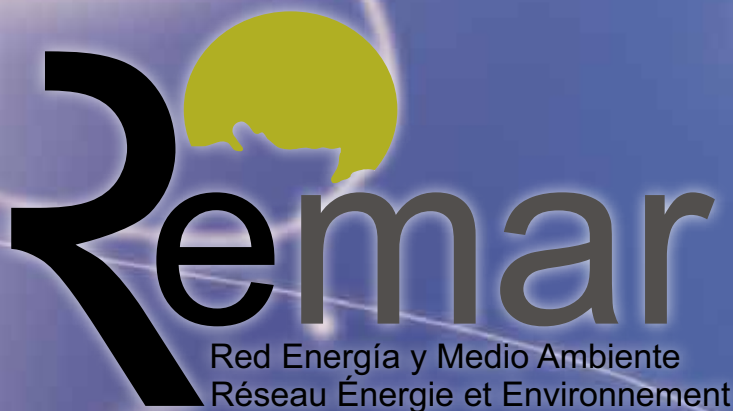




Ecoeficiencia industrial

Cómo alcanzar la ecoeficiencia a través del ecodiseño y de la ecología industrial



Autor : Benjamin Tyl
Junio 2011

Más guías prácticas...

1. Gestión de residuos
2. Bioplásticos
3. Impactos ambientales
4. Suelos contaminados

5. Ecoeficiencia industrial

6. Movilidad sostenible
7. Bioenergía
8. Energías renovables
9. Estrategia de gestion sostenible

Edición: Junio 2011

Remar, Red de Energía y medio ambiente

www.redremar.com

Edita : Red Remar

Contenido : Red Remar

Diseño: Red Remar

Maquetación : Red Remar / exlinoe

Socios:



Cofinancia:



Presentación

La necesidad de actuar a favor de un desarrollo más respetuoso con el medio ambiente y con el ser humano se ha convertido actualmente en un parámetro ineludible para nuestra sociedad. Ya sea mediante la normativa o por la presión social, la empresa se ve obligada en la actualidad a reforzar su política en materia de desarrollo sostenible.

Una de las posibles maneras de hacerlo es inspirarse en los procesos ecológicos. Por lo general, se trata de unos procesos eficientes, puesto que sus residuos se reintegran totalmente como materia prima o fuente de energía en los sistemas naturales. Los organismos vivos habitan, de este modo, en total armonía con su medio al utilizar de forma eficaz los recursos del medio y al llevar a cabo intercambios que favorecen una utilización óptima del medio en el cual se encuentran.



Si aplicamos estos principios al mundo industrial, obtenemos el concepto de ecoeficiencia industrial, que consiste en optimizar la utilización de los recursos disponibles en los sistemas de producción. En primer lugar, repasaremos qué es el principio de la ecoeficiencia. A continuación, nos centraremos en describir la ecoeficiencia aplicada al producto, el ecodiseño, y finalmente, la ecoeficiencia aplicada a un sistema industrial, la ecología industrial.

Benoit de Guillebon,
Directeur de l'APESA, Chef de file du projet REMAR

ÍNDICE

Presentación	3
1 - Cómo alcanzar la ecoeficiencia industrial	9
1.1 - Principio de ecoeficiencia	9
1.2 - Medición de la ecoeficiencia	9
1.3 - La ecoeficiencia social	11
1.4 - Conceptos asociados a la ecoeficiencia	11
1.4.1 - Conceptos dirigidos hacia productos y servicios	12
1.4.2 - Conceptos dirigidos hacia la organización	12
2 - Cómo alcanzar la ecoeficiencia industrial a través del ecodiseño	15
2.1 - Principios del ecodiseño	15
2.1.1 - Enfoque del ciclo de vida	15
2.1.2 - Enfoque multicriterio	16
2.1.3 - Objetivo del ecodiseño: evitar las transferencias de impactos	18
2.2 - Fuentes de interés del ecodiseño	19
2.2.1 - Un interés económico	20
2.2.2 - Un interés normativo	21
2.2.3 - Herramientas adaptadas a cada demanda	25
2.3 - El análisis del ciclo de vida (ACV)	26
2.3.2 - El ACV simplificado	28
2.3.3 - Design for X	28
2.3.4 - Los métodos matriciales	29
2.3.6 - Las líneas directrices	30
2.3.7 - Los softwares del ecodiseño	30
2.3.8 - Las herramientas que incorporan creatividad en los procesos de ecodiseño	31
2.4 - Principales normas	32
2.4.1 - Norma internacional ISO 14062	33
2.4.2 - Norma Española UNE 150301 "Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño"	34
2.5 - Ejemplo de estructuras de apoyo a la puesta en marcha de un proceso de ecodiseño	37
2.5.1 - En Aquitania	37
2.5.2 - En el País Vasco español	38
3. Cómo alcanzar la ecoeficiencia a través de la ecología industrial	41
3.1 - Concepto de ecología industrial	41
3.1.1 - Una perspectiva global	41
3.1.2 - Posibles fronteras del sistema	42
3.2 - Principales ejes de la estrategia de ecología industrial	43
3.2.1 - Valorizar sistemáticamente los residuos y los efluentes	43
3.2.2 - Minimizar las pérdidas por dispersión	43
3.2.3 - Desmaterializar la economía	44
3.2.4 - Descarbonizar la energía	44
3.3 - Objetivo de la ecología industrial: creación de nuevas sinergias	44

3.3.1 - Las sinergias de sustitución	44
3.3.2 - Las sinergias de puesta en común	45
3.4 - Ventajas y obstáculos de la ecología industrial	45
3.4.1 - Ventajas	45
3.4.2 - Dificultades potenciales	46
3.5 - La puesta en práctica de la ecología industrial (a escala de un polígono industrial)	47

4 - Conclusión

51

Lista de figuras

Figura 1 Los diferentes enfoques del medio ambiente según BRAS [5]	11
Figura 2 Esquema ecodiseño - ecología industrial	12
Figura 3 Ciclo de vida de un producto o servicio	16
Figura 4 Representación de transferencia de impactos (Fuente ADEME) [6]	19
Figura 5 Motivación para la adopción de un proceso de ecodiseño [7]	19
Figura 6 Impacto del ecodiseño en los beneficios [7]	20
Figura 7 Principales textos legales europeos	21
Figura 8 Principales herramientas en diseño medioambiental	26
Figura 9 Radar Eco-compass	32
Figura 10 Certificación medioambiental UNE 150301	35
Figura 11 Logo de la ADEME	37
Figura 12 Logo de IHOBE	38
Figura 13 Representación del funcionamiento actual del sistema industrial y del proceso de ecología industrial	41
Figura 14 Representación del balance de flujos de un sistema	42
Figura 15 Escalas posibles para un proceso de ecología industrial	44

Lista de tablas

Tabla 1 Principios de ecoeficiencia del WBCSD en 1995 [1]	10
Tabla 2 Principales impactos medioambientales	18
Tabla 3 Textos europeos que tienen un impacto directo sobre el ecodiseño	22
Tabla 4 Textos europeos que tienen un impacto indirecto sobre el ecodiseño	22
Tabla 5 Lista de partes implicadas y categorías de impactos que se consideran en el ACV social	27
Tabla 6 Ejemplo de matriz MET	29
Tabla 7 Principales normas medioambientales ISO	32
Tabla 8 Tabla de materias de la norma ISO 14 062	34
Tabla 9 Tabla de materias de la norma UNE 150301 (capítulo 4)	36
Tabla 10 Principales acciones del IHOBE por sector industrial	39
Tabla 11 Ejemplos de aplicación de la ecología industrial	42
Tabla 12 Puesta en marcha de un proceso de ecología industrial	47

INTRODUCCIÓN

La necesidad de actuar a favor de un desarrollo más respetuoso con el medio ambiente y con el ser humano se ha convertido actualmente en un parámetro ineludible para nuestra sociedad. Ya sea mediante la normativa o por la presión social, la empresa se ve obligada en la actualidad a reforzar su política en materia de desarrollo sostenible.

Una de las posibles maneras de hacerlo es inspirarse en los procesos ecológicos. Por lo general, se trata de unos procesos eficientes, puesto que sus residuos se reintegran totalmente como materia prima o fuente de energía en los sistemas naturales. Los organismos vivos habitan, de este modo, en total armonía con su medio al utilizar de forma eficaz los recursos del medio y al llevar a cabo intercambios que favorecen una utilización óptima del medio en el cual se encuentran.

Si aplicamos estos principios al mundo industrial, obtenemos el concepto de ecoeficiencia industrial, que consiste en optimizar la utilización de los recursos disponibles en los sistemas de producción. En primer lugar, repasaremos qué es el principio de la ecoeficiencia. A continuación, nos centraremos en describir la ecoeficiencia aplicada al producto, el ecodiseño, y finalmente, la ecoeficiencia aplicada a un sistema industrial, la ecología industrial.

1.

Cómo alcanzar la ecoeficiencia industrial

1 - Cómo alcanzar la ecoeficiencia industrial

1.1 - Principio de ecoeficiencia

En un primer momento, los sistemas industriales de producción y de consumo buscaban la ecoeficacia a través de la reducción de los residuos y la contaminación, así como a través de la reducción en la utilización de energía y de materias primas vírgenes. La ecoeficacia presenta, pues, la ventaja de contribuir a la protección del medio ambiente.

Sin embargo, con motivo de la Cumbre de la Tierra de Río de 1992, el Consejo Mundial de Empresas para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development) propuso un concepto más funcional, el de la ecoeficiencia. Este concepto hace referencia a la eficacia con la cual los sistemas industriales de producción y de consumo utilizan los recursos naturales (minerales, energéticos y biológicos) con el objeto de responder a las necesidades del ser humano, a la vez que se reducen las incidencias para el medio ambiente relacionadas, se respeta la capacidad de apoyo de los ecosistemas y se disminuye la utilización de los recursos y de la energía a lo largo del ciclo de vida de los productos de consumo y de servicios.

En 1995, el WBCSD definió de forma más específica la ecoeficiencia, orientándola hacia un concepto eminentemente industrial, según el cual se valoraba especialmente la creación de valor, pero se vinculaba a su vez con las preocupaciones medioambientales, lo que resulta muy atractivo para la empresa.

El World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) define la ecoeficiencia del siguiente modo:

“la producción de productos y servicios a unos precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, a la vez que se reducen progresivamente las consecuencias ecológicas y la utilización de numerosos recursos durante el ciclo de vida, a un nivel equivalente, por lo menos, al de la capacidad estimada del planeta”.
[1]

1.2 - Medición de la ecoeficiencia

La ecoeficiencia se formaliza en una ecuación simple, a saber, la ratio entre el valor de lo que se produce (calidad, funcionalidad) y el impacto medioambiental del producto a lo largo de su ciclo de vida.

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del producto o servicio}}{\text{Suma de los impactos medioambientales}}$$

Esta ecuación pone en evidencia los 3 objetivos para mejorar la ecoeficiencia:

- 1) Optimizar la utilización de los recursos naturales: debe incluir el hecho de minimizar el consumo de energía, de materias, de agua y aumentar la reciclabilidad y la durabilidad de los productos.
- 2) Reducir los impactos medioambientales: debe incluir especialmente el hecho de minimizar los residuos y las sustancias tóxicas.
- 3) Aumentar el valor de los productos o servicios: lo que supone aportar más valor a los usuarios, mediante la modularidad del producto, su funcionalidad, con servicios adicionales, cuyo valor debe mejorarse con un impacto medioambiental más bajo.

Junto con esta definición de la ecoeficiencia, el WBCSD propone en 1995 diferentes puntos que permiten aplicar este concepto:

Principios propuestos por el WBCSD (1995)

la reducción de la demanda de materiales para los productos y servicios;
 la reducción de la intensidad energética de los productos y servicios;
 la reducción de la dispersión de las sustancias tóxicas;
 la mejora de la reciclabilidad de los materiales;
 la optimización de la utilización sostenible de los recursos renovables;
 la prolongación de la durabilidad de los productos;
 el incremento de la intensidad de servicio de los productos y servicios.

Tabla 1 Principios de ecoeficiencia del WBCSD en 1995 [1]

En 1996, Schaltegger aporta una evolución a esta definición. Subraya que la ecoeficiencia puede dividirse en 2 subconjuntos: la ecoeficiencia "producto" y la ecoeficiencia "función" [2]:

$$\text{Ecoeficiencia del producto} = \frac{\text{Producto deseado}}{\text{Suma de los impactos medioambientales}}$$

$$\text{Ecoeficiencia de la función} = \frac{\text{Función deseada}}{\text{Suma de los impactos medioambientales}}$$

Esta distinción es importante, puesto que tiene en cuenta el grado de apertura de nuestro sistema. La fórmula que incluye la función asume en efecto un punto de vista más amplio al centrarse en la función que desempeña la demanda. Por ejemplo, un coche puede ser ecoeficiente desde el punto de vista del producto, pero no será tan ecoeficiente como una bicicleta, si su función es transportar a una persona dos kilómetros.

1.3 - La ecoeficiencia social

Para finalizar esta descripción de la ecoeficiencia, es importante tener en cuenta que la ecoeficiencia no es sólo una hibridación de los conceptos de ecología y de eficiencia económica o técnica. En 2003, el gobierno vasco apunta que la ecoeficiencia tiene como objetivo desarrollar las acciones de forma que se mejore el bienestar de la sociedad [3].

De este modo, la ecoeficiencia también hace referencia al aspecto social para conseguir un desarrollo más responsable. Tal como comenta Almeida en 1998, el concepto de ecoeficiencia social se aplica a través de una iniciativa orientada al empleo y a la creación de empresas. El concepto sobreentiende que las empresas son capaces de ejercer su influencia, especialmente a la hora de reducir el paro. El concepto sobreentiende, asimismo, una intervención inteligente para integrar un nuevo modelo de desarrollo. [4]

1.4 - Conceptos asociados a la ecoeficiencia

Existen distintos niveles de integración del concepto de ecoeficiencia en el seno de una organización. La siguiente figura, adaptada a partir de los trabajos de Bras [5], muestra los diferentes planteamientos posibles considerando el nivel de organización afectado y el tiempo exigido.

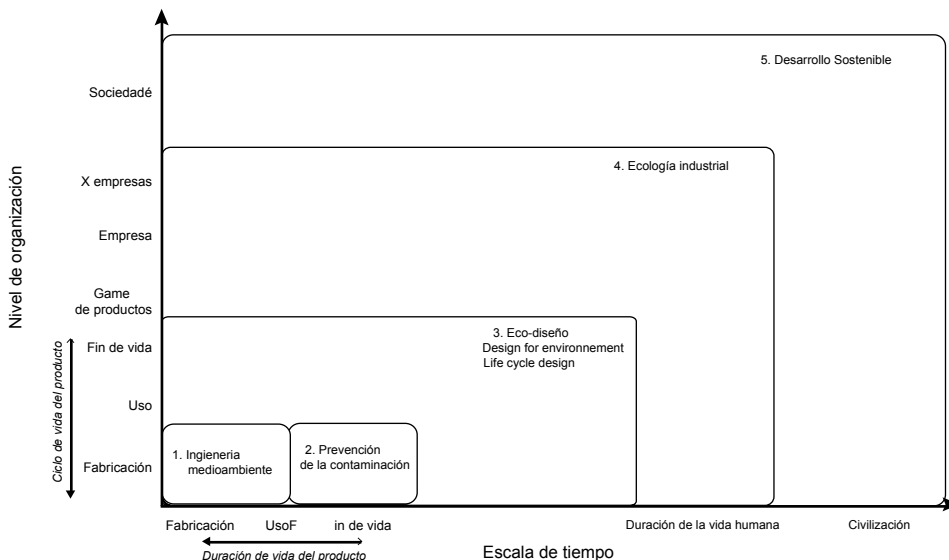


Figura 1 Los diferentes enfoques del medio ambiente según BRAS [5]

Esta figura indica claramente dos grandes ámbitos de aplicación de la ecoeficiencia: la ecoeficiencia dirigida hacia el producto o servicio, y la ecoeficiencia dirigida hacia la organización global de la empresa.

