reciclable

Gary Anderson, un estudiante de la Universidad de California del Sur (Los Ángeles), fue el autor del diseño del distintivo de reciclaje, basado en la cinta de una sola cara que había ideado un siglo antes el científico visionario August Ferdinand Möbius: lo que se llama popularmente “el triángulo de Möbius”. Se trataba de participar en un concurso convocado con motivo de la celebración del primer Día de la Tierra, el 22 de abril de 1970.

Cada flecha representa uno de los tres pasos del proceso de usar, reutilizar, reciclar... A menudo, sin embargo, se confunde reciclado con reciclable. En caso de que el material sea en parte reciclado, al pie del producto debería poner en qué porcentaje. El papel puede ser reciclado, y es reciclable o sencillamente reciclable.

Los productos reciclados son los que se fabrican con materiales reciclados o componentes de productos fuera de uso. Los productos reciclables son los que se fabrican para ser reciclados al final de su vida útil, es decir, que se hacen a base de monomateriales compatibles, evitando sustancias tóxicas o peligrosas e identificando los materiales difíciles de reconocer mediante códigos, tienen una fabricación modular y de desmontaje fácil, etc.



Pasos que debe seguir una empresa que quiera incorporar criterios de ecodiseño

1. *El compromiso de la empresa:* Aprobar, la dirección de la empresa, el compromiso del proyecto. Comunicarlo al conjunto de la organización.
2. *La creación del equipo de trabajo y programación del proyecto:* Definir el equipo de trabajo en función del tipo de empresa y de sus posibilidades. Diseñar, programar y llevar a cabo las diversas etapas del proceso de diseño para el reciclaje del producto. Valorar la necesidad de cada compra y el impacto ambiental asociado.
3. *El análisis general del producto:* Analizar los aspectos del producto siguientes: Información del producto: descripción detallada (funciones, componentes, etc.); aspectos clave del diseño y producción, materiales utilizados en la fabricación y el transporte; recursos consumidos durante la utilización, emisiones generadas y vida media; empresa, recursos y capacidades: instalaciones, recursos, política ambiental, equipo de trabajo, etc. Presiones y potencial para el cambio del producto: aspectos ambientales, materiales nuevos, nuevas tecnologías y demandas de los clientes o mercados. Mercado: funciones, calidad, precio, etc. Productos competidores: identificación de otros productos de la competencia con un buen comportamiento ambiental.
4. *La evaluación del impacto ambiental del producto y propuesta de mejoras ambientales:* Elaborar el análisis del ciclo de vida del producto: visión general de los impactos ambientales más importantes del producto en las diferentes etapas de su ciclo de vida. Identificación de las prioridades y mejoras ambientales que deben tenerse en cuenta durante el proceso de diseño.
5. *La implantación de las mejoras ambientales seleccionadas:* Priorizar las mejoras seleccionadas.
6. *La valoración y el seguimiento:* Valorar el efecto de las mejoras ambientales incorporadas. Establecer una dinámica y unas herramientas de mejora ambiental continua.

Un ejemplo de derroche

Este ejemplo, presentado por los profesores de los Salesianos de Sarrià Ángel Fernández y José Manuel Martínez en el taller de acabados de la comisión parlamentaria del Parlamento de la Ecoedición 2010, refleja como en una tirada el formato puede generar una pérdida o merma del 29,61% del total de papel, o bien del 15%. Esta pérdida es económica y ecológica, ya que genera unos residuos innecesarios. El hecho de tener presente el tamaño del papel escogido, pues, determina una indicación muy útil para el diseño del producto.

Publicación de 300 páginas, de una tirada de 5.000 ejemplares. La merma estimada es del 5%.

Dirección de la fibra, paralela al lomo.

En cada hoja de 100 × 70 cm, entran 32 páginas (16 hojas por ambas caras).

Por lo tanto, se necesitan 47.250 hojas (de 90 g/m²), cada una de las cuales pesa 63 g, es decir, un total de 2.976,75 kg de papel.

El área útil de papel imprimible es de 6.732 m², pero solo se utilizan 3.101, que representan un 26% del total.

En este ejemplo, se genera un residuo de 883 kg de papel, es decir, un 29,61% del papel comprado. Si redujéramos 10 y 5 cm, respectivamente, a cada lado del papel inicial (90 × 65 cm), se generarían 497 kg de residuos: solo un 15% del total.

Así pues, para reducir al máximo los residuos de papel, el tamaño ideal de la unidad final del libro es de 16,5 × 23,5 cm (corte y encuadernación).

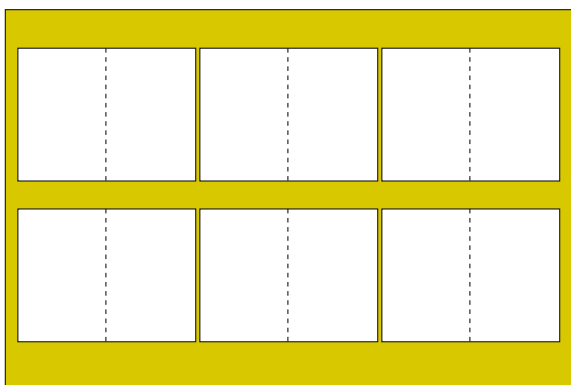
LOS FORMATOS DEL PAPEL

No todos los papeles se fabrican en el mismo formato. Antes de iniciar un proyecto, hay que comprobar qué formatos disponibles hay en la imprenta. El objetivo es elegir el formato de papel más adecuado a fin de ahorrar al máximo y generar el mínimo de residuo. Si es un formato poco común, puede derrocharse mucho papel, como se ve en el ejemplo anteriormente mencionado. A pesar de que el papel sobrante, después de la guillotina, será reciclado, bastaría ajustando las dimensiones del objeto diseñado para hacerlo más eficiente.

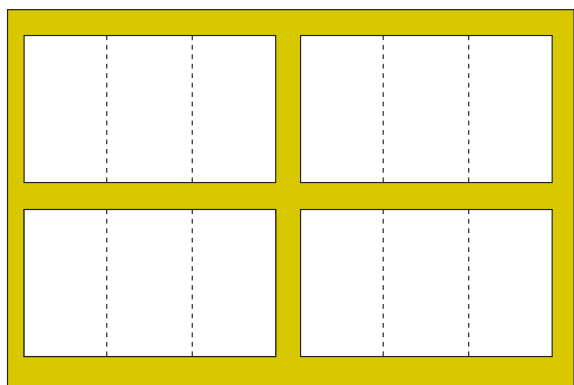
Los formatos estandarizados europeos son:

- 450 × 640 mm
- 520 × 700 mm
- 630 × 880 mm
- 650 × 900 mm
- 700 × 1.000 mm

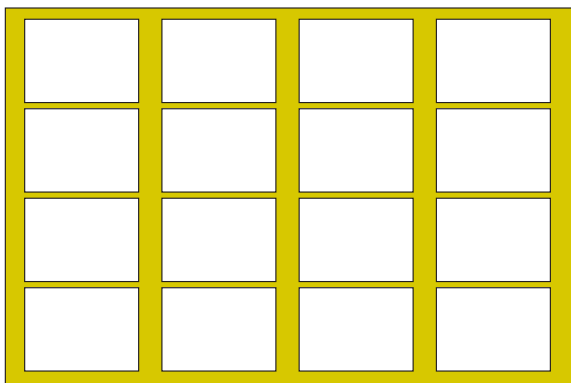
88



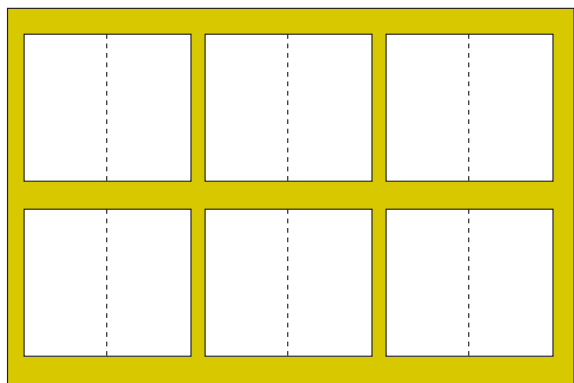
Catálogos. (6) 4 páginas 21 x 29,7 cm



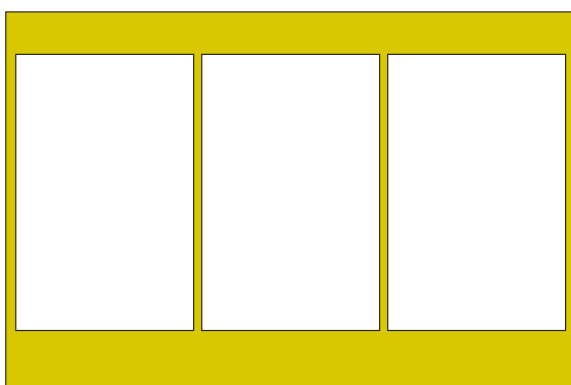
Catálogos cuatro cuerpos. (4) 10,5 x 21 cm



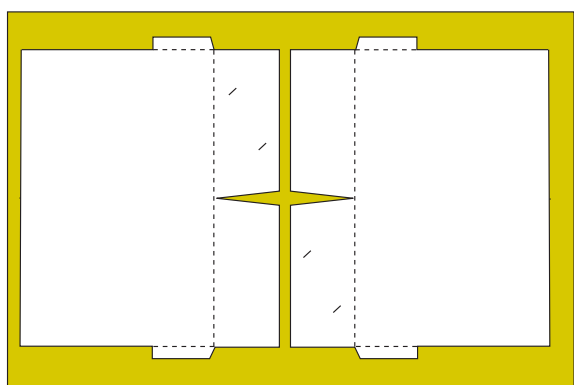
Postales. (16) 10,5 x 14,8 cm



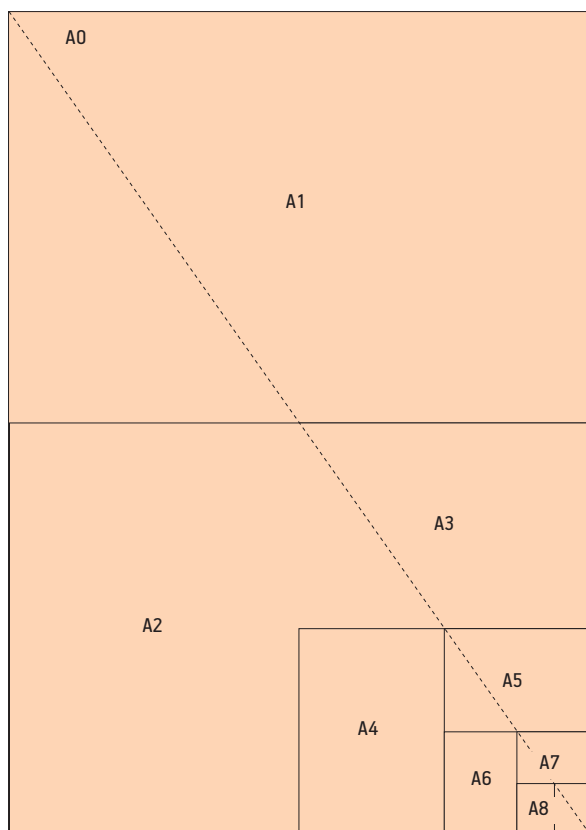
Catálogo dos cuerpos. (6) 10,5 x 22,9 cm



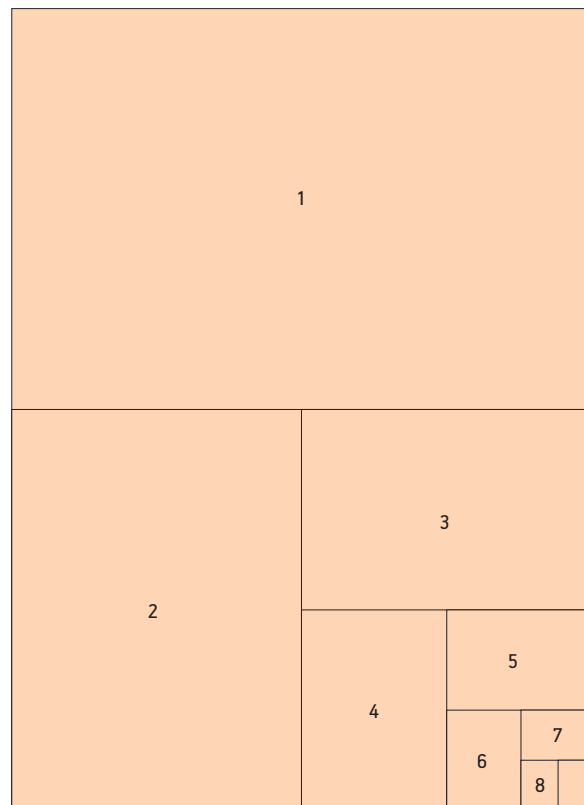
Carteles. (3) 29,7 x 42 cm



Carpetas con bolsillos. (2) 21 x 29,7 cm



Divisiones del papel normalizado (a partir del formato A0 de las normas ISO, 841×1.189 mm).



Divisiones del pliego de papel tradicional o clásico (a partir del formato 320×440 mm). 1) folio; 2) cuarto; 3) octavo; 4) dieciseisavo; 5) treintaidosavo; 6) sesentavo cuarto; 7) cuarenta y ochoavo; 8) ochenta y seisavo.

La norma ISO 216, que es del año 1975, establece la normalización básica del papel básico y especifica los formatos normalizados de los papeles. Se basa en tres series de dimensiones. La serie A se destina a trabajos de imprenta y correspondencia; la serie B, sobre todo a carteles, y la serie C, a sobres. La norma UNE 1011 recoge estas mismas medidas.

| Serie A (en mm) | | Serie B (en mm) | | Serie C (en mm) | |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| A0 | $841 \times 1.189 = 1 \text{ m}^2$ | B0 | 1.000×1.414 | C0 | 917×1.297 |
| A1 | $594 \times 841 = 1/2 \text{ m}^2$ | B1 | 707×1.000 | C1 | 648×917 |
| A2 | $420 \times 594 = 1/4 \text{ m}^2$ | B2 | 500×707 | C2 | 458×648 |
| A3 | $297 \times 420 = 1/8 \text{ m}^2$ | B3 | 353×500 | C3 | 324×458 |
| A4 | $210 \times 297 = 1/16 \text{ m}^2$ | B4 | 250×353 | C4 | 229×324 |
| A5 | $148 \times 210 = 1/32 \text{ m}^2$ | B5 | 176×250 | C5 | 162×229 |
| A6 | $105 \times 148 = 1/64 \text{ m}^2$ | B6 | 125×176 | C6 | 114×162 |
| A7 | $74 \times 105 = 1/128 \text{ m}^2$ | B7 | 88×125 | C7 | 81×114 |
| A8 | 52×74 | B8 | 62×88 | C8 | 57×81 |
| A9 | 37×52 | B9 | 44×62 | C9 | 40×57 |
| A10 | 26×37 | B10 | 31×44 | C10 | 28×40 |

6. La impresión

90 El proceso de producción de la industria de las artes gráficas consta de tres etapas: la pre-impresión, la impresión y la pos-impresión o fase de acabados.

