

PARTICIPACIÓN DEL CONAII EN LA 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE CYCLE MANAGEMENT

Trabajo presentado en: 2nd International Conference on Life Cycle Management (Barcelona, 5-7 September 2005).

Incorporación de la variable ambiental al diseño de productos y procesos; Consideración *sine qua non* en el ciclo de vida de los productos.

Miguel A. López Flores, Profesor Investigador IPN-UPIICSA, Vicepresidente de Peritos Profesionales Colegio Nacional de Ingenieros Industriales, A.C. Doctorando UPC/Barcelona, España. malopezf@ipn.mx; malopezf@conaii.org.mx; www.malopezf.tk.

Jaime A. León Duarte, Profesor UNISON, Candidato a Doctor por la UPC/Barcelona, España, Jaime.alfonso.leon@upc.edu, jleond@industrial.uson.mx

El diseño de un producto es el proceso de aplicar técnicas variadas y principios científicos con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema a un nivel de detalle que permita su realización física (Cross, 1996); para esta actividad es innegable la necesidad de considerar el impacto ambiental que implica la realización de un producto así como su proceso de manufactura y la reutilización o reciclaje después de agotar su ciclo de uso, como una directiva primordial en el proceso de creación de nuevos productos. La internalización de externalidades dará como consecuencia un ciclo de vida de producto respetuoso con el ambiente, ¿es esto una realidad o un mito?

Este estudio establece que desde la etapa de conceptualización de la actividad de diseño es necesario discurrir y circunscribir la conciencia ecológica así como el estudio exhaustivo de las características del objeto creado, buscando minimizar el impacto ambiental negativo causado directa o indirectamente por la actividad productiva.

Palabras clave: *diseño, impacto ambiental, ciclo de vida, productos, procesos de manufactura.*

El diseño del producto es una etapa fundamental para la competitividad empresarial. Según Yarwood (2001), el 70 % o más de los gastos de desarrollo de producto y su proceso de manufactura están en función de la etapa de diseño inicial del mismo. La incorporación de externalidades ambientales al producto en dicha etapa inicial, suele a menudo llamársele **Diseño para el Entorno ó Diseño ambiental para el entorno (DAE)**.

El diseño para el entorno (DAE) corresponde a la aplicación de herramientas como parte de la filosofía organizacional con el fin de incorporar los atributos ambientales incidentes sobre el producto en la etapa inicial del diseño; de esta manera el considerar estos atributos ambientales puede dar como resultado una

reducción del uso de materiales, una disminución de costes, se mejora la percepción social del producto y quien lo manufactura, además de la reducción de las obligaciones futuras del productor. Algunos de los beneficios que se obtienen al poner en práctica un diseño ambiental para el entorno son: **1)** Tiempos de ciclo reducidos; **2)** Costes reducidos; **3)** Mejores Productos; **4)** Intereses reguladores reducidos; **5)** Reducción de la responsabilidad futura; **6)** Una mejor percepción del mercado; **7)** Mejorar el desempeño ambiental.

Actualmente compañías internacionales como AT&T, Phillips, MOTOROLA, Xerox, Sony y Movistar, utilizan los procedimientos de diseño ambiental para el entorno e internalizan las externalidades ambientales a sus procesos de diseño mediante el uso de herramientas. Las cuales pueden ser un modelo de guía que puede ser adaptado y modificado por los equipos de diseño de producto, para:

- 1) Evaluar atributos ambientales de diseños de productos potenciales
- 2) Evaluar atributos ambientales de diseños de productos actuales
- 3) Proporcionar una línea que facilite comunicación interna
- 4) Evaluar el potencial de cambio de un diseño
- 5) Desarrollar una herramienta hecha a la medida para uso propio
- 6) Comparar dos productos

Existen tres características únicas del DAE: *Primera.*- Se considera el ciclo de vida total del producto. *Segunda.*- El punto de la aplicación se da tempranamente en el proceso de comprensión de producto. *Tercera.*- Las decisiones se realizan considerando un conjunto de valores consistentes con ecología industrial, los sistemas integrantes, la calidad y otros.

DAE considera los impactos ambientales potenciales del producto a lo largo de su ciclo de vida. Los impactos ambientales potenciales de un producto que se presentan desde la liberación de productos químicos tóxicos en el entorno al consumo de recursos no renovables y uso excesivo de energía. En este sentido, las fases sobre de la vida de un producto deben incluir el tiempo de la extracción de recursos necesarios para hacer el producto y su disposición. De esta forma, los diseñadores consideran el ciclo de vida de producto no sólo el producto como tal (Baxter, 2002). Una conciencia del ciclo de vida de un producto ayudará a la compañía a evitar problemas ambientales y obligaciones no contempladas. Idealmente, el equipo de diseño tratará de reducir estos impactos ambientales al nivel más bajo posible, como lo son la extracción y pre-procesamiento de materiales.