1.4.1 - Conceptos ligados hacia productos y servicios

Pueden distinguirse tres ámbitos específicos:

1. Ingeniería medioambiental: Este ámbito hace referencia al conjunto de las actividades de tratamiento de la contaminación del agua, el aire y los residuos. Se trata ante todo, pues, del tratamiento curativo de los problemas.
2. Prevención de la contaminación: Este enfoque permite una reflexión sobre la reducción de los residuos y la reutilización de recursos. Se trata, sin embargo, de un enfoque curativo.
3. Ecodiseño – Design for Environment – Life cycle design: Estos diferentes conceptos están muy relacionados y tienen como objetivo reflexionar sobre el conjunto del ciclo de vida de los productos o servicios y disminuir su impacto medioambiental global.

1.4.2 - Conceptos ligados hacia la organización

En este caso pueden distinguirse dos grandes ámbitos:

6. Ecología industrial: Se trata de un enfoque más general que tiene en cuenta no sólo un único producto fabricado por un solo actor industrial, sino una diversidad de productos fabricados en las industrias que no pertenecen necesariamente al mismo sector industrial.
7. Funcionamiento desarrollo sostenible: Este enfoque, más global, consiste más en una voluntad de reflexión sobre la forma de funcionar de la sociedad. Las implicaciones de este enfoque van más allá de los perímetros de las empresas o de los sectores industriales, para considerar de manera exhaustiva los flujos de materias, de energía y de residuos (hasta tener en cuenta la dimensión internacional de los sectores considerados).

La siguiente figura representa de forma esquemática los conceptos asociados a la ecoeficiencia industrial.

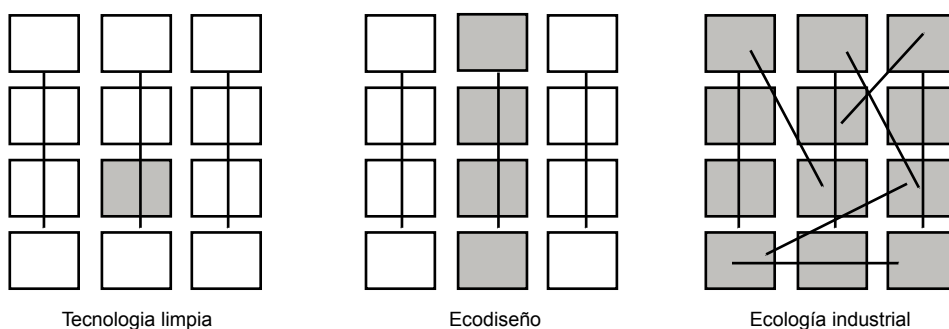


Figura 2 Esquema ecodiseño - ecología industrial

A continuación, nos centraremos en presentar los retos y las aportaciones de los principios 2 y 3: ecodiseño y ecología industrial.

2.

**Cómo
alcanzar la
ecoeficiencia
industrial a
través del
ecodiseño**

2 - Cómo alcanzar la ecoeficiencia industrial a través del ecodiseño

En el apartado anterior hemos mostrado la importancia para la empresa de aplicar el concepto de ecoeficiencia, pero también las diferentes maneras de abordarlo. Este nuevo apartado nos permitirá subrayar que una de las soluciones eficaces y que conlleva mejoras tiene que ver con el propio producto.

Así pues, este capítulo desarrolla el principio de ecodiseño, una herramienta potente que permite solucionar los problemas medioambientales y que aporta oportunidades de innovación.

El ecodiseño se inscribe de este modo plenamente en el campo del desarrollo sostenible. Se trata, asimismo, de una respuesta adecuada y eficaz para la empresa, puesto que tiene como eje central el diseño y la fabricación de los productos.

El ecodiseño se basa en dos principios fundamentales: el enfoque global, o enfoque del ciclo de vida, y el enfoque multicriterio. Su objetivo es disminuir el impacto medioambiental global de un producto, a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo.

2.1 - Principios del ecodiseño

2.1.1 - Enfoque del ciclo de vida

El enfoque basado en el ciclo de vida de un producto consiste en considerar el conjunto de las etapas necesarias para realizar las fases relativas a la elaboración, utilización y eliminación del producto, es decir, desde la extracción y la fabricación de las materias primas que se incluyen en la composición del producto, hasta la finalización de la vida del producto y de los diferentes tratamientos necesarios para su eliminación. El ciclo de vida del producto generalmente se divide en cinco fases distintas, que se representan en la figura 3:

- » La fase de extracción de las materias primas. Esta fase comprende las etapas que van desde la extracción y el refinado de los diferentes minerales hasta la fabricación de los materiales y los productos semiacabados.
- » La fase de fabricación del producto. Esta fase comprende todos los procedimientos de fabricación de las piezas y componentes del producto, tanto de los diferentes proveedores como del fabricante del producto.
- » La fase de utilización del producto por parte del cliente. Esta fase comprende, cuando corresponda, el consumo de energía necesaria para utilizar el producto, su mantenimiento, reparación y la utilización de productos consumibles necesarios

para el buen funcionamiento del producto.

» El fin de vida del producto. Esta fase comprende los medios de eliminación del producto utilizado: reciclaje, incineración, vertido de residuos, etc.

» La fase de transporte. Esta fase comprende el conjunto de los medios de transporte que han sido necesarios para realizar el ciclo de vida completo del producto: transporte de las materias primas, abas tecimiento por parte de los proveedores, envíos hacia los clientes, recogida de los productos en fin de vida.

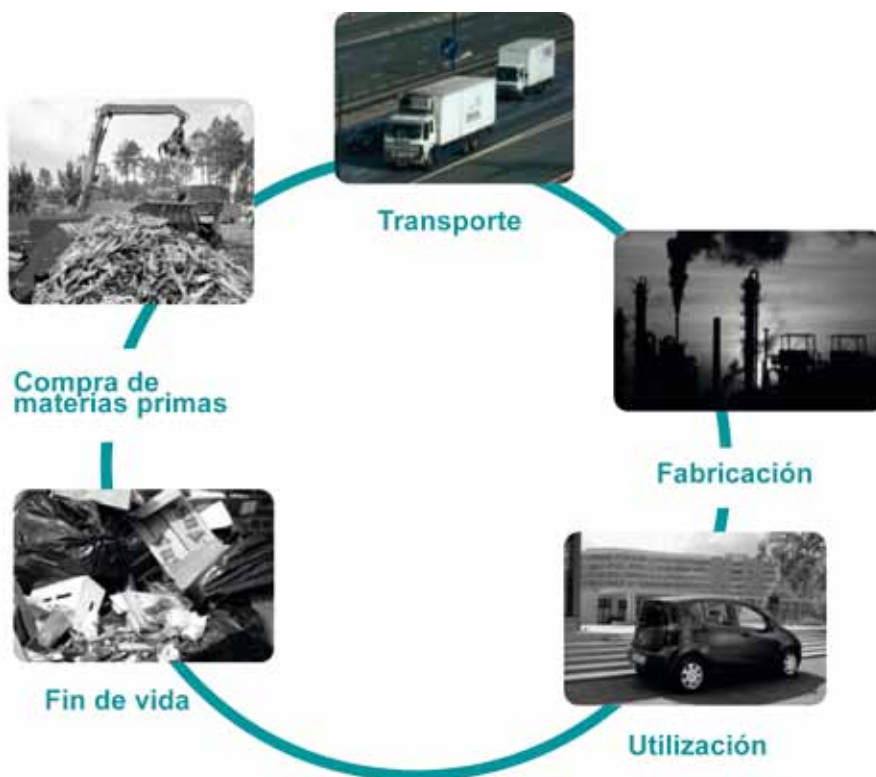


Figura 3 Ciclo de vida de un producto o servicio

2.1.2 - Enfoque multicriterio

El enfoque multicriterio consiste en considerar, sobre el ciclo de vida del producto, el conjunto de impactos medioambientales que genera el producto. Las categorías de impactos medioambientales pueden expresarse bajo numerosas formas. Sin embargo, el enfoque multicriterio impone considerar de forma simultánea los problemas

medioambientales relacionados:

- » con el impacto sobre el ecosistema
- » con el impacto sobre los recursos
- » con el impacto sobre la salud humana

La siguiente tabla describe de forma más precisa los principales impactos evaluados de forma general sobre los productos:

Consumo de recursos no renovables

Corresponde a los recursos naturales no renovables. Se encuentran en forma de petróleo y de gas. Estos recursos se utilizan por lo general para producir energía en forma de combustible para los vehículos, para la producción de calor o de electricidad. Los derivados fósiles, especialmente el petróleo, se encuentran en una gran cantidad de materiales, como las materias plásticas.

La acidificación

Está relacionada con las emisiones de compuestos de azufre a la atmósfera especialmente como consecuencia de las actividades industriales. Las consecuencias se dan en forma de lluvias ácidas que contaminan el suelo y el agua. Los efectos se traducen en el ecosistema a través de la acidez de los ríos, la deterioración de los bosques (caída de las hojas y empobrecimiento del suelo), la disminución del ciclo de la materia orgánica, la perturbación de la fauna y la flora, e incluso la desaparición de determinadas especies.

La eutrofización

Se trata de un fenómeno ligado al vertido de compuestos del fósforo en los medios acuáticos. El origen de los vertidos suelen ser las actividades agrícolas (fertilizantes), así como la utilización de detergentes que contienen fosfatos. La presencia de una concentración demasiado elevada de elementos fosfatados acelera la proliferación de la flora, lo que reduce la presencia de oxígeno en el agua, perturbando así el buen desarrollo del medio.

La destrucción de la capa de ozono

Se trata de una capa de gases presente en la estratosfera que tiene como principal función filtrar los rayos UV del sol. Los gases responsables de su destrucción son principalmente los hidrocarburos halogenados (CFC, HCFC, HFC, HBFC, N₂O, etc.). Se encuentran en las espumas aislantes, los climatizadores y los frigoríficos.

La ecotoxicidad

Implica tener en cuenta los elementos tóxicos (vertido de efluentes, etc.) de origen humano sobre los ecosistemas.

Los COV (Compuestos Orgánicos Volátiles)

Los COV (Compuestos Orgánicos Volátiles). Los COV incluyen una gama de diferentes contaminantes, como los compuestos orgánicos, los disolventes y los glúcidos. Estos compuestos por lo general proceden de los depósitos de petróleo y gasolina, de los procesos industriales y de la combustión de gasolina. Los COV desempeñan un importante papel en la formación de ozono en la capa inferior de la atmósfera, lo cual es la principal causa de la formación de niebla. Los COV pueden provocar diversos efectos sobre la salud, en función del tipo de compuesto presente y de su concentración. Los efectos pueden ir de molestias olfativas a una deficiencia de las capacidades pulmonares, o incluso provocar cáncer.

El fenómeno del cambio climático

Se debe principalmente al aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera. Actualmente se ha demostrado que las actividades humanas son responsables del desajuste del ciclo del carbono que provoca el aumento de la temperatura en la superficie del planeta. Los principales gases de efecto invernadero identificados por el protocolo de Kioto son: el CO₂, N₂O, CH₄, SF₆, HFC, PFC.

Tabla 2 Principales impactos medioambientales

2.1.3 - Objetivo del ecodiseño: evitar las transferencias de impactos

A partir de los dos enfoques anteriormente descritos, uno de los principios fundamentales del ecodiseño es evitar la transferencia de impactos. A lo largo del ciclo de vida del producto, y en relación con los impactos medioambientales, todos los parámetros son interdependientes. Así pues, una elección en el diseño que tenga por objetivo reducir un impacto medioambiental supone, casi sistemáticamente, el empeoramiento de por lo menos otro impacto.

Por ello, es necesario concebir la problemática de los impactos medioambientales en su conjunto, para poder optimizar globalmente las calidades medioambientales del producto. El principal objetivo del enfoque multicriterio en el ecodiseño es, pues, evitar las transferencias de impactos medioambientales.

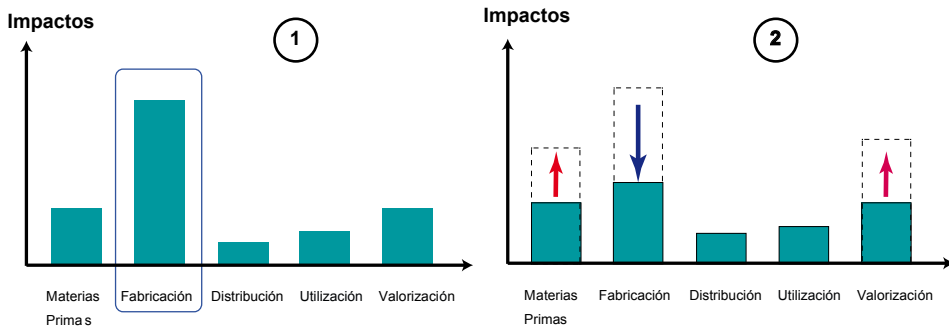


Figura 4 Representación de la transferencia de impactos (Fuente ADEME) [6]

2.2 - Fuentes de interés del ecodiseño

Aunque durante mucho tiempo fue considerado como una limitación suplementaria, el medio ambiente constituye en la actualidad una fuente de motivación para la empresa.

Un primer estudio franco-quebequés, titulado "L'éco-conception: quels retours économiques pour l'entreprise?" (El ecodiseño: ¿qué beneficios económicos para la empresa?), basaba en una serie de entrevistas a cerca de 30 empresas, ha permitido obtener un feed-back extremadamente preciso por parte de las empresas y sacar conclusiones interesantes [7].

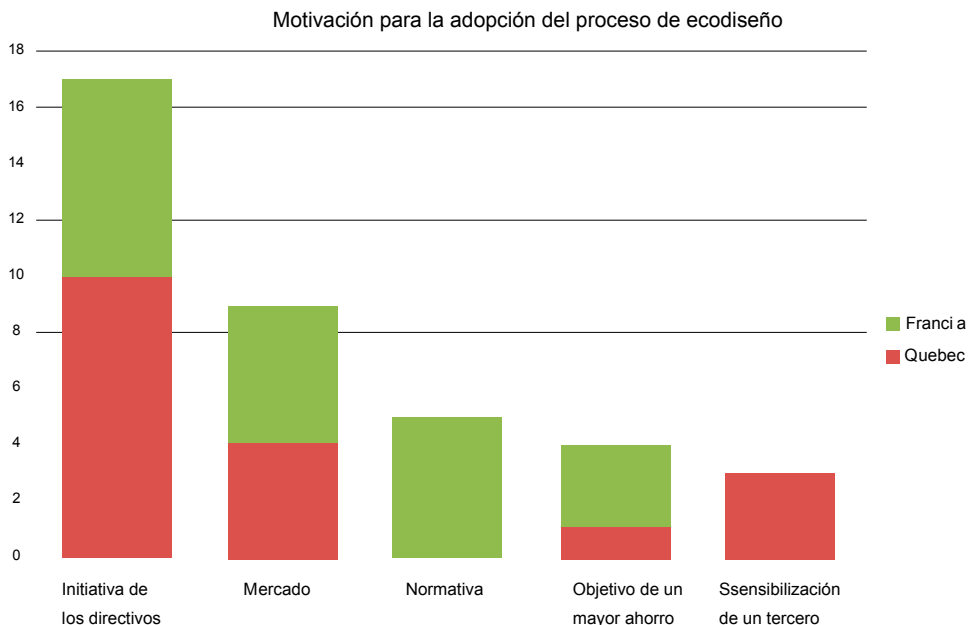


Figura 5 Motivación para la adopción del proceso de ecodiseño [7]

Este estudio muestra en particular las fuentes de motivación para la

puesta en práctica del ecodiseño en la organización de las empresas. La conclusión es que los tres principales factores de la puesta en práctica del ecodiseño son la iniciativa de los gerentes, la demanda del mercado y la normativa.

