

2

ASPECTOS AMBIENTALES

Determinación de los mismos
para nuestro producto

2

ASPECTOS AMBIENTALES

Determinación de los mismos para nuestro producto

Esquema de la etapa

OBJETIVOS

Análisis de los principales aspectos ambientales del producto en TODO SU CICLO DE VIDA.

PERSONAS O DEPARTAMENTOS IMPLICADOS

- **Responsable de desarrollo de producto:** liderar la evaluación-priorización. Transmitir las claves al diseñador externo si lo hubiera y la importancia de esta etapa. Coordinar al equipo.
- **Dirección General.:** Será informado de los resultados (importante para el entendimiento del proceso y la toma de decisiones).
- **Otros departamentos:** Facilitar información (países de ventas y compras, cálculos de transporte, pesos de materias primas,...).
- **Experto medioambiental externo:** Apoyar con sus conocimientos en la evaluación-priorización de aspectos ambientales.
- **Diseñador externo (si lo hay):** se recomienda su participación en el proceso de determinación y priorización de aspectos ambientales.

HERRAMIENTAS

- Matriz MET.
- Eco - indicadores.
- Herramientas software para el Análisis del Ciclo de Vida.

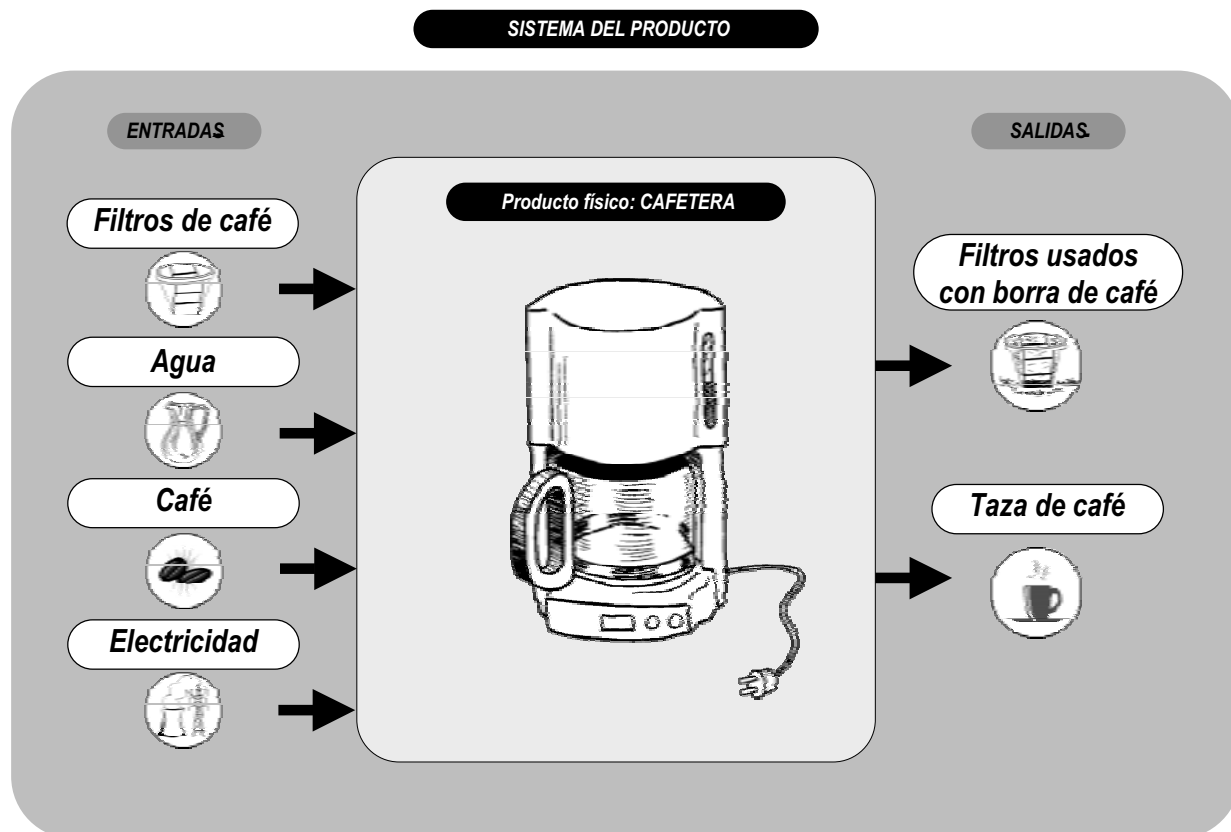
PLANIFICACIÓN

20-50 horas

2.1.- Acotar los límites del sistema del producto.

Cuando se empieza un proyecto de Ecodiseño, es importante obtener una perspectiva general de los aspectos del producto que causan mayores impactos ambientales, para así identificar las prioridades para la realización de mejoras.

Para la obtención de esta perspectiva general no basta con estudiar sólo el **producto físico**, sino que se requiere una visión del **sistema del producto** en su conjunto. Esto significa por ejemplo, que en el análisis de los aspectos ambientales de una cafetera, también se deben tener en cuenta los filtros, el agua, la electricidad y el café. Véase la siguiente figura para una explicación gráfica de un sistema de producto.



Un criterio importante para la definición del sistema del producto está en incluir aquellos elementos externos al producto que pueden verse afectados al modificar el diseño.

