

CAPÍTULO 8:

ECODISEÑO E IMPACTO AMBIENTAL

8.1. Introducción

El estudio de impacto ambiental y de ecodiseño incluido en el presente capítulo pretende justificar el consumo de productos más respetuosos con el medio ambiente y minimizar el impacto ambiental. El ecodiseño se basa en el principio de prevención frente al de corrección y se aplica de forma preferente en las primeras etapas de la definición de un producto.

Se define el ecodiseño como la integración de criterios ambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento medioambiental a lo largo de todo su Ciclo de Vida.

La aplicación del ecodiseño debe incluir además el diseño del sistema en el que será producido, consumido y eliminado, y así conseguir garantizar un Ciclo de Vida sostenible, a la vez que se mantiene o mejora su calidad.

Los principales beneficios que puede obtener de forma directa o indirecta son:

1. Reducción del impacto ambiental de producto.
2. Aumento de la calidad del producto, derivado del análisis detallado del mismo (incremento de durabilidad, posibilidad de reparación, etc.).
3. Cumplimiento de la legislación ambiental.
4. Disminución de costes en la empresa, mediante la identificación de procesos ineficientes, menor consumo de recursos, productos con mayor valor, etc.
5. Mejora de la imagen del producto y de la empresa y cumplimiento de las demandas de los clientes/usuarios.
6. Acceso a nuevos mercados y consumidores ambientalmente más exigentes (relacionado con la compra verde pública y/o privada).
7. Mejora del posicionamiento ante competidores.
8. Potenciación del pensamiento innovador dentro de la empresa y, en general, de una nueva metodología sobre el producto.

A continuación se describen los aspectos que se han tenido en cuenta en el diseño del aro: Aspecto ambiental, impacto ambiental y ciclo de vida.

Aspecto ambiental

Se define como el elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que puede interactuar con el medio ambiente.

Los diferentes aspectos ambientales potenciales de un producto son, entre otros:

- Consumo de materiales
- Uso de sustancias peligrosas
- Consumo de energía
- Consumo de agua
- Emisiones atmosféricas
- Vertidos líquidos
- Residuos
- Contaminación del suelo
- Ruido
- Olores.

La identificación y evaluación de estos aspectos durante todo el Ciclo de Vida del producto proporciona una idea global de la interacción del producto con el medio ambiente.

Impacto ambiental

Se define como cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

El impacto ambiental es pues el efecto en el medio ambiente que se genera como consecuencia de un aspecto ambiental. El objetivo es identificar y actuar sobre los principales aspectos ambientales del producto para minimizar los impactos ambientales asociados.

Algunos de los impactos ambientales son:

- Disminución de recursos naturales
- Efecto invernadero
- Contaminación de suelos
- Lluvia ácida

Ciclo de Vida

Se define como las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales, hasta su disposición final.

El Ciclo de Vida de un producto, comprende las siguientes etapas:

- 1. Obtención de las materias y componentes.** Se considera la extracción de las materias primas, el acondicionamiento de éstas previo a su transformación y su consumo energético asociado.
- 2. Producción.** Se tienen en cuenta los procesos de transformación a los que son sometidos los materiales y distintos componentes hasta la obtención del producto acabado.
- 3. Distribución.** Se incluyen todas las acciones relacionadas con el proceso de embalaje, distribución y comercialización, tanto del producto acabado como de las materias iniciales y componentes que darán lugar al producto final.
- 4. Uso.** Comprende la vida útil del producto y su interacción con el resto de recursos auxiliares (consumibles, energía, mantenimiento....) que hacen posible que el producto en cuestión pueda realizar su función, así como su mantenimiento.
- 5. Fin de Vida.** Son los diferentes escenarios de eliminación ante los que se encuentra un producto, una vez se ha agotado su vida útil para las funciones a las que estaba destinado. Los diferentes escenarios son los siguientes: Reutilización, valorización y depósito en vertedero.
- 6.**

En la siguiente imagen se muestra el Ciclo de Vida de un producto, como un sistema circular (mediante la aplicación de ecodiseño se potencia un Ciclo de Vida lo más cerrado posible).



Figura 8.1.1. Ciclo de vida de un producto.

