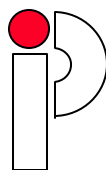


Proyecto
Minimización de Residuos provenientes
de Envases y Embalajes.

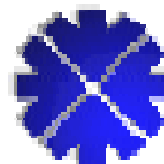
**GUIA METODOLOGICA
ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
ECV**



GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE



por encargo de



INTEC
CHILE

Junio de 2001.

INDICE

Contenido	Página
RESUMEN EJECUTIVO	
INTRODUCCIÓN.....	1
1. ANTECEDENTES	2
1.1 ¿Cómo surge esta herramienta?.....	2
1.2 Historia de ECV.....	3
2. CONCEPTOS	4
3. METODOLOGÍA DE ECV.....	6
3.1 FASE 1: Definición del objetivo y alcance.....	7
3.2 FASE 2: Análisis de Inventario.....	8
3.3 FASE 3: Análisis de Impactos.....	9
3.4 FASE 4: Interpretación.....	10
4. ISO 14.000 Y LA ECV.....	10
4.1 Norma Chilena (NCh-ISO 14040).....	11
4.2 Etiquetado Ambiental.....	11
5 BENEFICIOS DE LA HERRAMIENTA.....	15
6. CASOS DE APLICACIÓN	16
7. CONCLUSIONES	24
8. RECOMENDACIONES.....	25
9. BIBLIOGRAFÍA.....	26
ANEXO 1: SENSIBILIZACIÓN A LOS CONSUMIDORES	28
ANEXO 2: GLOSARIO	30

RESUMEN EJECUTIVO

Esta guía tiene por objeto entregar una descripción de la herramienta de Evaluación de Ciclo de Vida, la cual tiene por objetivo estudiar los procesos productivos e identificar posibles mejoras con el fin de minimizar la contaminación y los residuos.

En primer lugar, se describirán antecedentes de la herramienta, donde nace, los primeros estudios realizados en países líderes en el tema, y los resultados que arrojaron dichos estudios.

En segundo lugar, se entregarán algunas definiciones de las herramientas dadas por las principales organizaciones involucradas en la materia.

Como tercer paso, se describirán las fases fundamentales de la Evaluación de Ciclo de Vida, en forma resumida y de fácil de comprensión.

En cuarto lugar, se hace una revisión de las regulaciones que normalizan la metodología de esta herramienta y se introduce al tema de los sellos ambientales o ecoetiquetado.

Finalmente, se muestran los estudios más importantes realizados hasta el momento, y sus dando a conocer los resultados.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, cada año se producen en la Región Metropolitana más de 2.000.000 toneladas de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD). Esto representa un serio problema de manejo e impacto ambiental, lo cual se está manifestando en el colapso de los actuales rellenos sanitarios y en la creciente necesidad de disponer de nuevos sitios para disposición.

Físicamente los residuos contienen los mismos materiales que los productos desde los cuales provienen y sólo difieren de ellos por su carencia de valor, lo cual generalmente se debe al desconocimiento, por parte de los consumidores, de la composición de los residuos e impactos asociados. Separar los residuos de una forma adecuada contribuye a aumentar su valor, ya que, posteriormente se pueden utilizar como materiales secundarios, lo cual es una de las propiedades más importante de los residuos: poder transformarlos a materia útil.

Higiene, seguridad y protección ambiental han sido siempre el principal objetivo del manejo de residuos. Pero esto va más allá aún ya que , también se necesita evaluar los efectos sobre ambiente, lo que se relaciona directamente con su manejo y disposición. El mayor problema que presentan los residuos es qué hacer con ellos una vez generados.

