



1



**GESTIÓN DE PROYECTOS
EMPRESARIALES:
EL ECODISEÑO, UN
INSTRUMENTO PARA
LA SOSTENIBILIDAD**

DRA. GRACIELA CARRILLO GONZÁLEZ
MTRA. GRETCHEN GONZÁLEZ PARODI



INTRODUCCIÓN

El objetivo primario y tradicional de la empresa ha sido la rentabilidad económica a partir del acercamiento y atención a las demandas del consumidor, aspecto que deja fuera toda posible consideración en cuanto al costo ambiental que se deriva de la actividad económica¹. Sin embargo en las últimas décadas la toma de conciencia sobre la vulnerabilidad del ambiente y la escasez de los recursos naturales empieza a considerarse en la planeación de los organismos públicos y privados en el mundo, en algunos sitios con mayor intensidad y en otros apenas de manera incipiente. Ello ha provocado la creación de diversas regulaciones y medidas, nacionales e internacionales, para la protección al ambiente tanto de carácter obligatorio como de carácter voluntario, las primeras bajo un esquema coercitivo inducen a las empresas a cumplir para evitar sanciones, las segundas buscan que la empresa se posicione mejor en el mercado internacional y logre una imagen más aceptable frente al consumidor.

La dinámica altamente competitiva que prevalece en los mercados, domésticos e internacionales, en cierto modo favorece la adopción de medidas de política ambiental fincadas en la autorregulación. Aunque esto no necesariamente ha conducido a un mayor cuidado del ambiente, orientó a una transformación en la lógica interna de producción para ofrecer una imagen favorable de la organización. Es decir, la mayor competitividad requiere de una visión integral del proceso productivo que considere una amplia gama de alternativas desde el tipo de insumos, la calidad y durabilidad del bien a generar, hasta la posición y grado de avance de los competidores en materia de reciclaje y reutilización de materiales y la minimización de los impactos negativos sobre el ambiente.

A la luz de esta visión se han desarrollado algunas herramientas que se suman a las metodologías tradicionales de la administración para guiar los procesos de producción en las empresas partiendo del análisis de sus fortalezas y debilidades, internas, así como de las oportunidades y amenazas que enfrentan en el contexto externo frente a sus competidores.

En este ensayo se menciona brevemente sobre algunas herramientas e instrumentos que ya se utilizan dentro de las organizaciones como parte de un principio, recién incorporado, que busca garantizar el cuidado del ambiente, minimizar el impacto negativo de los procesos productivos y reducir el consumo de recursos naturales así como la generación de residuos para alterar en el menor grado posible el entorno natural. Instrumentos como el apoyo a la utilización de los parámetros ambientales de normalización internacional como los que fija la *International Standar Organization -ISO-*, o el uso de herramientas

¹ Cabe señalar que a partir de la década de los años noventa algunas empresas empiezan a adoptar una actitud más ética que busca promover un cambio social sostenible en la comunidad para mejorar la calidad de vida desde un punto de vista social, de derechos humanos, en las relaciones laborales, de comercio justo y de cuidado del ambiente, siempre y cuando ello no afecte su rentabilidad, es decir se inscriben dentro de lo que se ha denominado responsabilidad social corporativa.

como: la auditoría ambiental (AA), el análisis del ciclo de vida del producto (ACV), la evaluación de impacto ambiental (EIA) y el ecodiseño que se suman a una estrategia que busca el éxito financiero, la buena imagen de la empresa y el cuidado del ambiente en el largo plazo. Posteriormente se profundiza en el ecodiseño como una herramienta y una estrategia que permite la reorientación de las organizaciones, a favor del ambiente, cuando buscan ofrecer bienes que atiendan las demandas del mercado.

I. LA CONSIDERACIÓN DEL AMBIENTE EN LOS PROYECTOS EMPRESARIALES

México, como muchos otros países, ya incorpora en sus planes sexenales el concepto de desarrollo sostenible, incluso como un objetivo de carácter nacional, aunque ello no necesariamente se traduzca en acciones y lineamientos que conducen efectivamente a esta prioridad. Sin embargo algunas acciones del gobierno así como las actuales tendencias del mercado han hecho que sea un imperativo que las empresas introduzcan en sus procesos de gestión estrategias que además de atender a las metas económicas contribuyan al desarrollo sostenible.

Varios factores han contribuido para que las empresas integren el factor ambiental en el diseño de procesos, de productos, en la selección de la tecnología y en el impulso y elección de proyectos a desarrollar, entre los principales se encuentra el desarrollo y crecimiento de leyes, regulaciones y acuerdos ambientales en nuestro país y en el resto del mundo, el surgimiento de un sector, aún pequeño, de consumidores con demandas de carácter ecológico y el creciente interés de la sociedad por cuidar la naturaleza.

La variable ambiental es una nueva característica del mercado que ya no puede ser ignorada por los agentes participantes. Actualmente la mayoría de los proyectos o empresas que surgen deben realizar una valoración de los impactos que generará su actividad sobre el ambiente, esto se ha constituido en un requisito indispensable para la autorización de muchas de las actividades productivas, de servicio y de la infraestructura que se requiere para poner en marcha este tipo de iniciativas.

La visión conservadora que señala al mercado como el único medio a partir del cual surgen los factores de producción (trabajo y capital), y se dan los intercambios que garantizan el desempeño de los agentes económicos: oferentes y demandantes, está siendo rebasada por una visión heterodoxa donde se considera que el entorno económico forma parte del sistema natural, el cual provee de materias primas y de una serie de servicios ambientales² indispensables para la producción. También en este enfoque se señala que la naturaleza requiere de ciertos plazos que demandan los ciclos naturales para desarrollar las capacidades que permitan reproducir las especies vegetales y animales, así como asimilar los desechos que se arrojan al planeta. Abordar el estudio de la producción con criterios de sustentabilidad para promover un desarrollo competitivo en el mercado nacional y extranjero, configuran más que una necesidad técnica una obligación ética.