2.2.1 - Un interés económico

El interés económico en un proceso nuevo reside bien en un aumento de las ventas de productos, o bien en la reducción de los costes de producción.

De hecho, el ecodiseño aporta beneficios en ambos campos. Por un lado, tal como muestran todos los estudios, la demanda de productos con un menor impacto medioambiental está registrando un crecimiento constante. Por el otro, aunque las empresas perciben que un diseño respetuoso con el medio ambiente es necesariamente más complicado y costoso que el diseño clásico, el estudio franco-quebequés confirma la reducción de los costes.

El estudio franco-quebequés muestra claramente que en el 90 % de los casos, el ecodiseño ha contribuido a incrementar los beneficios de la empresa a través de un aumento de las ventas o una reducción de los costes variables.

Por ejemplo, cabe destacar que la reducción en la utilización de las materias primas es la fuente de ahorro mencionada con más frecuencia. La otra fuente de reducción de costes es la disminución del consumo de energía, especialmente en lo que respecta a los procesos de producción.

Por otro lado, para algunas de las empresas interrogadas con motivo del estudio, la compra de materias primas de origen renovable o de entrantes menos contaminantes ha generado un aumento de los costes variables.

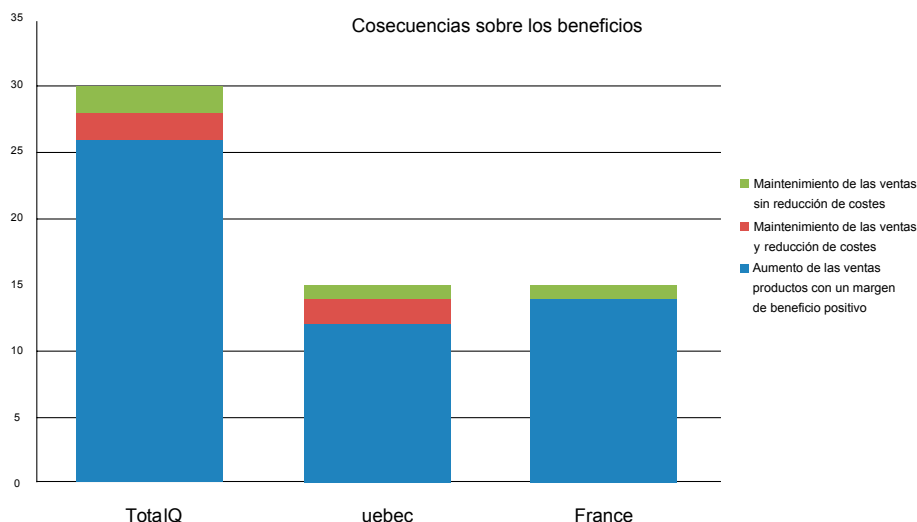


Figura 6 Impacto del ecodiseño en los beneficios [7]

El ecodiseño se erige, pues, como una oportunidad de crecimiento interesante para las PyMES gracias a una mejor anticipación de las necesidades de sus clientes, en particular cuando son subcontratistas.

Asimismo, la anticipación de las evoluciones del mercado coloca a las empresas que han desarrollado un producto a través del ecodiseño, en una posición competitiva envidiable. Al ser el desarrollo de un primer producto ecodiseñado sensiblemente más largo y más caro que el de un producto tradicional, aquellos que inicien este proceso antes que los demás beneficiarán de una ventaja a largo plazo con respecto a la competencia.

2.2.2 - Un interés normativo

2.2.2.1 - Una normativa en constante evolución

La normativa medioambiental puede participar en la puesta en marcha de un proceso de ecodiseño. Europa es considerada como pionera en la elaboración de un marco normativo en relación con el medio ambiente y el ecodiseño en particular. Desde hace casi 30 años se han desarrollando textos legales que tratan la problemática medioambiental. En un primer momento, la normativa europea se centró principalmente en los impactos provocados por la actividad industrial. Pero a finales de los años 90, un nuevo enfoque normativo tomó como objetivo la reducción de la contaminación de los productos, lo que contribuyó considerablemente al desarrollo del ecodiseño. En la actualidad, se está desarrollando todo un conjunto de propuestas de textos legales para promover el ecodiseño.

Ya existen, sin embargo, diversos textos en la Unión Europea que hacen referencia de forma más o menos directa al ecodiseño, tal como se muestra en la siguiente figura:

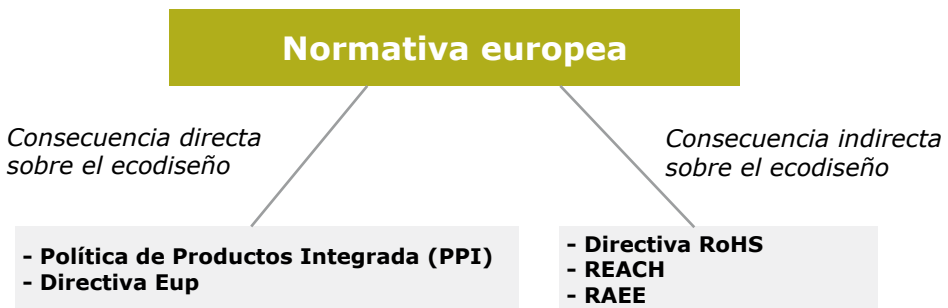


Figura 7 Principales textos legales europeos

Así pues, hay dos grandes textos que tienen una influencia directa en el ecodiseño:

Texto	Título	Referencia	Fecha de aplicación
Libro verde europeo	Política de Productos Integrada PPI	IP/03/858	2005 - 2007
Directiva europea	Establecimiento de un marco para el ecodiseño de los equipos finales EuP	2005/32/CE	08/2007

Tabla 3 Textos europeos que tienen un impacto directo sobre el ecodiseño

Existen también otros textos que tienen consecuencias, aunque menos directas, sobre el ecodiseño:

Texto	Título	Referencia	Fecha de aplicación
Directiva europea	Limitación de la utilización de algunas sustancias peligrosas en los equipos eléctricos y electrónicos RoHS	2002/95/CE	07/2006
Directiva europea	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE	2002/96/CE modificada por la directiva 2003/108/CE	06/2006
Reglamento europeo	Registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias químicas REACH		06/2007

Tabla 4 Textos europeos que tienen un impacto indirecto sobre el ecodiseño

2.2.2.2 - Principales normativas

- La Política de Productos Integrada (PPI)

La Unión Europea ha puesto en práctica una estrategia de política medioambiental relativa a los productos con el objeto de promover el desarrollo de un mercado propicio para la comercialización de productos más ecológicos. Este libro verde de PPI se aplica al conjunto de productos y servicios existentes y sienta las bases de una normativa para el ecodiseño.

La estrategia presenta la ventaja de hacer hincapié en la participación del conjunto de las partes implicadas a lo largo de todo el ciclo de vida del producto e incita al desarrollo del ecodiseño en las empresas para que los productos sean más respetuosos con el medio ambiente.

Además, incita a los consumidores a informarse mejor sobre sus compras, para así poder orientar sus compras hacia productos más responsables.

La estrategia gira alrededor de las tres etapas del proceso de decisión que condicionan el impacto medioambiental del ciclo de vida de los productos:

- » la aplicación del principio de “quien contamina paga” en la fijación del precio de los productos: el mercado puede optimizar los rendimientos medioambientales de los productos si todos los precios reflejan el coste medioambiental real de dichos productos. La idea principal expuesta por el libro verde en vistas a poner en práctica el principio de “quien contamina” paga es aplicar unos tipos impositivos diferenciados en función de los rendimientos medioambientales de los productos. Por ejemplo, aplicar unos tipos del IVA más bajos a los productos que cuenten con la etiqueta ecológica o crear otros impuestos y tasas ecológicas.
- » la selección informada de los consumidores: el libro considera que la educación de los consumidores y de las empresas es un medio importante para que aumente la demanda de productos respetuosos con el medio ambiente y que el consumo llegue a ser más ecológico. También exige que debe proporcionarse información técnica inteligible a través del etiquetado de los productos. La etiqueta ecológica europea ya constituye una fuente de información para los consumidores, pero habría que ampliar su aplicación a un mayor número de productos.
- » el diseño ecológico de los productos: el libro verde señala que podrían utilizarse unas líneas directrices en materia de ecodiseño y una estrategia general de integración del medio ambiente en el proceso de diseño como instrumentos de promoción del concepto de ciclo de vida en las empresas.

- La directiva EuP

Adoptada en julio de 2005, esta directiva se enmarca dentro de la Política de Productos Integrada (PPI) y tiene por objetivo proporcionar un marco para la fijación de exigencias en materia de ecodiseño aplicables a los productos que consumen energía.

Se trata de una directiva “marco” que define el contexto jurídico en el seno del cual se elaborarán medidas de ejecución.

Sus objetivos principales son:

- » La integración de los aspectos medioambientales en el diseño y el desarrollo de los productos.
- » La definición de las exigencias de ecodiseño para evaluar soluciones de diseño alternativas con el objetivo de mejorar

los rendimientos medioambientales de los productos.

Esta directiva posee una gran cantidad de aplicaciones, como por ejemplo la reducción del 75% del consumo de energía de los equipos eléctricos en modo de espera de aquí al 2020.

- La directiva RoHS (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment)

En julio de 2006, se adoptó la directiva RoHS con el objetivo de reducir la presencia de sustancias peligrosas en los aparatos eléctricos y electrónicos. Dicha directiva prohíbe la presencia de las siguientes sustancias:

El plomo, el mercurio, el cadmio, el cromo hexavalente, los polibromobifenilos (PBB) y los polibromodifeniléteres (PBDE).

No obstante, la directiva excluye especialmente los dispositivos médicos, los instrumentos de seguimiento y control, las herramientas industriales estacionarias de grandes dimensiones, los aparatos eléctricos y electrónicos comercializados antes del 1 de julio de 2006 y las piezas destinadas a la reparación y a la reutilización.

Existen pues, vínculos evidentes entre esta directiva y el ecodiseño. En efecto, la directiva favorece la declaración de los materiales y obliga a conocer el balance de materia del producto.

- La directiva RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)

En enero de 2003, se adoptó la directiva RAEE, que se centra en los productos eléctricos y electrónicos. Esta directiva coordina diferentes acciones con el objetivo de optimizar el fin de vida de determinados productos:

- » En la fase de diseño, la directiva exige favorecer el desmantelamiento con vistas al reciclaje, así como la obligación de estampar un pictograma específico.
- » La directiva obliga a los fabricantes a participar en la recogida del producto, creando un sistema individual de recogida selectiva de los residuos o contribuyendo a dicha recogida abonando una aportación financiera a un organismo coordinador autorizado (ecotasa).
- » La directiva impone al fabricante la obligación de información a los operadores de instalaciones encargadas del tratamiento sobre la mejor manera de desmantelar el producto con vistas a su reciclaje.

- El reglamento REACH

En junio de 2007, entró en vigor un reglamento sobre las sustancias químicas al objeto de evaluar los riesgos potenciales de todas las sustancias químicas producidas o importadas en una cantidad superior a una tonelada por año y fabricante o importador, incluyendo las que ya se encuentran en circulación, en los próximos once años. Con el

REACH, una sustancia no evaluada o que presente un riesgo puede ser retirada del mercado.

Este reglamento afecta al conjunto de fabricantes e importadores que fabrican o importan una sustancia en una cantidad superior a una tonelada al año.

Se fijaron diversas fechas para su aplicación:

- » 1 de diciembre de 2010: el conjunto de sustancias producidas o importadas en una cantidad superior o igual a 1.000 toneladas al año. Para las sustancias clasificadas como muy tóxicas para los organismos acuáticos y que pueden tener efectos nefastos a largo plazo sobre el entorno acuático, la cantidad fijada es de 100 toneladas o más. Para las sustancias cancerígenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción (CMR) de categoría 1 o 2, el umbral se fija en 1 tonelada o más.
- » 1 de junio de 2013: para todas las sustancias producidas o importadas en una cantidad superior o igual a 100 toneladas al año.
- » 1 de junio de 2018: para todas las sustancias producidas o importadas en una cantidad superior o igual a 1 tonelada al año.

2.2.3 - Herramientas adaptadas a cada demanda

En la literatura observamos numerosos procesos destinados a tener en cuenta el medio ambiente desde el diseño.

Millet identifica en sus trabajos tres tipos de procesos [8]:

- » Los procesos de ecodiseño parciales: el medio ambiente se percibe como una nueva limitación, lo que da lugar a una reducida modificación del producto y de los procedimientos asociados. El aspecto medioambiental se gestiona como la definición de limitaciones suplementarias que deben integrarse en las especificaciones técnicas del producto, como por ejemplo "design for recycling". Este proceso sólo se centra en una etapa del ciclo de vida.
- » Los procesos de ecodiseño clásicos: el medio ambiente se percibe como un nuevo criterio habitual. El producto es considerado como un sistema y el proceso permite una concepción multicriterio sobre el conjunto del ciclo de vida del producto.
- » Los procesos de ecodiseño innovadores: el medio ambiente es percibido como un nuevo valor de desarrollo. El proceso ya no hace referencia a los componentes del producto, ni al propio producto, sino que se centra en el servicio que debe prestar el producto al usuario. Tiene por objeto una mejora

radical del producto y que las empresas actúen según la lógica del desarrollo sostenible.

La siguiente figura clasifica las herramientas en función del resultado esperado: bien se espera solamente un análisis medioambiental, bien se desea iniciar un proceso de ecodiseño, o bien se desea innovar gracias al ecodiseño.

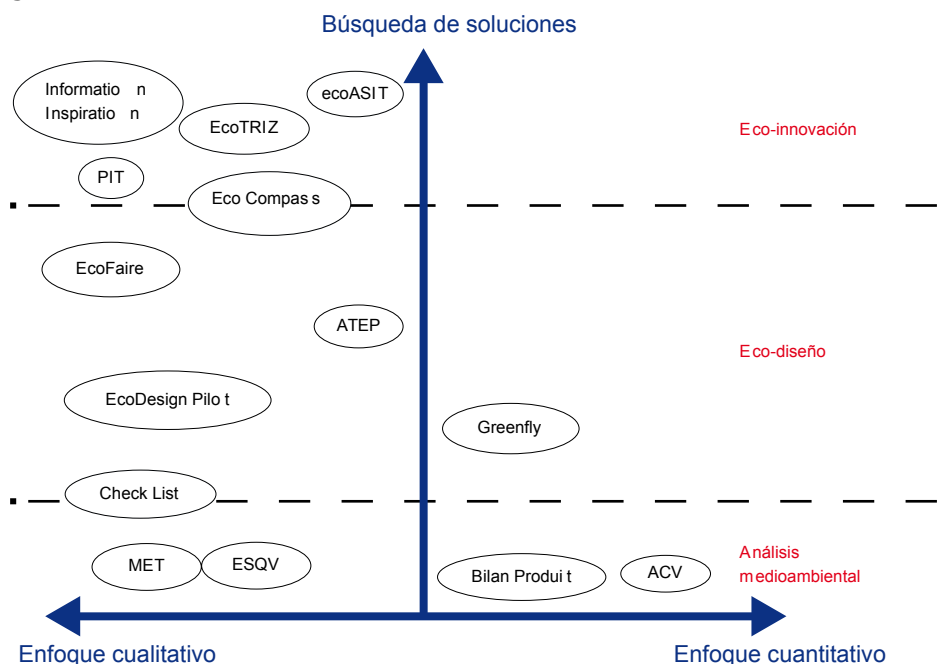


Figura 8 Principales herramientas en el diseño medioambiental

A continuación, pasaremos a desarrollar algunas de dichas herramientas.