8.2. Valoración Estratégica Ambiental (VEA)

Es una herramienta que evalúa el grado de implantación o beneficio de las ideas de mejora ambiental propuestas en el producto en cada una de las etapas de su Ciclo de Vida. Se basa en un diagrama tipo Tela de araña dividido en 7 ejes. Cada uno de ellos representa cada una de las estrategias de mejora en relación con las distintas etapas del Ciclo de Vida del producto.

En cada eje se marca el valor medio de las estrategias obtenido anteriormente. Una vez se tengan todas marcadas, se unen formando un área, que simboliza el impacto ambiental potencial del producto. Según la ponderación del ejemplo anterior, cuanto menor sea el área delimitada, mayor será el impacto causado y viceversa.

Una de las ventajas de esta representación en el diagrama, es que se pueden superponer en el diagrama las diferentes áreas de impacto de los productos o diferentes estrategias a comparar, facilitando la interpretación de los resultados.

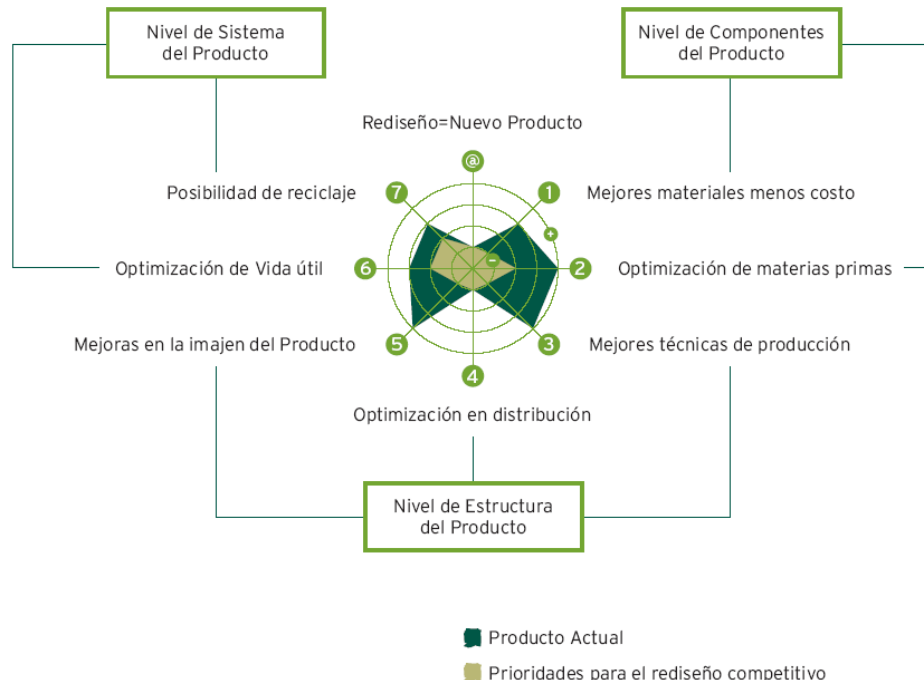


Figura 8.2.1 Valoración estratégica ambiental (VEA).

8.3. Estrategias de ecodiseño

La identificación de puntos de mejora y consideraciones ambientales detectadas en el análisis ambiental de un producto, deben traducirse en acciones concretas que lo mejoren.

Cualquier acción de mejora se puede clasificar en una de las ocho estrategias de ecodiseño definidas y que se describen en los siguientes puntos:

Etapas Ciclo de Vida	Estrategias
---	1. Mejorar el concepto del producto
Obtención de las materias y componentes	2. Selección de materiales de bajo impacto
	3. Reducción del uso de materiales
Producción	4. Optimización de las técnicas de producción
Distribución	5. Optimización del sistema de distribución
Uso	6. Reducción del impacto durante el uso
	7. Incremento de la vida útil del producto
Fin de vida	8. Optimización al final de la vida útil del producto

Figura 8.3.1. Estrategias de ecodiseño.

A continuación se estudia y aplica cada una de las etapas en el modelo:

8.3.1. Mejorar el concepto del producto

Esta estrategia se centra en la función que cumple la pieza diseñada. Poniendo en debate el concepto del producto y las necesidades que satisface, se puede llegar a conseguir nuevos productos más sostenibles e innovadores que cumplan con la misma función e incluso aporten nuevas soluciones a las necesidades del usuario.