Bajo esta nueva visión se modifica el sentido de la producción, dejando claro que los recursos naturales son finitos y por lo tanto la producción puede llegar a frenarse, pese al desarrollo tecnológico; asimismo deja ver que la capacidad del planeta para asimilar los residuos que se derivan de la producción tiene límites, que si son rebasados se traducen en graves problemas para el ambiente y para el sostenimiento de la vida.

² Se entiende por servicios ambientales aquellos que sustentan la vida como el proceso de fotosíntesis, el ciclo del agua, el ciclo del carbono, y de otros elementos biogeoquímicos, así como los procesos de degradación de los materiales orgánicos.

II. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

Desde el punto de vista de las regulaciones de carácter ambiental impuestas a los proyectos y actividades económicas, las normas y leyes actualmente vigentes son abundantes y, pese a las limitaciones institucionales para supervisar y obligar a las empresas a que se cumplan, se ha avanzado lentamente en la aplicación de las herramientas específicas.

El mecanismo para incorporar el componente ambiental en las actividades de algunas empresas, ha sido el uso de ciertos instrumentos de gestión como son las auditorías ambientales; las evaluaciones de impacto ambiental; los estudios de riesgo ambiental; los procesos de certificación y algunas otras menos comunes y menos coercitivas como el análisis de ciclo de vida del producto o el ecodiseño de productos.

La auditoría ambiental se utiliza en la evaluación sistemática de la empresa, de manera documentada, periódica y objetiva da seguimiento a las actividades que se realizan en la organización. Este tipo de evaluación se lleva a cabo por medio de visitas, entrevistas con el personal, inspecciones oculares, determinaciones técnicas, legales y análisis de documentos emitidos al respecto. El objetivo de su aplicación es múltiple, ayudar a preservar la sanidad del ambiente; mejorar la imagen pública de la institución; disminuir la posibilidad de infringir normas ambientales vigentes; potenciar el cumplimiento de la legislación ambiental; facilitar la consecución de los objetivos ambientales fijados por la organización y mejorar la información interna de la empresa.

Por otro lado, la evaluación de impacto ambiental es un instrumento preventivo que identifica, predice, interpreta, previene y comunica los efectos ambientales de un proyecto. Su objetivo es facilitar la toma de decisiones y elegir racionalmente la mejor alternativa que minimice el daño ambiental y en su caso determinar las medidas correctivas. De acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) este tipo de evaluación es obligatorio en caso de ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura y rehabilitación de instalaciones todo ello en industrias diversas, vías de comunicación, confinamientos, cambios de uso de suelo, parques industriales y desarrollos urbanos.

El estudio de riesgo, de acuerdo con el artículo 147 de la LGEEPA, es una obligación para toda actividad industrial, comercial o de servicios que sea altamente peligrosa, su complejidad está en función de la propia actividad, para este tipo de estudios se utilizan distintos niveles de información y distintas metodologías como por ejemplo: ¿Qué pasa sí?, AMFE, HAZOP, Árbol de fallas, Índice DOW, se trata de metodologías específicas que conducen bajo distintas vías hacia el objetivo del estudio de riesgo: arrojar información sobre la probabilidad de que ocurran accidentes por distintas causas, asimismo ayuda a definir los radios de afectación, a definir la severidad de la misma y a adoptar medidas de seguridad y un programa de prevención que eviten accidentes.

En muchos países, al igual que en México, la aplicación de estas herramientas es obligatoria, especialmente cuando la empresa pretende realizar ampliaciones o remodelaciones en sus plantas. Un ejemplo muy sencillo es cuando se amplía un área de producción y estas herramientas ayudan a ubicar salidas de emergencia, señalizaciones, equipo de incendio o a definir el tipo de filtros que requiere una chimenea. Sin embargo, algunas de estas herramientas no son accesibles a todo tipo de empresario, en cuanto al tamaño se refiere, ya sea por costo o por carencia de recursos humanos capacitados.

Como alternativa a las dificultades de costo algunas organizaciones públicas y privadas, han buscado generar alternativas de gestión ambiental y toman la iniciativa de certificar sus procesos al mismo tiempo que se responsabilizan de dar seguimiento al ciclo de vida de los productos que generan, incursionan en el diseño de productos que no impacten sobre el ambiente en ninguna de sus etapas, adoptan tecnologías limpias o inician estrategias de ecología industrial, entre otras acciones.

Los procesos de certificación ambiental vinculados a la “familia” ISO 14000 y a las Environmental Management Assessment Scheme (EMAS) en Europa, responde a una iniciativa voluntaria por parte de las empresas para ser evaluadas lo cual les representa como ventaja un mayor reconocimiento en el plano internacional. Por otro lado el análisis de ciclo de vida y el ecodiseño del producto son instrumentos que mejoran la gestión empresarial al introducir parámetros ambientales que inducen a procesos y productos con un menor uso de materias primas y de energía, en el que se coadyuva a la reducción de los costos, a minimizar las emisiones a la atmósfera, a reducir la generación de residuos y a disminuir los problemas asociados al riesgo.

Con las técnicas de ecodiseño se introducen los criterios ambientales en el diseño, tratando de minimizar los principales impactos ambientales que se derivan de la producción y consumo del bien generado. El diseño considera la interrelación de ponderaciones como la estética, los costos, la funcionalidad, seguridad, calidad y ergonomía. El objetivo de las técnicas de ecodiseño es incorporar en un mismo orden de importancia los tradicionales criterios de producción con las nuevas concepciones medioambientales, a fin de reducir los daños al ambiente, tanto en la producción como a lo largo de la vida del bien que se ofrece³.

El análisis del ciclo de vida se refiere a la transición por todas las etapas de producción, desde las materias primas y componentes necesarios, hasta la eliminación del producto una vez que éste es desechado⁴. Este tipo de análisis adquiere relevancia a la luz de la consideración del factor ambiental en las etapas productivas y los patrones de consumo.