1. La *pre-impresión* incluye los trabajos del diseño, la maquetación, la corrección, la preparación del lanzado (formato de impresión) y la grabación de la plancha. Hoy en día ya se han eliminado las películas y el proceso final de obtención de la plancha de impresión se realiza directamente desde el ordenador (*computer to plate*, CtP), ahorrando las fases intermedias.
2. La *impresión* incluye diferentes técnicas de impresión, como la offset, la offset digital y la digital, así como la tipográfica, la flexográfica, el huecograbado y la serigráfica.
3. Los *acabados* son las operaciones de encuadernación, de corte, de plegado, de alzado, de cosido, de fresado, de encolado y, si es el caso, de estampación (añadido de elementos metalizantes).

Todas estas operaciones generan emisiones atmosféricas, residuos líquidos y residuos sólidos que hay que eliminar, minimizar y, en todo caso, reciclar adecuadamente. No hace falta decir que el primer riesgo es el de la exposición profesional, y en segundo término el del entorno, sin olvidar el riesgo para el usuario final.

La reducción de los residuos de revelado

El proceso de pre-impresión con CtP (*computer to plate*) consiste en coger una imagen digital y producir una plancha offset directamente desde el ordenador. Los equipos de pre-impresión CtP o *platesetters* separan el color directamente sobre una plancha offset mediante la acción de los haces de luz láser. Así se evita el uso de película y la insolación de planchas, por lo que disminuyen el tiempo, los costes de pre-impresión y el impacto ambiental, dado que se dejan de generar residuos de fotolitos.

El objetivo del plan de acción y de sustitución de Gràfiques Ortells, SL de Barcelona era reducir el 75% de residuo de revelado en el proceso de pre-impresión con CtP. Pero el objetivo fue superado, ya que el porcentaje alcanzado desde mayo hasta septiembre de 2011 fue del 90%.

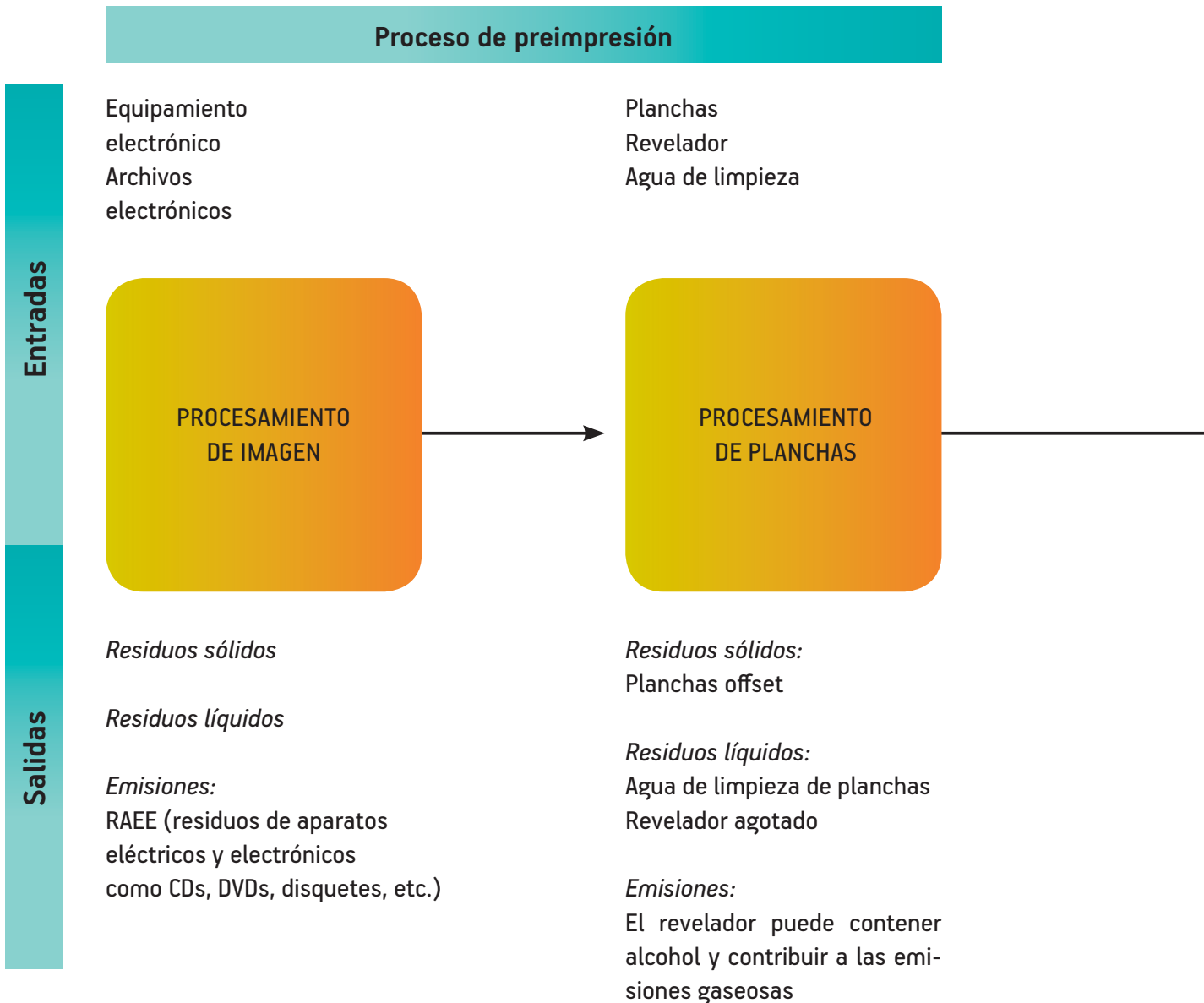
Con la tecnología anterior (Agfa Galileo VS con una procesadora Lithostar LP-82 Ultra) había que revelar las planchas con productos químicos y se generaban los residuos clasificados por el Catálogo Europeo de Residuos como CER 090102 (soluciones de revelado de placas de impresión al agua).

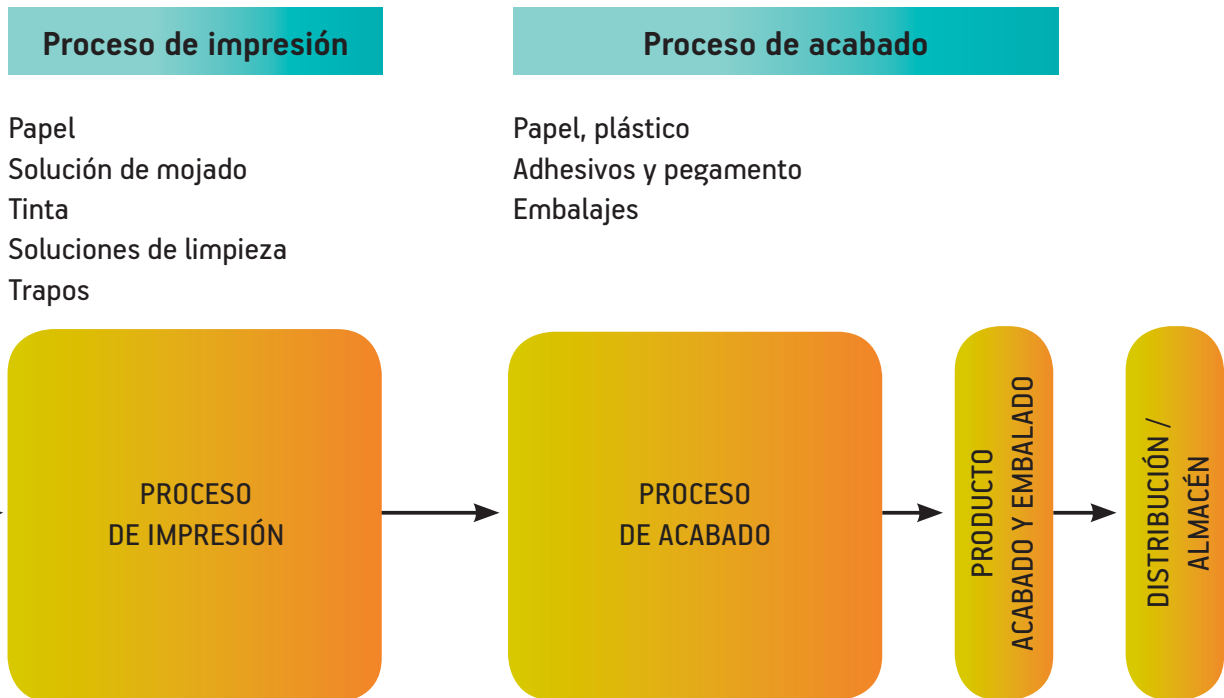
El sistema elegido que sustituye al anterior es el CtP Agfa Avalon N8 6oS, con planchas Amigo TS. Los resultados más destacables son la reducción de los residuos de revelado en un 90%, un ahorro de materias primas, un ahorro de horas de operario destinadas al mantenimiento del aparato, una reducción del consumo de agua, un ahorro de goma y mejoras de eficiencia energética. Toda la experiencia de sustitución se ha resumido en un documento que evalúa la experiencia.

LOS DIAGRAMAS DEL PROCESO DE IMPRESIÓN OFFSET

Las corrientes residuales asociadas al proceso de impresión, tanto los líquidos como los sólidos y las emisiones gaseosas dependen de los diferentes sistemas de impresión (offset, topográfico, flexográfico, grabado al vacío, serigráfico y digital). Aquí se reproduce el de offset, pero el proceso de post-impresión y los acabados son iguales en todos los sistemas.

92





Residuos sólidos:

Restos de papel de pruebas e impresiones
 Trapos que contienen tintas disolventes
 Envases de plástico y de metal

Residuos líquidos:

Solución agotada
 Tintas residuales
 Disolventes usados para la limpieza de la prensa y para quitar el exceso de tinta

Emisiones:

La solución de mojado volátil puede contribuir a las emisiones gaseosas. Las tintas y las soluciones de limpieza basadas en disolventes contribuyen a las emisiones gaseosas.

Residuos sólidos:

Restos de papel
 Papel, cartón, plástico, maderas, film de plastificar o cualquier producto de embalar

Residuos líquidos:

Restos de pegamento

Emisiones:

Posibles emisiones atmosféricas

Las tramas estocásticas

El offset fue descubierto a comienzos del siglo XX por el impresor norteamericano Ira Rubel, de Nueva Jersey, y se impuso, más que por su calidad, por la rapidez (el movimiento rotativo de las prensas offset permite velocidades más altas que el movimiento alternativo de las prensas litográficas y tipográficas) y por sus precios competitivos.

El offset es un proceso de impresión que utiliza placas de superficie plana que usa por un lado tintas con base de aceite y una solución de mojado en el proceso de impresión. No son tintas opacas y los colores se suman, no se tapan.

94

El tramado consiste en la conversión de las imágenes o tonos originales de la imagen en pequeños puntos que, organizados convenientemente, simulan los diferentes grados de color. El ojo humano integra esos pequeños puntos y crea una ilusión óptica de una reproducción de tonos continuos, es decir, de una apariencia fotográfica.

La trama AM (amplitud modulada), llamada convencional, consiste en colocar los puntos en función de un patrón fijo de tipo cuadrícula en la que los puntos se sitúan de manera equidistante y formando ángulos rectos entre sí; para lograr tonalidades más intensas o más claras se modifica el tamaño de cada uno de esos puntos. Cuanto más grande es el punto, más intenso es el color reproducido.

Para realizar la composición de las tramas de los cuatro colores, los puntos varían de tamaño, realizando así la escala de la gradación de los colores.

Las características intrínsecas de este tipo de trama conllevan alteraciones y efectos no deseados en la reproducción de un original como el muaré (palabra que proviene del término *moiré* francés y que significa ‘tornasolado’), la alteración de la imagen impresa causada por la interferencia entre la amplitud de los puntos de trama AM con los patrones de la imagen original.

La trama FM (frecuencia modulada), llamada estocástica, utiliza puntos que siempre tienen el mismo tamaño. Son puntos mucho más pequeños que los de las tramas AM. Para conseguir las diversas tonalidades, el tramado estocástico modifica la frecuencia con la que estos puntos aparecen en el soporte, y la colocación de los puntos no sigue ningún patrón preestablecido, sino una disposición aparentemente aleatoria, sin dirección. De hecho, se realiza mediante algoritmos de distribución que simulan la distribución al azar. Cuanto más bueno es el conjunto de algoritmos aplicados, mejor es la trama resultante.

De este modo se contrarresta la aparición de muaré y el problema de la visualización de la roseta formada por cuatro ángulos de los tonos medios en el proceso de reproducción del color, que queda anulada. Más puntos en el mismo espacio hacen un color más intenso.

La aplicación de las tramas estocásticas es bastante reciente, sobre todo en la impresión comercial. Las impresoras de inyección de tinta de impresión digital también realizan un tramado estocástico.

Estas tramas, por su propia naturaleza, no tienen forma de punto ni ángulo de trama, ni lineatura. En estas tramas hay que hablar de “resolución”, que suele coincidir con la resolución real (es decir: máxima en puntos de impresión) del dispositivo. Así, una filmadora con 2.400 ppp (puntos por píxel) estocásticos tiene realmente esa resolución de trama. Es así, salvo que quiera usarse más de un punto de impresión por cada punto de trama (2.400 ppp divididos entre 2 son 1.200 ppp).

El tramado estocástico apareció a finales de los años ochenta del siglo pasado, a pesar de que hubo reticencias en la adopción de esta tecnología por parte de los impresores, ya que la transferencia de los micropuntos de la película a las planchas representaba un verdadero reto. Muchos micropuntos se perderían en el proceso. La llegada del CtP y la eliminación de la película han dado alas a esta tecnología, que se convierte en un valor añadido.