Con el propósito de fortalecer la prevención de la generación de residuos, se inicia el desarrollo de una herramienta de gestión ambiental llamada **Evaluación de Ciclo de Vida**, ECV, en inglés Life Cycle Assessment (LCA) que permite establecer un inventario de los impactos ambientales asociados a productos y/o servicios, los evalúa y genera una serie de oportunidades para mejorar

La ECV es una herramienta de gestión ambiental que se utiliza para predecir y comparar los impactos ambientales de un producto o servicio, *“desde la cuna a la tumba”*. Esta técnica examina cada etapa del ciclo de vida, desde la extracción de materias primas, siguiendo con la fabricación, distribución, uso, posible uso/reciclado y disposición final. Para cada etapa se calculan las entradas

(en términos de materias primas y de energía) y salidas (en términos de emisiones al aire, agua y residuos sólidos) y se totalizan para todo el ciclo de vida. Estas entradas y salidas se traducen en sus efectos al ambiente, es decir, en sus impactos ambientales. La sumatoria de estos impactos ambientales representa el efecto total al ambiente del ciclo de vida del producto y/o servicio. Realizar ECV's para productos o servicios alternativos permite comparar y cuantificar sus impactos ambientales. Esto no necesariamente permite determinar que una opción es "*ambientalmente superior*" a otra, sino que permite evaluar los intercambios asociados para cada opción y, por lo tanto, ofrece información cuantitativa para la toma de decisiones.

La ECV apunta principalmente al rediseño de productos, bajo el criterio de que los recursos energéticos y materias primas no son ilimitados, y normalmente se usan en forma más rápida que como se reemplazan o como surgen nuevas alternativas. Debido a esto la conservación de recursos privilegia, la reducción de la cantidad de residuos generados (a través del productos), pero como, éstos se seguirán produciendo plantea, manejar los residuos de una forma ambientalmente sustentable minimizando todos los impactos asociados con el sistema de manejo.

La ECV se ha utilizado principalmente en empresas para predecir y comparar el rendimiento ambiental de sus productos y envases. En este sentido, es en el campo de los envases y embalajes donde presta mayores beneficios, ya que las características de diseño y de utilización de materias primas han recibido una atención considerablemente mayor que otros productos. Los principales estudios realizados y publicados en materia de envases son respecto a la comparación de las distintas alternativas de envases para bebidas y los impactos ambientales de los diferentes materiales de envasado.

1. ANTECEDENTES

1.1 ¿CÓMO SURGE ESTA HERRAMIENTA?

La crisis energética de 1970 influyó principalmente la conciencia ambiental. Uno de los resultados obtenidos fue un detallado sistema para analizar la energía necesaria que se requiere para fabricar un producto individual. La ECV fue influenciada por este proceso y se desarrolló casi en paralelo a él, posteriormente se amplió para que incluyera, no sólo el agotamiento de los recursos energéticos, sino también otros recursos y el impacto de emisiones y generación de residuos.

El interés en la implementación de ECV se ha incrementado desde la década de los 80, período donde se desarrollaron dos cambios importantes: primero, los métodos para cuantificar el impacto del producto en distintas categorías de problemas ambientales (tal como calentamiento global y agotamiento de los recursos); y segundo, los estudios de ECV comenzaron a estar disponibles para uso público.

La Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC, es la principal organización que ha desarrollado y liderado las discusiones científicas acerca del ECV. En 1993 formuló el primer código internacional: "*Código de prácticas para ECV*" (Code of Practice for LCA), con el fin de homogeneizar los diversos estudios realizados para que siguieran una misma metodología. Posteriormente, la International Standards Organization, ISO, apoyo este desarrollo para establecer una estructura de trabajo, uniformar métodos, procedimientos, y terminologías, debido a que cada vez se agregaban nuevas etapas, se creaban metodologías, índices, etc.

Hoy, el conocimiento de cómo realizar una ECV se ha desarrollado y difundido rápida y ampliamente, sobre todo en Europa y Norteamérica. Los beneficios que proporciona esta técnica

han sido reconocidos y, por lo mismo, su masificación en las gerencias ambientales ha ido en aumento.

1.2 HISTORIA DE ECV

El desarrollo de la ECV nace en forma casi paralela en Estados Unidos y Europa. Posteriormente, se ha expandido a otros continentes, pero en menor profundidad ya que no se comprende bien la utilidad de esta herramienta.