El ACV consta de diferentes fases. La primera se refiere al abasto de los materiales y al tipo de energía para la producción; la segunda es la producción en planta, lo que implica el proceso de transformación de dichos materiales y el uso de energía; la siguiente etapa corresponde a la distribución del producto donde también se tiene un gasto de energía y materiales relacionados con envases y embalaje, y el medio de transporte que se utilice -durante la utilización o consumo del producto también suele hacerse un gasto de energía-, finalmente una fase muy importante es cuando el producto pierde la utilidad para la que ha sido creado y requiere de un procedimiento para reciclar todo lo que sea posible y dar salida a los residuos y emisiones que ya no se pueden evitar ni aprovechar.

La importancia de analizar todo el ciclo de vida del producto radica en que permite identificar de modo claro todas las entradas y salidas del proceso que suponen un impacto negativo sobre el medio ambiente. El segundo elemento que aporta es la posibilidad de reducir al mínimo la cantidad y la toxicidad en la entrada de materiales y de energía, y la salida de emisiones y residuos en cada fase⁵.

³ Véase Fullana Pere y Rita Puig, Análisis del Ciclo de Vida, p. 11-19 Editorial Cuadernos de Medio Ambiente 1997.

⁴ Gobierno Vasco (2000), Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos, Edita IHOBE SA, País Vasco. Pp. 12

⁵ Fullana Pere, op cit. P. 88

III. EVOLUCIÓN EN EL DISEÑO DE PROCESOS, TÉCNICAS Y PRODUCTOS

En los países desarrollados, donde las condiciones económicas han dado cabida a la exploración de nuevas posibilidades que con la justificación del cuidado del ambiente ofrecen oportunidades de negocios, las organizaciones empiezan a detectar ventajas en costos, calidad del producto, conservación de un ambiente limpio y en una imagen corporativa de mayor aceptación, la presencia de un nuevo tipo de consumidor y en algunos casos una actitud de ética empresarial que conduce a las compañías a modificar sus patrones de producción.

Las empresas que han asumido un compromiso con el cuidado y preservación del medio ambiente en los países desarrollados, se colocan actualmente en tres generaciones. Las empresas de primera generación son las que operan “al final del tubo”; las de segunda generación operan en el proceso de producción; y las de tercera generación se dedican al desarrollo de nuevos productos.

Las empresas que operan desde la lógica de “al final del tubo” lo que hacen es tratar de encontrar la forma de reducir los volúmenes de residuos y emisiones que se generan en el proceso o dar tratamiento a los desechos sólidos que se derivan del mismo. Las empresas de segunda generación, por el contrario, modifican sus procesos y sustituyen la tecnología obsoleta por nuevas tecnologías ahorradoras de recursos y energía que al procesar los materiales minimizan la cantidad de desechos. Finalmente, las empresas de tercera generación consideran que desde la concepción de la idea y el diseño del producto se deben asumir criterios ecológicos para que no exista desperdicio ni despilfarro de recursos, es decir buscan la eficiencia, en las diferentes fases, desde la planificación hasta la conclusión de la vida del producto.

En México la mayoría de las empresas que empiezan a interesarse en las cuestiones de la preservación del medio ambiente operan en el ámbito de primera generación. Las empresas grandes, principalmente aquellas que integran corporativos internacionales, se ubican ya en segunda generación; y curiosamente son únicamente algunas microempresas que, con esta idea de tercera generación empiezan a surgir, sólo que su participación en el mercado es sumamente marginal. Así tenemos en primera generación todas aquellas empresas que han tramitado su certificado de “Industria Limpia” frente a la Semarnat; en segunda generación se ubican varias empresas del grupo Desc Corp. algunas de ellas ubicadas en el Complejo Altamira en Tamaulipas y en tercera generación se ubican empresas pequeñas que promueven la creación de un red de productos orgánicos ubicados mayoritariamente en el Distrito Federal.

IV. EL ECODISEÑO INSTRUMENTO SUSTENTABLE EN LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS

En países de la Unión Europea se ha desarrollado una metodología de ecodiseño para las pequeñas y medianas empresas, que es aplicable a muy diversos productos y que se está llevando a cabo en algunos países de Centroamérica bajo la asesoría de Michael Porter. Se trata de un proyecto que ha impulsado el desarrollo de productos ecológicos desde dos perspectivas: competitividad y cuidado del ambiente. Esta metodología se expondrá sintéticamente a continuación, porque constituye un importante apoyo para las pequeñas empresas interesadas en incursionar en una estrategia ambiental.

Es importante destacar que hasta ahora esta metodología ha sido aplicada a empresas que cuentan con una estructura orgánica definida, que tienen cierto grado de planeación de sus actividades, que cuentan al menos con 20 empleados y que ya están en el mercado con más de un producto, características que

pueden estar en su totalidad o parcialmente ausentes en empresa más pequeñas, las denominadas microempresa. Sin embargo, es interesante considerar algunos aspectos centrales de esta propuesta que podrían ser recuperados o adaptados para su aplicación a distintas organizaciones. La metodología para el ecodiseño se estructura en seis pasos:

1. Organización y estrategia empresarial;
2. Elección de un producto;
3. Análisis del producto;
4. Creación de nuevas ideas;
5. Desarrollo del concepto;
6. Evaluación de resultados.

Esta metodología propone que en el ecodiseño se considere como una oportunidad para ver al producto desde un ángulo diferente, que empuje hacia la creatividad equilibrando los requerimientos ecológicos con los económicos; esto ha sido probado en Europa, garantizando una reducción entre 30 y 50 por ciento del deterioro ambiental en el corto y mediano plazo. *“La estructura básica del proceso de desarrollo de un producto no se modifica cuando los requerimientos ambientales se integran al diseño. Sin embargo, el ambiente agrega nuevos aspectos a los pasos que componen el desarrollo del producto”*⁶ por ello, el perfil ambiental del producto ya existente debe ser especificado. Es necesario también que se consideren nuevos tipos de información, de proveedores y de decisiones dentro de la compañía. La motivación y el tiempo necesario para el análisis y recopilación de información antes de comenzar a buscar nuevas ideas para el producto, son insumos importantes para el éxito del ecodiseño.