2.3 - El análisis del ciclo de vida (ACV)

El ACV es definido por el ISO como "la compilación y evaluación de las "entradas" y las "salidas", así como los potenciales impactos medioambientales de un sistema de productos a lo largo de su ciclo de vida". [9]

El ACV es un método cuantitativo de análisis y cálculo de los impactos medioambientales generados por un producto o sistema a lo largo de su ciclo de vida, que se basa en la cuantificación, para cada uno de los procedimientos elementales de un sistema, de los flujos de materias y de energía entrantes y salientes de dicho sistema. El ACV es un método que aporta información que permite realizar mejoras incrementales, pero no proporciona soluciones significativas en sí mismo.

Desde un punto de vista científico, el ACV es la herramienta de evaluación medioambiental de referencia, debido al rigor científico de su método. Su normalización en todo el mundo a través de ISO le confiere, además, un

crédito innegable.

Sin embargo, debido a la complejidad de su utilización y a la experiencia y conocimientos que requiere, el ACV es una herramienta difícilmente utilizable en la empresa de forma general, e inutilizable en el caso de las PyMES.

2.3.1.2 - Ejemplo: SIMAPRO [10]

Entre los diferentes software de ACV, SimaPro es el más utilizado en todo el mundo. SimaPro permite llevar a cabo la modelización de productos, servicios y procedimientos de fabricación y calcular los impactos medioambientales a partir de numerosos métodos de cálculo adaptados a cada caso. Desarrollado por la empresa PRé-consultants (Amersfoort, Holanda), SimaPro es utilizado tanto por despachos de consultores, como por industriales, federaciones o escuelas. Tiene usuarios en más de 50 países.

Además de la realización de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), SimaPro se utiliza de forma generalizada para la realización de perfiles medioambientales de productos, de materiales y para ayudar en la toma de decisiones relativas al diseño.

Este software contiene varios miles de datos de inventario de ciclo de vida, que se actualizan de forma regular (una media de 2 veces al año), entre los que destaca la base de datos Ecoinvent. Al ser una referencia en la comunidad del ACV, Ecoinvent crece regularmente tanto en la cantidad como en la calidad de los datos. SimaPro también permite la creación de datos propios a la empresa, mediante la recombinación de los datos existentes o mediante su constitución a partir de flujos elementales reales.

2.3.1.3 - El ACV social

Es importante señalar que se está a punto de lanzar un nuevo tipo de análisis, con el apoyo del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente) [11].

El ACV social, tal como se describe en la guía del UNEP (por sus siglas en inglés), permite tener en cuenta los aspectos sociales y socioeconómicos del ciclo de vida, siguiendo la lógica del ACV y de la norma ISO 14 040, y aporta de este modo una dimensión complementaria al estudio de impactos.

Categorías de partes implicadas	Categorías de impactos
Trabajadores	Derechos humanos
Comunidades locales	Condiciones de trabajo
Sociedad	Sanidad y seguridad
Consumidores	Legado cultural
Actores de la cadena de valor	Gobernanza

Tabla 5 Lista de partes implicadas y categorías de impactos que se consideran en el ACV social

Este método se encuentra todavía en sus fases iniciales y todavía choca con numerosos obstáculos: los datos deben, en efecto, recogerse in situ ya que hay pocas bases de datos específicas sobre los impactos sociales y socioeconómicos. Los ACV sociales pueden, por ello, ser bastante costosos si debe llevarse a cabo una recogida de datos importante. Por otro lado, a menudo se requieren datos cualitativos y, como la mayor parte del tiempo se trata de datos subjetivos, deben ser tratados por expertos. Finalmente, en la medida en que los objetivos del estudio son bastante amplios, resulta imposible analizar verdaderamente la totalidad del ciclo de vida

2.3.2 - El ACV simplificado

2.3.2.1 - Objetivo

Los ACV simplificados son, tal como indica su nombre, métodos cuyo principio reside en el método ACV, pero en los que se ha intentado simplificar sus dificultades inherentes. La simplificación de estas herramientas responde a dos necesidades:

- » Reducir el tiempo necesario para la evaluación medioambiental.
- » Facilitar la interpretación de los resultados.

El objetivo de los ACV simplificados es permitir una mayor difusión de las prácticas de evaluación medioambiental, especialmente en las empresas. Aunque la simplificación del método ACV se realice en detrimento del rigor científico, y por consiguiente de la fiabilidad de los resultados, el ACV simplificado se muestra como un buen punto medio entre la pertinencia de los resultados proporcionados y su potencial de utilización en la empresa.

2.3.2.2 - Ejemplo: Bilan Produit [6]

Bilan Produit 2008 es un archivo de Excel que permite estimar los impactos medioambientales de los productos. Se trata de una herramienta simplificada, que tiene por objetivo hacer accesibles a personas no especializadas, las nociones y la práctica del ecodiseño.

Esta herramienta permite acercarse a los principales impactos medioambientales de los productos corrientes, teniendo en cuenta la totalidad de su ciclo de vida. Proporciona una primera estimación de los impactos medioambientales y no debería sustituir a un Análisis de Ciclo de Vida completo. Los métodos de evaluación de los impactos utilizados en la herramienta se han establecido en colaboración con Ecoinvent. Esta herramienta está disponible de forma gratuita en el sitio web de la ADEME.

2.3.3 - Design for X

Este tipo de proceso permite evaluar el producto en relación con unos aspectos medioambientales fijados, como los materiales y su contenido energético, el desensamblado del producto en vistas al reciclaje o los costes medioambientales. Se trata, pues, de herramientas más dirigidas hacia la evaluación que la mejora, aunque su alcance, por motivo incluso

de sus objetivos, sigue siendo reducido.

2.3.4 - Los métodos matriciales

2.3.4.1 - Objetivo

Los métodos matriciales son métodos de evaluación medioambiental basados en la identificación, y eventualmente la cuantificación, de los aspectos medioambientales (energía, materiales, residuos, etc.) de cada una de las cinco grandes fases del ciclo de vida del producto (materiales, fabricación, utilización, fin de vida y transportes).

Los métodos matriciales pueden ser cualitativos, como el método ESQCV [12], semicuantitativos o cuantitativos; la más conocida de las matrices cuantitativas es la "matriz MET" que centra su evaluación en los materiales, la energía y las sustancias tóxicas.

2.3.4.2 - Ejemplo: Matriz MET

La matriz MET es una matriz que permite un primer enfoque cualitativo del producto. Permite evaluar cualitativamente el consumo de materia, de energía y la toxicidad del producto a lo largo de su ciclo de vida.

	Materiales	Energía	Toxicidad
Materia prima			
Fabricación			
Logística			
Utilización			
Fin de vida			

Tableau 6 Ejemplo de matriz MET

2.3.5 - Las check-lists

2.3.5.1 - Objetivo

Las check-lists son listas de preguntas que permiten un análisis del producto según sus características funcionales. No permiten realizar una evaluación medioambiental en sentido estricto, pero tienen la ventaja de "calificar" de manera simple el producto para crear un sistema de referencias. El objetivo de una check-list es poder comparar las soluciones con dicha referencia. Esto la convierte básicamente en herramientas de ayuda para el rediseño en busca de la calidad ecológica de los productos.

2.3.5.2. Ejemplo: Check-list Ventere [13]

La Check-list Ventere fue creada por Jean-Paul Ventere, del Ministerio

francés de desarrollo sostenible y tiene como meta fomentar la mejora ecológica de los productos. Sus objetivos son diversos:

- » Establecer una lista de criterios sobre el producto a estudiar.
- » Evaluar los criterios.
- » Incitar a las mejoras.
- » Proponer una visualización de los resultados fácil de interpretar.

Los criterios establecidos son: utilidad del producto, durabilidad y reparabilidad, sustancia peligrosa, riesgo tecnológico, contaminación y residuo, contenido tras reciclar y reciclabilidad, recurso natural, ruido, olor y contaminación visual.

2.3.6 - Las líneas directrices

2.3.6.1 - Objetivo

Las directrices son herramientas de base para la mejora medioambiental de los productos. Constituyen el conjunto de líneas rectoras, reglas generales y “universales”, para el ecodiseño.

2.3.6.2 - Ejemplo: Guía para el ecodiseño de Bombardier [14]

La guía para el ecodiseño elaborada por la empresa Bombardier es un perfecto ejemplo de la integración del ecodiseño en la empresa. Está disponible en el sitio web de la empresa [14]. Esta guía consta de 5 partes:

1. Especificación de las funciones y doubles funciones principales del producto.
2. Estudio de la interacción del producto con el medio ambiente a lo largo de su ciclo.
3. Identificación de las actividades del trabajo de los diseñadores con respecto a las directrices.
4. Selección de las acciones que parecen más significativas y que mejor se corresponden con la necesidad de los diseñadores.
5. Elaboración del plan de acción.

2.3.7 - Los softwares del ecodiseño

2.3.7.1 - Objetivo

Los softwares de ecodiseño son herramientas completas y fáciles de utilizar que tienen como objetivo proponer un estudio del producto sobre su ciclo de vida y posteriormente proponer elementos de mejora con vistas a un futuro rediseño.

2.3.7.2 - Ejemplo 1: ATEP [15]

El ATEP es un software que surgió a partir de una tesis de Stéphane Lepochat para el CETIM. Se trata de una herramienta basada en el principio de un análisis tipológico de los productos que jerarquiza la importancia de los 7 aspectos medioambientales retomando las diferentes fases del ciclo de vida de un producto (Materias primas, Fabricación, Utilización, Aspecto de reciclabilidad del fin de vida, Aspecto de sustancias peligrosas del fin de vida, Transportes, Embalaje). Esta jerarquización se realiza a partir de un cuestionario de unas veinte preguntas.

Tras la jerarquización, la herramienta genera una serie de líneas rectoras con vistas a un rediseño. Dichas líneas rectoras pueden ser sometidas a una ponderación en función de la política de la empresa.

2.3.7.3 - Ejemplo 2: Ecodesign pilot [16]

El principio de esta herramienta se basa en guiar al usuario a través de diferentes etapas de modelización y evaluación de su producto. También se propone un módulo de sensibilización. Hay que informar sobre algunos criterios y algunas etapas del ciclo de vida a través de una check-list relativa al producto, para obtener unas líneas rectoras de mejora.

2.3.8 - Las herramientas que incorporan creatividad en los procesos de ecodiseño

2.3.8.1 - Objetivo

Estas herramientas son, por encima de todo, herramientas clásicas de estimulación de la creatividad o de ayuda en la toma de decisiones para las soluciones de diseño. Sin embargo, su aplicación o su evolución tienen por objetivo mejorar específicamente las cualidades medioambientales del producto. Es el caso, por ejemplo, del método de creatividad TRIZ, aplicado a la búsqueda de soluciones medioambientales, de los métodos de mindmapping para clasificar las soluciones o también del AMDEC, utilizado para establecer las prioridades medioambientales.

2.3.8.2 - Ejemplo: Eco-Compass [17]

Eco-compass es una innovadora herramienta de rediseño (de las más conocidas en el campo de la ecoinnovación), que fue creada por Fussler y James [17]. Se trata de un método global cuya primera etapa es una evaluación medioambiental de un producto de referencia, con la ayuda de un diagrama de 6 ejes: Funcionalidad, revalorización (reutilización, reciclaje), consumo de energía, cantidad de materia, riesgo para la salud y medio ambiente, conservación de los recursos. Este diagrama se representa en la siguiente figura. Cada uno de los ejes es un punto de partida para una sesión de creatividad. Las ideas generadas se organizan entonces en una matriz de ideas en función de su pertinencia y a continuación se seleccionan a partir de diferentes criterios (viabilidad/mejora).

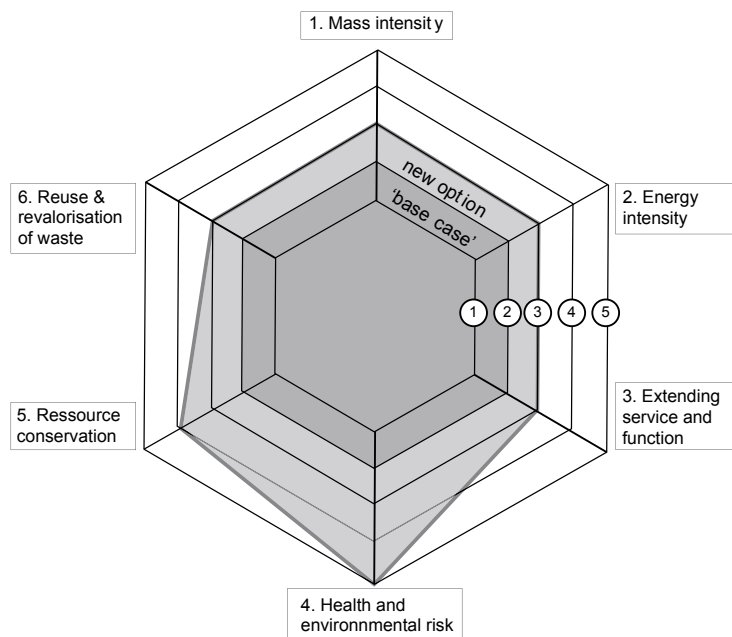


Figure 9 Radar Eco-compass

2.4 - Principales normas

El medio ambiente cuenta en la actualidad con una serie de normas internacionales de la serie ISO 14 000.

La siguiente tabla enumera el conjunto de normas internacionales

Principales normas medioambientales ISO	
Gestión medioambiental	ISO 14001 Sistema de gestión medioambiental – Especificación y líneas rectoras para su utilización.
Marcado y declaración	ISO 14020: Etiquetas y declaraciones medioambientales - Principios generales.
Análisis de ciclo de vida	ISO 14040: Gestión medioambiental – Análisis del ciclo de vida - Principios y marco.
Ecodiseño	ISO/TR 14062: Gestión medioambiental – Integración de los aspectos medioambientales en el diseño y el desarrollo del producto.

Tabla 7 Principales normas medioambientales ISO

En nuestro caso, nos centraremos en describir rápidamente la principal norma en ecodiseño: la norma ISO 14 062. Posteriormente, pasaremos a describir un caso específico de España y de su organismo

de certificación, la AENOR, que ha creado una norma específica en ecodiseño que abre las puertas a la certificación: la norma UNE 150301.

2.4.1 - Norma internacional ISO 14062

2.4.1.1 - Objetivo de la norma

El ecodiseño es un proceso normalizado que se beneficia de la referencia internacional de la ISO 14062 titulada *“Gestión medioambiental – Integración de los aspectos medioambientales en la concepción y el desarrollo de productos”*.

Este documento, destinado a los diseñadores y desarrolladores de productos, describe conceptos y prácticas actuales relacionadas con la integración de los aspectos medioambientales en el diseño y el desarrollo de productos, y muestra los principales intereses estratégicos para la empresa.

Sugiere, asimismo vías para favorecer el establecimiento de un diálogo y de una cooperación entre los diferentes actores implicados en un proceso de ecodiseño.

2.4.1.2 - Descripción de la norma

La ISO 14062 presenta el proceso de desarrollo del producto ofreciendo una respuesta a un proceso de ecodiseño:

- Planificación:

Se trata de señalar las principales características del producto, jerarquizarlas según sus ventajas y su viabilidad, formular las exigencias medioambientales, analizar los factores externos, elegir los enfoques de diseño medioambiental apropiados, verificar el enfoque elegido en función de los factores fundamentales y realizar el análisis medioambiental de un producto de referencia.

- Diseño preliminar:

Esta etapa consiste en análisis orientados sobre el ciclo de vida, la formulación de objetivos cuantificables, definir un diseño preliminar, respetar las exigencias medioambientales, integrar el conjunto en las especificaciones y tener en cuenta los resultados del análisis del producto de referencia.