En lo que respecta a Estados Unidos, a fines de los años 60's y principios de los 70's, se observó un incremento nacional de la conciencia ambiental. Como consecuencia de esta se iniciaron los análisis a los sistemas de producción, comenzado así el cuestionamiento global acerca de los "Límites del Crecimiento".

La primera ECV fue realizada por Coca-Cola Company, en 1969, adjudicándose con ello el "comfort" en las botellas plásticas, los resultados no se publican hasta 1976. Luego, entre los 60's y 70's, se realizaron análisis, utilizando métodos de balance de entradas/salidas e incorporando cálculos de energía.

Mobil Chemical realiza la segunda ECV en la producción de bandejas de poliestireno para carne. Desde ese año y hasta 1974, la Environmental Protection Agency, EPA, realiza nueve estudios de envases para bebidas publicando la documentación de datos y métodos. Lo polémico de dichos estudios fueron sus resultados (publicados dos años más tarde), los que sugieren no utilizar ECV en cualquier estudio, especialmente para empresas pequeñas, ya que involucra costos altos, consume mucho tiempo e involucra micro-manejo en empresas privadas.

En Europa, los estudios comienzan a fines de los 60, pero estas experiencias no se dan a conocer sino hasta el año 1972, en que en Boustead se realiza un análisis de energía consumida en la fabricación de envases de bebidas. A partir de esto, la Federación de Fabricantes en Vidrios pide un estudio de las botellas de cervezas retornables y no retornables, sin publicarse los resultados obtenidos.

Además se realizaron estudios en los siguientes ámbitos: industria de botellas plásticas, latas de aluminio, latas de acero, cañerías de plásticos y cerámicas, y automóviles. Se editaron manuales de Análisis de Energía industrial, y además la industria comienza a compenetrarse con los estudios construyendo Bases de Datos a partir de sus experiencias.

Con estos estudios se impulsa el inicio de desarrollos masivos de ECV's en diversas áreas de interés nacional incluyendo, la realización de conferencias, talleres y políticas sobre ECV. La SETAC comienza a tomar cartas en el asunto promoviendo una serie de cartillas para dar a conocer el método de ECV. Lo anterior permitió que los estudios fueran cada vez mayores al ir programas computacionales dedicados a realizar ECV sobre plantas industriales, o donde se les necesitará.

- **Life Cycle Analysis²**

¹ Ver referencia N°9

² Ver referencia N° 9

Industry Council for Packaging and the Environment, INCPEN a la Evaluación de Ciclo de Vida también se conoce como ecobalance, análisis de la cuna a la tumba (cradle-to-grave), análisis de recursos, análisis de impacto ambiental, etc. A continuación se definirá cada término⁶ :

- **Ecobalance**

Es el proceso de cuantificar los recursos utilizados y las emisiones al ambiente. En Estados Unidos se le llamó Análisis de Recursos y Perfil Ambiental (Resource and Environmental Profile Analysis, REPA) y en Europa se le llamó Ecobalance.

- **Análisis de la Cuna a la Tumba**

Esencialmente es cualquier análisis que abarque todo el ciclo de vida, incluya o no el análisis de impacto.

- **Análisis de Recursos y Perfil Ambiental (REPA)**

Término usado por muchos practicantes para las dos primeras etapas de una ECV.

- **Ecobalance o Balance Ambiental**

Término usado en dos formas diferentes; una equivalente al inventario de ciclo de vida (definición de objetivos más la etapa de inventario) y, la otra, para un inventario de ciclo de vida con algún

- **Ecoperfil o Perfil Ambiental**

³ Ver referencia N° 17

⁴ Ver referencia N° 10

⁵ Ver referencia N° 17

⁶ Ver referencia N° 19

Equivalente a una ECV, aunque usualmente se combina la etapa de análisis de impacto y evaluación en una sola y luego un experto hace la interpretación.

- **Produktlinienanalyse (PLA)**

Un procedimiento completo de evaluación incorpora, además de una evaluación de impacto ambiental, una evaluación social y económica del producto o servicio que se estudia.