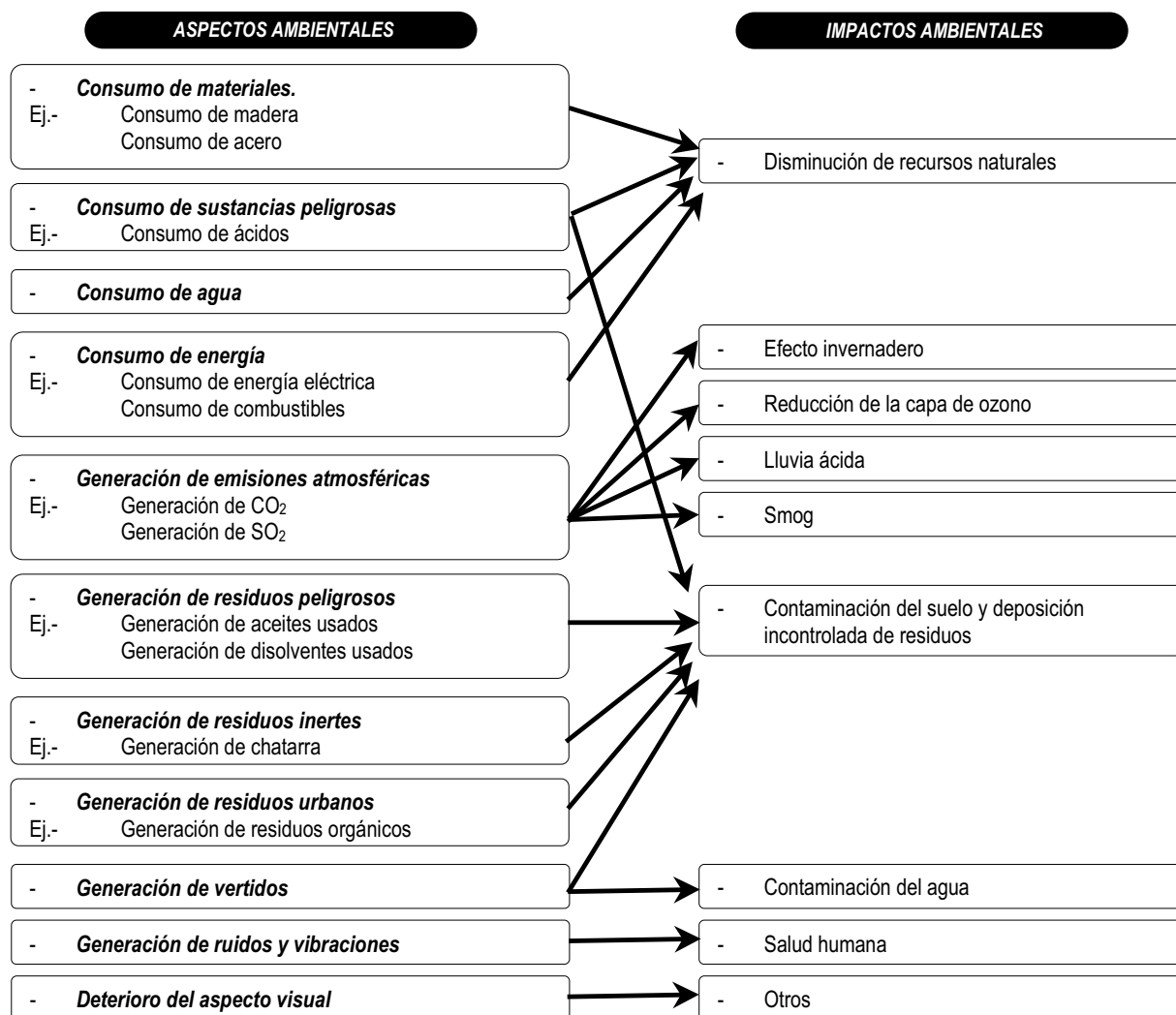
Así por ejemplo, en una olla a presión puede existir la duda de incluir el consumo de energía en el sistema de la olla o no, ya que la olla no es un producto eléctrico y no consume energía directamente. Sin embargo, una mejora en el diseño de la olla puede reducir el consumo energético de la fuente de calor por lo que es interesante incluirlo, como

puede verse en la Experiencia Práctica 2  del presente Manual, de Fagor Electrodomésticos; S. Coop. (minidomésticos).

2.2.- Qué son los aspectos ambientales del producto y por qué es importante identificarlos y priorizarlos.

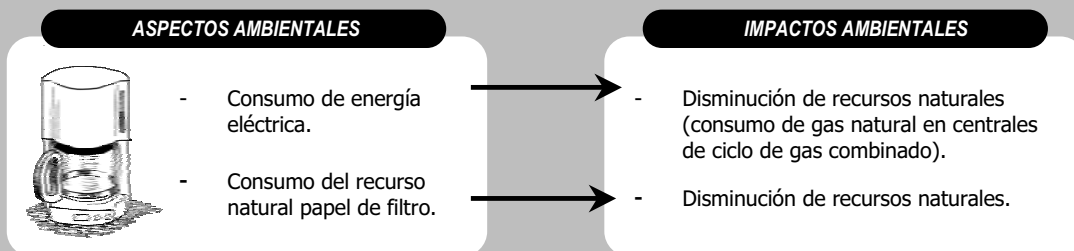
- **Aspecto ambiental:** es, según la norma ISO 14001: “elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el Medio Ambiente”. Está asociado por tanto directamente al PRODUCTO.
- **Impacto ambiental:** es “cualquier cambio en el Medio Ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización”. Está asociado, por tanto, directamente al MEDIO AMBIENTE GLOBAL.

Ya hemos visto en la introducción de este manual cuáles son los principales impactos ambientales (cambios globales del Medio Ambiente), que nos dan una idea de lo importante que es preservar la calidad ambiental. Ahora, ya centrados en nuestro producto para hacer Ecodiseño, lo que nos interesa es identificar los aspectos ambientales concretos de este producto para tratar de optimizarlos.