- Ensayos / Prototipo:

Verificar las especificaciones mediante ensayos sobre los prototipos.

- Producción / Lanzamiento:

Comunicar la información sobre los aspectos medioambientales, la utilización recomendada y la eliminación del producto.

A lo largo de toda la norma, se reparten “recuadros de asistencia práctica” para explicar ciertos aspectos esenciales de la puesta en

práctica de este proceso proactivo.

A continuación, presentamos el sumario de la norma ISO 14 062.

Prólogo

Introducción

1 Ámbito de aplicación

2 Referencias normativas

3 Términos y definiciones

4 Objetivo y beneficios potenciales

5 Consideraciones relativas a la estrategia

5.1 Aspectos generales

5.2 Aspectos organizativos

5.3 Factores relacionados con los productos

5.4 Comunicación

6 Consideraciones relativas a la gestión

6.1 Aspectos generales

6.2 Función de la dirección

6.3 Enfoque proactivo

6.4 Aportación de los sistemas de gestión existentes

6.5 Enfoque multidisciplinar

6.6 Gestión de la cadena de suministro

7 Consideraciones relativas a los productos

7.1 Aspectos generales

7.2 Aspectos e impactos medioambientales relacionados con los productos

7.3 Retos fundamentales

7.4 Objetivos medioambientales estratégicos relativos a los productos

7.5 Enfoques de diseño

8 Procesos de diseño y desarrollo del producto

8.1 Aspectos generales

8.2 Cuestiones comunes

8.3 Procesos de diseño y desarrollo del producto e integración de los aspectos medioambientales

8.4 Repaso general de los procesos de diseño y desarrollo del producto

Bibliografía

Tableau 8 Indice de la norma ISO 14 062

2.4.2 - Norme Espagnole UNE 150301 "Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño"

2.4.2.1 - Objetivo de la norma

Para valorar a las organizaciones que practican el ecodiseño, España y

su grupo de certificación AENOR ha creado una norma certificable UNE 150301 relativa al ecodiseño. Se trata de una norma compatible con los sistemas de gestión ISO 14001 e ISO 9001.



Figure 10 Certificación medioambiental UNE 150301

Esta norma tiene por objetivo facilitar la creación de un sistema que permita identificar, controlar y mejorar de forma continua los aspectos medioambientales de los productos y servicios en curso de diseño, sin provocar transferencias de impactos de una etapa del ciclo de vida a otra a lo largo del ciclo de vida del producto.

La norma certifica que todas las etapas del proceso de diseño han tenido en cuenta los aspectos medioambientales del producto, con el objetivo de una mejora medioambiental del producto.

El objetivo de la norma es, pues, ejercer como herramienta de ayuda a las empresas al objeto de:

- » Minimizar los impactos medioambientales generados por productos o servicios desde su diseño, promoviendo un enfoque preventivo.
- » Sensibilizar al mercado sobre la importancia del impacto medioambiental generado por productos o servicios, impulsando la información activa por parte de las empresas productoras, tanto a los usuarios como a otros agentes clave a lo largo del ciclo de vida.
- » Sistematizar el proceso de ecodiseño, garantizando una mejora medioambiental continua del diseño de los productos.
- » Distinguir a las empresas que hayan seguido la norma, mediante una certificación que suponga una ventaja competitiva en el mercado.

De este modo, una de las especificidades de esta norma es que permite una certificación diferente a la norma internacional ISO 14062, que se limita a proporcionar líneas rectoras. Esta norma española permite, pues, distinguir a las empresas que han realizado mejoras medioambientales en su producto, pero también determina de forma precisa los productos que se han beneficiado de ello. Las primeras certificaciones de la norma

UNE 150301 se produjeron en 2005.

2.4.2.2 - Estructura y demanda de la norma

A petición de las empresas asociadas, la estructura y la terminología de la norma se basan en las normas ISO 9001 y 14001 para facilitar su integración con sus sistemas de gestión, incluyendo el concepto de mejora continua.

La siguiente tabla muestra la estructura de la norma.

<i>4.1 Requisitos generales</i>
<i>4.2 Política ambiental referente a productos</i>
<i>4.3 Planificación</i>
<i>4.3.1 Identificación y evaluación de aspectos ambientales de los productos de la organización</i>
<i>4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos</i>
<i>4.3.3 Objetivos y metas</i>
<i>4.3.4 Programa(s) de gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo</i>
<i>4.4 Implantación y funcionamiento</i>
<i>4.4.1 Estructura y responsabilidades</i>
<i>4.4.2 Formación, sensibilización y competencia profesional</i>
<i>4.4.3 Comunicación</i>
<i>4.4.4 Documentación del sistema de gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo</i>
<i>4.4.5 Control de la documentación</i>
<i>4.4.6 Control operacional</i>
<i>4.4.6.1 Planificación del diseño y desarrollo</i>
<i>4.4.6.2 Elementos de entrada para el diseño</i>
<i>4.4.6.3 Resultados del diseño y desarrollo</i>
<i>4.4.6.4 Revisión del diseño y desarrollo</i>
<i>4.4.6.5 Verificación del diseño y desarrollo</i>
<i>4.4.6.6 Validación del diseño y desarrollo</i>
<i>4.4.6.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo</i>
<i>4.5 Comprobación y acción correctora</i>
<i>4.5.1 Seguimiento y medición</i>
<i>4.5.2 No conformidad, acción correctora y acción preventiva</i>
<i>4.5.3 Registros</i>
<i>4.5.4 Auditoría del sistema de gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo</i>
<i>4.6 Revisión por la dirección</i>

Tabla 9 Índice de la norma UNE 150301 (capítulo 4)

2.4.2.3 - Contenido clave de la norma UNE 150301

Los principales objetivos de la norma son los siguientes:

- Identificación y evaluación de los impactos

La empresa debe identificar los aspectos medioambientales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto que quiere diseñar, al objeto de

poder jerarquizarlos y seleccionar los ejes prioritarios de trabajo.

- Requisitos legales y otros requisitos

La norma exige una identificación sistemática de las normativas medioambientales que se aplican al producto a diseñar.

- Control operacional

La norma exige un control continuo del proceso de diseño

- Comunicación

La comunicación es un requisito importante de la norma en el sistema de gestión, incluyendo tanto el flujo de comunicación interna como externa.

2.5 - Ejemplo de estructuras de apoyo a la puesta en marcha de un proceso de ecodiseño

En Aquitania y el País Vasco español existen dos estructuras gubernamentales que pueden ayudar a las empresas a iniciar un proceso de ecodiseño. En el caso de Aquitania se trata de la ADEME, estructura nacional que cuenta con oficinas en todas las regiones francesas (incluyendo Aquitania) y, en el caso del País Vasco español, del IHOBE, sociedad pública de apoyo al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

2.5.1 - En Aquitania

2.5.1.1 - Presentación de la ADEME [6]

La región de Aquitania cuenta con el respaldo de la ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie). Se trata de un organismo público de carácter industrial y comercial, situado bajo la tutela conjunta de los Ministerios a cargo de la Ecología, la Energía, el Desarrollo sostenible y el Mar, así como de las tecnologías verdes y de las negociaciones sobre Clima y la Enseñanza Superior y la Investigación.

La ADEME está presente en la región de Aquitania y trabaja en estrecha colaboración con el Consejo Regional de Aquitania.



Figura 11 Logo de la ADEME

Su misión es participar en la creación de las políticas públicas en los

campos del medio ambiente, de la energía y del desarrollo sostenible. Al objeto de permitirles progresar en su iniciativa medioambiental, la agencia pone a disposición de las empresas, de las administraciones locales, de los poderes públicos y del público en general, su experiencia y su asesoramiento. Asimismo, presta apoyo en la financiación de proyectos y en la investigación en los siguientes ámbitos: la gestión de residuos, la preservación del suelo, la eficacia energética y las energías renovables, la calidad del aire y la lucha contra el ruido.

2.5.1.2 - Ayuda al ecodiseño

En lo que respecta al ecodiseño, la ADEME participa en los diferentes comités de normalización relativos a dicha temática. También elabora algunos módulos de sensibilización y de formación.

Por último, pone a disposición del público herramientas de sensibilización que permiten tener un primer enfoque sobre el tema, como Ecodesign Pilot o Bilan Produit, que ya han sido presentadas anteriormente en esta guía.

2.5.2 - En el País Vasco español

2.5.2.1 - Presentación de IHOBE [18]

El IHOBE es una sociedad pública que tiene por finalidad apoyar al Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco en el desarrollo de la política ambiental del País Vasco español. La sede social está domiciliada en Bilbao



Figura 12 Logo de IHOBE

El IHOBE actúa en los 10 campos siguientes:

- » Biodiversidad
- » Cambio climático
- » Suelos contaminados
- » Gestión de residuos
- » Producción y consumo responsables
- » Ecoinnovación
- » Industria ecoeficiente
- » Desarrollo sostenible asociado con el desarrollo local
- » Administración pública
- » Gestión de conocimientos

2.5.2.2 - Ayuda al ecodiseño

Con respecto al ecodiseño, el IHOBE ofrece un conjunto de servicios que presentamos a continuación con la publicación de un conjunto de guías por sector.

Servicios ambientales		Eléctrico - electrónico	Envase - embalaje	Mueble y mobiliario urbano	edificación	Materiales de construcción	Componentes de automoción	Máquina herramienta	Textil
Información - Orientación	IHOBE-line	X	X	X	X	X	X	X	X
	Herramientas técnicas	X	X	X	X	X	X	X	X
	Talleres de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X
	Asesoramiento Ambiental experto	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aulas de ecodiseño								
Apoyo de acción	Guías sectoriales	X		X				X	X
	Edificación sostenible				X				
	Norma UNE 150 301	X	X	X		X	X	X	X
Reconocimiento	Casos prácticos de Experiencia Ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X
	Productos sostenible.net	X	X	X	X	X	X	X	X
	Premio Europeo de Medio ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 10 Principales acciones del IHOBE por sector industrial

3.

Cómo alcanzar la ecoeficiencia a través de la ecología industrial

3. Cómo alcanzar la ecoeficiencia a través de la ecología industrial

En la actualidad es imperativo poner en práctica unas verdaderas políticas de desarrollo sostenible, especialmente a través del ecodiseño, a escala de los territorios. La ecología industrial aporta una respuesta global e integrada al proponer inspirarse en ecosistemas naturales, para reorganizar el sistema industrial de forma viable.

3.1 - Concepto de ecología industrial

3.1.1 - Una perspectiva global

La ecología industrial es complementaria con el resto de enfoques preventivos para la reducción de los impactos de las actividades sobre el medio ambiente. Su especificidad reside en una comprensión sistémica de estos retos: el estudio de los flujos de materias y de energía que caracterizan un sector o un territorio dará lugar a la oportunidad de aprovechar sinergias entre diversos actores económicos.

La expresión de ecología industrial en un primer momento se expandió por los Estados Unidos en los años 90. Describe el sistema industrial como una cierta configuración dinámica de flujos y de stocks de materias, de energía y de información, y permite salir del debate estéril "ecología contra economía", "mercado o normativa".

Su principal objetivo es pasar del funcionamiento lineal actual de las actividades económicas que considera que existen recursos ilimitados y pueden generarse residuos ilimitados, a un modelo circular de los flujos, que considera que los recursos son limitados y que deben generarse residuos limitados.

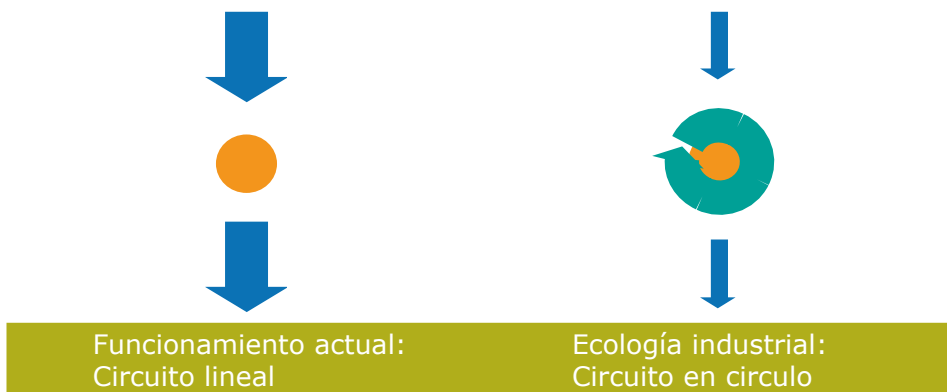


Figura 13 Representación del funcionamiento actual del sistema industrial y del proceso de ecología industrial

Este enfoque asimila, pues, la esfera económica a un caso particular de ecosistema, subrayando las interrelaciones con la biosfera y no sólo con el medio ambiente, que constituye un aspecto de su finalidad. Por consiguiente, la cuestión de los impactos de las actividades humanas no se reduce a los problemas de contaminación y de residuos.

La ecología industrial, en la encrucijada entre muchas disciplinas, ofrece una vía concreta y práctica que obliga a renovar las visiones del mundo inspiradas en la economía clásica. Este concepto cuestiona la visión económica: las materias transformadas pueden perder su precio después de abandonar el mercado, pero no desaparecen, continúan existiendo y tienen un valor.

La ecología industrial busca, por ello, evaluar las características cualitativas y cuantitativas de los flujos y los stocks de materias y energía, integrando todas las sinergias posibles.

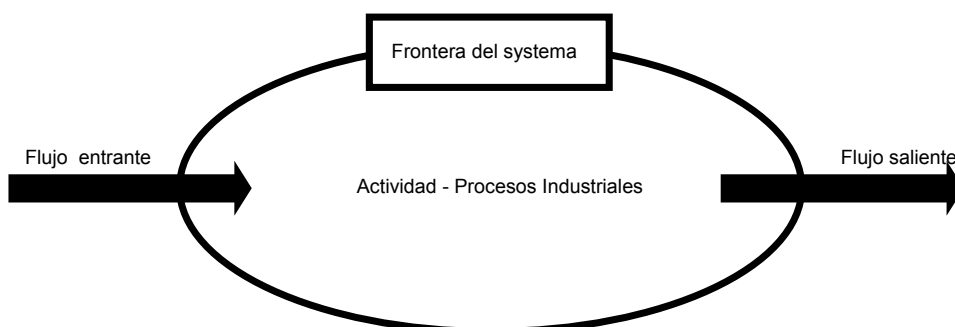


Figura 14 Representación del balance de los flujos de un sistema

Para ello, pueden generarse numerosas aplicaciones, tal como muestra la siguiente tabla:

Ejemplos de aplicación de la ecología industrial

Valorización de los residuos como recursos (intercambio de flujos: subproductos, aguas industriales, etc.).

Puesta en común de los servicios a las empresas (aprovisionamiento, gestión de residuos, transportes, etc.).

Reparto de equipos (calderas, unidades de tratamiento de los efluentes, etc.) o de recursos humanos (empleos con horarios compartidos, etc.).

Detección de nuevas actividades

Tabla 11 Ejemplos de aplicación de la ecología industrial

3.1.2 - Posibles fronteras del sistema

Tal como hemos empezado a ver con las anteriores clasificaciones, la ecología industrial supone un enfoque del medio ambiente que va más allá del perímetro del producto solo o de la empresa sola.

Los procesos de ecología industrial pueden llevarse a cabo a escalas diferentes: zona de actividades, polígonos industriales, mancomunidad urbana, provincia, región, etc. No existe, pues, una escala predefinida. Ésta depende del contexto cultural, político, económico y social del territorio, así como de la diversidad de los actores económicos que lo componen.