Hay dos clases de tramas estocásticas: las de primer orden y las de segundo. En las tramas de primer orden, tan solo el espacio entre los puntos es variado para reproducir los tonos originales. Y en las tramas de segundo orden, el tamaño y el espacio entre los puntos son modificados y generan un hacinamiento de puntos mayor.

Tramas híbridas

La trama híbrida mezcla el tramado AM con la estocástica, según el tipo de imagen. El algoritmo (conjunto de reglas para resolver un problema en un número finito de pasos) genera trama AM o FM, dependiendo de la cantidad de detalle que tenga la imagen; por ejemplo, en las partes tonales planas que son propensas a generar una sensación de grano, el algoritmo dispone trama AM. En otros tipos de tramas híbridas se utiliza FM entre el 0 y el 10% y entre el 90% y el 100%, mientras que entre el 10% y el 90% el algoritmo genera trama AM. Con la trama híbrida se busca obtener la mejor reproducción en cada disparo tonal. Otros algoritmos de esta trama utilizan AM con los rasgos tonales medios y automáticamente responden a las altas luces y sombras, haciendo la transición a estocástico.

La impresión digital

Según decía Albert Cuesta el 16 de junio de 2011 en un artículo en el periódico Ara, en 2010 en el mundo se imprimieron 51,8 miles de millones (él les llama “bilions” creemos que erróneamente al traducir el término inglés billion por “bilió”, que en catalán significa ‘millón de millones’, al igual que el castellano “billón”) de páginas. Menos del 9% de las páginas impresas se imprimieron en el ámbito empresarial y doméstico. La mayoría, unos 47,2 mil millones, salieron de imprentas y

talleres de artes gráficas: la mitad en forma de publicaciones y el resto como materiales promocionales, embalajes, carteles y fotografías, entre otras aplicaciones.

El 95% de esas páginas se imprimieron con procedimientos convencionales: offset y serigrafía, básicamente. A pesar de que tan solo el 5% se imprimieron digitalmente, es decir, mediante xerografía (del griego *xeros*, que significa 'seco'), el valor total final de ese 5% representa el 35% del pastel.

La impresión digital es un proceso que consiste en la impresión directa de un archivo digital en papel, por diversos medios, siendo el más común la tinta en impresora de inyección de tinta (cartuchos) y el tóner en impresora láser.

96

En la impresión digital se incluyen las impresoras de tóner (como las impresoras láser que utilizan el calor para adherir los pigmentos secos al papel) y los sistemas con inyección de tinta, que vaporizan agua y tinta elaborada con disolventes directamente sobre el papel u otros soportes para la impresión. Una ventaja de la impresión digital es, precisamente, que no emite compuestos orgánicos volátiles (COVs). Y la impresión mediante inyección de tinta ha eliminado, incluso, la evaporación de gases. También se añaden las ventajas que no necesita una limpieza exhaustiva (con el consiguiente ahorro de tiempo y de disolventes) y que no pierde recursos en el arranque.

La impresión digital permite hacer tiradas muy cortas o largas sin cambiar las planchas ni parar las máquinas. Puede imprimirse en diferentes superficies rígidas o flexibles. Además, la gestión informática de la información permite personalizar la información.

De hecho, esta tecnología no es nueva ni extraña, ya que desde los años ochenta del siglo pasado no ha cambiado: se calientan gotas de tinta para proyectarlas sobre el papel o cualquier otro soporte. Lo que ha mejorado es la calidad y la rapidez en sus aplicaciones tanto industriales como domésticas.

Para las empresas impulsoras de esta tecnología el negocio está en la tinta. A lo largo de su tiempo de amortización, las impresoras industriales pueden consumir tinta por valor de tres o cuatro veces el precio de compra de la máquina.

En el caso de las impresoras domésticas, la proporción es más espectacular teniendo en cuenta el precio de las impresoras domésticas. Por este motivo, el precio de la recarga es astronómico. Esto permite empezar a hacer negocio en la primera recarga de tinta.

El 95% de los cuatro millones de impresoras de HP vendidas en el territorio del Estado español utilizan tintas originales de HP. Un litro de tinta cuesta, a precios de septiembre de 2012, un total de más de 1.000 euros (servido en setenta y siete cartuchos) para el modelo 364. La comparación del precio de la tinta de las impresoras con el de la tinta de impresión offset es muy chocante. Un litro de tinta sintética puede costar de 7 a 9,2 euros, o, si las tintas son con aceites vegetales, de 9 a 11 euros.

La tinta de impresora digital se suministra con cartuchos de un solo uso que no se reciclan (Ecotoner) ni se recogen selectivamente y que se comercializan en envases denominados blísteres.

Un blíster es un envase de plástico transparente con una cavidad donde se aloja el producto de manera que a la vez permite presentarlo y protegerlo de golpes durante las operaciones de manipulación y transporte. Los blísteres usan, además, una lámina de cartón que sirve de soporte al producto, y que a menudo se aprovecha para insertar determinados mensajes destinados al usuario: marca del producto, logotipo, instrucciones de manejo, precauciones de uso, etc. De todo, menos la identificación de los materiales de que está hecho, obviamente de plástico y cartón, y qué hacer con él una vez abierto.

97

Las etiquetas ya no incluyen la cantidad de tinta del cartucho en mililitros (ml) y su composición. Esta información la sustituyen por el número de páginas estimado que pueden imprimirse con el cartucho, partiendo de un parámetro estandarizado de la cobertura con tinta del 5% de un DIN-A4, es decir, una hoja de 21 × 29,7 cm.

Los precios que cuestan las tintas en las fotocopiadoras públicas van incluidos en lo que se paga por su mantenimiento, por lo que no son una información disponible. Pero el alto precio de los cartuchos para impresora doméstica ha hecho que mucha gente lleve a realizar sus impresiones a esas tiendas. Las memorias USB facilitan el tránsito a fotocopiadora: un servicio de impresión a un coste más bajo.

El rendimiento de impresión de las impresoras de inyección de tinta está regulado por la ISO/IEC 24711. El rendimiento de las impresoras láser a color o monocromáticas está regulado por las normas ISO/IEC 19752 e ISO/IEC 19798 (hp.com/go/learnaboutsupplies).

En resumen, el impacto ambiental de las impresoras domésticas es muy elevado, especialmente por su uso reducido. El precio de la tinta se convierte en el freno ambiental, en la contención de su uso.

Los cartuchos se pueden rellenar con tinta de otras marcas que ofrezcan un precio más bajo.

Los consumibles originales tienen un rendimiento superior: hasta el 34%, según afirman los fabricantes en defensa de sus consumibles. A lo largo de veinte años, los fabricantes han sacado un centenar de tintas diferentes para cada una de las cuales se prueban hasta mil combinaciones de ingredientes, con recetas que incluyen colorantes, conservantes, fijadores, humectantes y aditivos para evitar que el papel se ondule y para conseguir que las últimas gotas de cada cartucho mantengan el estampado igual que las primeras.

Una gran parte de los residuos de cartuchos van a parar a la basura: el contenedor del rechazo. Todo este negocio perverso, asociado a la obsolescencia

cia programada (el diseño con fecha de caducidad oculta, pero programada) y a la práctica habitual de usar y tirar, hace absurdo el precio de compra de las impresoras. Quizás estos precios explican el valor total final de este 5% de impresión total que representa el 35% del pastel.

98 En 2005, entró en vigor del Real decreto 208/2005, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Algunos de los residuos de tóneres: los de cartuchos de impresión, han dejado de ser considerados peligrosos (080318: Residuos de tóner para impresión distintos de los especificados en el código 080317 no especial). Ahora bien, siguen existiendo residuos de tóner de impresión (080.317) que contienen sustancias peligrosas (especial).

Se recomienda guardar evidencia del volumen de residuos cedidos para tener un registro correcto de la cantidad de residuos generados en el ámbito familiar, profesional o empresarial.

En otro caso, las impresoras domésticas han ampliado sus funciones: imprimen, escanean y fotocopian, algunas funcionan para recibir y enviar faxes, disponen de conexión Wi-Fi inalámbrica o por cable USB.

El tóner, también denominado “tinta seca” por analogía funcional con la tinta, es un polvo fino que se deposita en el papel que pretende imprimir mediante la atracción electrostática o magnetografía. Una vez adherido el pigmento, se fija al papel por presión y calor.

Este polvillo de polímero es un derivado de la química sintética del petróleo que se fusiona por calor en el proceso de impresión digital. El polvillo es extremadamente fino y se queda en suspensión en el aire. El tóner tiene un riesgo potencial para la salud de las personas y no se puede reciclar. El papel con tóner es difícil de destintar en la obtención de papel reciclado. El tóner contiene, además, metales pesados tales como plomo (Pb), cromo (Cr), hierro (Fe), zinc (Zn), cadmio (Cd) y cobre (Cu) en cantidades desconocidas.

Cada año se utilizan más 200.000 toneladas de tóneres (datos de 2006). En la Feria Internacional de Ecoproductos de Japón de 2007 se presentó un tóner de biomasa, hecho con resinas vegetales. La empresa Ricoh se comprometió a liderar el proceso, del cual, actualmente, se sabe muy poco. También existen tóneres hechos con aceites de soja.

Los sistemas de impresión más nuevos de HP consumen menos plástico y menos energía sin disminuir la calidad de impresión. Los cartuchos de impresión y el tóner monocromático representan mejoras en materia ambiental, ya que las propiedades esféricas y el tamaño uniforme de las partículas del nuevo tóner permiten una impresión más eficiente con menos recursos y menos requerimiento de energía que los de las anteriores generaciones de impresoras.

El colmo del cinismo es el que muestra la empresa Ábitat cuando ofrece un “tóner ecológico”. Su secreto está en el proceso de fabricación de los cartuchos de tóner Ábitat®: parte de carcasas plásticas de cartuchos vacíos. Y el resto de los componentes son “totalmente originales”: procedentes de las principales marcas del sector.

La impresión digital industrial ya utiliza tintas líquidas que casi igualan la calidad de las imágenes de la impresión offset tradicional usada en la edición de libros. Esto abre las puertas a los “libros a la carta”. Amazon, la empresa distribuidora de libros por internet, proporciona libros de su fondo editorial que van siendo impresos bajo pedido, tanto en color como en blanco y negro. Este es uno de los resultados de la transformación del mundo analógico al digital. El pedido de libros de tirada reducida, ejemplares raros y libros de autor no deja de crecer, abriendo nuevas posibilidades a los autores, los editores y los librerías.

La impresión sin agua

Este proceso, que se aplica a la litografía offset para imprimir todos los materiales que se usan en litografía offset tradicional, no requiere ni agua ni soluciones humectantes. Se trata de un proceso mecánico basado en la temperatura y la supresión del agua y de las soluciones de mojado que contienen alcohol isopropílico o sustitutos de este. Es decir, que se reducen de manera sustancial el uso de agua, la generación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y las mermas de papel, y se produce un aumento de la productividad, hasta un 100%.

La Waterless Printing Association (Asociación de la Impresión Sin Agua), que fue creada en 1993 y tiene sede en Woodstock, Illinois (EE.UU.), promueve la tecnología de impresión sin agua. Pero hay dos problemas para implantarla: el difícil suministro de las planchas especiales a utilizar en este proceso y la falta de formación de los trabajadores. Esta tecnología avanza en Japón. Además del ahorro de agua, se suprime el uso de la solución de mojado.

En Cataluña, la empresa Gráficas Varias, de Sant Sadurní d’Anoia, empresa EMAS, utiliza la técnica de impresión sin agua. Más información, en: www.clubemas.cat/clubemas/RQG/RQA_o7.pdf.

Los acabados

El conjunto de técnicas utilizadas para cerrar el proceso de edición de un libro tienen una trascendencia ambiental considerable. No se pueden ni desconsiderar ni olvidar, ya que la tripa, pese a ser el grueso del libro, no es el libro.

Plastificado

La finalidad primordial de este acabado es la protección. El plastificado en frío es más común y más económica. Los equipos de plastificado en caliente son muy costosos debido al elevado consumo energético que tienen.

He aquí los plásticos más utilizados, aplicados en frío:

- **Polipropileno [PP 5]:** Plástico que soporta muy bien los acabados que vengán a continuación.
- **Polietileno [HDPE 2, LDPE 4]:** Una de las tipologías de plásticos permitidas para productos infantiles.
- **Acetato:** Tiene muy poca resistencia, se rompe muy rápidamente, pero es el único que puede aplicarse por las dos caras del impreso.

100

He aquí los criterios a tener en cuenta a la hora de plastificar:

- El gramaje del papel (recomendado a partir de 125 g/m²).
- Debe ser liso (mate o brillante, es igual).
- Posibilidad de combinar el plastificado con el barnizado.

Barnizado

Es un recubrimiento transparente (cuenta como tinta) que se utiliza para hacer un ennoblecimiento del producto. Tiene una protección menor que el plástico, pero respeta más las propiedades del papel.

En el proceso de reciclaje del papel, el barniz se puede eliminar en el momento en que se eliminan las tintas.

Los barnices más utilizados son los siguientes:

- **Grasos:** Usan aceites y resinas minerales, vegetales y derivados del petróleo.
- **Acrílicos:** En base agua.
- **UVI:** Contienen fotoiniciador y polimerizan al instante cuando reciben radiación UV; son recomendados para barnizados off-line o fuera de línea.

Criterios a tener en cuenta a la hora de barnizar

- El gramaje del papel (recomendado a partir de 80 g/m²).
- El **secado** necesita tiempo (de una hora a dos, excepto el barniz UVI, que se seca instantáneamente).

Estampación y relieve, que tienen por objeto dar un buen aspecto estrictamente visual

- **Estampación:** El molde de selenio presiona una hoja de estampación que, por presión y calentamiento, se pega al producto.
- **Relieve:** Deformación del producto por el dorso. No necesita película. Esta técnica se puede combinar con la estampación.

- **Serigrafía y reserva UVI:** Barniz protector acrílico que cubre la totalidad o parte de la cubierta con el objetivo de realzarla.
- **Termorrelevé:** Falso relieve, no hay molde; se usan tintas especiales, cuyas partículas, al aplicarles calor, aumentan de volumen. Brilla mucho.
- **Acuñación o troquelado:** Debe crearse un molde con flejes metálicos con puntas (que cortan) y/o redondeados (que hacen las hendiduras) y/o flejes de perforación.

Encuadernación

Es importante conocer el gramaje para poder prever los pliegos y la tipología de estos (en ventana, en zigzag, en acordeón).