EJEMPLO

Para entender mejor la diferencia entre ambos conceptos, vamos a ver los principales aspectos ambientales de la cafetera (que serán precisamente identificados y priorizados a lo largo del presente capítulo) y cómo afectan a los impactos ambientales globales.



2.3.- Métodos de análisis de los aspectos ambientales del producto y establecimiento de prioridades.

Existen varios métodos, cualitativos y cuantitativos, para analizar el perfil ambiental del producto y establecer prioridades ambientales. Todos los métodos se basan en el Análisis del Ciclo de Vida, lo que significa que estos métodos analizan todas las fases del Ciclo de Vida del producto en cuanto a los aspectos ambientales del producto en cada una. Los objetivos de la utilización de estos métodos son:

- Obtener una perspectiva general de los **principales** aspectos ambientales del producto durante todo su Ciclo de Vida.
- Identificar las prioridades ambientales que se tratarán durante el proceso de Ecodiseño.

Aunque todos los métodos están dirigidos al cumplimiento de estos objetivos, unos y otros varían en cuanto a complejidad, coste económico, consumo de tiempo para su utilización e información necesaria. A continuación se analizan brevemente los métodos que consideramos más interesantes.

2.3.1.- Matriz MET.

- QUÉ ES la Matriz MET.

La matriz MET es un método cualitativo o semicualitativo que sirve para obtener una visión global de las entradas y salidas en cada etapa del Ciclo de Vida del producto. Proporciona asimismo una primera indicación de los aspectos para los que se precisa información adicional.

Se trata de una herramienta cualitativa o semicualitativa porque a pesar de manejar cantidades, la priorización de aspectos ambientales propiamente dicha es cualitativa y se basa en conocimientos ambientales y reglas de oro (las cuales veremos más adelante) y no en cifras o resultados.

- CÓMO SE USA la Matriz MET.

La matriz MET engloba:






- **M – Utilización de Materiales en cada etapa del Ciclo de Vida.** Se refiere a todas las entradas (consumos) en cada una de las etapas del Ciclo de Vida. Esto proporciona una visión de cuáles son las entradas prioritarias por su **mayor cantidad, toxicidad o porque son materiales escasos (como el cobre)**.
- **E – Utilización de Energía.** Se refiere al impacto de los procesos y del transporte en cada etapa del Ciclo de Vida (aquellos que consumen mucha energía principalmente). Esto proporciona una visión de cuáles son los **procesos o transportes de mayor impacto** en todo el Ciclo de Vida del producto.
- **T – Emisiones Tóxicas** (todas las salidas: emisiones, vertidos o residuos tóxicos). Se refiere a todas las salidas producidas en el proceso. Esto da una idea de cuáles son las **salidas más importantes por su toxicidad**.

Estos aspectos están incluidos en la matriz MET de una forma simplificada y organizados según las etapas del Ciclo de Vida del producto.

Para comprender un poco mejor cómo se utiliza la matriz MET, a continuación se muestra qué tipo de información se recoge en cada apartado.

Se incluye además el ejemplo práctico de aplicación de la matriz MET para la cafetera de “CAFETERAS ENSUEÑO, S.L”.

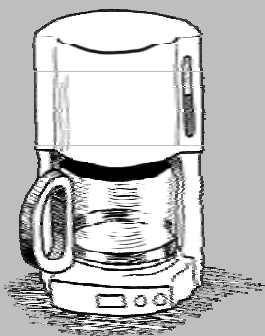
Es muy importante cumplimentar la matriz MET en un equipo de trabajo en el que cada uno aporta la información que mejor conoce. Así por ejemplo, compras: datos de materiales; logística: datos de transporte; ventas: datos de vida útil; experto medioambiental externo (si participa): mayor aportación en la priorización de aspectos y apoyo en el alcance de información necesaria.

	Uso de MATERIALES (Entradas) M	Uso de ENERGÍA (Entradas) E	EMISIONES TÓXICAS (Salidas: emisiones, vertidos, residuos) T
Obtención y consumo de materiales y componentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los materiales, piezas y componentes necesarios que son comprados tal cual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumos de energía necesarios para la obtención en bruto de los materiales comprados. - Energía necesaria para obtener los materiales en el estado en que son adquiridos (laminados, tratamiento superficial,...) - Consumo de energía para el transporte de los materiales comprados hasta fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos tóxicos generados en la obtención y transformación de los materiales adquiridos antes de su llegada a la empresa.
Producción en fábrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales auxiliares comprados tal cual (tornillería, elementos eléctricos,...). - Sustancias auxiliares que son usadas en el proceso de producción y no incluidas en la etapa anterior (elementos para soldadura, pintado, moldeo de fibra de vidrio,...). 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumos de energía en los procesos empleados en fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos tóxicos producidos en fábrica. - Restos de materiales: recortes, rechazos,...
Distribución 	<ul style="list-style-type: none"> - Embalajes del producto. - Elementos de reembalaje empleados para el transporte y distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumos de energía en el empaquetado y embalaje (caso de ser significativos). - Transporte desde fábrica a los distribuidores finales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos de la combustión producidos durante el transporte. - Residuos de embalaje.
Uso o utilización 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumibles. - Piezas de repuesto estimadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Energía consumida por el producto a lo largo de su vida útil estimada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos de consumibles. - Residuos de piezas de repuesto.
Sistema de fin de vida Eliminación final 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de materias primas y auxiliares para el tratamiento de fin de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Energía utilizada en alguno de los sistemas fin de vida de materiales o partes (incineración, desmontaje, reciclado,...) - Energía para el transporte a los sistemas de fin de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos tóxicos que genera el producto y que son destinados a gestor autorizado. - Materiales a vertedero. - Reciclaje de materiales. - Residuos de la combustión.