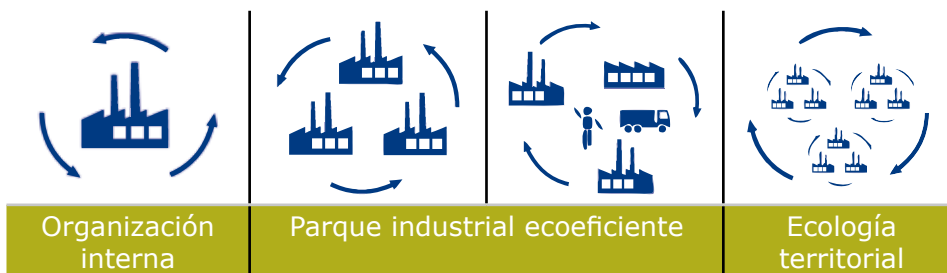


Figura 15 Escalas posibles para un proceso de ecología industrial

3.2 - Principales ejes de la estrategia de ecología industrial

En la literatura podemos encontrar numerosos ejes de trabajos que se corresponden con la ecología industrial. Resulta interesante analizar la estrategia desarrollada por Suren Erkmán, experto en ecología industrial reconocido internacionalmente, para modificar el funcionamiento de la sociedad industrial [19].

Está compuesta por 4 ejes principales:

3.2.1 - Valorizar sistemáticamente los residuos y los efluentes

Al igual que ocurre en el caso de las cadenas alimentarias de los ecosistemas naturales, hay que tender hacia un sistema industrial en el que cada tipo de residuo o efluente se convierta en un recurso para otra empresa u otro agente económico. Esto requiere en particular crear redes de utilización de recursos y de residuos en los ecosistemas industriales. Deben investigarse los mejores tipos de asociaciones industriales posibles al objeto de optimizar al máximo la utilización de los recursos. Ya existe una gran variedad de ejemplos y la valorización, la reutilización o el reciclaje no son conceptos nuevos. Se trata, esta vez, de utilizar este tipo de práctica de forma sistemática.

3.2.2 - Minimizar las pérdidas por dispersión

A menudo, el impacto medioambiental de las fases de consumo y utilización

de un producto es más importante que el impacto medioambiental de la fase de fabricación. Por ejemplo, los productos químicos o los pesticidas se dispersan parcialmente o totalmente en el medio ambiente con motivo de su utilización normal. Es importante pensar, pues, en estos impactos en el momento del diseño del producto, para minimizar la dispersión de sustancias en el medio ambiente.

3.2.3 - Desmaterializar la economía

La desmaterialización consiste en intentar minimizar los flujos de materias y energía a la vez que se garantizan unos servicios equivalentes. Por ejemplo, una empresa que fabrica fotocopiadoras puede vender el servicio "hacer fotocopias" en lugar de vender la fotocopiadora.

De este modo, la empresa en cuestión estará muy interesada, en el plano económico, en que la fotocopiadora que alquilará para este servicio tenga una vida útil tan larga como sea posible y que las piezas que la forman sean reutilizables en otras máquinas.

3.2.4 - Descarbonizar la energía

Desde hace mucho tiempo, las energías fósiles, en forma de carbón, petróleo y gas representan un elemento vital para el buen funcionamiento de la sociedad. Sin embargo, su utilización es la fuente de numerosos problemas en la actualidad: aumento del efecto invernadero, mareas negras, lluvia ácida, smog, guerras, conflictos geopolíticos.... Así pues, una de las cuestiones clave será reducir la utilización de estas formas de energía y promover energías alternativas, sobre todo con la ayuda de nuevas sinergias.

3.3 - Objetivo de la ecología industrial: creación de nuevas sinergias

Como hemos podido ver, la principal fuerza de la ecología industrial está en la aplicación de nuevas sinergias entre diferentes organizaciones (industria, cooperativas, administración, etc.) que permitan responder a las estrategias desarrolladas en el párrafo anterior. Se hace la distinción entre dos tipos de sinergias entre materias, energía y servicios.

3.3.1 - Las sinergias de sustitución

Los residuos o subproductos de una actividad pueden convertirse en un recurso para otra actividad. Las empresas (o incluso los particulares) pueden reutilizar, entre sí o con las comunidades locales, las actividades agrícolas, sus residuos de producción (vapor, gases de escape, efluentes, líquidos calientes, aguas, residuos...) y optimizar así su proceso. Los excedentes de energía que antes se emitían a la atmósfera pueden utilizarse en lugar de los combustibles fósiles.

Los residuos y los subproductos están destinados a cambiar de imagen y de estatuto, puesto que representarán, con el tiempo, una parte importante de

las materias primas utilizadas por los procesos industriales, y constituirán, de este modo un maná comercial muy importante. Asimismo, siempre han existido prácticas derivadas de la valorización de los residuos: recuperación de purines para ganado para obtener un buen abono, recuperación de aguas residuales para regar las plantas, utilización de molinos de agua... Estas prácticas, sin embargo, siguen siendo poco habituales. La originalidad de la ecología industrial es que propone sistematizar estos intercambios en un territorio.

3.3.2 - Las sinergias de puesta en común

La puesta en común de las necesidades entre los actores económicos es igualmente una manera de considerar la racionalización y, por consiguiente, la reducción del consumo de recursos y de los vertidos de residuos y efluentes contaminantes.

Las estrategias de puesta en común pueden hacer referencia a:

- » El aprovisionamiento en común de materias primas, de productos acabados y semiacabados (logística, compras agrupadas, etc.);
- » La puesta en común de servicios a las empresas (recogida y tratamiento colectivos de los residuos, recogida y reutilización de las aguas pluviales, logística, transportes colectivos, etc.);
- » La partición de equipos (calderas, producción de vapor, unidades de tratamiento de los efluentes, etc.) o de recursos (empleos con horarios compartidos, etc.).

3.4 - Ventajas y obstáculos de la ecología industrial

3.4.1 - Ventajas

La ecología industrial propone una gestión integrada de los parques de actividades, basada en la optimización de los flujos de materias y energía. Al asociar beneficio económico y reducción de los impactos medioambientales, estas zonas se convierten en los motores de un desarrollo perenne del territorio y en una importante prioridad para las comunidades. De este modo, es posible hacer convergir, en lugar de oponerlos, los intereses medioambientales, económicos y sociales. Las ventajas resultantes son importantes tanto para las zonas de actividades como para las propias empresas, como también lo son para la comunidad en general.

3.4.1.1 - Aportación de la ecología industrial a las zonas de actividades

Parece evidente que las zonas de actividades son las primeras en beneficiarse de un proceso de ecología industrial. Concretamente, permite:

- » La mejora de la ecoeficacia de las empresas de estas zonas gracias a la cooperación organizativa.

- » La rehabilitación de la zona de actividades para convertirlas en parques ecoindustriales.
- » Difundir una cultura “colectiva” para la gestión de los flujos de materias, energía y agua.
- » Reforzar la capacidad de atracción de la zona de actividades.

3.4.1.2 - Aportación de la ecología industrial a las empresas

Al participar en un proceso de ecología industrial, las empresas sacarán partido de diversos beneficios, entre los cuales:

- » La realización de economías de escala gracias a la reducción de los costes de transporte y de tratamiento de los residuos y la generación de nuevos ingresos a través de la venta de subproductos.
- » La mejora de la competitividad gracias a un valor añadido medioambiental y al ahorro de materias primas y energía.
- » La mejora de la imagen de la empresa por los proveedores y los clientes.
- » La adopción de una estrategia proactiva y/o de diferenciación.

3.4.1.3 - Aportación de la ecología industrial a las comunidades

Finalmente, las comunidades también salen muy beneficiadas por la aplicación de un proceso de ecología industrial. Concretamente, permite:

- » Asociar a los actores económicos a un proceso de desarrollo sostenible.
- » Reforzar el sector local del medio ambiente (redes ecoindustriales, etc.).
- » Reducir la contaminación local y las molestias (beneficios en términos de salud pública).
- » Relanzar una dinámica industrial en un territorio que está en descenso.
- » Mejorar la imagen y reforzar el atractivo del territorio.
- » Una gestión concertada de las cuestiones medioambientales, de sanidad pública.
- » Relocalizar actividades próximas a los recursos primarios o secundarios nuevamente identificados.
- » Luchar contra las deslocalizaciones.
- » Responsabilizar al personal y reforzar su implicación mediante la adhesión al proceso.

3.4.2 - Dificultades potenciales

La ecología industrial implica obligatoriamente la necesidad de creación de redes entre las empresas. Dicha creación de redes no es necesariamente evidente, ya que desde el punto de vista cultural y estratégico, los diferentes actores económicos no tienen la costumbre de trabajar juntos, de comunicarse y, sobre todo, no suelen intercambiar la información sobre sus procedimientos de producción y los flujos que se llevan a cabo en su empresa. La confidencialidad que reina alrededor de algunos procesos es un importante obstáculo para la creación de nuevas sinergias.

Por otro lado, las empresas están inmersas en una constante búsqueda de competitividad que se efectúa de forma individual. Ahora bien, en un contexto en el que los costes de las materias, de energía y de tratamiento de residuos se encuentran en constante aumento, resulta evidente que el aprovechamiento de las sinergias entre las empresas (como la utilización de los residuos de unos como recursos de otros) constituirá una verdadera ventaja competitiva.

El proceso de ecología industrial es un proceso colectivo en el que la gobernanza debe desarrollarse en común. Por ello, es fundamental crear una relación de confianza entre las empresas.

3.5 - La puesta en práctica de la ecología industrial (a escala de un polígono industrial)

Tras consultar una literatura abundante en relación con este tema, hemos elaborado una tabla que resume algunos puntos esenciales para la creación de un proceso de ecología industrial [20] [21].

Punto de partida

- Contar con un iniciador del proyecto (Gestor del polígono, "leadership" de una empresa, el dinamismo local, contexto...).
- Formar un grupo de trabajo (pilotaje del proceso).
- Catalogar todos los actores del territorio en el que se encuentra el polígono (eligidos, administraciones locales, empresas de todos los sectores, asociaciones de medio ambiente, expertos...).
- Reunirse con los principales actores al objeto de determinar las expectativas ante un proyecto de estas características y conocer su posición actual sobre los procesos medioambientales. El objetivo es principalmente sensibilizar a los actores económicos con respecto al proceso.

Puesta en marcha del proyecto

- Conocer de forma precisa el funcionamiento del polígono y las eventuales relaciones ya existentes entre actores económicos.
- Definir los objetivos, la estrategia y los medios disponibles: El proceso de ecología industrial puede ser un medio pertinente para

hacer convergir las políticas locales y las estrategias de empresas hacia intereses comunes (medioambientales, económicos, sociales).

- Identificar los obstáculos y los incentivos del proceso: al ser, por lo general, específicos de un territorio, pueden ser de diversas naturalezas (técnica, económica, cultural, humana, normativa...).
- Catalogar la totalidad de los flujos entrantes y salientes de todos los actores económicos = Análisis de los Flujos de Materias y Energía (AFME): Materias primas, Energía, Agua, Fungible, Residuos, Coproductos, Vertidos.
- Buscar sinergias potenciales para la valoración sistemática de los flujos, para la puesta en común de las prestaciones (Residuos, Servicios), para la puesta en común de aprovisionamientos (Materias primas, Logística, Energía, Consumibles), para compartir equipos (caldera, unidad de tratamiento (disolventes, agua...)).
- Evaluar los potenciales beneficios económicos y medioambientales de las diferentes sinergias identificadas.
- Comunicar sobre las potenciales sinergias identificadas y poner en relación a los actores económicos implicados para evaluar la viabilidad de las sinergias identificadas.
- En caso de que la integración de nuevas actividades pudiera favorecer una mejor interconexión de los flujos, comunicarlo para atraer dichas actividades.
- Seguir y ayudar en la realización de las simbiosis industriales viables; ayudar a encontrar la financiación.

Seguimiento y perpetuación del proyecto

- Comunicar y difundir ampliamente los éxitos del proceso.
- Incitar a la creación de una estructura activa, que favorezca la animación sobre la temática de la ecología industrial y de forma más general del medio ambiente (asociación o "club" que agrupe a los diferentes actores).
- Mejora continua de la ecoeficacia de las actividades:
- Incitar a los actores económicos a la ecoeficacia y al ecodiseño, a través de la formación.
- Plataforma de intercambio, asesoramiento y actualización (flujo y sinergias posibles).
- Identificar las posibilidades de integración de nuevos actores que podrían permitir nuevas interconexiones de flujos en el ámbito local.

Tabla 12 Puesta en marcha de un proceso de ecología industrial

4.

CONCLUSIÓN

4 - Conclusión

Al estar decididamente orientado hacia el mundo industrial, el concepto de ecoeficiencia permite superar la oposición entre el medio ambiente y el rendimiento técnico y económico.

En efecto, la ecoeficiencia es un concepto suficientemente amplio para ramificarse en diversas disciplinas (ecodiseño, ecología industrial, etc.) y adaptarse a múltiples situaciones. Una empresa puede buscar de forma individual la ecoeficiencia adoptando un proceso de ecodiseño y trabajar sobre el diseño ecoeficiente de un producto o de un servicio. Sin embargo, el objetivo de la ecoeficiencia también puede ser perseguido de forma colectiva por diversos organismos en una misma zona de actividad a través de la ecología industrial o territorial.

No obstante, los fundamentos de la ecoeficiencia siguen siendo los mismos, puesto que se trata, por encima de todo, de una nueva forma de comportarse. El medio ambiente no debe concebirse como un obstáculo para la realización de un proyecto. Por el contrario, este nuevo enfoque tiene que ser sistémico y propone imaginar nuevas alternativas respetuosas el medio ambiente al colocar al hombre en el centro del proyecto.

Ejemplos prácticos

Ejemplo práctico 1

Gama de prendas de diseño sostenible (Quiksilver)

Descripción	Quiksilver tiene su sede en Huntington Beach, California, y es uno de los fabricantes de productos textiles para el surf y otros equipos relacionados con los deportes de tabla más importantes del mundo. La sede social de Quiksilver Europe se encuentra en San Juan de Luz, en los Pirineos Atlánticos.
-------------	---

Objetivo del proyecto

El grupo Quiksilver decidió lanzar su primera gama de prendas de diseño sostenible la temporada de invierno 2008.

Para superar este nuevo reto, la empresa recurrió al Centro de Recursos Apesa Innovation y al centro tecnológico EVEA (especialista en diseño ecológico), para que participaran junto con el equipo del proyecto en las fases previas de I+D, diseño ecológico e industrialización.

También se solicitó la colaboración del grupo Teijin para poner en marcha un programa de reciclaje de materiales textiles.

Desarrollo del proyecto

Etapa 1	La primera etapa del proyecto consistió en un análisis ambiental. La empresa manifestó rápidamente su intención de participar en el mercado de invierno con una gama de prendas destinadas a la práctica del snowboard. El análisis simplificado de una chaqueta de la gama estándar permitió constatar las principales causas del impacto ambiental de la prenda durante su ciclo de vida. La chaqueta de snowboard estándar ejerce un impacto mayor debido a las materias primas utilizadas (polímeros derivados del petróleo) y al destino de los componentes al final de su vida útil (materias no recicladas, sustancias y componentes peligrosos).
	Etapa 2
	La segunda etapa consistió en una nueva concepción del producto. El equipo de diseñadores elaboró los seis modelos de la gama optimizando el consumo de materiales y el número de componentes (cremalleras, piezas de refuerzo, subcosturas, etc.). Se prestó una atención particular al desmontaje de los productos para facilitar el reciclaje. En la chaqueta, la modificación más importante fue la supresión de las membranas de poliuretano, utilizadas como aislante y cortavientos, que no son reciclables. De este modo, el producto se puede reciclar en un 84%. El poliéster reciclado utilizado en estos diseños proviene de un proyecto de reciclaje iniciado por el grupo Teijin. Teijin es un grupo japonés con una fuerte capacidad de producción y un potencial real de I+D.

La relación establecida en torno al proyecto resultó en un acuerdo comercial y un programa de I+D.