101

- **Con grapa:** La encuadernación con grapa metálica es una buena solución para revistas y folletos de hasta sesenta u ochenta páginas. Se lleva a cabo plegando en cruz la hoja que sale de máquina y solapando unos pliegos dentro de los otros. Se abre la revista por el medio y se grapa, normalmente con dos grapas. A continuación se cierra y se guillotina por los tres lados. A pesar de que incorpora grapas metálicas, hay que decir que es el sistema más conveniente para formatos con pocas páginas.
- **Rústica fresada:** Ideal para los libros de bolsillo. La cubierta es normalmente de una cartulina más gruesa que el papel interior. Las páginas se encuadernan en pliegues que se doblan en cruz y se colocan uno encima del otro sucesivamente, hasta completar el libro. Entonces se fresan (se separan y se hace un corte) por el lomo del futuro libro para permitir la penetración de la cola y que las páginas queden pegadas entre sí (hay que tener en cuenta que se pierden unos 5 mm del margen de la hoja). A continuación se cubre con la cubierta, que previamente tiene que haberse hendido y que queda encolada al lomo. Al igual que el encuadernado con grapa, seguidamente hay que guillotinar los tres lados.
- **Rústica cosida:** Se sigue el mismo proceso inicial que para la encuadernación fresada. Las hojas de las páginas interiores se doblan en cruz. Luego se colocan sucesivamente los diferentes pliegos y se cosen con hilo vegetal. Una vez cosido todo el libro (no se fresa porque los pliegos ya están juntos; solo se añade la cola para pegar la cubierta, que previamente se ha de haber hendido para facilitar el pliegue). Es un tipo de encuadernación más fuerte y duradera, y con menos cola que la fresada.
- **Con tapa dura:** Es la encuadernación más elegante y más duradera, ya que la protección del libro es la más alta. El proceso es igual que para la encuadernación cosida con hilo, pero a la hora de cubrir el libro no se hace con cartulina, sino con cartoncillo previamente forrado con el papel impreso de la

cubierta. La cubierta tiene un proceso de elaboración aparte mediante el cual se forra con papel, normalmente impreso, y se preparan las páginas llamadas guardas, con las que se fija la cubierta con el interior.

Residuos de la encuadernación

102 Para poder optimizar al máximo el uso del papel y reducir los residuos de la encuadernación, hay que tener presentes los formatos comerciales, considerar la superficie útil para imprimir, es decir, teniendo en cuenta la tira de la pinza (1 cm), la contrapinza (1 cm), la tira de control (1 cm) y los bordes a ambos lados (0,5 cm), para evitar ensuciar los rodillos.

También es conveniente considerar la clase de encuadernación que se hará para saber cuánto espacio hay que dejar para el lomo (5 mm).

Para tenerlo presente, las tres tipologías de encuadernación habituales son la rústica, la de solapas y la de tapas duras. Cada una tiene impactos diferentes en función, básicamente, del peso del papel y el cartón. Hay que ponderar el impacto de este peso. Entre los sistemas de encuadernación, hay el de grapa metálica y el de hilo vegetal, siendo el segundo el más recomendable.

7. La distribución

Una vez impreso, encuadernado y completados los procesos de acabado, el libro (o revista) puede iniciar su vida. El puente entre el fabricante y el lector necesita la distribución y el punto de venta físico o electrónico. Hace falta un envoltorio como protección y un transporte. Hay que tener muy en cuenta que no serviría de nada todo este esfuerzo ecológico si las tiradas no se ajustasen a la demanda y retornaran al distribuidor sin venderse.

103

El retractilado

Para facilitar la distribución del libro, revista u otra publicación, puede optarse por el retractilado, que es la envoltura con una película plástica sellada para proteger o incluso para sustituir el sobre de revistas e impresos, pero también de libros, y, también, para facilitar la entrega de paquetes con diferentes objetos (una revista, un encarte, una promoción publicitaria, etc.).

Hay dos técnicas de retractilado: la simple (*polywrapping* o *polybagging*, en inglés) y la que se hace con calor (*shrink wrapping*, en inglés).

El material puede ser el celofán, que es un derivado del papel (renovable), o bien el plástico, que es un derivado del petróleo (no renovable). El celofán es un polímero natural derivado de la celulosa. Tiene el aspecto de una película fina, transparente, flexible y resistente a esfuerzos de tracción, pero muy fácil de cortar.

Con el tiempo, el término celofán se ha generalizado e incluye varias películas plásticas que no son de celulosa. Actualmente, el celofán se ha sustituido por polipropileno (PP 5) y el polietileno de baja densidad (LDPE 4, *low density polyethylene*), que es un derivado del petróleo y debe diferenciarse del celofán hecho con fibras celulósicas (renovables).

El polietileno de baja densidad (LDPE 4) es un plástico formado por macromoléculas de etileno polimerizadas a alta presión. Como envase y embalaje se identifica con el número 4. Es el plástico que al tacto parece húmedo, a diferencia del polietileno de alta densidad (HDPE 2), que al tacto hace ruido y que se identifica con el número 2.

El polipropileno (PP 5) es un polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propeno. Pertenece al grupo de las poliolefinas y como envase y embalaje lo identificamos con el número 5 dentro del triángulo del reciclaje, y a su pie, las siglas PP.

Este triángulo está formado por tres flechas, llamadas “triángulo de Möbius”, como hemos dicho anteriormente, en recuerdo de Augusto Ferdinand Möbius (1790-1868), el diseñador de la cinta de dos caras que sirve como base de las flechas. En el centro está el número, y al pie, la abreviatura del material del que está hecho el material en cuestión.

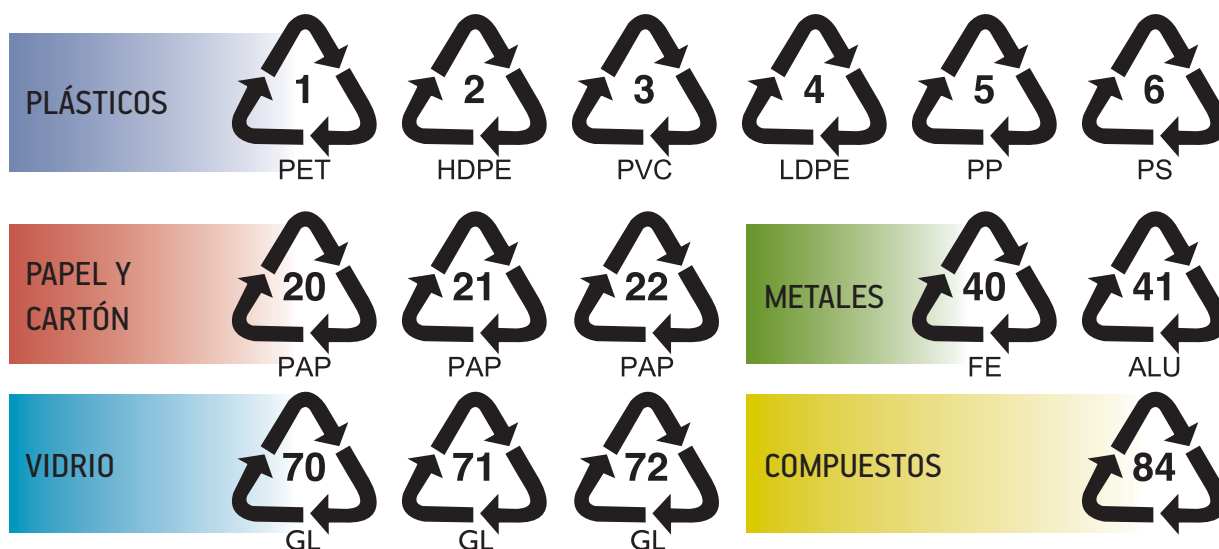
104

Las cajas de transporte

Las cajas de cartón de un solo uso suelen ser de cartón corrugado reciclado. Para garantizar que es cartón reciclado, hay que saber a ciencia cierta si lo es o no. Es importante que no confundamos “reciclado” y “reciclable”. Evidentemente, el cartón es reciclable y seguramente reciclado. El símbolo “reciclado” puede incluir un porcentaje en su interior.

Lo importante es no confundir el uso del triángulo de producto “reciclado” con el de “destinado a facilitar su reciclaje”. En el caso del papel y el cartón, el sistema de identificación de envases reservó los números del 20 al 39 (sin incluir los materiales compuestos). El número 20 hace referencia al cartón, el 21 al cartón corrugado y el 22 al papel. Toda la serie, 20-39, tiene al pie la sigla PAP. El sistema de triángulos sirve para identificar el material de envasado y es de carácter voluntario.

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES DE ENVASADO, DE CARÁCTER VOLUNTARIO



105

Para plástico, del 1 al 20

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|-----------------------------|--------------|------|
| Tereftalato de polietileno | PET | 1 |
| Polietileno alta intensidad | HDPE | 2 |
| Policloruro de vinilo | PVC | 3 |
| Polietileno baja densidad | LDPE | 4 |
| Polipropileno | PP | 5 |
| Poliestireno | PS | 6 |
| Otros | | 7 |

Para vidrio (en inglés, *glass*), del 70 al 79

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|----------------|--------------|------|
| Vidrio incolor | GL | 70 |
| Vidrio verde | GL | 71 |
| Vidrio marrón | GL | 72 |

Para papel y cartón, del 20 al 39

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|---------------------|--------------|------|
| Cartón corrugado | PAP | 20 |
| Cartón no corrugado | PAP | 21 |
| Papel | PAP | 22 |

Para metales, del 40 al 49

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|----------|--------------|------|
| Acero | FE | 40 |
| Aluminio | ALU | 41 |

Para materiales de madera, del 50 al 59

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|----------|--------------|------|
| Madera | FOR | 50 |
| Corcho | FOR | 51 |

Para materiales textiles, del 60 al 69

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|----------|--------------|------|
| Algodón | TEX | 60 |
| Yute | TEX | 61 |

Para los materiales compuestos. El 84 corresponde a los bricks, con la capa interior de aluminio

| Material | Abreviaturas | Núm. |
|---|--------------|------|
| Papel y cartón / metales diversos | C / PAP / FE | 80 |
| Papel y cartón / plásticos | C/ | 81 |
| Papel y cartón / aluminio | C/ | 82 |
| Papel y cartón / lata | C/ | 83 |
| Papel y cartón / plástico / aluminio | C/ | 84 |
| Papel y cartón / plástico / aluminio / lata | C/ | 85 |
| Plástico / aluminio | C/ | 90 |
| Plástico / lata | C/ | 91 |
| Plástico / metales diversos | C | 92 |
| Vidrio / plástico | C/ | 95 |
| Vidrio / aluminio | C/ | 96 |
| Vidrio / lata | C/ | 97 |
| Vidrio / metales diversos | C/ | 98 |

Como complementos, es posible que para distribuir las publicaciones se utilicen palés. Un palé es un armazón de madera, plástico y otros materiales que se utiliza en el movimiento de carga, ya que facilita el levantamiento y manejo de un gran número de piezas con la ayuda de pequeñas grúas hidráulicas, carretillas elevadoras.

106 Los palés de madera representan un 95% respecto a la totalidad de estas bases o carcasas que incluyen palés de conglomerado, de plástico y de hierro. La normativa internacional de medidas fitosanitarias (NIMF-15 y ISPM-15, en inglés) obliga, desde 2005, a un tratamiento antibacteriano de la madera que se destina a la exportación a muchos países, pero no a todos. La norma NIMF-15 establece dos posibilidades de tratamiento de la madera que se utiliza para cualquier envase o embalaje: la fumigación con bromuro de metilo y el tratamiento térmico. Sin embargo, el uso de bromuro de metilo se prohibió en 2010. Como consecuencia de la Decisión de la Comisión del 18 de septiembre de 2008 (2008/753/CE), relativa a la no inclusión del bromuro de metilo en el anexo I de la Directiva 91/414/CEE del Consejo y a la retirada de las autorizaciones los productos fitosanitarios que contengan esta sustancia, a partir del 18 de marzo de 2010 se prohíbe en la UE la utilización de bromuro de metilo.

El transporte

El transporte, dentro del análisis del ciclo de vida, representa entre el 23,2 y el 6,8% del impacto ambiental (según la categoría de impacto ambiental considerada) (el 16,4% en la categoría de impacto de calentamiento global). El transporte que se incluye va desde el final de los acabados hasta el destinatario del pedido. El libro electrónico se ahorra este transporte, pero las plataformas de telecomunicaciones, los servidores, que son necesarios para ponerlo a disposición, tienen un impacto ambiental considerable. En todo caso, la telaraña de idas y venidas se puede reducir dentro de un plan de movilidad.

Los libros llegan a las librerías, y la devolución los retorna al almacén editorial. Esta devolución tiende a aumentar en la medida que aumenta el número de títulos, un 4,3% en el año 2011. La devolución del año 2010 fue, en promedio, de un 32,5%, y la de las librerías pequeñas llegó al 41,2%, según Comercio Interior del Libro.

Han aparecido librerías electrónicas y se han hecho mejoras informáticas para saber cómo se mueven y dónde están los libros. Las grandes superficies también permiten un nuevo escaparate, y las librerías especializadas tienen un público leal, pero que ha visto reducir su capacidad adquisitiva y su predisposición a comprar libros sin mirar su precio.

8. Uso y final de vida

El consumo y el reciclaje de papel

107

Cuando el consumo medio de papel en el territorio del Estado español era de 168 kg por persona y año, se reciclaba el 63,9% del papel. Luego se incorporó al “Club del 70%”, aunque en la franja baja. Cabe subrayar que España está por encima del promedio de reciclaje de papel de la Unión Europea, donde se recoge el 60% del papel usado.

En el club de los que reciclan el 70% de papel están países como Suiza (el 79%), Noruega (el 78%), Países Bajos (el 78%), Japón (el 74%), Alemania (el 73%), Reino Unido (el 71%), Austria (el 70%) o Canadá (el 70%). En cuanto al “Club de los países que más papel consumen”, estamos en el lugar 24.º En los primeros lugares de consumo están países como Luxemburgo (488 kg por persona y año), Bélgica (361 kg), Finlandia (330 kg), Estados Unidos (300 kg) o Suecia (268 kg).

En 2010, la fabricación de papel en España fue de 6.713.300 kg, 4.911.200 de los cuales son reciclados. Y el consumo total alcanzó los 7.707.100 kg, incorporando la importación de papel, del cual el 73% era reciclado, y el 27%, de fibras vírgenes.