El correo electrónico es un claro ejemplo de esta estrategia, puesto que sustituye al fax no siendo necesario un consumo de papel y tinta.

Algunas de las acciones encaminadas a la mejora del producto en esta estrategia son:

- **Desmaterialización.** Reemplazar algunos componentes o el propio producto por un sustituto inmaterial que cumpla la misma función. En el caso de nuestro producto la desmaterialización no tiene aplicación directa.
- **Multifunción.** Integrar dos o más funciones en un solo producto. Utilizar la misma cantidad de recursos, para dotar de más funciones al producto. Es un criterio aplicado en el producto diseñado. Además de ofrecer el servicio para el que se ha definido permite apilar envases y facilitar su transporte.

8.3.2. Estrategias en la etapa de obtención de las materias y componentes

En esta etapa se han aplicado dos estrategias. La primera orientada a reducir el impacto ambiental de los materiales utilizados en la fabricación de las piezas y el molde y otra encaminada a reducir la cantidad recursos consumidos en esas fabricaciones.

Selección de materiales de bajo impacto

El objetivo buscado es la selección de los materiales que menor impacto tengan en el medio ambiente. Algunas de las acciones encaminadas a la mejora del producto en esta estrategia han sido:

1. Evitar el uso de materiales o sustancias tóxicas y peligrosas. Para la fabricación del molde se han empleado materiales que no entrañan peligro ni son tóxicos. Lo mismo se ha tenido en cuenta en la fabricación de los primeros prototipos y en la construcción del molde con resinas. Finalmente, la inyección de las piezas en molde metálico se realiza con PP de rechazo del cliente.
2. Disminuir los tratamientos superficiales en la fabricación del molde de inyección.
3. Usar materiales renovables. (Aceros y polímeros)
4. Usar materiales reciclados y/o reciclables. (Aceros y polímeros).

8.3.3. Reducción del uso de materiales

El objetivo de esta estrategia es diseñar y desarrollar el molde prototipo, el molde final y las piezas inyectadas con el mínimo posible de recursos necesarios, manteniendo o mejorando los niveles de calidad del mismo. Dentro de esta estrategia cabe destacar las siguientes acciones:

1. Evitar el sobredimensionamiento del molde prototipo, del molde metálico y de las dimensiones de la pieza a obtener. En todos los casos se han reducido las dimensiones de espesores y el sobredimensionado de cada una de las partes integrantes de los moldes.

2. Disminuir el grosor de la pieza, compensando sus propiedades finales con ciertos refuerzos.

8.3.4 Optimización del proceso de producción

El objetivo es conseguir procesos de producción más eficientes y/o de menor impacto ambiental, es lo que se conoce como Producción Limpia. Algunas acciones relacionadas con esta estrategia son:

- Reducir el número de etapas productivas, por ejemplo eliminando la necesidad de un tratamiento superficial al producto.
- Optar por fuentes de energías renovables o más limpias en el procesado, reduciendo en la medida de lo posible el uso de combustibles fósiles.
- Elegir procesos de producción más eficientes, es decir, con menor producción de residuos, menos emisiones, mayor aprovechamiento de las materias primas, etc.
- Formar y concienciar al personal para realizar un uso energético responsable.
- Reintroducir los residuos de producción en el proceso productivo, es decir reciclar "in situ" el PP de producción.

8.3.5. Estrategias en la etapa de distribución

La etapa de distribución hace referencia a todo lo relacionado con el transporte del producto a lo largo de su Ciclo de Vida, incluyendo el transporte de las materias primas hasta el centro de transformación, así como el del producto acabado hasta el usuario final.

Se ha de tener en cuenta el tipo de transporte, la logística y el envase y/o embalaje del producto. Estos últimos habrán de considerarse con su propio Ciclo de Vida. El campo de acción del diseñador en las actuaciones referidas a esta etapa es escaso, debido a la globalización actual de los bienes de consumo; su contribución principalmente se centrará en la mejora de los envases y embalajes asociados al producto.