El equipo inicial de diseñadores del proyecto se amplió rápidamente con la participación de los departamentos de Marketing, Comunicación, Producción y Servicios Jurídicos. Además, se inició un ciclo de formación del personal con los expertos de EVEA.

Resultado

El resultado del proyecto fue la comercialización de una línea de ropa. La "Quiksilver Eco designed Snow line" es una línea formada por cinco productos técnicos para el snowboard y unas bermudas de surf de diseño ecológico. Los materiales utilizados son reciclados y reciclables, con un rendimiento técnico equivalente o superior al de las fibras de poliéster clásicas. Este programa se llevó a cabo en colaboración con la sociedad japonesa Teijin, creadora del concepto ECO-Circle.

Todos los detalles merecen atención: patrón optimizado para reducir al mínimo el consumo de tejido y disminuir los residuos de corte, impresión con tintas al agua, detalles técnicos para prolongar la duración de los productos, PLV respetuoso con el medio ambiente, etc.

Ejemplo práctico 2

Embalaje sostenible (Roskoplast)

Descripción	Roskoplast es una empresa especializada en la fabricación de embalajes plásticos de politereftalato de etileno (PET), policloruro de vinilo (PVC) y polipropileno. La empresa ofrece embalajes a medida o estándar para varios sectores, como la confitería, los cosméticos, el champagne o los perfumes de lujo, entre otros...
-------------	--

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto fue la nueva concepción de un estuche de botellas de champagne destinado a reducir en la fuente los impactos del embalaje en el medio ambiente sin perder calidad.

La empresa Roskoplast se basó en la innovación de CRT APESA para realizar el análisis ambiental de referencia de uno de sus embalajes y llevar a cabo el nuevo diseño de este producto.

Desarrollo del proyecto

Etapa 1	La primera parte del proyecto consistió en un análisis ambiental del producto existente que serviría como referencia del estudio.
Etapa 2	La segunda etapa consistió en una nueva concepción del producto. Se elaboraron varias soluciones con el objetivo de mantener la misma calidad de producto reduciendo la cantidad de material utilizado (refuerzos por plegado).
	La fase de nueva concepción tuvo en cuenta los resultados del análisis ambiental de referencia y también la mejor solución de las sesiones de creatividad. Un análisis ambiental comparativo permitió valorar el beneficio ambiental del nuevo producto.

Resultado

Roskoplast puso en marcha procesos destinados a reducir el impacto ambiental de sus embalajes: uso de tintas especiales, utilización privilegiada de APET regenerado, desarrollo de embalajes utilizando menos material, etc. El resultado, que ha sido patentado, es un sistema de refuerzos que proporciona una rigidez comparable a la de un estuche 40% más grueso.

El producto final (véase la fotografía) se fabrica con un 85% de PET regenerado y representa una reducción del 25% de las emisiones de CO₂ en comparación con un estuche tradicional del mismo formato. Las tintas utilizadas son tintas vegetales.

Ejemplo práctico 3

Análisis ambiental de un tapón aséptico en vista a una nueva concepción (Bellot)

Descripción	La empresa BELLOT, situada en Gradignan (Gironde), diseña y fabrica materiales vinícolas desde hace más de 50 años.
-------------	---

Objetivo del proyecto

En 1956, BELLOT diseñó el tapón aséptico 56, adaptado específicamente al vaciado de las barricas de vino. Este objeto tiene dos funciones bien definidas. Colocado encima de las barricas, permite visualizar el nivel del vino y aseptizar la zona de contacto entre el vino y el aire para que el líquido no se contamine con los gérmenes (tipo hongos). Este sistema facilita la conservación de los vinos gracias al SO₂ líquido o el metabisulfito de potasio.

La sociedad BELLOT decidió rediseñar los tapones desde una perspectiva ecológica.

BELLOT se dirigió al Centro de Recursos Tecnológicos APESA-Innovation para realizar el análisis ambiental de referencia de uno de sus embalajes y llevar a cabo el nuevo diseño de este producto.

Desarrollo del proyecto

Etapa 1	La primera parte del proyecto consistió en un análisis ambiental del producto existente que serviría como referencia del estudio.
	El análisis puso en relieve el gran impacto ambiental que suponía el transporte. El tapón por sí solo (materiales + proceso) no representaba más de un 3% de media del impacto ambiental.
Etapa 2	La segunda etapa consistió en una nueva concepción del producto. Un diseñador se encargó de crear un nuevo modelo más fácil de limpiar, más ligero y menos voluminoso para reducir los costes ambientales del transporte.
	Con un análisis ambiental comparativo se valoró el beneficio ambiental del nuevo producto.

Resultado

El producto diseñado, representando un tapón para jarra, permite limitar los impactos en el medio ambiente de varias maneras:

- o Uso de un material reciclable con una vida útil de 20 años.
- o Limitación del volumen (los tapones se pueden apilar).

Ejemplo práctico 4

Proyecto de ecología industrial: el caso de Roskoplast, Capsnap y Famille Michaud Apiculteurs

Descripción	Roskoplast es una empresa especializada en la fabricación de embalajes plásticos de politereftalato de etileno (PET), policloruro de vinilo (PVC) y polipropileno. La empresa ofrece embalajes a medida o estándar para varios sectores, como la confitería, los cosméticos, el champagne o los perfumes de lujo, entre otros. Capsnap es una empresa especializada en el caucho y los plásticos que fabrica embalajes de material plástico. Famille Michaud Apiculteurs es una sociedad familiar que se dedica a la producción, envasado y comercialización de miel y productos de la colmena.
-------------	--

Empresas

Nombre	Roskoplast
Forma jurídica	SA
Ubicación	Aquitania - Francia
Sector de actividad	Embalaje de lujo
Número de empleados	33
Descripción	Roskoplast es una empresa especializada en la fabricación de embalajes de plástico PET, PVC y polipropileno. A medida o de gama estándar, la empresa ofrece embalajes para diversos sectores como: dulces, cosméticos, champán, perfumes de lujo...

Objetivo del proyecto

El proyecto surgió de la iniciativa de Roskoplast, una sociedad comprometida con el diseño ecológico y el seguimiento del impacto ambiental de sus productos. La empresa constató que disponía de un stock de restos y recortes de producción (fragmentos de hojas de PET) que se almacenaban en las instalaciones de la empresa hasta su evacuación. Este tipo de material, apto para el contacto con alimentos, se consideraba un residuo.

La idea concebida fue transformar este residuo en materia prima para una empresa local.

Desarrollo del proyecto

Etapas	Los recortes de producción, en forma de hojas de PET, se vuelven a triturar en las instalaciones de Roskoplast para transformarlos en gránulos de PET. Los gránulos de PET se almacenan y, más adelante, se envían a Capsnap, situada a dos kilómetros de Roskoplast.
--------	--

Etapa 2

En Capsnap, los gránulos se secan y se transfieren a una máquina de inyección de soplado para convertirlos en frascos.

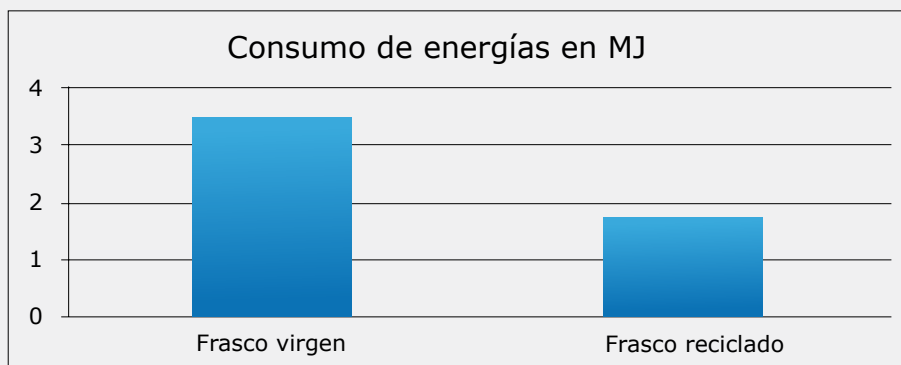
A continuación, los frascos se envían a Michaud (a 15 kilómetros) para que los rellene de miel y los haga llegar a los puntos de venta.

Una vez elaborado el proyecto, se realizó un análisis ambiental para valorar el beneficio ambiental del uso de recortes de producción como materia prima.

Este análisis consistía en calcular el impacto ambiental de la fabricación de un frasco a partir de material virgen y compararlo con el impacto de la fabricación del producto obtenido a partir de los recortes de producción de Roskoplast.

Resultado

Con la primera comparación se observó una ventaja del 50% en el consumo de energía y el total del ciclo de vida del producto.



El análisis ambiental puso en relieve los siguientes beneficios:

Valores y beneficio potencial de un frasco de 28 gramos

Indicador	Frasco virgen	Frasco reciclado	Beneficio potencial
Consumo de agua (en litros)	1,5	1,1	0,4 litros
Agotamiento de los recursos fósiles (en g de petróleo)	56	11	45 gramos
Cambio climático (en g de CO ₂)	103	31	73 gramos
Consumo de energía (en KWh)	0,83	0,27	0,56 KWh

Ejemplo práctico 5

Proyecto de puesta en común de determinados servicios en el parque tecnológico Hélioparc – Pau Pyrénées

Descripción	Las presentaciones sobre ecología industrial suelen hacer referencia a zonas de actividades fuertemente industrializadas, con importantes flujos de materiales y energía. Actualmente, el 70% de los trabajadores se dedica a una actividad no material y, por lo tanto, un gran porcentaje de ellos se encuentra en zonas de actividades terciarias. En estas zonas de actividad se pueden encontrar varios tipos de actores: actores de la ordenación territorial, gestores, animadores, etc. Para satisfacer los deseos de las comunidades locales de mejorar su territorio, mantenerlo atractivo y preservarlo mediante la participación en iniciativas de desarrollo sostenible, estos actores deben modificar las prácticas de gestión en las áreas de actividad. El conjunto de servicios compartidos que ofrecen los gestores (recogida selectiva de residuos, servicios de salas de reuniones, restauración, servicio postal común, calefacción central, etc.) reducen el impacto global, principalmente energético, de los residentes de estas áreas de actividad. Sin olvidar las ventajas sociales que ofrecen estas agrupaciones y la proximidad de los actores. El desafío consiste en que la mayor parte de estas áreas de actividades participen en una iniciativa ambiental estructurada para atraer a todos los residentes a su zona. Teniendo en cuenta esto, tomamos como ejemplo el parque tecnológico Hélioparc Pau Pyrénées, situado en Pau (Aquitania).
-------------	--

Objetivo del proyecto

El parque tecnológico Hélioparc cuenta con 106 residentes (empresas, laboratorios de investigación, estructuras de apoyo, ayuda y asesoramiento para las empresas, célula de transferencia de tecnología).



El parque cuenta con más de 850 trabajadores. La SEM (Sociedad de Economía Mixta) Hélioparc pone a su disposición una serie de medios compartidos (restauración colectiva, franqueo colectivo, gestión común del correo, oferta de salas de reuniones y un auditorio) para limitar algunos de los de transportes relacionados con la actividad de sus habitantes.

Junto a estos servicios colectivos, la situación privilegiada del parque tecnológico permite a una parte de sus habitantes (mayoritariamente los que viven en la comunidad urbana de Pau-Pyrénées) utilizar medios de transportes alternativos al coche (carriles bici, cinco líneas de autobús, etc.).

Para los demás residentes, Hélioparc fomenta el transporte en coche compartido a través de un enlace directo desde su sitio web a la página de transporte compartido del Consejo General. Además, en la página se ha añadido el destino "Hélioparc" para obtener directamente los trayectos que parten de o llegan al parque tecnológico.

Teniendo en cuenta el tamaño medio de las estructuras del parque (unos ocho trabajadores de media y una mayoría de estructuras con dos o tres personas), muy pocos disponen de una flota propia de vehículos para sus desplazamientos al trabajo.

La mayoría recurren al alquiler de vehículos o, para las estructuras más pequeñas, al uso del vehículo privado. Hélioparc aprovechó la puesta en marcha del servicio de coche compartido IDElib en la mancomunidad urbana para ofrecer una estación a sus residentes.

Desarrollo del proyecto

Etapa 1	Los residentes de este parque tecnológico producen residuos relacionados con las actividades administrativas que desarrollan: papeles, cartones, pilas, neones, cartuchos de tinta y tóners. Para facilitar la vida a sus residentes, la SEM Hélioparc se encarga, desde 2007, de gestionar los residuos recogidos a través de diferentes circuitos mediante una "contribución voluntaria". Los residuos se recogen de los contenedores y siguen un proceso de reciclaje adecuado, lo que resulta en un menor impacto ambiental. Esta gestión también permite mejorar la eficacia de la recogida: eliminación solo cuando el contenedor está lleno, costes negociados para la gran cantidad de residuos, etc. Además, con la recogida selectiva se reduce el flujo de residuos recogidos y enviados a plantas de incineración por la comunidad urbana: - 4 m3 de papeles al mes. - 700 kg de cartones al mes. Y también se pueden recuperar los residuos peligrosos (que antes se recogían con los residuos domésticos), que representan un total de: - 10 kg de neones al mes. - 25 cartuchos de tinta al mes.
---------	--



Etapas 2

La technopole comprende en total 11 inmuebles. La gran mayoría (9 edificios de 11) utilizan una misma fuente de energía (caldera de gas), lo que permite una mejor gestión de la demanda energética común (calefacción).

Los edificios presentan diferentes tamaños, arquitecturas y tipos de aislamiento. Los más antiguos son de los años sesenta, y los más recientes, de 2008, una diferencia que crea mucha disparidad en la eficacia energética y el nivel de sus fuentes de energía.

Con el fin de optimizar la eficacia energética de los edificios y garantizar las mismas prestaciones a todos los residentes, HélioParc decidió encargar algunas obras de mantenimiento y renovación. El principal objetivo era mejorar el aislamiento para aumentar la eficacia energética de los equipos de calefacción y climatización. Estas obras se llevaron a cabo siguiendo una planificación realizada por los servicios de mantenimiento de HélioParc.

Además, se está preparando un plan plurianual con algunas acciones principales, como la construcción de un edificio de alta calidad ambiental y el desarrollo de las energías renovables (principalmente, fotovoltaica).

Ejemplo práctico 6

La zona industrial de Lacq, un ejemplo de ecología industrial

Descripción	Aunque se entiende el concepto de ecología industrial, su aplicación práctica no resulta tan evidente. De hecho, el concepto implica un enfoque muy amplio que incluya todos los aspectos del desarrollo sostenible, como una buena comprensión de la interfaz medio ambiente/economía, pero también de los aspectos sociales y territoriales. En el sistema industrial, esto se traduce en simbiosis industriales, como la de Kalunborg, que se suele citar, en la cual un conjunto de empresas intercambian flujos de materiales y energía para minimizar el consumo de los recursos y reducir los residuos. En Aquitania, la evolución de la zona industrial de Lacq que se describe a continuación presenta varias características de la ecología industrial.
-------------	--

Objetivo del proyecto

La zona de Lacq era una zona totalmente agrícola, pero en 1950 se descubrió allí el que sería el yacimiento más importante de gas de toda Francia. Alrededor de la planta de la Sociedad Nacional de Petróleo de Aquitania (más adelante, Elf Aquitaine y actualmente, Total) se desarrolló una zona industrial para aprovechar los dos recursos naturales que ofrecía el subsuelo: el gas natural y el azufre.

Al principio, se estableció una primera sinergia: las instalaciones que utilizaban las materias primas se instalaron en las proximidades de la planta de Lacq, o incluso dentro de la misma, lo cual contribuyó a la creación de la zona industrial de Lacq.