CONSUMO DE PAPEL

El consumo medio de papel en España, según datos del año 2005, es de 168 kg por persona y año.

| | |
|---|--|
| PAPEL GRÁFICO 36% | 63 kg de periódicos, revistas, libros, hojas y cuadernos. |
| EMBALAJE 39% | 68 kg de cartón ondulado. Cajas de alimentos, bebidas, electrónica, juguetes y droguería. |
| PAPEL HIGIÉNICO SANITARIO 7% | 16 kg de papel de váter, rollos de cocina, pañuelos, compresas, pañales, servilletas y manteles. |
| CARTONÉ 7% | 13 kg de cajas de recipientes alimentarios, conservas, medicamentos, perfumes, etc. |
| SACOS DE PAPEL 3% | 2 kg de sacos resistentes de material de construcción y alimentos. |
| PAPEL ESPECIAL 8% | 14 kg de papel decorativo, etiquetas, filtros, billetes, etc. |

Fuente: Datos de la Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (Aspapel). Elaborados por Jordi Bigues en 2008.

El reciclaje doméstico de papel tiene unos niveles moderados, ya que no supera el 50%. Por el contrario, el porcentaje de pasta reciclada tiene una presencia muy diferente:

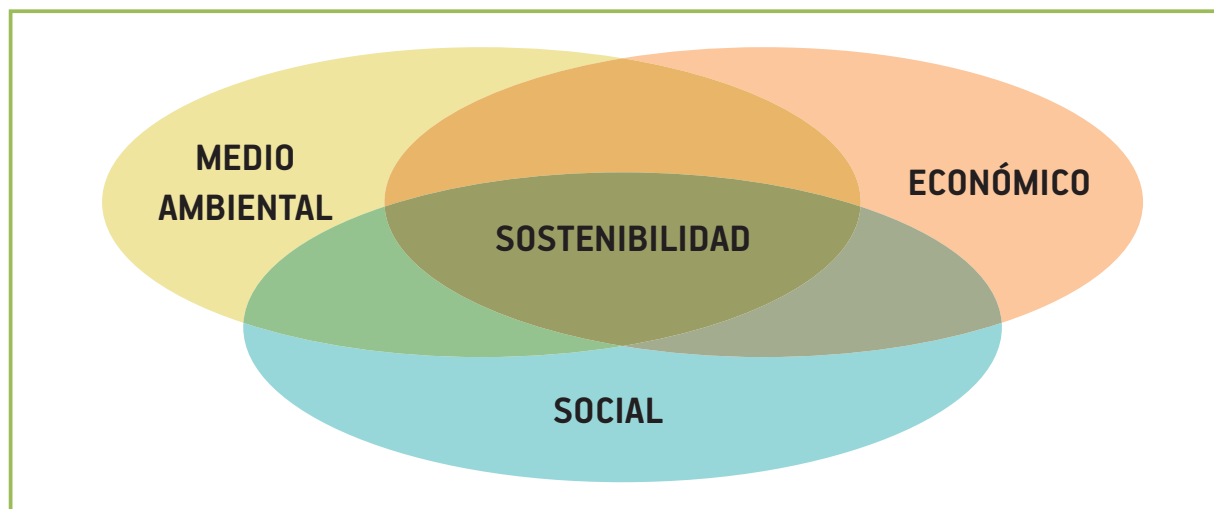
- Papel de impresión y escritura (el 7%)
- Papel prensa (el 60%)
- Cartón (el 95%)
- Papel de embalaje (el 45%)
- Papel higiénico (el 55%)

108

La fabricación de pasta de papel en el mundo se hace un 17% a partir bosques primarios, vírgenes; un 54%, de bosques secundarios, y un 29%, de plantaciones. En el territorio del Estado español hay 430.000 hectáreas de eucaliptos y pinos destinados a producir papel. De los 176 kg de consumo anual medio de papel por habitante, 85 proceden del territorio del Estado español, 76 de otros lugares de Europa y 15 del resto del mundo.

La sostenibilidad empresarial

La Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (Aspapel) es la patronal del sector. Reúne cincuenta y una empresas (muchas de las cuales son transnacionales), que representan el 90% del sector en cuanto a producción. Aspapel forma parte de la Confederación Europea de Industrias del Papel (CEPI), la Confederation of European Fine Paper Industries (CEPIFINE) y el Group of European Market Wood Pulp Users (UTIPULP). En el ámbito estatal, forma parte de la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE) y la Asociación Española de Cogeneración (ACOG).



Con ochenta y cinco fábricas, el sector papelero español ocupa a diecisiete mil personas. Como consecuencia de la crisis, en el periodo 2007-2010 cerraron tres fábricas de celulosa y treinta y cuatro de papel, lo que supuso una disminución de 250.000 toneladas en la capacidad de producción de pasta de celulosa y de 900.000 toneladas en la de producción de papel.

En cuanto a la sostenibilidad ambiental, Aspapel tiene comités de trabajo de reciclaje, forestal y ambiental. Una de las realizaciones es la memoria de sostenibilidad y la adopción de sistemas de gestión ambiental de las empresas.

La memoria de sostenibilidad del sector sigue las normas del Global Reporting Initiative (GRI), una de las exigencias de la Red Europea del Papel Ambiental (European Environmental Paper Network, EEPN), que considera que es el mecanismo disponible mejor y más reconocido a nivel internacional para guiar la industria hacia la comunicación transparente y abierta a las partes interesadas. La treintena de indicadores están estructurados en cuatro ejes: gestión forestal sostenible, proceso productivo eficiente y responsable, recuperación y reciclaje, y contribución a la calidad de vida, con objetivos concretos que se renuevan en cada memoria. Significativamente, en la tercera y última memoria ha ampliado el indicador de la certificación forestal (instalaciones con cadena de custodia, madera certificada consumida y producción de papel certificado) metiendo en el mismo cesto, pero sin mencionarlos, sistemas de certificación forestal. En cuanto a la eliminación del cloro en el blanqueo, el texto afirma que la totalidad del blanqueo está libre de cloro elemental, pero no especifica en qué porcentaje está totalmente libre de cloro y qué fragmento está hecho con cloro líquido.

El proceso industrial de la fabricación de papel genera residuos como la corteza, la lignina y los restos de fibras no aptos para el reciclaje, que son destinados a combustible. Esta biomasa representa la tercera parte del combustible que se utiliza en la cogeneración, que va en aumento: en 2010, el 64% del combustible de la cogeneración era gas natural, y el resto, biomasa, con una presencia testimonial, cada vez más baja, de combustibles fósiles.

SECTOR PAPEL, 2010

Datos en miles de toneladas

| Papel y cartón | |
|---|---------|
| Producción | 6.193,4 |
| Consumo | 6.447,9 |
| Importación | 3.316,9 |
| Exportación | 3.062,4 |
| Celulosa | |
| Producción | 1.864,9 |
| Consumo | 1.794,2 |
| Importación | 896,2 |
| Exportación | 966,9 |
| Materias primas | |
| Consumo de madera sin corteza, en miles de m ³ | 5.802,5 |
| Consumo de papel recuperado | 5.103,4 |

Fuente: Memoria de sostenibilidad. Aspapel, 2012.

Los otros residuos del proceso papelerero van a parar al vertedero en un 35% o se valorizan para uso agrario (32,4%), para la industria cerámica (10,3%), para compostaje (8,5%) o para la industria del cemento (6,7%). Y el 3% se incinera en las plantas.

110 En España, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) del sector ascienden a 4,4 millones de toneladas; las del dióxido de azufre (SO₂), a 4.279 millones, y las de los óxidos de nitrógeno (NO_x), a 12.371 millones. En lo que respecta al vertido de residuos tóxicos, la demanda química de oxígeno es de 3 kg por tonelada, la proporción de sólidos suspendidos totales (SST) se mantiene estable con 2,2 kg por tonelada de celulosa y 0,8 kg por tonelada de papel. Los compuestos orgánicos hexavalentes (*adsorbable organic halogens*, AOX) han disminuido hasta 0,116 kg por tonelada.

El club del 70%

La industria papelera española recicla más de cinco millones de toneladas de papel usado. Este dato sitúa al Estado español a la cabecera del reciclaje en Europa, tan solo detrás de Alemania y prácticamente empatado con los estados francés e italiano. La recogida de papel y cartón usado es de 4,6 millones de toneladas, que representa el 71,9% (tasa de recogida) del total de papel consumido. Esto conlleva formar parte del Club del 70% desde 2009.

El volumen de papel reciclado para la industria es aún mayor, ya que llega al 79,1% (tasa de reciclaje). Es decir, que la industria está en condiciones de absorber unos niveles de reciclaje superiores; actualmente, parte del papel recogido se exporta a China.

El papel usado se recoge en la recogida selectiva doméstica y comercial y en la propiamente industrial. Los 4,6 millones (en datos de 2010) de toneladas de papel recuperado anualmente en España suponen un ahorro de volumen equivalente a llenar hasta arriba cuarenta y cinco grandes estadios de fútbol como el Camp Nou y un ahorro de emisiones al vertedero de 4,1 millones de toneladas de dióxido de carbono, es decir, más del 1% de las emisiones totales que se producen anualmente en España.

Una vez recogido el papel recuperado, este se clasifica en sesenta tipos

siguiendo un sistema de clasificación internacional en función del papel o cartón que quiera fabricarse. El papel del periódico de un día determinado, depositado en el contenedor azul, puede ser reimpreso después de tan solo una semana.

El programa “Tu papel 21” permite evaluar, asesorar y certificar la recogida municipal de papel doméstico y comercial. En 2010, han obtenido esta certificación un total de veintidós entidades locales, pertenecientes a poblaciones que tienen en total 16 millones de habitantes. Las ciudades de Alcoy, Barcelona, Palma, Lérida, Reus y Sabadell están dentro de la lista de la certificación de la Papirola Azul que se obtiene con el programa “Tu papel 21”.

El sector papelero ha sido especialmente sensible a la crisis financiera en el periodo 2007-2010. En 2008, la producción de papel cayó el 4,5%, y en 2009, el 11,1%, es decir, que volvió a los niveles de 2005. En 2010, notó un incremento del 9,1%, y en el escenario de la década el sector papel ha crecido casi un 31%.

Las exportaciones han sido, para el sector, una vía de escape de la crisis. En el año 2010, el 52% de la celulosa producida fue exportada, y el 49% del papel. Tres cuartas partes de esta producción fueron a parar a

la Unión Europea. Para facilitar esta exportación, los camiones han aumentado su carga neta de 24 toneladas a 28, y eso, que representa un aumento del 16,6%, consolida el transporte por carretera a pesar de la disminución equivalente de las emisiones de dióxido de carbono.

En términos de empleo directo, el sector contrata a 17.200 personas y estima en 85.000 los puestos de trabajo indirectos.

¿Habría que reducir el consumo de papel? Sí, siempre que esta contención no comportara un impacto ambiental superior por culpa del elemento sustitutivo; por ejemplo, si son bolsas de plástico (recurso no renovable) lo que sustituye las de papel, o si la disminución del papel de periódico conlleva un aumento de las emisiones de los aparatos electrónicos. Hay que subrayar que si el papel tiene unas cuotas de recogida del 70%, la recogida selectiva de aparatos electrónicos no llega al 20%, y su reciclaje real, al 1%.

El micromecenaje, financiación colectiva o *crowdfunding*

La financiación colectiva, microfinanciación o micromecenaje (*crowdfunding*, en inglés) es la cooperación para conseguir dinero u otros recursos mediante internet y las tarjetas de crédito para financiar esfuerzos e iniciativas de personas u organizaciones.

El micromecenaje puede ser usado para muchos propósitos y por muchos profesionales: desde artistas que buscan apoyo de seguidores hasta campañas políticas, financiación del nacimiento de compañías o pequeños negocios.

De hecho, el micromecenaje es una donación o, en el caso del libro, una pre-compra en condiciones especiales de precios, detalles y reconocimiento, de modo que se hacen viables económicamente proyectos que no lo serían. Es decir, que se eliminan los intermediarios y se reúne a los lectores antes de que el libro salga a la calle.

En diciembre de 2010, nació la plataforma Verkami y se puso a disposición de los creadores. Y once meses más tarde, Goteo, otra plataforma que añade al modelo monetario del micromecenaje la posibilidad de obtener ayudas en forma de tareas u otros recursos.

La mayoría de las plataformas de financiación tienen un mecanismo de seguridad, ya que si el objetivo económico del proyecto no es alcanzable en el plazo requerido, las donaciones no son cobradas a los inversores. Este sistema fue bautizado por Kickstarter con el nombre de *pledges* ('pignoraciones'). Sin embargo, otros, como Micropatronaje, utilizan un sistema en el que la gente apoya directamente la labor de quienes lo piden, haciendo donaciones a través de internet. El término fue popularizado por el bloguero Jason Kottke cuando renunció a su trabajo diario como diseñador de páginas web y empezó a vivir de sus blogs, que se financian mediante las donaciones de los lectores.

Esta forma de financiación colectiva se utiliza para todo tipo de sectores y proyectos, tales como blogs, periódicos, música, cine independiente, etc. Esto representa un gran cambio, ya que los autores pueden interactuar tanto económicamente como en contenidos con los lectores. Dejarlo en sus manos puede ser suicida para las librerías convencionales, por ejemplo. Pero ecológicamente puede resolver la incertidumbre del pedido.

Las tiradas ponderadas

El stock, la cantidad de mercancías que hay en un momento dado en el mercado, en un almacén de libros, no es gratuito. Ni su gestión ni el espacio que ocupa.

Para poder ajustar las tiradas a la demanda, se necesitan estudios de mercado, pero en un mercado cambiante y en retroceso los deseos pueden convertirse en fracasos. Además, se han acelerado los períodos de tiempo en una cultura del usar y tirar, haciendo del libro nuevo un alimento fresco que, como el pescado, no puede estar a la vista sin deteriorarse.

Para hacer frente a este fenómeno hay una respuesta: la tirada ponderada. Esta medida es un sistema de contención facilitado por la aparición de nuevos fenómenos: los sistemas de impresión a pedido o la compra anticipada, que a su vez permiten una relación nueva entre autores, editoriales y clientes, facilitándoles una cierta fidelización.

La comunicación electrónica, a la vez, pone a disposición del lector no solo apoyos, sino una manera de localizar libros antes inencontrables y tener acceso a ellos sin mucho esfuerzo. Las bibliotecas públicas permiten dar a conocer todo su fondo a todo el territorio nacional, ahora, e internacional en un futuro no muy lejano.