El objetivo de la estrategia es transportar/distribuir los productos de la manera más eficiente posible. Algunas de las acciones encaminadas a la mejora del producto en esta estrategia son:

- Reducir el envase/embalaje; pensando en la reutilización, siempre que sea posible.
- Seleccionar sistemas de transporte eficientes. El transporte aéreo es el de mayor impacto ambiental.
- Diseñar un producto apilable, reduciendo así su volumen total en el transporte.

8.3.6. Estrategias en la etapa de uso

Esta etapa se centra en el uso del producto por parte del consumidor. El producto diseñado y fabricado en el presente trabajo se considera un producto pasivo porque no necesita recursos consumibles auxiliares para su empleo (agua, energía, otros materiales...), a diferencia de los activos.

8.3.7. Reducción del impacto durante el uso

El objetivo de esta estrategia es reducir el impacto de los productos a lo largo de su vida útil. Algunas acciones relacionadas con esta estrategia son:

- Minimizar la necesidad de consumibles auxiliares o que éstos sean reutilizables.
- Usar consumibles más eficaces/eficientes.
- Instalar dispositivos de ahorro de agua y energía, baterías recargables, etc.
- Optimizar el aislamiento del producto para evitar pérdidas energéticas.

8.3.8. Incremento de la vida útil del producto

El objetivo es satisfacer las necesidades del usuario durante un mayor periodo de tiempo, tanto a nivel técnico como estético, evitando la necesidad de reemplazar frecuentemente el producto. Algunas acciones que se engloban dentro de esta estrategia son:

- Aumentar la durabilidad, por ejemplo mediante la eliminación de puntos débiles. O evitar la rotura o pérdida de propiedades del aro antes de consumir la pintura del envase al que va destinado.
- Facilitar el mantenimiento y la reparación, proporcionando una buena información de las necesidades de mantenimiento, facilitando el acceso a piezas que puedan ser recambiadas o reparadas.
- Diseñar piezas o uniones estándar.
- Estructura modular, permitiendo que se pueda actualizar el producto a las distintas necesidades del usuario con el tiempo.
- Realizar un diseño clásico, para que no pase de moda.

8.3.9. Estrategias en la etapa de fin de vida

Esta etapa es la última del Ciclo de Vida y hace referencia al producto cuando se convierte en residuo.

El objetivo es realizar un diseño del producto de manera que se asegure una gestión adecuada de los residuos, con la finalidad de valorizar la totalidad o la mayor parte del producto. Los diferentes escenarios de eliminación que se pueden dar, son:

- Reutilización.
- Compostaje/biometanización.
- Reciclado mecánico.
- Reciclado químico.
- Incineración con recuperación de energía.
- Depósito en vertedero.

Se debe evitar, en la medida de lo posible que el residuo sea depositado en vertedero, puesto que en principio ésta es la opción ambientalmente menos deseable.

8.4. Acciones implantadas en el diseño, prototipado y fabricación del aro

Una vez expuestas algunas acciones posibles para la mejora del desempeño ambiental del producto, la elección de una u otra dependerá de otras consideraciones como la viabilidad técnica, la viabilidad económica, la disponibilidad en el mercado de los materiales, entre otras.

A continuación se justifican algunas acciones concretas para la incorporación de criterios ambientales en el diseño y desarrollo del aro.

8.4.1. Mejorar el concepto del producto

El empleo del aro, objeto del presente proyecto, pretende minimizar el volumen necesario para el transporte de los botes de pintura facilitando su apilado además de reducir el número de envases desperdiciados por la pérdida de las propiedades de la pintura como consecuencia de un mal cierre.

Tan sólo, estas dos acciones, son suficientes para justificar los criterios ecológicos y medioambientales del producto diseñado. Además, el uso del aro puede ser visto por muchos clientes como una compra verde y facilitar, de esta forma la incorporación de nuevos mercados más respetuosos con el medio ambiente.

8.4.2 Utilización de materiales reciclados

En la fabricación de los aros, por inyección de plástico, puede emplearse granza de PP procedente del rechazo de otros envases de pintura realizados en la propia empresa además del residuo post-consumo, aunque éste sea más difícil de obtener.

El primer caso descrito hace referencia a la utilización de todo el material plástico procede de un resto de producción, un recorte o un producto que no ha alcanzado la calidad deseada, pero que en ningún caso ha sido usado. En el desarrollo de un producto plástico con material reciclado, se puede optar por incluir un 100% del mismo, o bien distintos porcentajes de material reciclado con material virgen.