Veamos a continuación el ejemplo de una matriz MET para una cafetera.

EJEMPLO

Vamos a analizar los principales aspectos ambientales de la cafetera seleccionada para hacer Ecodiseño por la empresa "CAFETERAS ENSUEÑO,S.L.". Para ello disponemos de la siguiente información:

**Información técnica**

- El cuerpo del aparato (incluido el depósito de agua) es de Poliestireno, pesa 1kg y es producido mediante moldeo.
- La placa térmica es de Acero y pesa 0,3kg.
- El tubo impulsor del vapor de agua es de Aluminio, pesa 0,3 kg y es producido mediante extrusión.
- La jarra de cristal pesa 0,4 kg.
- El cable es de PVC y pesa 100 grs. y contiene hilo de Cobre que pesa 50 grs.
- Las cafeteras se embalan en una bolsa de Polietileno (cuyo peso es de 10 grs) y después el conjunto es introducido en una caja de cartón que pesa 300 grs.
- 8 cafeteras se embalan en una caja de cartón grande que pesa 800 grs.
- Cada cafetera incluye un pequeño manual de instrucciones que contiene 30 páginas y pesa 40 grs.
- El transporte para la distribución del producto a lo largo de Europa es por medio de camiones.
- Incluye un circuito impreso que se trae desde Asia (100 grs).

Supuestos de funcionamiento

La cafetera es de 1000 W de potencia. Se usa dos veces al día a media potencia (10 minutos para hacer café, 20 minutos para mantenerlo caliente).






En la cafetera el agua se evapora para conseguir su ascenso hasta la cámara del filtro donde luego se condensa.


La vida útil de esta cafetera es de 5 años de promedio. Después, se deposita la jarra de cristal en el contenedor de recogida de vidrio y el aparato se deposita en la basura doméstica general para la recogida por el servicio municipal.

Cada vez que se prepara café es necesario un filtro de papel que pesa 2 grs y se consumen 300 cl. de agua para la limpieza.

A lo largo de la vida útil del aparato, los filtros llenos de borra de café se desechan a través de la recogida de basuras municipal.

En base a todos estos datos desarrollamos la matriz MET del aparato, obteniendo lo siguiente:

	Uso de MATERIALES (Entradas) M	Uso de ENERGÍA (Entradas) E	EMISIONES TÓXICAS (Salidas: emisiones, vertidos, residuos) T
Obtención y consumo de materiales y componentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobre(material agotable) (0,05 kg). - Acero (0,3 kg) - Aluminio (0,3 kg) - Poliestireno (PS) (1 kg) - PVC (0,1 kg) - Cristal (0,4 kg) - Circuitos impresos (0,1 kg) 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto contenido de energía en materiales (Al, Cu) - Transporte de circuitos impresos ya ensamblados desde Asia (0,03 kwh). 	<ul style="list-style-type: none"> - Piroretardantes en tarjetas de circuitos impresos (↓) - Licuantes para moldeo por inyección (↓) - PS: emisiones de benceno (↓) - PUR: isocianato(↓) - Emisiones debidas al pintado y encolado (↓)
Producción en fábrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales auxiliares (materiales de soldadura, desengrasantes y lubricantes para las máquinas del sistema productivo de la empresa,...) (↓) 	<ul style="list-style-type: none"> - Energía en procesos varios (moldeo del Poliestireno, extrusión del Aluminio, soldaduras,...) (↓) 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos metálicos y plásticos (recortes y rechazos) (↓) - Restos de lubricantes y desengrasantes para las máquinas (↓)
Distribución 	<ul style="list-style-type: none"> - Embalajes del producto (bolsa de polietileno: 0,3 kg y cartón: 0,1 kg). - Cartón para reembalaje (↓) - Manual de instrucciones (0,04 kg). 	<ul style="list-style-type: none"> - Gasóleo para transporte (camiones) (0,3 kwh). 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de la combustión del gasóleo (↓). - Restos de embalajes: <ul style="list-style-type: none"> - Bolsa de polietileno (reciclable) (0,3 kg) - Cartón (reciclable) (0,1 kg)
Uso o utilización 	<ul style="list-style-type: none"> - OPERACIÓN - Filtros de papel (7,3 kg) - Café utilizado(65 kg)* - Materiales de limpieza (↓) - Agua para limpieza (10.950 l) 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de energía (375 kwh) a.- Calentamiento: 281,25 kwh b.- Mantenimiento: 93,75 kwh ** 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos de consumibles (filtro con borra de café,...) (72,3 kg) - Aguas residuales de limpieza (10.950 l). - Emisiones derivadas del consumo de energía (2305 kg CO₂).
	MANTENIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> - Piezas que se rompen fácilmente (↓). 	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de proveedores de mantenimiento (↓) 	<ul style="list-style-type: none"> - Restos de piezas sustituidas (↓).
Sistema de fin de vida Eliminación final 			RECICLAJE <ul style="list-style-type: none"> - Cristal (0,4 kg) - Plásticos (1,1kg) - Manual de instrucciones (0,04 kg) VERTIDO <ul style="list-style-type: none"> - Tarjeta de circuitos impresos (0,1 kg) - Cobre (0,05 kg) - Aluminio (0,3 kg) - Acero (0,3 kg)

 Impactos prioritarios (detectados con la ayuda de un consultor medioambiental experto en Ecodiseño).