En todo caso, el libro muere. Es decir, que llega la hora en que se deteriora, es abandonado y nadie lo quiere. En un disco CD se puede guardar toda la literatura griega, pero se puede rayar con el uso. La tableta se estropea, el ordenador es sustituido; la tableta es más efímera aún.

Por un lado, están las librerías de viejo. Por otro, las bibliotecas como reservorios que pueden almacenar la cultura impresa. Pero no es fácil acceder a la colección completa de ninguna revista.

El libro se vuelve como el perro del anuncio abandonado en la carretera. El lema del anuncio decía: “Él nunca lo haría.” Para canalizar el consumo de libro han aparecido diferentes prácticas: el ofrecimiento gratuito de libros en determinados puntos, centros sociales, sanitarios, etc. Y también el sistema *bookcrossing* o *liberalibros*, que permite seguir los desplazamientos de cualquier libro que contiene la inscripción y la identificación dentro del sistema.

El libro, en todo caso, queda abandonado al lado del contenedor del papel. Y si no lo recoge nadie, pasa a entrar en el proceso de reciclaje.

El liberalibros, libros en ruta o *bookcrossing*

El liberalibros o libros en ruta es una especie de club de lectura que no conoce límites geográficos. Los libros que liberan las personas que forman parte de él son gratuitos. El acto de liberar libros, de dejarlos en un espacio destinado a este fin, permite intercambiarlos. El liberalibros permite un intercambio de libros como un juego sin límites.

En Bookcrossing.com se encuentran decenas de miles de críticas, puntuaciones y recomendaciones de libros. Cada vez que un libro cambia de manos, los participantes pueden dejar escrita y publicada su opinión. Las tres erres (en inglés) del liberalibros son *read* (leed [un libro]) *register* (registradlo por medio de un código de identificación de *bookcrossing* [BCID] y etiquetadlo) y *release* (liberadlo para que lo lea alguien más: regaladlo a un amigo, dejadlo en un banco del parque, dadlo a una entidad de beneficencia, “olvidadlo” en una cafetería, etc.). A través del correo electrónico, tendréis noticia de él cada vez que alguien registre una entrada en el diario del libro en cuestión.

Los promotores del liberalibros a veces se dirigen a los autores y editores en respuesta a la preocupación por las ventas que les suscita este intercambio gratuito. En su web puede leerse esto: “Muchos editores y autores son unos grandes simpatizantes del Bookcrossing. Han visto el valor de animar a la gente a compartir libros. De hecho, si se compara el número de personas que compran libros basándose en las críticas de libros que leen en este web [del Bookcrossing], con el de las que se encuentran los libros de manera gratuita, puede asegurarse que son muchas más las que las compran que las que se los encuentran. Muchas personas miembros del Bookcrossing han empezado a comprar dos ejemplares de cada libro que escogen para así quedarse uno y destinar el otro a compartirlo.”

9. Medir y comunicar los impactos ambientales

115

El cálculo de la mochila ecológica es una buena manera de medir los impactos ambientales de una publicación, a la vez que representa una buena herramienta comunicativa dirigida a su público destinatario.

En el proyecto Greening Books, la imprenta El Tinter es la encargada de realizar las pruebas de las mochilas ecológicas al inicio y al final del proyecto, teniendo en cuenta su experiencia en la elaboración de más de un centenar de mochilas en publicaciones anteriores (libros y revistas) e incorporando los nuevos conocimientos adquiridos a partir del proyecto.

Uno de los objetivos de Greening Books es conseguir el máximo de información ambiental (materias primas, energía, transporte y residuos) de la publicación de libros y de revistas para facilitar la reducción de su impacto en el medio ambiente.

En la primera fase, se ha calculado la mochila ecológica del número 13 (octubre de 2011) de la *Revista de Qualitat Ambiental (RQA)*, una publicación del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya y el Club EMAS. Y se ha añadido el libro de Memoriaren Bideak y Eguzki Bideoak *Disciplina y resistencia: Trabajos forzados en la España de Franco* (Pamplona, 2011).

Por otro lado, el mismo proceso se ha realizado con tres libros de diferentes tamaños y materiales. Por ejemplo, el cálculo de la mochila ecológica del libro *Hoy activos... o mañana radiactivos* de Jordi Bigues ha permitido a El Tinter analizar el impacto de un libro con papel FSC y con un formato de 15 × 21 cm.

En otro caso se ha escogido un libro con las mismas dimensiones, pero con un papel reciclado sin ser FSC: *Pequeñas ideas para garantizar un gran futuro*, del Consejo Asesor para el Desarrollo Sostenible, del Departament de la Vicepresidència de la Generalitat de Catalunya (2010-2011).

Y, finalmente, se ha calculado la mochila ecológica del libro de Marc Vilanova y Pax Dettoni *Sustainable innovation strategies: Exploring the cases of Danone and Interface* (2011).

En el último año del proyecto, se ha iniciado la segunda fase, la de las pruebas piloto, partiendo de los criterios ambientales recogidos en el Manual y

aplicando la nueva herramienta informática, disponible gracias al proyecto Greening Books, que se describe en el siguiente apartado.

La huella ecológica

116

El estudio del impacto de las sociedades humanas sobre el entorno natural ha puesto al descubierto la necesidad de establecer indicadores comparativos que permitan conocer, por un lado, los impactos sobre el entorno local, regional y global y las tendencias existentes en este campo, y por otro, contrastar el desigual reparto de estos efectos. Este conocimiento puede contribuir a divulgar, a partir de cifras comprensibles, la incidencia del impacto global y la del local.

Los distintos estudios han contribuido a conocer el alcance de la crisis ambiental con respecto a los efectos que tiene sobre nuestra especie y que se mide con indicadores que permiten cuantificar impactos ambientales como el cambio climático, la acidificación de los océanos, la reducción de la capa de ozono, el trastorno de los ciclos del nitrógeno y del fósforo, el desmesurado consumo de agua dulce, el uso abusivo del suelo, la pérdida de biodiversidad o la contaminación química y de partículas emitidas a la atmósfera. El objetivo es determinar los valores críticos de procesos ecológicos cruciales y relacionados con la habitabilidad de la Tierra por nuestra especie.

Hay, sin embargo, tres elementos más a considerar: el factor demográfico, considerado en cantidad de habitantes y en calidad de consumos por habitante, la capacidad potencial de acogida, entendida como capacidad de carga o como número máximo de miembros de una especie que un determinado hábitat puede soportar indefinidamente, y la potencialidad catastrófica acumulada (armas nucleares y centrales nucleares).

La huella se mide en unidades del sistema internacional de unidades (SI). En este caso, la huella alimentaria o agrícola (*footprint* en inglés) se mide en hectáreas o unidades de superficie, que hay que dividir por el número de habitantes del lugar en cuestión.

La huella ecológica es un método de medición que analiza las demandas de la humanidad sobre la biosfera, comparando la demanda humana con la capacidad regenerativa del planeta. Por este motivo, la huella ecológica se mide en unidades de superficie equivalentes, y la mochila ecológica en unidades de peso, metros cúbicos o litros equivalentes. ¿Por qué se añade el adjetivo “equivalente”? Pues para resumir sin excluir.

La huella climática se mide en kg de CO₂ equivalente (incluye los demás gases de efecto invernadero incluidos en el cesto climático), y la huella hídrica equivalente se expresa en litros. Aunque la medida del SI se da en metros cúbicos, la huella energética equivalente se expresa en kilovatios hora (kWh) a

pesar de que pueda incluir electricidad (generada por múltiples recursos generadores), carbón, gas y gasolina.

Como la huella y la mochila ecológicas necesitan disponer de información similar de lugares diferentes, es muy importante tener presente qué se incluye y qué no se incluye en los cálculos que se realizan, es decir, los perfiles, a fin de poder saber de qué hablamos.

En realidad, cuando hablamos de mochila, nos referimos a la productividad que tienen los materiales y a cómo puede reducirse la actividad productora para hacer más con menos. Pero es importante, previamente, medir esa productividad como indicador de impacto, antes de reducirla o de iniciar las estrategias de reducción.

Este nuevo concepto lo desarrolló Friederich Schmidt-Bleecker, del Wuppertal Institut, expresado en “intensidad de material por servicio” (IMPS, en siglas inglesas). El sistema IMPS permite estimar por cada servicio bien definido cuántas toneladas o kilogramos de materiales han tenido que moverse en algún lugar de la Tierra. Puede ser: los escombros de una mina de cobre en Chile, o el agua, la arena y los disolventes necesarios para obtener cobre en Portugal, o los productos químicos, aditivos y embalajes utilizados en la producción final en Stuttgart... Más el uso de materiales en la venta al por mayor y en minoristas.

Libros × un buen clima

¿Cuál es la contribución de la industria del libro al cambio climático? Esta pregunta no tiene respuesta en nuestro país por falta de información, pero en Estados Unidos, por ejemplo, se sabe que la industria del libro emite cada año 12 millones de toneladas de gases de efecto invernadero (GEI) y que la industria del papel es la cuarta en el ranking de emisiones industriales. En Estados Unidos, el promedio de emisiones de dióxido de carbono que produce la elaboración de un libro se estima en 8,85 libras, unos 4 kg.



Este distintivo destaca los productos de las empresas estadounidenses que se suministran con energías renovables: eólica, solar, hidráulica de bajo impacto, biomasa, etc. www.green-e.org.

En Europa, la industria de la pasta y el papel está incluida en un Plan de asignaciones de emisiones de GEI, es decir, que tiene controlado su impacto climático y está sometida a una presión para disminuir estas emisiones.

No hay que olvidar que los libros son depósitos de carbono si tienen una larga vida. Están hechos de celulosa, un recurso renovable, natural y reciclable.

Pero si van a parar al vertedero, emiten metano, un GEI veinte veces más activo que el dióxido de carbono. Según Green Press Initiative, las emisiones de GEI asociadas a la industria editorial se distribuyen de la siguiente manera:

118

EMISIONES PORCENTUALES ATRIBUIDAS A CADA FASE DEL CICLO DE VIDA

| Segmentos de la industria | % de las emisiones de GEI | Notas |
|--|---------------------------|---|
| Tala de bosques | 62,7 | La tala de la fibra en la fábrica solo constituye el 1,52% de las emisiones. El resto, el 61,22%, corresponde al traslado de la biomasa del bosque a la fábrica. De este porcentaje hay que restar el reciclaje y la recuperación de energía en las plantas papeleras y los stocks de papel en bibliotecas o almacenes, que son depósitos de carbono. |
| Producción de papel | 26,6 | La producción de papel representa el 22,4% del total de emisiones, el 4,16% de las cuales son la impresión y los acabados como la encuadernación. |
| Residuos en el vertedero | 8,2 | Los libros abandonados en los vertederos emiten metano en el proceso de degradación. |
| Distribución y venta al por menor | 12,7 | La distribución de los libros que van al mercado. La energía se consume en las librerías y establecimientos. |
| Actividad editorial | 6,6 | Energía utilizada en las oficinas, papel y desplazamientos. |
| Almacén de carbono de los libros Incineración con recuperación de energía | -16,8 | Los libros son depósitos de dióxido de carbono: contienen carbono. Siempre que no sean abandonados en vertederos, ya que entonces generan metano, otro gas de efecto invernadero. |

Fuente: *Reducció de l'impacte climàtic*. Green Press Initiative.

El que compra un libro de papel se hace cargo de un activo, pero es necesario que sepa que también hay un pasivo: las emisiones asociadas al procesamiento y producción de un recurso renovable hecho con celulosa.

Si un libro es abandonado y va a parar a un vertedero, contribuirá a las emisiones asociadas a su descomposición: emisiones de metano y de dióxido de carbono, gases de efecto invernadero, aún no evaluados por unidad.

La gran magnitud que ha alcanzado el problema del cambio climático implica que deba hacerse cargo de las emisiones cada una de las partes implicadas, las cuales se denominan agentes climáticos: los proveedores de materias primas implicadas en el proceso de impresión (los fabricantes del papel, de las tintas, de las planchas y de las máquinas, entre otros), los editores, los impresores y los lectores.

119

Y, también, las personas que quieran compensar estas emisiones. Sin embargo, previamente hay que haberlas reducido, después de haberlas calculado y haber incluido esta información en los créditos y la etiqueta del paquete de papel y también en el libro. Y más vale que lo hagan varias veces, debido a que no se había hecho nunca hasta ahora. Es decir, que no se hará nunca lo suficiente para compensar lo que hasta ahora no se ha hecho.

No hay que confundir el carbono vivo con el carbono fósil o muerto. Los combustibles fósiles, que contienen carbono (carbón, petróleo y gas natural) están bajo tierra. Y son recursos no renovables. En cambio, el carbono vivo forma parte del ciclo abierto de carbono que en la atmósfera es dióxido de carbono y cuando se deposita pasa a ser carbono dentro de los compuestos orgánicos que forman los seres vivos. El carbono vivo, pues, es un recurso renovable.

Emitir una cantidad X y compensar la misma cantidad X no es nada fácil. Lo hacemos con un gesto (comprar bienes o servicios) y lo compensamos en dos décadas si plantamos un árbol. En todo caso, si emitimos X y compensamos X, no podemos decir que seamos neutrales en carbono, ni que seamos de resultado cero en carbono. Previamente tendríamos que hacer la triple acción de calcular, informar y reducir. Las cortinas de humo son cortinas de humo, de carbono o de hollín.

En resumen, es muy importante medir y comunicar los impactos ambientales para mejorar los procesos productivos e informar a los destinatarios. El cálculo de la mochila ecológica es una buena manera de medir los impactos y al mismo tiempo representa una buena herramienta comunicativa dirigida a los destinatarios del producto en cuestión. A continuación se presenta la ecoetiqueta de la ecoedición.

La ecoetiqueta de la ecoedición

El 47% de las personas encuestadas por el Eurobarómetro 2011 de la Unión Europea consideran que las actuales etiquetas permiten identificar los productos como respetuosos con el medio ambiente. El 5% no lo saben, y el 48% piensan que no, que el actual etiquetado no permite identificar los productos que conllevan una mejora ambiental sustancial.

120 La predisposición y el apoyo a este etiquetado existen. Hasta un 72% de los encuestados estarían dispuestos a comprar productos respetuosos con el entorno, o incluso pagando más. Para las asociaciones de consumidores, una parte de las etiquetas dan gato por liebre, ya que opinan que algunas son infundadas y otras no tienen valor ambiental o son incompletas, improcedentes, vagas, etc.