Beneficios ambientales

El empleo de polímero procedente del rechazo permite:

- Reducción del consumo de materias primas vírgenes (la gran mayoría procedentes de recursos no renovables).
- Reducción de la cantidad de residuos generados a tratar por otras vías (frente a depósito en vertedero).
- Ahorro energético relacionado con la no-producción de materiales vírgenes.

8.4.3. Diseño de la pieza con espesores reducidos

El aro se ha diseñado con los espesores mínimos posibles. Se consigue mantener unas especificaciones técnicas (rigidez, dureza, o flexibilidad) sin necesidad de sobredimensionar la pieza, es decir, consiguiendo un menor espesor de la misma.

Beneficios ambientales

- Se reduce la cantidad de polímero consumido.
- Se reduce el consumo energético y/o de combustible empleado en el transporte como consecuencia de la disminución del peso de la pieza.
- Se reduce el consumo energético y/o de combustible empleado en la transformación (inyección de la pieza)

Oportunidades

- Disminución de los costes de la pieza.
- Incorporación a nuevos mercados/clientes más respetuosos con el medio ambiente (compra verde).

8.4.4. Proceso productivo optimizado

El aro se ha diseñado con los espesores mínimos posibles. El molde se ha diseñado pensando en unos ciclos reducidos. Se ha optimizado tanto el sistema de inyección como el de refrigeración.

Beneficios ambientales

- Se reduce el consumo energético y/o de combustible empleado en la transformación (inyección de la pieza).

Oportunidades

- Disminución de los costes de la pieza.

8.4.5. Optimización de la distribución

El aro se ha diseñado para ser alojado en el fondo del envase y posibilitar el apilado de envases llenos, hasta una altura de 15 unidades. Hoy día se hace con cartones. Se puede eliminar el cartón y reducir la altura de apilado.

El apilado es un aspecto básico en el sector del plástico, donde en la mayoría de los casos el límite en el transporte es el volumen y no el peso.

Beneficios ambientales

- Se reduce el consumo energético y/o de combustible empleado en el transporte como consecuencia del aumento de unidades transportadas de una sola vez.
- Reducción de elementos auxiliares para el transporte.(Cartón)

Oportunidades

- Disminución de los costes de la pieza.

8.4.6. Reducción del impacto en el uso

El uso del aro ya implica la reducción del impacto de uso en el pintado tanto industrial como particular.

El diseño y construcción del aro fue motivado por la carencia de los envases metálicos de pintura. La idea principal fue solucionar el tema de cierre de los envases tras el uso y mejorar el apilado de éstos.

Beneficios ambientales

- Se reduce el consumo energético y/o de combustible empleado en el transporte como consecuencia del aumento de unidades transportadas de una sola vez.
- Reducción de elementos auxiliares para el transporte.(Cartón)

Oportunidades

- Disminución de los costes de la pieza.

8.4.7. Incremento de la vida de uso

La utilización del aro incrementa la vida de uso en las pinturas que se suministran con envases metálicos. El preservar la pintura tras el uso es el primer cometido del aro. Se pretende reducir el número de envases desperdiciados por la pérdida de las propiedades de la pintura como consecuencia de un mal cierre.

Beneficios ambientales

- No tirar envases sin agotar el producto.
- Simplifica el reciclado de los envases metálicos.

Oportunidades

- El cliente puede aprovechar más la pintura por la que ha pagado.
- Sensación de durabilidad del producto.

8.4.8. Optimizar el final de la vida de uso

En el diseño del molde se han implementado unos insertos intercambiables en los que se identifica el material a inyectar, esto facilita el futuro reciclado de aro.

Según el sistema de identificación americano SPI (Society of Plastics Industry) es el que se emplea en el sector de envase. El plástico se identifica según un número, que en la mayoría de los casos va dentro del triángulo de Moebius y acompañado con la abreviatura del nombre del plástico. Sólo se representan los polímeros clásicos de envase (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, y PS)

Beneficios ambientales

- Identificación del material inyectado. Facilita el reciclado

Oportunidades

- Es uno de los requisitos que establecen muchas ecoetiquetas.
- Incorporación a nuevos mercados/clientes más respetuosos con el medio ambiente (compra verde).