A continuación se describen los seis pasos que aborda este método presentado un ejemplo a partir del concepto (sistema) de iluminación.

1. Organización y Estrategia Empresarial

En este paso se definen las prioridades para el proyecto como la conformación del equipo de trabajo, donde la participación y compromiso del gerente o dueño son esenciales. En segundo lugar se considera la posición del ambiente dentro de la filosofía de la empresa y, se propone la realización de un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) desde el punto de vista del proyecto de ecodiseño incorporando los estímulos internos y externos que dirigirán el rumbo del proceso. Es decir, el análisis FODA en el ámbito interno debe focalizarse a los elementos que pueden fortalecer o debilitar el proyecto de ecodiseño y su impacto en la gestión de la empresa; en lo externo conocer las amenazas y debilidades en la calidad y el tipo de competidores que se encuentran el mercado.

Se recomienda trabajar con un equipo pequeño y eficiente donde participe el gerente de la empresa y los responsables de producción y mercadotecnia, incluyendo al diseñador que normalmente es externo. La forma de destacar la importancia del ambiente es incorporando la idea en la filosofía de la organización y para ello se deben plantear algunos cuestionamientos sobre qué imagen se desea proyectar, qué elementos estratégicos se impulsarán, qué diferencias tendrá la gestión ambiental de la compañía frente a los competidores y cuál será el desempeño ambiental de aquello que se ofrece.

⁶ Ecodiseño (2001), Manual de ecodiseño para Centroamérica. Mimeo, pp iv.

El análisis FODA propone la construcción de una matriz de prioridades, la información se obtiene a partir de entrevistas con los empleados y el gerente, donde se expresan las fortalezas y debilidades que perciben en cada una de sus áreas de trabajo. En el Esquema 1 se señalan algunos ejemplos y aspectos a considerar en cada caso, en donde se identifican los elementos del contexto externos (oportunidades y amenazas) en las columnas; y los aspectos internos a la organización (fortalezas y debilidades) que se identifican en las filas.

Esquema 1 Matriz de priorización para el análisis FODA

Análisis Externo / Análisis Interno		OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
		Crecimiento del mercado (9)	Diferenciación productos verdes (6)	Productos chinos a bajo precio (5)	Ley ambiental (1)
FORTALEZAS		5	3	1	1
Capacidad de innovación en la empresa (10)					
DEBILIDADES		4	3	4	0
Poco capital para invertir (11)					

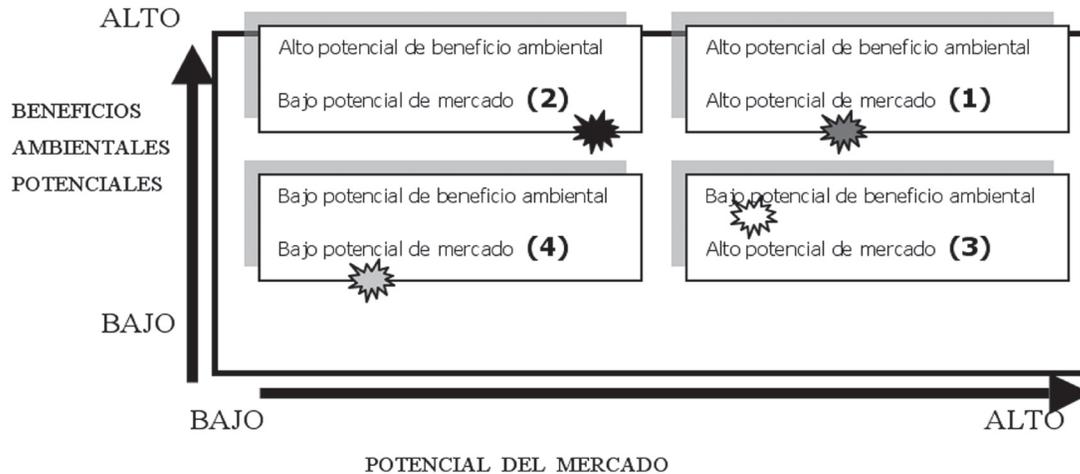
Fuente: Adaptado del *Manual de ecodiseño en Centroamérica*, 2001, Mimeo.

Una vez definidos estos aspectos, se establece una escala de calificación de 0 a 5 que ubica el impacto o importancia de cada uno de los elementos internos en función de las situaciones externas. Es decir, calificar una fortaleza respecto de una oportunidad con un 5, indica que dicha fortaleza es vital en la estrategia de aprovechamiento de la oportunidad. Igualmente un 0 entre una debilidad y una amenaza significa que dicha debilidad no representa un peligro ante la posible presencia de la amenaza. Posteriormente se suman los valores de las columnas y las filas para determinar cuáles son los elementos estratégicos al definir la orientación del proyecto de ecodiseño.

2. Elección de un Producto

La elección del producto que se pretende modificar o la selección de un concepto a desarrollar es una fase crítica, porque a partir de la experiencia que se genere en el ecodiseño de éste, se establecerán las bases para que la organización domine la metodología y desarrolle la capacidad de reproducir la experiencia.

En esta fase el primer paso es definir los criterios de selección entre varias posibilidades, lo cual ayuda a tomar mejores decisiones y permite la definición de intereses. Algunos de estos criterios pueden estar al margen del beneficio económico y dar prioridad a aspectos como la calidad, el comportamiento o proyección de ventas, la factibilidad tecnológica, el potencial de mejora ambiental y el del mercado. Es decir se puede en una primera etapa sacrificar algún porcentaje de ganancias, sin llegar a las pérdidas económicas.

Esquema 2 Matriz de ecomercado

Fuente: *Manual de ecodiseño en Centroamérica*, 2001, Mimeo.