En todo caso, la demanda señala que hay que incluir la disminución del impacto ambiental alcanzado en todo el ciclo de vida del producto y cada uno de los materiales relevantes.

Estas exigencias están presentes en la ecotiqueta de la ecoedición, una declaración ambiental de producto simplificada.

Etiqueta declarativa de ecoedición

Declaración ambiental de publicación

Las cifras son las totales obtenidas en cada apartado, divididas por el número de ejemplares.

Bloque 1

→ **Distintivo de la Ecolabel de la Unión Europea de papel impreso y de papel.**

→ Título e identificación básica del libro.

Los créditos de autoría o el registro bibliográfico CIP (*cataloging in publication*) figuran en la segunda página.

→ Código QR (*quick response code*, código de respuesta rápida) es un módulo gráfico que permite acceder a información por internet.

Bloque 2

→ **Identificación de los certificados ambientales de las empresas.** En primer lugar, los sistemas de gestión ambiental de las empresas implicadas. En este caso, la edición, el diseño y la producción, con los distintivos correspondientes.

Bloque 3

- ➔ **Materiales empleados.** Nombre comercial, en la primera columna, distintivos ambientales, y en la última columna, descripción de los mismos.

Bloque 4

- ➔ **Relación de buenas prácticas ambientales verificadas** obtenidas y vigentes por parte de las empresas implicadas e identificadas en el bloque 2.

Bloque 5

Mochila ecológica por unidad de producto

121

- ➔ **Peso de la publicación**

Expresada en gramos (g).

- ➔ **Residuos** generados durante la producción del papel y los generados en la impresión.

Debajo Residuos que se habrían generado durante la fabricación de papel convencional y en una imprenta sin sistema de gestión ambiental.

Expresada en gramos (g).

- ➔ **Huella hídrica** por la utilización de agua en la fabricación del papel del libro y durante la impresión.

Debajo Agua que se habría consumido en la fabricación de papel similar convencional y durante la impresión.

No incluye el agua consumida en el crecimiento de los árboles.

Expresada en litros (L).

Consumo de materias primas

- ➔ **Consumo de papel reciclado**

Peso de las materias primas necesarias para hacer el papel reciclado de esta publicación. Para hacer una tonelada de papel reciclado se necesitan 1.235 toneladas de papel usado. Para hacer una tonelada de papel nuevo es necesaria la celulosa procedente de 2,4 toneladas de madera: unos catorce árboles de quince a veinte años y con un diámetro de tronco de 20 cm.

Debajo Peso de las materias primas necesarias para hacer el papel de esta publicación con papel virgen.

No incluye los materiales de encuadernación.

Expresado en gramos (g).

→ Consumo de tintas y presencia de tóxicos

Tintas hechas con aceites vegetales. El uso de estas tintas comporta un ahorro en el uso de recursos no renovables derivados del petróleo y en la generación de compuestos orgánicos volátiles. El hecho de que se trate de papel con la Ecolabel de papel, excluye o limita un conjunto de sustancias tóxicas, pero no implica que sea totalmente libre de cloro (TCF) o que durante su fabricación se siga un proceso libre de cloro (PCF); es decir, que podría estar libre de cloro elemental (*elemental chlorine free*, ECF).

Debajo Ahorro conseguido de tintas más contaminantes.

No implica que sean libres de tóxicos totalmente.

Expresado con el signo gráfico.

→ Huella energética

Suma de la electricidad consumida durante la fabricación, la impresión y la entrega en la distribución. Refleja la ecoeficiencia. La fabricación de una tonelada de papel nuevo consume, en promedio, 9.600 kWh, y la de una tonelada de papel reciclado, 3.600 kWh.

Debajo Figura la electricidad ahorrada por el hecho de haber escogido papel reciclado.

No incluye la electricidad consumida en los acabados ni en los transportes posteriores a la entrega al punto de distribución.

Expresada en kilovatios hora (kWh).

→ Huella climática

Impacto climático considerado a partir del consumo de electricidad consumida de la red eléctrica convencional y de los parámetros oficiales de dióxido de carbono equivalente por kWh, en la fabricación del papel y la impresión.

Debajo Emisiones que se habrían producido si se hubiera utilizado papel convencional durante su fabricación e impresión.

No incluye el ahorro de emisiones que habría producido si se hubiera suministrado únicamente energía renovable. En este caso, figuraría como buena práctica, en primer lugar, y lo que ahora figura como emisión, como ahorro conseguido. El grado de eficiencia, sin embargo, se calcula en la huella energética.

Expresada en gramos de dióxido de carbono equivalentes (CO₂ eq.).

→ Huella radiactiva

Residuos radiactivos de alta actividad generados por cada kWh de electricidad consumida procedente de la red eléctrica, a partir de la huella energética (electricidad consumida en la fabricación de papel y la impresión) y los miligramos de radiactividad equivalentes por kWh. **Debajo** figura la radiactividad que se habría generado si se hubiera utilizado papel convencional, durante su fabricación en el territorio del Estado español (con un consumo energético superior) y la impresión (con un consumo energético similar, en las dos opciones de papel comparadas).

No incluye la radiactividad esparcida en la concentración de uranio ni durante la preparación del combustible nuclear.

Expresada en miligramos (mg) en becquerels equivalentes (Bq). Cada miligramo de residuos radiactivos de alta actividad tiene una actividad radiactiva de 10 millones de becquerels, la cantidad de radiactividad mínima potencial para contaminar radiactivamente 10.000 litros (estableciendo con 1.000 Bq el nivel máximo admisible, [NMB] por L) por kWh consumido. En 2011, la radiactividad generada a partir del mix eléctrico estatal fue de 0,55 mg de residuos radiactivos de alta actividad por kWh (5.500.000 Bq por kWh, equivalentes a la contaminación potencial de 5.500 L de leche contaminada).

Por otra parte, es importante comparar la radiactividad asociada al libro con la radiactividad media anual total dividida por el número total de personas. Un total de 160 toneladas de residuos radiactivos de alta actividad, dividido por 45 millones da como resultado una huella radiactiva de 355 miligramos por persona y año, según ENRESA, la empresa estatal encargada de la gestión de los residuos radiactivos.

10. Manual de instrucciones del programa informático Greening Books

124

La herramienta bookDAPer y la ecoetiqueta bDAP del proyecto Greening Books - www.bookdaper.cat

BookDAPer es la herramienta informática del proyecto Greening Books y sirve para generar la ecoetiqueta bDAP de publicaciones en soporte papel.

Esta herramienta permite que los editores, diseñadores e impresores de publicaciones en soporte papel puedan generar y obtener la ecoetiqueta bDAP de sus publicaciones. Entonces esta ecoetiqueta y su información pueden ser incluidas en la misma publicación con el propósito de informar al lector del comportamiento ambiental de la publicación en cuestión.

La ecoetiqueta bDAP de la herramienta bookDAPer es una declaración ambiental de producto simplificada (*environmental product declaration*, DAP o ACS) en la que se calcula y se muestra el comportamiento ambiental de la publicación y se declaran las certificaciones y las buenas prácticas ambientales de las empresas implicadas, siempre de la misma manera y aplicando las mismas reglas y criterios.

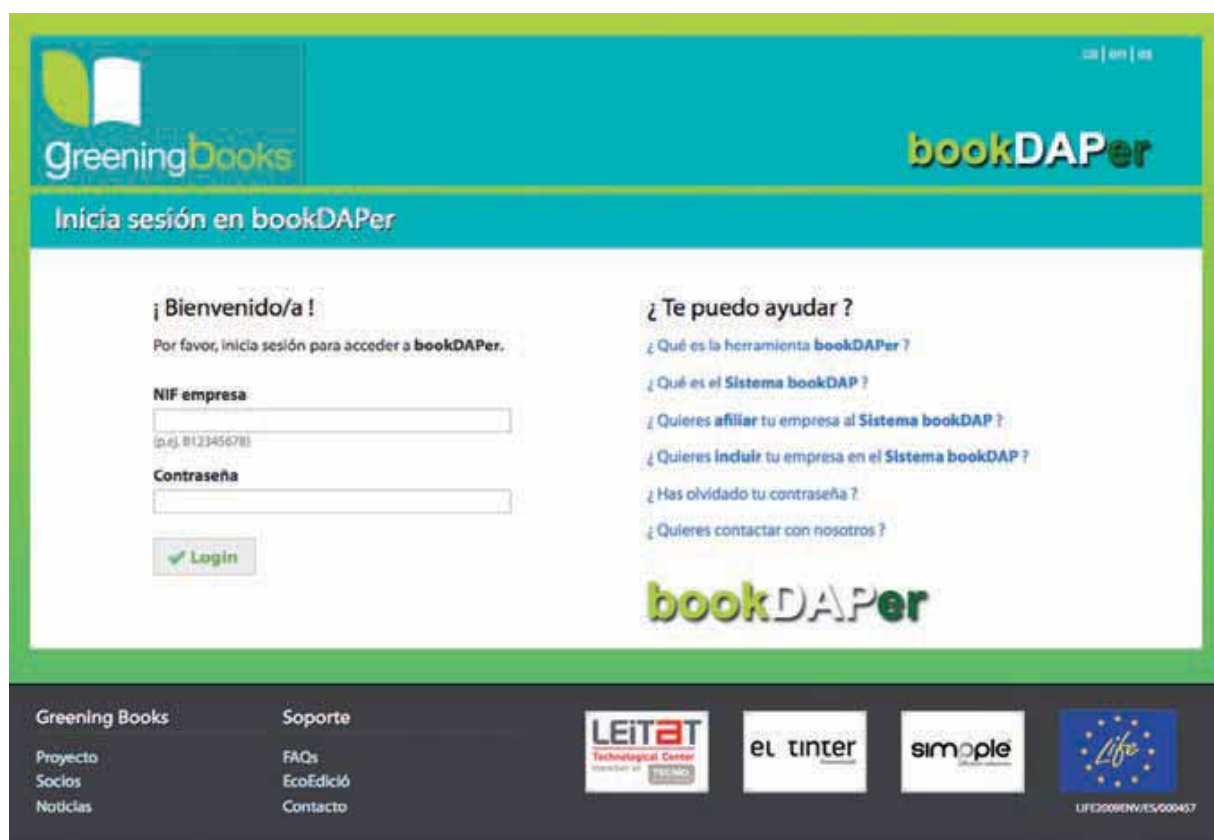
La ecoetiqueta bDAP se compone de cuatro secciones diferentes:

1. En “Gestión ambiental” se indican todos los certificados ambientales que tienen las empresas implicadas en la edición, diseño y/o impresión de la publicación.
2. En “Materiales —Papel—” se recogen los certificados ambientales del material principal de la publicación, es decir, los certificados ambientales del papel utilizado.
3. En “Buenas prácticas” se mencionan todas las buenas prácticas ambientales verificadas de las empresas que han estado implicadas en la edición, diseño y/o impresión de la publicación en cuestión.
4. Finalmente, en “Mochila ecológica” se presentan los resultados del cálculo de los siguientes indicadores ambientales asociados al ciclo de vida de la publicación evaluada: huella de carbono (g CO₂ eq.), residuos generados (g), consumo de agua (L), consumo de energía (kJ) y consumo de materias primas (g).

El contenido de cada una de estas cuatro secciones de la ecoetiqueta bDAP está sometido a control por parte del equipo de verificación del sistema bookDAP, con el fin de garantizar la veracidad y la corrección de la información declarada por las empresas usuarias del sistema. Así pues, por ejemplo, los certificados ambientales que las empresas declaren deben ir obligatoriamente acompañados del número o código de certificado correspondiente o la habilitación del permiso; para poder afirmar la aplicación o consideración de una determinada buena práctica ambiental, se realizará el envío previo de la documentación justificativa requerida, y ésta se verificará.

Esta ecoetiqueta es un instrumento de reconocimiento y comunicación ambiental que pretende, por un lado, premiar los esfuerzos en materia de ecoedición y ayudar en la mejora ambiental continua de las empresas implicadas en la edición, diseño y/o impresión de publicaciones en soporte papel; y, por otro lado, sensibilizar e informar con más objetividad al lector para estimular de este modo la demanda de publicaciones más respetuosas con el medio ambiente.

125

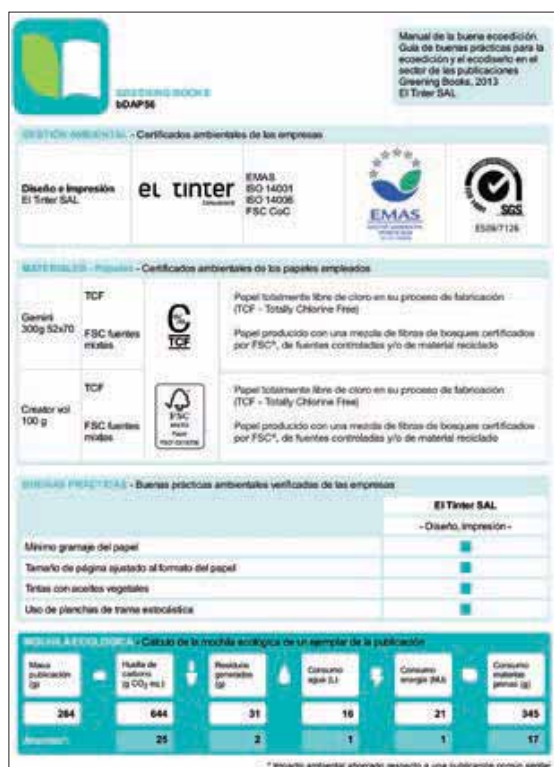


Pantalla de inicio de la herramienta bookDAPer.

126



Pantalla para la entrada de datos para el cálculo de la mochila ecológica.



Aspecto de la ecoetiqueta bDAP del proyecto Greening Books.

11. Conclusiones y buenas prácticas

A continuación, se presentan sintéticamente las conclusiones del Manual de la buena ecoedición: *Guía de buenas prácticas para la ecoedición y el ecodiseño en el sector de las publicaciones (libros y revistas)*, un documento clave para los actores implicados en el proyecto europeo Greening Books.

127

EMAS y Ecolabel

Es muy recomendable que las empresas tengan sistemas de gestión ambiental (SGAs). Tanto si son imprentas como editoriales, papeleras, estudios de diseño, etc., si tienen un sistema de gestión ambiental, podrán saber datos que luego les permitirán trabajar y mejorar. Los SGAs ordenan el sistema de trabajo y dan los datos sistematizados.