* Se considera un consumo de café de un paquete de 250 grs. por semana a lo largo de los 5 años de vida estimados.

Pese a que el café es cuantitativamente una de las cifras mayores, es la única que no puede minimizarse por lo que no se ha considerado prioritaria.

** Este desglose puede facilitar la generación de ideas de mejora para este aspecto ambiental.

- **CÓMO PRIORIZAR los principales aspectos ambientales con la matriz MET.**

Para priorizar con la matriz MET es conveniente seguir las **reglas de oro**, una serie de reglas que orientan sobre las principales fuentes de impacto ambiental. Son las siguientes:

- En productos con enchufe, el consumo de energía es un punto de interés.
- El peso (en Kg.) es una indicación de la importancia del aspecto ambiental. Habrá que tener especial cuidado con aquellos materiales de alto contenido de energía necesaria para su obtención (por ejemplo el Al) y los metales pesados (Cd, Zn, Pb, Cu, Cr, ...). En ambos casos el peso se multiplicará por 10 para hacer la comparación y priorización.
- Prestar atención al consumo de materiales auxiliares durante la fase de utilización del producto.

Otras recomendaciones:

- Una vez definidas las prioridades, marcarlas con otro color en la MET.
- Contar con la ayuda de un consultor medioambiental (experto en Ecodiseño) para el establecimiento de las prioridades.

- **CUÁNDO se recomienda la utilización de la matriz MET.**

- Cuando se comienza a trabajar en Ecodiseño, ya que facilita el entendimiento de todo el proceso y la importancia de optimizar cada aspecto ambiental.
- Cuando se cuente con el apoyo de un experto en Ecodiseño o consultor medioambiental.
- Para recopilar datos antes de utilizar los Eco-indicadores o una herramienta software de Análisis del Ciclo de Vida (permite organizar muy bien toda la información para cada etapa del Ciclo de Vida del producto).
- Cuando interese tener rápidamente una visión global de las prioridades ambientales y no es necesaria mucha precisión.
- Cuando no existan Eco-indicadores relevantes para materiales o procesos del producto.

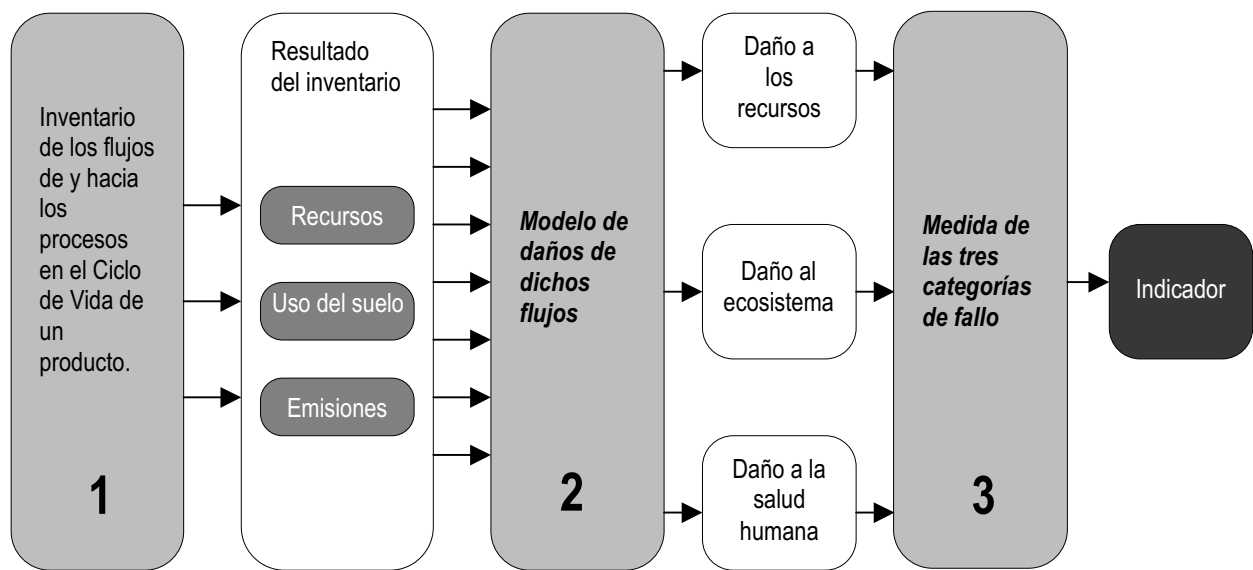
2.3.2.- Eco-indicadores.

- **QUÉ son los Eco-indicadores.**

El Eco-indicador es una herramienta cuantitativa de fácil manejo para diseñadores de productos. Es más precisa que la matriz MET a la hora de priorizar los principales aspectos ambientales del producto en su Ciclo de Vida. Es cuantitativa porque la priorización se basa en cálculos numéricos.

Los Eco-indicadores son el resultado de un proyecto desarrollado por un equipo multidisciplinar formado por industrias punteras de diferentes sectores, científicos de centros de investigación independientes y el gobierno holandés. Su objetivo era el intentar conseguir evaluar el impacto ambiental que sobre el Medio Ambiente ejerce la actividad industrial, centrándose en el impacto sobre el ecosistema, los recursos y la salud humana a nivel europeo. Así se tuvieron en cuenta impactos tales como: el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono, la lluvia ácida, la disminución de los recursos naturales, la disminución de la biodiversidad y el smog (aspectos estos analizados en el capítulo de introducción del presente manual).