Para analizar el potencial del mercado y la aportación que se derivará del concepto a desarrollar en la estrategia de mercadeo es conveniente aplicar la matriz de ecomercado (Esquema 2), la cual permite visualizar la posición que ocupan cada uno de los productos considerados respecto al mercado y a su impacto sobre el ambiente. En esta matriz, se visualiza las posibilidades de aceptación por parte de los consumidores potenciales y se vincula con los beneficios ambientales que se derivarían de la transformación. La ubicación de los bienes ofrecidos en los distintos cuadrantes de la matriz se define a partir del resultado de las discusiones entre el personal de la empresa que trabaja en el proyecto de ecodiseño y de ser posible con la participación de un consultor ambiental. En el esquema, cada estrella, de diferente color, representaría un producto distinto. Por ejemplo si se decide desarrollar el concepto de iluminación hay que detectar la posición, dentro de la matriz, de distintos artefactos que proporcionan luz, como puede ser una lámpara de piso, un reflector, un sistema de balastras, un sistema de fotoceldas, etcétera.

Con estas consideraciones se procede a definir algunos criterios que complementen la posición en la matriz, para ello se establece una escala cuantitativa y una cualitativa, mismas que otorgan una calificación a cada uno de los criterios seleccionados entre los cuales se considera la cercanía al cuadrante 1 de la matriz de eco-mercado e incluye aspectos como el costo de manufactura; la complejidad en la elaboración; las posibilidades de combinar innovación con beneficio ambiental, etcétera; criterios con los que se evaluarán las distintas opciones. Posteriormente se hace una suma de calificaciones y el producto que resulte con mayor puntaje será el seleccionado.

Un aspecto importante en la elección es identificar todo el "sistema de producción", el cual consiste en considerar el contexto necesario para el buen desempeño ambiental y funcional del producto y no verlo de manera aislada. Continuando con el ejemplo si se decide satisfacer la necesidad de iluminación con el diseño de una lámpara se considerarían los componentes, la lámpara en sí, el sistema de iluminación que es viable técnica y económicamente y las características y dimensión del área que será iluminada.

Esquema 3 Criterios de selección de producto

<i>Criterio</i>	Producto X		Producto Y		Producto Z	
	<i>Cuantitativo</i>	<i>Cualitativo</i>	<i>Cuantitativo</i>	<i>Cualitativo</i>	<i>Cuantitativo</i>	<i>Cualitativo</i>
Costoso	4	+++	5	+	8	--
Complejo	3	-	6	++	4	+
Innovador	7	++	9	-	6	--
Impacto amb.	5	---	8	+++	3	++

FUENTE: Elaboración propia.

3. Análisis del producto

En este paso se desarrolla un análisis integral del objeto a desarrollar que permita establecer la mejor estrategia de ecodiseño que se seguirá a lo largo del proyecto. Para ello las preguntas básicas son: ¿qué puede hacer la organización?, ¿qué quiere hacer? y ¿qué debe hacer? El análisis se basa en la información detectada en los pasos anteriores: la incidencia de los factores internos y externos, la matriz de prioridades para el análisis FODA y la matriz de ecomercado, a partir de ellas se propone elaborar Hojas de Trabajo que arrojen la mayor información del producto, en este caso la lámpara y del mercado.

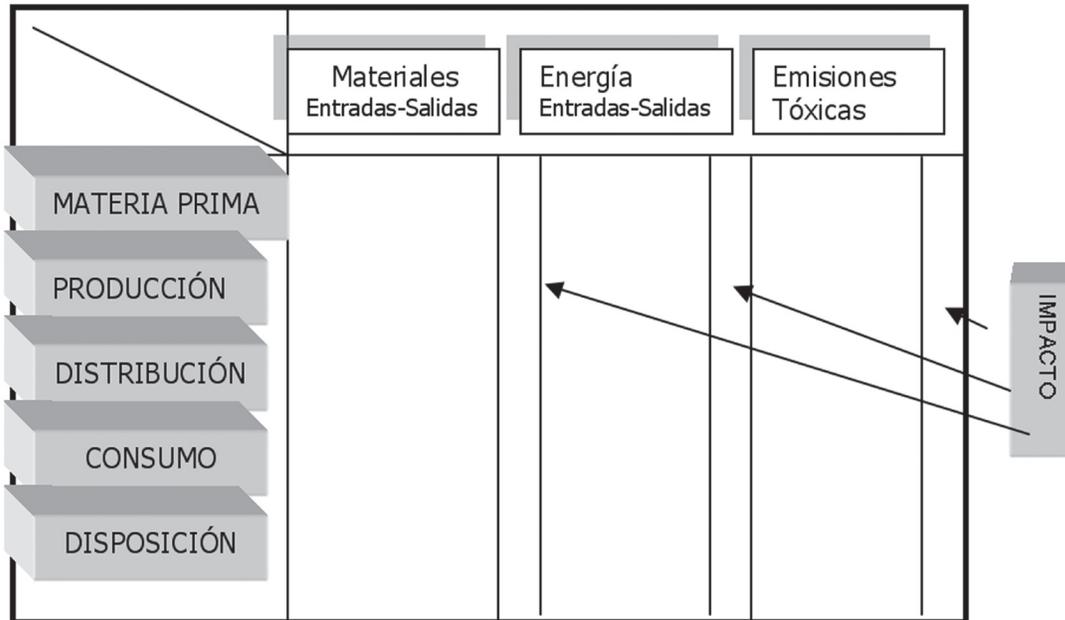
Las Hojas de Trabajo serán creadas de acuerdo con el criterio y las necesidades del experto, éstas consisten en una serie de registros ordenados de toda la información que ha logrado reunirse. Por ejemplo: sistematizar información sobre la filosofía de la empresa; la matriz FODA y la matriz de ecomercado; hacer una lista preliminar de distintas opciones a desarrollar; lista y análisis de las materias primas, etcétera. Posteriormente se sugiere analizar específicamente el perfil ambiental del bien seleccionado a través de otra matriz, la Matriz MET (Materiales, Energía y emisiones Tóxicas), ésta ayudará a concentrar la atención en todas y cada una de las etapas del producto y en los efectos medio ambientales que éste tiene respecto al consumo y generación de materiales, energía y residuos o emisiones.