En 1980, la directiva de Elf Aquitaine, consciente del inevitable fin de la producción de gas y la necesidad de reconvertir la zona industrial, decidió crear SOBEGI, una plataforma destinada a las industrias químicas cuya característica principal es la puesta en común de determinados recursos. Nueve sociedades industriales que forman parte de la plataforma SOBEGI gestionan en común los aspectos relacionados con la seguridad, el medio ambiente, los fluidos, la energía y el personal técnico. En los últimos 10 años, este concepto de "puesta en común" desarrollado por SOBEGI se ha ido expandiendo a toda la zona industrial.

Además, a través del concepto de SOBEGI se ha creado otra sinergia: una cultura de puesta en común de medios entre sociedades industriales.

En 2003, los actores de la zona industrial (empresas, entidades locales y Administración central, pero también organismos de investigación y transferencia de tecnología) formaron una entidad común, CHEMPARC, que tenía como objetivo liderar el desarrollo industrial de la zona. Gracias a los esfuerzos de todas las partes y a pesar de la difícil coyuntura económica, la zona de Lacq continúa siendo una de las zonas con uno de los índices de desempleo más bajos de la región de Aquitania. Además, a través del concepto de SOBEGI se ha creado otra sinergia: una cultura de puesta en común de medios entre sociedades industriales.

En 2003, los actores de la zona industrial (empresas, entidades locales y Administración central, pero también organismos de investigación y transferencia de tecnología) formaron una entidad común, CHEMPARC, que tenía como objetivo liderar el desarrollo industrial de la zona. Gracias a los esfuerzos de todas las partes y a pesar de la difícil coyuntura económica, la zona de Lacq continúa siendo una de las zonas con uno de los índices de desempleo más bajos de la región de Aquitania.

Los miembros de GIP CHEMPARC son:

- La Administración central del Estado.
- El Consejo Regional de Aquitania.
- El Consejo General de los Pirineos Atlánticos.
- Las comunidades de municipios de la Zona de Lacq.
- Las sociedades industriales de la Unión de Industrias Químicas.
- Las PYME de servicios (asociación Lacq Plus).
- La Cámara de Comercio e Industria (CCI) Pau Béarn y la CCI Bayona País Vasco.
- Los organismos de investigación, transferencia tecnológica y formación.
- Los sindicatos de trabajadores.

La creación de CHEMPARC implica una tercera sinergia: el desarrollo de una cultura de asociación entre todos los actores de la zona de Lacq.

Ejemplo práctico 7

Behargintza Txorierri

Nombre	Behargintza Txorierri 
Forma jurídica	Sociedad pública sin ánimo de lucro
Ubicación	Comunidad autónoma del País Vasco (España)
Población implicada	19.394 (año 2008)
Número de empresas implicadas	1.130 (año 2008)
Número de empleados implicados	26.626 (año 2008)
Descripción	La mancomunidad del Txorierri, situada en la provincia de Bizkaia y en las proximidades de Bilbao, la forman los municipios de Sondika, Loiu, Derio, Zamudio, Lezama y Larrabetzu. Por su parte, Behargintza Txorierri es una sociedad pública sin ánimo de lucro creada en 2001 con el fin de impulsar la promoción económica y el desarrollo local de los seis municipios que forman dicha Mancomunidad. 

Objetivo del proyecto

Experiencias de ecología industrial encaminadas a la mejor gestión de los polígonos y las empresas de la mancomunidad del Txorierri

Medios utilizados

Tipo de financiación	Las distintas experiencias de ecología industrial llevadas a cabo por Behargintza Txorierri entre los años 2007 y 2010 se han desarrollado en el marco de distintos proyectos que recibieron financiación pública.
Realización	Behargintza Txorierri en colaboración con distintos organismos y consultores especialistas en las materias abordadas.

Desarrollo del proyecto

Etapa 1

Creación de un centro local de apoyo al empleo

El primero de los proyectos abordados por BT relacionados con la ecología industrial fue la creación de un centro local de apoyo al empleo cuyo principal objetivo es la creación de una bolsa de empleo local para los ciudadanos residentes en la Mancomunidad. Asimismo se realizó un estudio de la tipología de la demanda de trabajadores de las empresas locales con el fin de establecer posibles simbiosis entre dicha demanda y los centros de formación profesional locales. De esta manera, los centros de formación han podido ajustar sus planes formativos a la demanda de trabajadores de las empresas locales.



Etapa 2

Gerencia de áreas empresariales

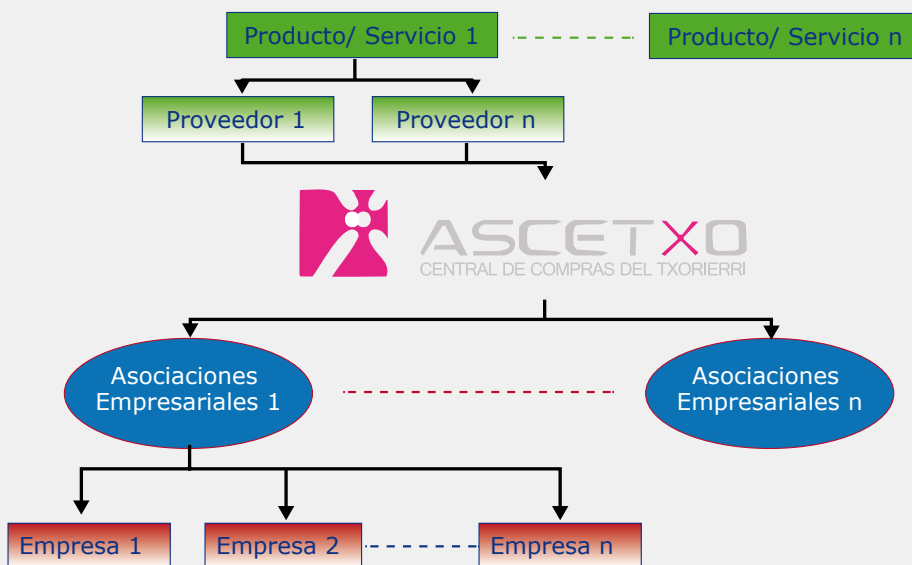
Tras realizar un estudio de situación y con la finalidad de gestionar las áreas empresariales de la mancomunidad del Txorierri de una manera más eficaz se promovió la creación de órganos de gestión de las mismas en los que participasen las empresas situadas en ellas. De esta manera se crearon 3 asociaciones empresariales, una de ellas con estructura propia y se llevaron a cabo procesos de dinamización entre empresas del mismo polígono para la obtención de relaciones entre empresas y nuevas necesidades conjuntas. Hoy en día, se está produciendo un proceso de fusión en una única Asociación Empresarial Innovadora del Txorierri, con nombre "ABANTIE" y que aglutina a todas las empresas del Txorierri y se espera que las asociaciones constituidas se incorporen a la misma.

Etapa 3

Ascetxo

Central de compras. Como consecuencia de los estudios y reuniones llevadas a cabo a lo largo de los proyectos realizados, se pudo observar que muchas de las empresas participantes, principalmente PYMES, consumían el mismo tipo de productos, teniendo un escaso poder de negociación individual con sus proveedores al mismo tiempo que se producían ineficiencias en las compras individuales. Con este fin se creó la central de compras, Ascetxo, que se encarga de la realización de compras de carácter no estratégico de manera conjunta entre las empresas.

De esta manera, Ascetxo recibe información sobre las necesidades de las empresas a través de las asociaciones empresariales creadas en la mancomunidad del Txorierri y se encarga de negociar con los diferentes proveedores unas condiciones ventajosas de las que se pueden aprovechar todas las empresas asociadas, reduciendo los gastos de las empresas al mismo tiempo que se mejora la eficacia en las operaciones de suministro de los consumibles.



A día de hoy este nombre comercial ha desaparecido, manteniéndose la central de compras dentro de la nueva asociación empresarial innovadora del Txorierri, ABANTIE

Etapa 4

Hondakin

Gestión Residuos Industriales. A través de un estudio realizado en las áreas empresariales de la mancomunidad del Txorierri sobre la gestión de los residuos industriales, se pudo constatar que:

1. La gestión de los residuos asimilables a urbanos se realizaba con puntos comunes de recogida, lo que provocaba por un lado, la no correcta gestión de los mismos, y por otro, que dichos residuos vinieran mezclados con otros no asimilables a urbanos

(esto se producía porque al recogerse estos residuos en contenedores comunes se desconocía la empresa productora de los mismos, lo cual se ha podido controlar con la dotación a cada empresa de su contenedor).

2. Los residuos peligrosos se gestionaban de manera individualizada por cada empresa productora.

3. La gestión de los residuos de papel-cartón y otros similares era deficitaria.

4. La gestión de los residuos supone unos altos costes de gestión y transporte.

5. Muchas de las empresas no gestionaban sus residuos adecuadamente lo que suponía un incumplimiento legal y un riesgo medioambiental.

6. El almacenamiento de los residuos no siempre era adecuado con el consiguiente incumplimiento legal y riesgo medioambiental.

Teniendo en cuenta estos precedentes se decidió abordar la puesta en marcha de un servicio de recogida y gestión integral de los residuos generados por las empresas de la mancomunidad del Txorierri. Para ello, en el año 2007, entró en vigor una nueva ordenanza municipal en los municipios de la mancomunidad que establecía las condiciones para que las empresas pudiesen acceder a este servicio. Asimismo se comenzó a realizar la recogida individualizada de los RSU en cada empresa y se alcanzaron acuerdos con gestores de residuos peligrosos para proceder a la recogida de determinados residuos peligrosos en las empresas de la mancomunidad en unas condiciones ventajosas para las mismas.

Etapa 5

Inteknova: Sinergias empresariales

A raíz de la realización de un estudio en el que se puso de manifiesto que:

1. El Txorierri era un área de elevada concentración empresarial y rápido crecimiento.

2. Se producía una pérdida de oportunidades por desconocimiento del tejido empresarial del entorno por parte de las empresas.

3. Existía poca cultura empresarial de colaboración entre las PYMEs (cultura del secretismo).

4. Se llevaban a cabo operaciones de poco o ningún valor añadido dentro de las empresas.

5. Las actividades de innovación tenían un reducido alcance.

Por estos motivos se decidió crear un Observatorio para la Potenciación de las Sinergias Empresariales a través de un Sistema de Información Relacional (SIR), dirigido a Empresas de ubicación

cercana que realizan actividades secundarias iguales y que no optimizan por desconocimiento de lo que hace el vecino.

Las principales problemáticas identificadas por dicho observatorio fueron las siguientes:

1. Medios tecnológicos con baja utilización
2. Dificultad en la incorporación de mano de obra cualificada
3. Limitaciones para optar a pedidos de mayor valor por falta de capacidad
4. No disponer de recursos comerciales suficientes
5. Falta de capacidad para la diversificación

Las principales sinergias identificadas fueron:

1. SINERGIAS PRODUCCIÓN: avanzar o sistematizar la subcontratación.
2. SINERGIAS LOGÍSTICA: compartir camión de empresa aliada en rutas comunes.
3. SINERGIAS COMERCIALIZACIÓN: búsqueda de partner para oferta conjunta internacional.

Etapa 6

Eficiencia energética

El desconocimiento por parte de las empresas del coste del indirecto energía y de las medidas a ejecutar (incluyendo posibles vías de financiación o actuaciones conjuntas entre empresas) y el bajo índice de empresas que acometen proyectos de mejora de la eficiencia energética constituyeron el punto de partida de un proyecto que tenía como objetivo fomentar acciones y proyectos de ahorro en eficiencia energética y utilización de energías renovables en la mancomunidad del Txorierri.

Como resultado se ha creado un grupo de empresas para la realización de auditorías energéticas. La gestión de la subvención se ha realizado de manera conjunta.

A día de hoy, se continúan realizando auditorías energéticas en empresas, para seguir determinando actuaciones de mejora de manera individual de cada empresa y de la necesidad de energía para realizar una compra conjunta para todos los polígonos. Además se dispone de un mapa de empresas con consumo energético.

Por otro lado, se dispone de un sistema de telegestión del alumbrado público del Txorierri, alumbrado público ubicado en zonas urbanas e industriales.

Resultado

La ejecución y puesta en marcha de distintos proyectos relacionados con la ecología industrial han permitido a Behargintza Txorierri alcanzar un doble objetivo:

En primer lugar difundir y facilitar el acceso, entre las empresas de la Mancomunidad del Txorierri, a una serie de herramientas de gestión empresarial, medioambiental y energética a las cuales, de otra manera, no tendrían acceso por falta de interés y recursos.

En segundo lugar, mejorar la gestión medioambiental y energética de la Mancomunidad del Txorierri reduciendo los costes de sus empresas al mismo tiempo que los impactos medioambientales y sociales consecuencia de su actividad. Al mismo tiempo a facilitado y potenciado el contacto entre empresas fomentando el intercambio de información lo cual repercute en un gran beneficio para la comunidad en su conjunto.

Contact

Alejandro Loustaunau Martínez

www.txorierri.eu

Bibliografía

- [1] World Business Council for Sustainable Development, 1996, 'Eco-efficient Leadership for Improved Economic and Environmental Performance', Technical report.
- [2] Schaltegger S., Corporate Environmental Accounting, 1996, John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Gobierno vasco, Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco, 2003, <http://www.ingurumena.net> (Julio de 2010).
- [4] Almeida R., A ecoeficiência e as empresas do terceiro milênio, 1998, Revista Tendência do Trabalho.
- [5] Bras B., Incorporating Environmental Issues in Product Design and Realization, 1997, in Industry and Environment, Special Issue on Product Design and the Environment, UNEP/IE, Vol. 20, Nº 1-2.
- [6] Sitio web: www.ademe.fr/ (Julio de 2010).
- [7] L'éco-conception: Quels retours économiques pour l'entreprise ?, 2008, Etude du pôle d'écoconception et management de cycle de vie Chambre de commerce – Industrie et services de Saint-Étienne/Montbrisson et de l'Institut de développement de produits (IDP), ISBN 978-2-923754-03-1.
- [8] Millet D, et al., Intégration de l'environnement en conception- L'entreprise et le développement durable, 2003, Ed. Hermès Lavoisier, París, chapitre Nº4, ISBN 274620732X.
- [9] Norme NF en ISO14062, Management environnemental – Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit, 2003, AFNOR.
- [10] Sitio web: <http://www.pre.nl/simapro/> (Julio de 2010).
- [11] Guideline for social Life cycle assessment of product, 2009, United Nations Environment Programme. ISBN: 978-92-807-3021-0.
- [12] AFNOR FD X30-310, fascicule documentaire : « Prise en compte de l'environnement dans la conception et le développement de produits. Principes généraux et applications ».
- [13] Sitio web: <http://www.ecodesign.centredudesign.fr/upload/.../Check-listJPVentere.pdf> (Julio de 2010).
- [14] Sitio web: http://www.bombardier.com/.../Design_for_Environment_Guidelines_en.pdf (Julio de 2010).
- [15] Le Pochat S., Intégration de l'éco-conception dans les PME : proposition d'une méthode de savoir-faire pour la conception environnementale des produits, 2005, Thèse de Doctorat Arts et Métiers.
- [16] Sitio web: <http://www.ecodesign.at/pilot/ONLINE/> (Julio de 2010).
- [17] Fussler C., James P., Driving eco-innovation, 1996, London: Pitman.
- [18] Sitio web: <http://www.ihobe.net/> (Julio de 2010).
- [19] Erkman S., Vers une écologie industrielle comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper industrielle, 1998, Ed. Charles Leopold Mayer. París.
- [20] Guide OREE, Mettre en œuvre une démarche d'écologie industrielle sur un parc d'activités, 2009, ISBN 9782905015693.
- [21] Brulot S., Maillefert M., Proposition méthodologique pour l'analyse de la stratégie des acteurs et des modes de gouvernances de projets d'EI sur des parcs d'activité, 2009, XLVIème colloque de l'ASRDL.

www.redremar.com