El sistema óptimo es el EMAS, que, además de ser avalado por la Unión Europea, incorpora la transparencia.

A mediados del año 2012, se publicó la Ecolabel del papel impreso. Este es un aspecto muy importante, ya que permite, con una sola etiqueta, sintetizar muchos de los requisitos de una buena impresión ecológica. Esta etiqueta aún hoy (finales de 2012) está en proceso de implantación, pero será uno de los instrumentos de mejora y de excelencia del libro y del producto impreso.

Papel reciclado

El papel reciclado tiene unos valores de impacto radicalmente diferentes. El hecho de que el material que compone el 95% del peso de cualquier publicación sea reciclado es un valor importante.

Cadena de custodia

Es necesario que el papel siga una cadena de custodia. De las diversas cadenas de custodia, la más conocida y que dispone de criterios serios es el FSC. Permite un control sobre el origen papel, ya que garantiza una procedencia de bosques gestionados de manera sostenible, de fábricas que han trabajado la pasta de papel teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad, de distribuidoras que lo han cuidado para que llegue a las imprentas, y así sucesivamente.

Hay que saber, además, que el papel de la cadena de custodia puede ser también reciclado, que no solo debe provenir directamente del bosque, sino que puede ser mixto: del bosque y reciclado, o incluso, sólo reciclado.

Durabilidad y cloro

El papel debe tener un estándar de durabilidad. Y en su proceso de fabricación se deben haber eliminado determinados tipos de sistema de producción, determinados contaminantes como el cloro. Un buen papel es precisamente el que está totalmente libre de cloro.

128 Actualmente la oferta de papel totalmente libre de cloro es cada vez más amplia y permite aplicarlo a una gama muy amplia de productos.

Tintas y planchas

Hay que utilizar los materiales menos contaminantes. En el caso de las tintas, lo son las hechas con aceites vegetales. Evidentemente, con las tintas aún no está resuelta la cuestión de la contaminación cero, es decir, que en determinados colores hay metales pesados, etc.

En el caso de las planchas, actualmente se recomienda el uso de las de trama estocástica, que minimiza el impacto ambiental tanto en el proceso de grabado como en el uso de tintas en el proceso de impresión.

Ecodiseño

La norma ISO 14006 de ecodiseño permite estudiar bien el producto, y a partir de ello ofrecer la solución más adecuada a las necesidades del consumidor.

El ecodiseño permite estudiar los recursos materiales y la energía que se utiliza en el proceso; e identificar la incorporación de criterios ambientales que contribuyan a la mejora de la relación del producto con el medio ambiente. Reducir el consumo de recursos (energía y materias primas) y la generación de emisiones (a la atmósfera y residuos sólidos). Los recursos son cada vez más caros, y por lo tanto el hecho de hacer un ahorro permite ofrecer propuestas más competitivas.

Formatos

En el diseño del libro, de la colección o de la revista, hay un criterio esencial que es definir el formato teniendo en cuenta la tipología de papel y el proceso de producción. Se trata, quizás, de uno de los procesos más complejos, puesto que hay que considerar el tamaño final del libro o la revista, las medidas del papel y el cartón en el proceso de fabricación y los formatos de las planchas y de las máquinas de impresión.

Acabados

Las tres tipologías de encuadernación habituales son la rústica, la de solapas o de tapas duras. Cada una tiene un impacto diferente en función, básicamente, del peso del papel y el cartón. Hay que ponderar el impacto de este peso. Entre los sistemas de encuadernación, están el de grapa metálica y el de hilo vegetal, siendo el segundo el más recomendable.

Gestión de residuo

¿Es posible minimizar los residuos? ¿Qué debemos hacer con los residuos? Hay una práctica que establece una línea de mejora. La primera sería gestionar bien los residuos. La segunda es hacer planes de minimización, que son obligados por ley respecto a la del residuo especial. Y la tercera es pensar en el residuo cero o nulo, es decir, pensar el residuo como un nutriente del proceso metabólico.

129

Distribución y logística

Para que la logística funcione de una manera adecuada es importante el embalaje. Normalmente, las cajas de empaquetado son de cartón reciclable.

En la cuestión de los tirajes está la extendida idea del abaratamiento del precio/unidad a medida que aumenta la cantidad de ejemplares impresos. Es una idea cierta, pero de aplicación nefasta cuando se imprime mucho más de lo que se necesita.

Una vía de solución es la compra anticipada, por ejemplo, experimentada a través de procesos de micromecenaje o *crowdfunding*.

La segunda es la impresión bajo demanda. Aquí juega un papel fundamental la combinación de la impresión digital y el *offset*.

Final de vida útil

¿Dónde termina el libro o la revista? Con respecto a la ida al vertedero, con el libro y la revista tenemos suerte: hoy en día los libros no van al vertedero. Pero ¿dónde van y qué hacemos con ellos? ¿Y qué representan? Están las bibliotecas, las particulares o las públicas, el *liberalibros* o *bookcrossing*,... y, en última instancia, los sistemas de recogida selectiva.

El libro electrónico

El libro o revista en papel y el libro o revista en formato electrónico conviven y convivirán. Simplemente se trata de elegir bien en qué soporte queremos comunicar qué.

Hay que exigir, sin embargo, que al igual que el libro o la revista en papel calculan, comunican y tratan de minimizar el impacto ambiental que provo-

can, pase lo mismo con los libros y revistas pensados para ser leídos en soporte electrónico.

La mochila ecológica

La mochila ecológica es el quid de la cuestión. El quid de esta propuesta de mejora para el sector de la cadena de valor del libro. Ya que nos permite evaluar el impacto ambiental de las publicaciones, y cuantificarlo a través de lo que llamamos mochila ecológica, que es el impacto energético, hídrico, en residuos, en materiales y en emisiones de CO₂.

130

El programa BookDAPer permitirá calcular en gramos, kilogramos, kWh, etc. cada uno de estos impactos, compararlos con valores estándar y con otros parámetros. Es, por lo tanto, una herramienta excelente para mejorar la gestión del sector.

Asimismo es una herramienta excelente para el lector o usuario de revistas, ya que le permite saber cuáles son los mejores comportamientos ambientales en la producción gráfica en el campo editorial y formarse un criterio para actuar en consecuencia.

Buenas prácticas

| | |
|----|---|
| 1 | Mínimo gramaje del papel |
| 2 | Tamaño de página ajustada al formato del papel |
| 3 | Mermas de papel utilizadas como subproductos |
| 4 | Tintas con aceites vegetales |
| 5 | Uso de tipografías poco densas |
| 6 | Uso de planchas de trama estocástica |
| 7 | Plan de sustitución de sustancias peligrosas para la salud humana y el medio ambiente |
| 8 | Nulo uso de alcohol isopropílico (IPA) |
| 9 | Uso de energías renovables |
| 10 | Minimización de residuos |
| 11 | Tirada ponderada en función de la demanda |
| 12 | Embalaje de cartón reciclado |
| 13 | Uso de transporte con bajas emisiones de dióxido de carbono |
| 14 | Adhesión a la Estrategia de residuo cero |
| 15 | Adhesión a los Acuerdos voluntarios de reducción de emisiones de CO ₂ |
| 16 | Buenas prácticas del Gremio de Industrias Gráficas de Cataluña |
| 17 | Memoria de sostenibilidad según las directrices establecidas por el Global Reporting Initiative (GRI) |
| 18 | Plan de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres |
| 19 | Libro <i>Amigo de los bosques</i> |
| 20 | Hecho en cooperativa |

12. Bibliografía

- 132 Gran parte de los documentos citados o que hacen referencia a los temas tratados pueden encontrarse en la web www.greeningbooks.eu. Destacamos aquí, sin embargo, un conjunto de documentos generales sobre estos aspectos.
- BLOUNT, Estefanía; CLARIMÓN, Luis; CORTÉS, Ana; RIESCHMANN, Jorge; ROMANO, Dolores. *Industria como naturaleza. Hacia la producción limpia*. Madrid: Los Libros de la Catarata, 2003.
 - *La situación del mundo. Informe del Worldwatch Institute*. Barcelona: Emecé, 1995.
 - BIGUES, Jordi. *Els secrets de l'ecoedició*. Barcelona: Pol·len Edicions, 2011.
 - Decisión de la Comisión de 7 de junio de 2011 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea al papel para copias y al papel gráfico (2011/332/UE). eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:149:0012:0024:ES:PDF
 - Decisión de la Comisión de 12 de julio de 2012 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea al papel prensa (2012/448/UE). www.boe.es/doue/2012/202/L00026-00037.pdf
 - Decisión de la Comisión de 16 de agosto de 2012 por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la Unión Europea al papel impreso (2012/481/UE). www.boe.es/doue/2012/223/L00055-00065.pdf
 - Institut Sindical de Treball, Ambient i Salut (ISTAS). www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3219
 - *Compra y contratación pública verde: Incorporación de criterios ambientales en las compras y contrataciones de la administración vasca*. IHOBE, 2010.
 - *Compra verde pública de productos industriales gráficos*. València: AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009. www.eco-diseño.net/script/photo/1325584651aido-compra-verde.pdf
 - *Manual práctico de contratación y compra pública verde 2011. Modelos y ejemplos para su implantación por la administración pública vasca*. IHOBE, 2011. www.ihobe.

net/Publicaciones/ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91b-co32&Cod=253b9e98-ff57-4dc5-82ce-6fc9269c6a8d&Tipo=

— *Guia de bones pràctiques per al reciclatge i la recuperació de paper i cartró a Catalunya*. Barcelona: Agència de Residus de Catalunya, 2012.

— *Life Cycle Assessment of a Book Report D.2.1 GREENING BOOKS LIFE+ project 2012*.

— *Life Cycle Assessment of a Magazine Report D2.2 GREENING BOOKS LIFE+ project 2012*.

— *Prevención de la contaminación en el sector de las artes gráficas*. Barcelona: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL), 2003.

— *Prevención de la contaminación en el sector papelerero*. Barcelona: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL), 2005.

— “Compostos orgànics volàtils a l’atmosfera”. *Revista Sam (Suport a la Gestió Ambiental d’Activitats en el Municipi)*. Barcelona, 2004.

— LÓPEZ, José Manuel. *La química verde*. Madrid: CSIC i Los Libros de la Catarata, 2011 (¿Qué sabemos de?).

— *Disseny per al reciclatge. Producte reciclat, producte reciclable*. Centre Català del Reciclatge. Junta de Residus de Catalunya.

— *Manual sobre ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2010.

— *Arts gràfiques i sostenibilitat*. Barcelona: EcoConcern Innovació Social i El Tinter, 2007 (Papers de Sostenibilitat; 21).

— *El paper*. Terrassa: Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya, 2006 (Biodiversitat i Tecnodiversitat).

— GARCIA, Rebeca. *Història del paper*. Barcelona: Editorial La Mar de Fácil, 2010.

— *Guía de buenas prácticas para diseñadores de productos industriales impresos*. València: AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009.

— *Guies per a un Consum Responsable de Productes Forestals*. Greenpeace: 1. *Qué es un certificado forestal*.

2. *Compres públiques ecològiques*. Manual per a convertir el seu ajuntament en Amic dels Boscos Primaris.

3. *El papel. Cómo reducir el consumo y optimizar su uso y reciclaje de papel*.

4. *Cómo imprimir con papel FSC*.

5. *Libros amigos de los bosques*.

6. *Guía de la bona fusta. Com emprar fusta sense destruir el bosc*.

— *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en siete pasos*. Bilbao: IHOBE, 2000.

— *Perspectiva ambiental*. Fundació Terra. Núm. 5: “El paper”; núm. 37: “Certificació forestal”; núm. 45: “Biomímesi”.

— *Prevenió de la contaminació al sector d'arts gràfiques*. Barcelona: Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, 2003 (Manuals d'Ecogestió; 12).

— *Recomendaciones técnicas para la ecoedición*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2007.

— *Rethinking paper & ink. The Sustainable Publishing Revolution*. Portland, Oregon: Open Book, 2009.

— ROBERTS, Lucienne. *Good. Ética en el diseño gráfico*. Barcelona: IndexBooks, 2006.

134 — SHERIN, Aaris. *Sostenible. Un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2009.




— *Una visió comuna. Preguntes i respostes*. Brussel·les: Xarxa Europea Ambiental del Paper (European Environmental Paper Network, EEPN), 2005.





GREENING BOOKS
bDAP56

Manual de la buena ecoedición.
Guía de buenas prácticas para la
ecoedición y el ecodiseño en el
sector de las publicaciones
Greening Books, 2013
El Tinter SAL

GESTIÓN AMBIENTAL - Certificados ambientales de las empresas

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>Diseño e Impresión El Tinter SAL</p> |  | <p>EMAS ISO 14001 ISO 14006 FSC CoC</p> |  |  ES09/7126 |
|--|---|---|---|--|

MATERIALES - Papeles - Certificados ambientales de los papeles empleados

| | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <p>Gemini 300g 52x70</p> | <p>TCF FSC fuentes mixtas</p> |  | <p>Papel totalmente libre de cloro en su proceso de fabricación (TCF - Totally Chlorine Free)</p> <p>Papel producido con una mezcla de fibras de bosques certificados por FSC®, de fuentes controladas y/o de material reciclado</p> |
| <p>Creator vol 100 g</p> | <p>TCF FSC fuentes mixtas</p> |  | <p>Papel totalmente libre de cloro en su proceso de fabricación (TCF - Totally Chlorine Free)</p> <p>Papel producido con una mezcla de fibras de bosques certificados por FSC®, de fuentes controladas y/o de material reciclado</p> |

BUENAS PRÁCTICAS - Buenas prácticas ambientales verificadas de las empresas

| | El Tinter SAL |
|--|-----------------------|
| | - Diseño, impresión - |
| Mínimo gramaje del papel | ■ |
| Tamaño de página ajustado al formato del papel | ■ |
| Tintas con aceites vegetales | ■ |
| Uso de planchas de trama estocástica | ■ |

MOCHILA ECOLÓGICA - Cálculo de la mochila ecológica de un ejemplar de la publicación

| | | | | | |
|----------------------|---|------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|
| Masa publicación (g) | Huella de carbono (g CO ₂ eq.) | Residuos generados (g) | Consumo agua (L) | Consumo energía (MJ) | Consumo materias primas (g) |
| 264 | 644 | 31 | 16 | 21 | 345 |
| Ahorros*: | 25 | 2 | 1 | 1 | 17 |

* Impacto ambiental ahorrado respecto a una publicación común similar