En esta matriz (Esquema 6) se establece la entrada y salida de las variables MET en cada una de las etapas del ciclo de vida y posteriormente se establece una escala para definir el grado de impacto ambiental en casos específicos. Por ejemplo:

A = Impacto alto; M = Impacto medio; B = Impacto bajo

Al analizar el caso de la lámpara se debe considerar la cantidad de materia prima y energía que se utiliza y que se desecha en cada etapa, para determinar el impacto que se genera a lo largo del proceso.

Es importante señalar que las escalas de calificación y los criterios que se utilizan para evaluar en cada fase, los cuales no serán precisos cuantitativamente hablando, sino que dependerán de las opiniones y decisiones que tome conjuntamente el equipo de trabajo de la empresa y el consultor ambiental. Volviendo a nuestro ejemplo en esta etapa se tratará de contabilizar la cantidad de insumos o materias primas que se requieren para su elaboración y con la opinión del experto, se identificará el posible impacto que se deriva por el uso de esos materiales y por la transformación de los mismos.

Esquema 4 Matriz MET

Fuente: *Manual de ecodiseño en Centroamérica*, 2001, Mimeo.

Al analizar el producto en esta matriz se consideran tanto éste como los materiales consumibles necesarios para que funcione adecuadamente durante su vida útil, es decir si la lámpara se alimentará con baterías desechables, baterías recargables o con energía eléctrica. En las columnas delgadas que se ubican entre cada uno de los conceptos (materiales-energía y tóxicos) se coloca la letra que señala el grado de impacto ambiental que genera cada componente dentro de las distintas etapas del ciclo de vida. De este proceso se desprende una lista de control por etapa, lo que permitirá plantearse cuestionamientos sobre la funcionalidad y aceptación del bien en cuestión considerando tres aspectos; ecodiseño, costos y calidad.

4. Creación de nuevas ideas

En este paso contribuye a crear opciones de mejora con base en la información generada, para ello es recomendable apoyarse en la rueda de estrategias para el diseño en el ciclo de vida.

La rueda de estrategias permite visualizar qué estrategias de ecodiseño son posibles de seguir y analizar, y cómo se encuentra el producto frente a estas estrategias, las que quedan consideradas en tres aspectos: nivel de componentes, nivel de la estructura y nivel del sistema. En cada uno de los puntos se pueden desglosar opciones.

@ Desarrollo de un nuevo concepto

a) Niveles de componentes

1. Materiales con bajo impacto
2. Reducción de materiales

b) Nivel de estructura

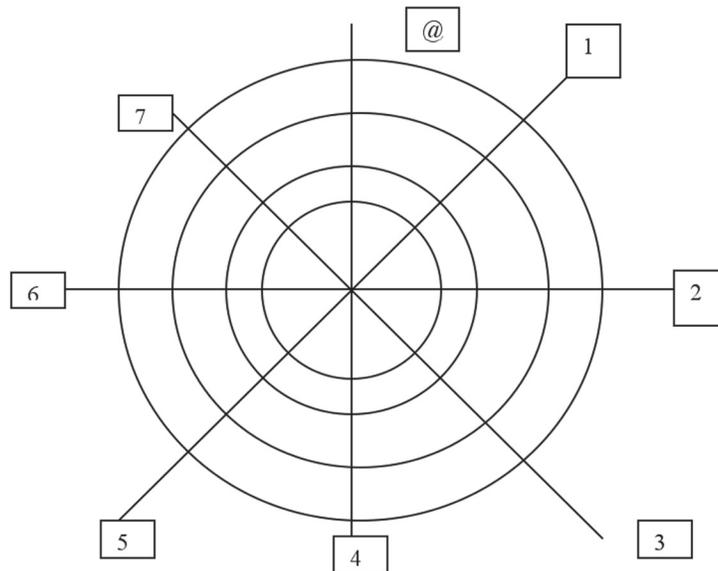
3. Mejores técnicas de producción
4. Distribución eficiente
5. Reducción del impacto durante el uso

c) *Nivel de sistema*

6. Optimización de la vida útil
7. Optimización al final de la vida útil

Estos criterios se representan gráficamente en el Esquema 7, que es una gráfica de telaraña, la cual revela que entre más próxima al centro se ubique una variable, más se cumple con el criterio elegido. Por ejemplo, si la línea que ubica al criterio 1, está más cerca del centro, eso significará que los materiales utilizados provocan un impacto negativo mínimo sobre el ambiente.

Esquema 5 Rueda de Estrategias para el Diseño en el Ciclo de Vida



Fuente: Manual de ecodiseño en Centroamérica, 2001, mimeo.

Cada uno de los aspectos queda comprendido en alguna de las variables:

1. Selección de materiales de bajo impacto ambiental las opciones serían: más limpio, renovable, reciclado, reciclable, con bajo contenido de energía.
2. Reducción en el uso de materiales: en peso o en volumen.
3. Optimizar técnicas de producción: técnicas alternativas, reducir el proceso, menos desechos.
4. Óptimo sistema de distribución: empaque ligero, vehículos eléctricos, rutas más cortas.
5. Menor impacto durante su uso: bajo consumo de energía, fuentes alternas de energía.
6. Vida útil óptima del producto: más durabilidad, estructura modular.
7. Optimización del fin de vida: reutilización del material.
- @. Desarrollo de un nuevo concepto: desmaterialización, integración de funciones.

Podríamos estar hablando de una lámpara de piso cuya base es de fibra de vidrio o de polietileno reciclado que se ha desechado en otro proceso, que incluye un pequeño panel de fotoceldas, con un diseño de pantalla en cartón que expande la luz, etcétera.

Posteriormente a la definición de los criterios en el gráfico se recomienda organizar una sesión de lluvia de ideas para identificar esas opciones en cada punto, observando los ocho ejes de la rueda de estrategias, hasta definir elementos de mejora para finalmente estudiar la factibilidad técnica, financiera y oportunidades de mercado de las opciones identificadas.