El modelo aquí presentado es sólo uno de los modelos existentes, no se conoce aún a ciencia cierta su exactitud (al igual que para el resto de modelos). Es sin embargo, el modelo más utilizado en cuanto al uso de Eco-indicadores para Análisis del Ciclo de Vida.



Como resultado se obtuvieron unas tablas de valores numéricos que expresan el impacto ambiental en función de la cantidad o el volumen de cada material o proceso. Estos valores vienen expresados en una unidad propia llamada milipuntos (mPt) no comparable con ninguna otra unidad de medida tradicional.

El listado completo de los Eco-indicadores'99 disponibles, así como mayor información relativa a los mismos se puede consultar en el Anexo **A** *Eco-indicator '99* del presente manual.

- **CÓMO SE USAN los Eco-indicadores.**

Para la aplicación de los Eco-indicadores a nuestro producto, se dispone de plantillas a rellenar y que son del tipo de la que se muestra a continuación. También se dan unas breves indicaciones sobre su utilización. Se explica más a detalle en el Anexo **A** *Eco-indicator '99*.

Producto o componente	Proyecto
Fecha	Autor
Notas y conclusiones	

Producción (Materiales, procesos y transporte).

<i>Material o proceso</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>
Total			

Uso (Transporte, energía y materiales auxiliares).

Material o proceso	Cantidad	Indicador	Resultado
Total			

Desecho (Para cada tipo de material).

Material y tipo de proceso	Cantidad	Indicador	Resultado
Total			

TOTAL(todas las fases)

El Ciclo de Vida del producto en la plantilla se divide en tres etapas:

- **Producción.-** Se incluye tanto la obtención de los materiales necesarios como la producción en fábrica de nuestro producto. Se listará cada aspecto por separado (materiales, procesos, transportes de materiales, desechos de residuos,...) con su correspondiente cantidad (en las unidades establecidas en los listados de Eco-indicadores – ver Anexo **4** **Eco-indicator '99**, al final del presente manual) y el Eco-indicador correspondiente, obteniendo como resultado el producto de ambos. Se utilizarán los Eco-indicadores de materiales para materiales que forman parte del producto y materiales auxiliares; los de proceso para las diferentes operaciones que sufren los componentes antes de llegar a fábrica y en fábrica; y los de desecho para los residuos de cada proceso en función de su destino. También se utilizarán los Eco-indicadores de transporte para el transporte de los componentes o materiales desde los suministradores a fábrica.

La suma parcial de estos valores en esta fase nos dará una idea del impacto del producto en la fase de producción frente a las fases de uso y desecho final del producto.

- **Uso.-** Aquí se incluye tanto el transporte del producto desde la fábrica hasta los distribuidores finales y los consumidores, como los consumos de energía y consumibles del producto a lo largo de toda su vida útil (para lo cual hay que definir cuál es la vida útil del producto aproximadamente), y los embalajes que lleva el producto (indicadores de materiales).

- **Desecho.** Hace referencia al destino final del producto y sus componentes una vez finalizada su vida útil. En función del destino que se le de a cada parte o a todo el conjunto, le corresponderá un Eco-indicador diferente (de reciclaje, vertedero, incineración,...).

Finalmente se suma todo, con lo que obtenemos un valor cuantitativo del impacto de nuestro producto a lo largo de todo su Ciclo de Vida.

– CÓMO PRIORIZAR los principales aspectos ambientales con los Eco-indicadores.

Una vez cuantificados todos los materiales, procesos, transporte, etc. con los Eco-indicadores, se puede:

- ver qué aspectos tienen un mayor resultado numérico.
- identificar en qué fase se producen esos principales aspectos ambientales (producción, uso, desecho,...).

Esto puede ayudar a la empresa a identificar y priorizar actuaciones para la mejora ambiental del producto.

– CUÁNDO se recomienda la utilización de los Eco-indicadores.

- En combinación con la matriz MET cuando se trabaja en Ecodiseño por primera vez. Facilita el entendimiento de los cálculos y su importancia.
- Cuando se deseen priorizar los principales aspectos ambientales del producto sin contar con un consultor externo y no se quiera utilizar una herramienta software; y existan datos de los Eco-indicadores relevantes para los productos y procesos necesarios en los listados publicados en el Anexo.
- Cuando se desee fundamentar la priorización ambiental en cifras (cuantitativamente).

LIMITACIONES DE LA HERRAMIENTA.- Los Eco-indicadores son cifras que conllevan un proceso laborioso para su obtención. Por el momento se dispone de los listados incluidos en el Anexo Eco-indicator '99, pero nuevos Eco-indicadores se están continuamente desarrollando. Por eso, algunas veces puede ocurrir que el Eco-indicator que necesitamos no esté aún definido.

Por ejemplo en la empresa Daisalux S.A., de Vitoria-Gasteiz no se disponía del Eco-indicator correspondiente a las baterías de NiCd (usadas hasta entonces en su producto y muy tóxicas por disponer de metales pesados) por lo que la mejora obtenida con la sustitución por una batería de menor impacto como la de NiMH no se ve reflejada en el cálculo total de Eco-indicadores.

Será por tanto este un caso en el que la disponibilidad de los Eco-indicadores más relevantes para el producto no permite observar las mejoras ambientales conseguidas. En estos casos el uso de los Eco-indicadores no estará recomendado.

EJEMPLO



Vamos ahora a realizar el cálculo del impacto ambiental de la cafetera cuyas características hemos analizado en el apartado correspondiente a la matriz MET.

Producto	Autor
Cafetera	CAFETERAS ENSUEÑO, S.L.

Notas y conclusiones

Análisis de la cafetera de la empresa "CAFETERAS ENSUEÑO, S.L.", cuyas características técnicas hemos descrito anteriormente.