Derivado de esto se pueden identificar cinco pasos dentro de las fases de concernientes a los factores ambientales a considerar por los diseñadores en el ciclo de vida de un producto (se muestran en la figura 1) y que son:

a) *Premanufactura.*- Durante este paso, se deben conocer las partes y materias primas utilizadas para manufacturar los productos, así como su uso y naturaleza.

b) *Manufactura*.- Todas las fases del proceso de producción dentro de la compañía, desde la llegada de materias primas, materiales y energéticos, incluyendo procesos químicos y ensamble hasta llegar al producto terminado.

c) *Empaquetado y distribución*.- El producto es empacado para su transporte y venta al consumidor, contando con un sistema de distribución y transporte apropiado para este fin.

d) *Uso y mantenimiento*.- El tiempo desde que el cliente recibe el producto hasta que vaya a desechar el mismo. Esto incluye el mantenimiento, mientras el consumidor es poseedor del producto.

e) *El fin de la vida*.- El producto es reciclado, remanufacturado o eliminado del ciclo de vida totalmente por enterramiento o incineración, para posteriormente ser biotransformado absorbido por el medio.

Fig.1.- Fases de diseño sobre factores ambientales a considerar por diseñadores en el ciclo de vida de un producto Fuente: Modificada de Yarwood. 2001.

Las iniciativas globales están requiriendo mayor responsabilidad de los fabricantes de productos. En Europa, se han instaurado nuevas reglas que requieren los productores adquieren mayor responsabilidad de sus productos preparándolos para su desecho o reciclaje al final de su vida útil. En este sentido rotular productos con datos de repercusión ambiental puede ayudar a diferenciar los productos. A continuación se presentan los beneficios potenciales del DAE al fabricante.

Los diseños mejorados

Actualmente en el mercado se enfatiza la mejora de los productos, no solo en funcionalidad entre modelos y las características que demanda el consumidor, como aspectos ecológicos, si no en la utilización de una menor cantidad de materiales, lo que permite que el fabricante mejore la ejecución de su producto (Ulrich & Eppinger, 2004). Incorporar DAE puede mejorar también las características del producto, relacionados con otros parámetros de diseño. Por ejemplo, Xerox ha cambiado el diseño de varios de sus subconjuntos de copiadora de modo que ahora contienen materiales menos diversos y son fáciles de quitar de la propia copiadora. Como consecuencia, Xerox es capaz de restaurar muchos de estos subconjuntos y volver a utilizarlos. Esto da como resultado una reducción del derroche de materiales.

Gastos reducidos de tiempo a mercado

Al diseñar productos con materiales menos peligrosos, el fabricante puede reducir el tiempo de disponibilidad a mercado evitando pérdidas de tiempo y de recursos requeridos para obtener los permisos necesarios. Según GEMI (2001), de esta manera la empresa puede comprender simultáneamente el gasto como ahorro, eliminando o reemplazando materiales que tienen altos costes de desecho o reciclaje. De esta manera, una decisión informada durante el paso de diseño puede evitar costosas obligaciones ambientales.

Intereses reguladores reducidos

El **DAE** habilita a las empresas para prever y dirigir tendencias futuras en cumplimiento de la regulación ambiental. Asumiendo una actitud proactiva y de responsabilidad ambiental que les permita colocarse por arriba de sus competidores. En otros términos, las compañías pueden incorporar

PREMANUFACTURA DISPOSICIÓN FINAL EL FIN DE LA VIDA

Las iniciativas globales están requiriendo mayor responsabilidad de los fabricantes de productos. En Europa, se han instaurado nuevas reglas que requieren los productores adquieren mayor responsabilidad de sus productos preparándolos para su desecho o reciclaje al final de su vida útil. En este sentido rotular productos con datos de repercusión ambiental puede ayudar a diferenciar los productos. A continuación se presentan los beneficios potenciales del DAE al fabricante.