3. METODOLOGÍA DE ECV

Un estudio de ECV requiere de mucho tiempo y recursos, esto debido a que la cantidad de información que necesita para obtener resultados confiables es demasiada. Es por ello que antes de comenzar el estudio en sí, existe una etapa en la cual se debe planear y especificar muy bien lo que se quiere lograr con el estudio. Ya que los errores de una mala planificación podrían tener serias consecuencias.

Otro punto a definir inicialmente son los límites del estudio, es decir, si este considera salir fuera de las fronteras de la empresa (abierto) o bien desarrollarse al interior de ella (cerrado). El límite se debe definir en forma consistente, de acuerdo a las metas de la empresa y la naturaleza de las decisiones que se proponen tomar. De acuerdo a esto, los límites del ciclo de vida se clasifican de dos formas:

- **Límites de ciclo de vida abierto**

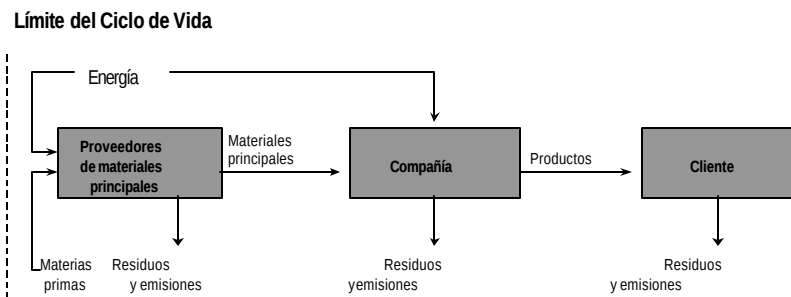
Consiste en que el estudio abarcará todas las fases asociadas a un producto, es decir, comenzará con el tratamiento de las materias primas, fabricación, uso y postconsumo. Este tipo de estudio es **todo** el ciclo de vida del producto desde que “nace” hasta que “muere”.

- **Límites de ciclo de vida cerrado**

En este caso se habla de incluir sólo algunas fases controladas por la empresa. Estos tipos de ECV generalmente se enfocan en estudiar el proceso de producción (diseño) del producto, y se pueden incluir algunas etapas previas o posteriores, pero sólo a grandes rasgos.

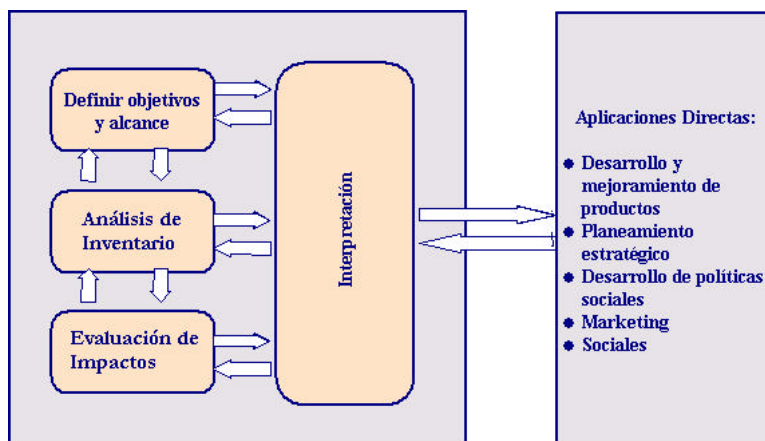
En términos prácticos, ECV cerrado o abierto, implica distintos volúmenes de información, tiempo y recursos asociados. En la siguiente figura se observa gráficamente cómo se mueven los flujos dentro de los límites definidos para la ECV. En la Ilustración se reflejan las tres etapas principales por la que atraviesa cualquier producto.

FIGURA N° 1: LÍMITES DE LA ECV



Dependiendo de la metodología que se utilice varía ligeramente tanto las fases como la integración ambiente – economía. Para efectos de esta guía se utilizará la metodología desarrollada por la NCh-ISO 14040/1999. Las fases principales de esta metodología se muestra en la Figura N° 2.