Producción (Materiales, procesos y transporte).

Material o proceso	Cantidad	Indicador	Resultado
Poliestireno expandible – EPS	1 kg	360	360
Modelado por inyección - 1 (PS)	1 kg	21	21
Aluminio 0% rec. (Al)	0,1 kg	780	78
Extrusión - aluminio	0,1 kg	72	7,2
Acero	0,3 kg	86	25,8
Vidrio (blanco)	0,4 kg	58	23,2
Calor por gas (modelado)	4 MJ	5,3	21,2
PVC flexible	0,1 kg	240	24
Cobre (Cu)	0,05 kg	1400	70
Transporte circuito impreso	0,9tkm	72	64,8
Total			695,2

Uso (Transporte, energía y materiales auxiliares).

Material o proceso	Cantidad	Indicador	Resultado
Transporte (camión 28 t)	10 tkm	22	220
Cartón (embalaje)	0,4 kg	69	27,6
Bolsa Polietileno (PET)	0,01 kg	380	3,8
Papel (Manual instrucciones)	0,04 kg	96	3,84
Electricidad a bajo voltaje	375 kwh	37	13.875
Papel (filtro)	7,3kg	96	700,8
Total			14.831

Desecho (Para cada tipo de material).

Material y tipo de proceso	Cantidad	Indicador	Resultado
Residuos urbanos, PS.	1 kg	2	2
Residuos urbanos, acero.	0,4 kg	-5,9	-2,4
Residuos urbanos, papel.	7,3 kg	0,71	5,2
Residuos urbanos, PVC	0,1 kg	10	1
Residuos urbanos, aluminio	0,1 kg	-23	-2,3
Basura doméstica, vidrio	0,4 kg	-6,9	-2,76
Total			0,74

TOTAL (todas las fases) 15526,94

Del análisis realizado mediante el uso de los Eco-indicadores podemos observar cómo el consumo de energía en la fase de utilización del producto representa el mayor valor, luego por tanto la mayor carga ambiental. Le siguen en importancia el consumo de papel debido al uso de filtros de papel y el uso de Poliestireno (PS).




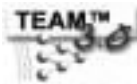

2.3.3.- Herramientas software para el Análisis del Ciclo de Vida (LCA o ACV)

– QUÉ son los LCA o ACV.

Aunque todas las herramientas que hemos descrito hasta ahora (matriz MET y Eco-indicadores) sirven para hacer el Análisis del Ciclo de Vida del producto, se denominan genéricamente LCA o ACV a las **herramientas software** que se utilizan para este mismo fin.

Existen multitud de programas software para la realización de Análisis de Ciclo de Vida detallados.

A continuación se muestra un cuadro con las herramientas software más destacadas ordenadas en cuanto a su facilidad o sencillez de manejo (de más sencilla a más compleja). Una información más completa, con las direcciones de internet de las versiones *demo* disponibles de las mismas y otras características adicionales se encuentra en el capítulo de herramientas del presente manual.

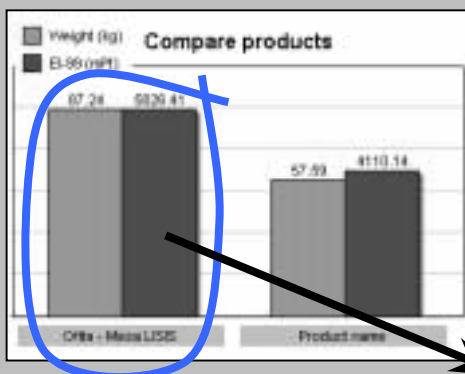
	Descripción	Usuarios	Manejo
Eco-it 	Herramienta sencilla para el Análisis del Ciclo de Vida. Evaluación en base al método Eco-indicator '95. Proporciona valores orientativos, no absolutos. Incluirá pronto valores estándar de Eco-indicator '99.	Equipos de diseño de producto. No requiere especiales conocimientos ambientales.	Sencillo. No requiere conocimientos avanzados de la metodología.
Ecscan 	Herramienta sencilla para el Análisis del ciclo de Vida. Evaluación en base al método Eco-indicator '95 aunque adaptable a otros (permite ampliar la base de datos de partida).	Equipos de diseño de producto. No requiere especiales conocimientos ambientales.	Sencillo. No requiere conocimientos avanzados de la metodología.
Simapro 	Herramienta completa de Análisis del Ciclo de Vida. Evaluación en base a distintas metodologías. Incluirá pronto valores estándar de Eco-indicator '99.	Departamento de diseño o I+D.	Puede resultar complejo. Requiere conocimientos de la metodología, e introducir una gran cantidad de datos en el sistema.
Team 	Herramienta completa de Análisis del Ciclo de Vida. Evaluación en base a distintas metodologías.	Expertos en Análisis del Ciclo de Vida.	Complejo. Requiere conocimientos de la metodología.
Idemat 	Herramienta sencilla basada en la evaluación ambiental orientada a la selección de materiales y procesos.	Departamento de diseño o I+D.	Bastante sencillo.