5. Desarrollo del concepto del producto

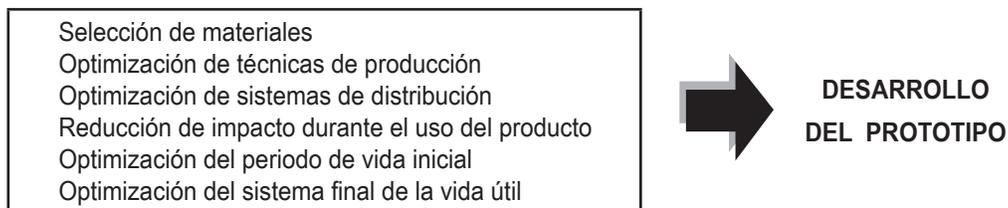
La creación de conceptos surgirá de la combinación de ideas de mejora. Cada combinación generará un nuevo concepto o al menos una aproximación. Un ejemplo se señala en el Esquema 6.

Esquema 6 Interrelación de estrategias y requerimientos del sistema

Estrategia de ecodiseño	Necesidades del sistema	Interrelación
Reutilización del producto	Más ventas	No
Reciclado de materiales	Buena imagen ambiental	Sí
Más eficiente en uso de energía	Reducción de costos	Sí

Este esquema se propone identificar si las estrategias que se derivan del proyecto de ecodiseño están relacionadas directamente con las necesidades de la empresa y del entorno en el que ésta se desempeña. Una vez desarrollado el ejercicio de interrelación de variables, los conceptos creados se evalúan con el fin de seleccionar el mejor, buscando que esté en línea con la estrategia de la empresa, cumpla con los requerimientos del proyecto y mejore el desempeño del producto en las áreas prioritarias que marca la rueda de estrategias. Una vez seleccionado el concepto se detalla cada etapa de su ciclo de vida (Esquema 7).

Esquema 7 Etapas para el desarrollo del prototipo



En este paso se tiene ya una visión integral del diseño y es posible probarlo a partir de un prototipo. La finalidad será comparar el desempeño del nuevo producto ecodiseñado con otros que fabrica la misma empresa o los competidores, al tiempo que se realizan ajustes y mejoras antes de iniciar la producción del nuevo diseño.

6. Evaluación de resultados

En esta etapa final se exploran dos fases de la evaluación, la del producto y la del proyecto, con el fin de establecer actividades de seguimiento para la integración formal del ecodiseño a las operaciones regulares de la empresa; esto preferiblemente se hace mediante un sistema de gestión ambiental o de aseguramiento de la calidad para que el ecodiseño se desarrolle bajo esquemas estables y de mejora continua.

a) *Evaluación del producto:* considera los beneficios ambientales y económicos que se obtienen de la nueva propuesta. Aunque sólo se evalúa adecuadamente una vez que se está en el mercado, es posible hacer algunas estimaciones sobre el prototipo con el fin de diseñar la estrategia para que el ecodiseño se convierta en una práctica formal y se aprovechen las ventas para el establecimiento de una estrategia de *mercadeo verde*. Para esto son pertinentes tres preguntas, como ¿Cuáles son los nuevos impactos ambientales? ¿El nuevo producto cumple de la manera más eficiente su

función? ¿Qué tan drástico fue el rediseño?, o ¿qué tan radical fue el cambio respecto a los de la competencia? Es muy importante aprovechar las ventajas que se presentan y darlas a conocer por medio del *mercadeo verde*, el cual se expresa mediante estrategias de promoción que explican los beneficios, y de programas de ecoetiquetado que faciliten su posicionamiento.

b) *Evaluación del proyecto*: es muy importante evaluar la forma en que se desarrolló el proyecto y el proceso de aprendizaje para establecer un plan de trabajo que permita incorporar o mejorar el sistema de gestión ambiental de la organización. Lo que se busca detectar son las debilidades, los aspectos positivos y las oportunidades que el proyecto ofrece para estimar las posibilidades de rediseño de otros conceptos en la compañía.

Como ya se señaló esta metodología fue diseñada y probada en empresas medianas y pequeñas de Centroamérica, lo cual hace factible su aplicación para empresas de dimensiones similares en México. Para 2006 ya se cuenta con varias experiencias de ecodiseño en esta región de Centroamérica, la mayoría de ellas en Costa Rica con productos diversos que se han diseñado bajo criterios ecológicos, los resultados generales que hasta ahora arrojan estos proyectos son: reducción en el uso de materiales, reducción en el tiempo de fabricación y ensamble, reducción en los costos de fabricación y el desarrollo de procesos de instalación, operación y mantenimiento más sencillos.

Asimismo ésta idea inicial de los proyectos de ecodiseño ha impulsado la incorporación de nuevas instituciones como el proyecto de ecodiseño de la Universidad de Delft, Holanda y CEGESTI en Costa Rica patrocinado por la Embajada de los Países Bajos. El objetivo de este es al igual que en otros proyectos similares: promover el criterio ambiental en el desarrollo de los productos, desarrollar la capacidad local en ecodiseño, ejecutar casos exitosos demostrativos para motivar a más empresarios a adoptar la metodología, expandir las posibilidades para aplicar el ecodiseño en Centroamérica, y expandir la educación en Ecodiseño hacia una mayor cantidad de profesionales y profesores universitarios, buscando oportunidades de integrar el concepto en la currícula de carreras afines.

Los resultados se evidencian en el desarrollo de un manual para la implementación de ecodiseño en Centroamérica, la divulgación y promoción del concepto de ecodiseño en la región a través de charlas y talleres a nivel industrial y universitario, celebración de la primera Conferencia Regional de Ecodiseño en Centroamérica y el establecimiento del premio anual a la innovación ambiental en Centroamérica desde 2004. A continuación se enumeran los proyectos de ecodiseño que se han desarrollado en la región.