Los diseños mejorados

Actualmente en el mercado se enfatiza la mejora de los productos, no solo en funcionalidad entre modelos y las características que demanda el consumidor, como aspectos ecológicos, si no en la utilización de una menor cantidad de materiales, lo que permite que el fabricante mejore la ejecución de su producto (Ulrich & Eppinger, 2004). Incorporar DAE puede mejorar también las características del producto, relacionados con otros parámetros de diseño. Por ejemplo, Xerox ha cambiado el diseño de varios de sus subconjuntos de copiadora de modo que ahora contienen materiales menos diversos y son fáciles de quitar de la propia copiadora. Como consecuencia, Xerox es capaz de restaurar muchos de estos subconjuntos y volver a utilizarlos. Esto da como resultado una reducción del derroche de materiales.

Gastos reducidos de tiempo a mercado

Al diseñar productos con materiales menos peligrosos, el fabricante puede reducir el tiempo de disponibilidad a mercado evitando pérdidas de tiempo y de recursos requeridos para obtener los permisos necesarios. Según GEMI (2001), de esta manera la empresa puede comprender simultáneamente el gasto como ahorro, eliminando o reemplazando materiales que tienen altos costes de desecho o reciclaje. De esta manera, una decisión informada durante el paso de diseño puede evitar costosas obligaciones ambientales.

Intereses reguladores reducidos

El **DAE** habilita a las empresas para prever y dirigir tendencias futuras en cumplimiento de la regulación ambiental. Asumiendo una actitud proactiva y de responsabilidad ambiental que les permita colocarse por arriba de sus competidores. En otros términos, las compañías pueden incorporar

**PREMANUFACTURA
DISPOSICIÓN FINAL
EL FIN DE LA VIDA
MANUFACTURA
USO Y MANTENIMIENTO
EMPAQUETADO Y DISTRIBUCIÓN
REMANUFACTURA
REUSO COMO SUBPRODUCTO
RECICLE
BIOTRANSFORMACIÓN**

requerimientos ambientales futuros como características de los productos y procesos actuales y diseñar los procedimientos, antes de la entrada en vigor de nueva legislación ó necesidades del consumidor.

Responsabilidad futura reducida

Resolver riesgos ambientales potenciales antes que ocurran puede representar ahorros significativos para la compañía. Una decisión durante la etapa de diseño puede evitar obligaciones ambientales costosas, eliminando o reduciendo materiales tóxicos en el producto. El cambio de materias primas o realizar modificaciones a los procesos buscando la facilidad de reciclar, eliminar o disminuir emisiones y evitar los gastos potenciales por tratamiento de agua o suelos contaminados.

Mejorar el desempeño ambiental

El **DAE** puede no solo mejorar la posición económica y reguladora de una compañía, también es incluyente y congruente entre intereses locales como minimización de tóxicos y evitar vertidos así como los de interés global, tales como la reducción de ozono y el calentamiento global. El cumplimiento ambiental proactivo puede beneficiar a la comunidad mundial en conjunto como cada fabricante contribuye internalizando intereses ambientales en el proceso de diseño.

Recordemos que el *análisis de ciclo de vida (ACV)*, es un método para analizar y evaluar los aspectos ambientales y los impactos generados por un producto, proceso o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida, conocido también como “*de la cuna a la tumba*” entendido esto desde la extracción de las materias primas hasta la disposición final del producto o residuo del mismo.

El ACV se efectúa identificando y cuantificando la energía y los materiales utilizados así como los residuos generados evaluando el impacto que provocan en el medio ambiente, analizando posibles oportunidades de mejoras bajo la perspectiva ambiental, la realización de estudios de ACV no quiere decir que se garantice la incorporación de DAE, de hecho antes de concebir la fabricación de un producto debemos aplicar el DAE bajo el enfoque ACV, para garantizar la internalización de externalidades ambientales, siendo esta premisa una condición ***sine qua non***.

Bibliografía:

Baxter, M. (2002). Product Design, a practical guide to systematic methods of new product development (2 ed). U. K.: Stanley Thornes.

Comisión Nacional de Medio Ambiente. 2002. "Guía metodológica estudio de ciclo de vida ACV". Chile.

Cross, N. (1996). Engineering Design Methods: strategies for product design (Segunda ed.).

Wiley & Sons. Global Environment Management Initiative. 2001. Encontrando iniciativas costo-efectivas para la prevención de la contaminación: Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa. GEMI, Mexico.

Global Environment Management Initiative. 2003. "ISO 14001 Sistema de administración ambiental, listado de autoevaluación". GEMI, México.

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2004). Product design and development (Tercera ed). New York: Mc Graw Hill.

Yarwood; et al. 2001. "Design for the Environment a Competitive Edge for the future, Toolkit".

Minnesota office of Environmental Assistance.