- **CÓMO PRIORIZAR los principales aspectos ambientales con una herramienta software.**

EJEMPLO

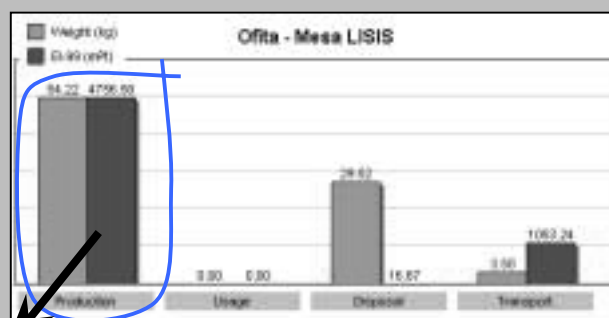


La empresa de muebles de oficina OFITA, S.A.M.M., situada en Vitoria-Gasteiz y que cuenta con 94 empleados, desarrolló un modelo de mesa con criterios de Ecodiseño (Modelo Genius), partiendo de un modelo anterior (Mesa Lisis). Vamos a analizar este caso con ayuda de una herramienta software (en este caso Ecoscan 2.0).

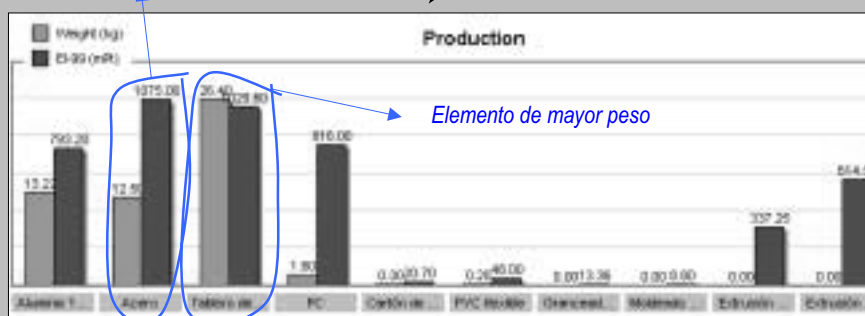


Utilizando los valores de los Eco-indicadores (Eco-indicator '99) y los pesos, podemos ver de una forma clara y sencilla una comparativa entre los dos modelos de mesa. Observamos así la mejora global obtenida.

Pero el programa también permite analizar cada una de las etapas, así como los valores de cada uno de los componentes del producto. Así, para el caso del modelo de mesa Lisis podemos tener lo siguiente:



Principal aspecto ambiental del producto



Elemento de mayor peso

- **CUÁNDO se recomienda la utilización de una herramienta software.**

- Cuando se desee fundamentar la priorización ambiental en cifras (cuantitativamente).
- Cuando se desee comparar los aspectos ambientales de diferentes alternativas de un mismo producto.
- Cuando analicemos productos excesivamente complejos (en cuyo caso el uso de los Eco-indicadores exigiría muchas operaciones) o formados por subsistemas comunes a varios productos.
- Cuando se vayan a realizar valoraciones de los aspectos ambientales de forma periódica, ya que introducir los datos es más complicado pero una vez hecho, los cálculos son mucho más rápidos y seguros.

2.4.- Diferencias entre los tres tipos de herramientas para el Análisis del Ciclo de Vida.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Matriz MET	<ul style="list-style-type: none"> - Es la más sencilla y rápida. - Proporciona una visión global del Ciclo de Vida del producto (las entradas y salidas de cada etapa). - Permite analizar prioridades ambientales aunque no existan Eco-indicadores relevantes para el producto. - Permite organizar bien toda la información para cada etapa del Ciclo de Vida (principalmente si se trabaja en Ecodiseño por primera vez). 	<ul style="list-style-type: none"> - No proporciona una cuantificación numérica ni de los principales impactos ni de la etapa crítica del Ciclo de Vida (es orientativo). - Requiere conocimientos ambientales amplios o la colaboración de algún experto medioambiental capaz de analizar los resultados.
Eco-indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Permite entender mejor la metodología y los resultados (principalmente si se trabaja en Ecodiseño por primera vez). - Valoración numérica del impacto ambiental de productos y procesos sin utilizar una herramienta software. - No necesita de ningún experto medioambiental una vez que se conoce cómo utilizar la herramienta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Listados de Eco-indicadores todavía no muy desarrollados y algunos de ellos no totalmente adaptados a la realidad de cada territorio / país. - Operaciones numéricas engorrosas en caso de productos complejos.
Software LCA	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de cálculo y de iteración. - Posibilidad de adaptación a la propia empresa con la inclusión de parámetros de valoración propios. - Permiten comparar de modo sencillo alternativas a un mismo producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificulta el entendimiento e interiorización de los resultados y la metodología la primera vez que se trabaja en Ecodiseño si no se utilizan la matriz MET y los Eco-indicadores en paralelo. - La adquisición del programa software requiere un desembolso económico, aunque normalmente este no suele ser muy importante. Puede variar entre 240 y 3.200 Euros, según la herramienta ⁽¹⁾. - No todos los programas disponen de versión en castellano. - Las bases de datos disponibles no son por ahora demasiado extensas. - La introducción de datos en la herramienta puede costar algo de tiempo dependiendo de la herramienta en cuestión (ver tabla de herramientas software).

(1).- Datos a Septiembre de 2000.

La tabla previa muestra las ventajas y desventajas de cada herramienta. Cada empresa será la responsable de evaluar cual es la herramienta más adecuada en base a las características y necesidades de la propia empresa.

Sin embargo recomendamos:

- Utilizar la matriz MET y los Eco-indicadores la primera vez que se trabaja en Ecodiseño y con el apoyo de un experto medioambiental externo.
- Utilizar una herramienta software (aquella que mejor se adapte a las necesidades de la empresa) en ocasiones subsiguientes. Evita errores de cálculo y una vez introducidos los datos facilita la utilización periódica y valoración de diferentes alternativas para el producto.
- Es importante utilizar estas herramientas dentro del marco de toda la metodología sin obviar el resto de etapas, en cuyo caso el proceso de Ecodiseño sería parcial e incompleto.