Proyectos de Ecodiseño en Centroamérica

Costa Rica	<u>Industrias Waiman</u>	Refrigerador
	<u>Heliconia</u>	Empaque para la exportación de flores
	<u>Panelex</u>	Muebles de oficina
	<u>Industrias Mafam</u>	Empaque y distribución de galletas
	<u>Industrias Bendig</u>	Equipo para el procesamiento de café
	<u>Muebles y Madera Buenos Aires</u>	Muebles para exteriores en madera de Melina
	<u>Aventuras Naturales</u>	Servicio de turismo

	<u>Instituto Tecnológico de Costa Rica</u>	Aprovechamiento de material de desecho de la palma de pejibaye.
	<u>Centro de Inverstigaciones en vivienda y construcciones, CIVO; del ITCR</u>	Mobiliario de cocina
	<u>Pizza Hut</u>	Contenedor para transporte de pizzas utilizando motocicletas
	<u>Manza Té</u>	
	<u>Tauro</u>	Producción de bolsas y empaques de polietileno extruído
Guatemala	<u>Venus</u>	Empaque y distribución de golosinas
	<u>Rea</u>	Equipo para el procesamiento de café
	<u>Turbomac</u>	Stove
	<u>Inmepro</u>	Stainless steel industrial kitchen equipment
	<u>Executiv</u>	Muebles de oficina
El Salvador	<u>Mobelart</u>	Mobiliario de cocina
	<u>Kontein</u>	Envases plásticos
	<u>Hacienda el Jobo</u>	Crema reducida en grasa

Elaboración propia con información obtenida de www.cegesti.org y www.io.tudelft.nl

El caso de las Industrias Bending, SA, esta referido a una empresa de Costa Rica que produce maquinaria para el procesado de café. En 1999 inició un proyecto de ecodiseño, el objetivo de proyecto fue el ecodiseño una presecadora de café (*oreadora de cascada*). Esta máquina se emplea para el pre-secado del café, inmediatamente después del lavado y antes del proceso de secado del grano. Los principales aspectos ambientales de la oreadora incluyen: su transporte, pues se trata de una maquinaria voluminosa y pesada que se exporta a diferentes regiones de América Latina y el mundo; el consumo de energía durante su uso y la cantidad y contenido energético de los materiales con que se fabrica.

Tres meses después de iniciado el proyecto, se construyó el prototipo de un nuevo diseño. Una nueva oreadora más liviana, compacta, fácil de ensamblar y transportar. Su capacidad sólo se redujo en 5%. La máquina tiene un diseño más firme y duradero. Su manejo, instalación y transporte son mucho más fáciles y se ha reducido radicalmente la cantidad de material utilizado. Los resultados más importantes son: 20 por ciento de reducción en el tiempo de manufactura; 30 por ciento de reducción en el costo de materias primas; 20 por ciento de reducción en el uso de materiales; y una considerable reducción en el peso. Como el caso anterior podrían describirse cada uno de los que están enumerados en el cuadro.

CONSIDERACIONES FINALES

La fragilidad del medio ambiente ha hecho que las autoridades en el ámbito nacional e internacional consideren la sustentabilidad en su dimensión técnica, social, económica y ecológica y han incursionado

en la tarea de dictar normas jurídicas de carácter obligatorio que deben ser observadas por las organizaciones productivas en pos de la protección y sanidad ambiental. Por su parte el mercado internacional también ha impuesto una dinámica donde el factor ambiental empieza a oscilar entre requisito y ventaja competitiva para las empresas que participan en este mercado.

Ambos aspectos, legislación y mercado están llevando a la necesidad de incorporar el criterio de protección del ambiente en los planes estratégicos de las organizaciones. Desde los centros productivos se hizo necesario que las empresas incorporasen a la gestión organizacional la variable ambiental y que atendieran de manera particular los procesos productivos que emiten partículas, sustancias y gases contaminantes al medio ambiente, así como las estrategias de tipo económico y las que posicionan a la organización con una imagen congruente entre los satisfactores que produce y su sana vinculación con la naturaleza.

El enfoque empresarial actual se realiza desde una perspectiva integral, y avanza (a pasos lentos) en el sentido de ir más allá de no contaminar sino reducir el consumo de recursos naturales y de generación de desechos a través del reciclaje y del diseño de productos ecológicos, sin dejar de lado consideraciones como la eficiencia, la ética y el respeto sobre los distintos elementos de la sociedad y de la naturaleza para lograr una producción industrial amigable con el medio ambiente y sostenible en el largo plazo.

Los proyectos impulsados hasta ahora en la región de Centroamérica parecieran muy modestos, sin embargo lo importante es inculcar una cultura ambiental en los distintos sectores sociales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfie C. Miriam, 1998, *...Y el desierto se volvió verde*, Edición UIB-UAM, México.
- Alfie C. Miriam, 2005. *Democracia y Desafío Medio Ambiental en México. Riegos, retos y opciones en la nueva era de la globalización*. Teoría Social. Ediciones Pomares
- Carrillo Graciela, 2001, "Economía ecológica y ecología industrial", en J. Morales y L. Rodríguez (comps.). *Economía para la protección ambiental. Ensayos teóricos y empíricos*, UAM, México.
- _____, 2002, "La empresa mexicana y los mercados ambientales en la globalización", *Revista Comercio Exterior*, vol. 52, núm. 3 (marzo), pp. 188-196.
- Clements Richard, 1998. *Guía completa de las Normas ISO 14000*, Gestión 2000. Barcelona.
- Di Bartola C.(2002), "Diseño y competitividad industrial. Cómo ganar mercados a través del diseño". Conferencia presentada en Buenos Aires, Argentina, mimeo.
- Ecodiseño (2001), *Manual de ecodiseño para Centroamérica*, Mimeo.
- Fullana P. I Puig R., *Análisis del ciclo de vida*, Rubes, Barcelona, 1997.
- Gobierno Vasco (2000), *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos*, Edita IHOBE SA, País Vasco.
- González Parodi, Gretchen. 2001 El Desarrollo Sostenible y los Gobiernos municipales. *Reflexiones Vol. 5* diciembre 2001
- Ludevid, Manuel, 1997, "El sector del medio ambiente". *Revista Iniciativa*, núm. 14, mayo, pp. 5-12.
- Vilanova, Santiago, 1994, *Empresarios verdes para un planeta azul*, Editorial Blume, España.