FIGURA N° 2: FASES DE LA ECV, SEGÚN LA NCH-ISO 14040



FASE 1: DEFINICIÓN DEL OBJETIVO Y ALCANCE

La definición de los objetivos y el alcance del estudio, es la primera fase de la ECV, la cual debe

• Objetivo

La definición de los objetivos debe incluir el uso de los resultados de cada objetivo, así como también las personas responsables de tal información. Quienes lleven a cabo el estudio deben comprender el propósito del mismo, con el objeto de tomar las decisiones correctas durante su desarrollo. La definición del objetivo determina el nivel de sofisticación del estudio y los requerimientos del informe final.

• Alcance

La definición del alcance de la ECV establece los límites de la evaluación, es decir, cuál es el sistema a estudiar y qué método de evaluación se utilizará. El alcance debe quedar suficientemente bien definido, para así asegurar que la profundidad y nivel de detalle del estudio

sean compatibles con el objetivo fijado anteriormente. Debido a la naturaleza iterativa de la ECV este estudio necesitará ser revisado y, si es necesario, modificado mientras el estudio está en desarrollo.

- **Unidad funcional**

La unidad funcional establece la cantidad de producto neto para la cual se realizará la evaluación. Y toda la información recolectada en la fase de inventario estará relacionada con la unidad funcional determinada. Por ejemplo: 1.000 Kg. de producto neto.

- **Límites del sistema**

A través de los límites del sistema, se definen las entradas, salidas y los procesos que se considerarán en la ECV. Esta definición no es rígida, ya que durante el transcurso del estudio se deben consultar y cambiar si es necesario. En este punto se debe tener presente si el análisis se

- **Calidad de los datos**

La calidad de los datos utilizados en el análisis de inventario se reflejará notoriamente en la calidad final de los resultados de la evaluación. Es muy importante el grado de calidad de los datos ya que en función de los resultados que arroje el estudio se realizará un análisis de mejoramiento del producto. Una forma para manejar los datos, es fabricar una plantilla en la cual se ingresen datos como: fuente de los datos, persona responsable, fecha, cantidades, unidades, etc. De esta manera se puede revisar cualquier dato en cualquier instante del estudio sin que implique una pérdida excesiva de tiempo.

- **Revisión crítica del proceso**

El propósito de la revisión crítica del proceso, es asegurar la calidad del ECV mediante una revisión tanto de los objetivos y alcances como de los límites del estudio de manera de proporcionar la feedback) necesaria. Esta revisión puede ser interna, externa o ser realizada en forma compartida por los que realizan los estudios y quienes se beneficiarán con los resultados obtenidos.

FASE 2: ANÁLISIS DE INVENTARIO

El esta segunda fase se deben ejecutar los siguientes pasos:

- **Establecer el diagrama de flujo del proceso**

Se debe elaborar un diagrama que gráfica (dibuja) las etapas presentes en el proceso bajo estudio, en él se representan las etapas por cuadros (cajas) y las objetivo del diagrama es presentar en forma concreta el problema que se estudia. En el diagrama se deben considerar las etapas principales, para luego continuar agregando (hacia arriba y debajo de la etapa principal) las etapas previas y posteriores a los módulos centrales. Es importante que aquellas etapas que sean desconocidos o no se tenga una completa o adecuada información, queden debidamente marcados para una posterior revisión. Este diagrama se puede ramificar o simplificar dependiendo del nivel de detalle que se especifique en el alcance.

- **Recolección de los datos**

Este paso normalmente consume gran cantidad de tiempo y esfuerzo, ya que se deben unir los datos necesarios para cada proceso que se incluye en el estudio. El tiempo de recolección de datos está ligado directamente con el nivel de detalle que requiera cada proceso. Junto a la recopilación de datos, se debe realizar un balance de masa.

- **Perfeccionar o depurar los límites del sistema**

Luego de la recolección inicial de datos, se deben revisar los límites del sistema previamente especificados, ya que se pueden redefinir producto de las decisiones de la subfase anterior. Por ejemplo, la exclusión de determinados procesos del producto o subsistemas, exclusiones de flujos de materiales o inclusiones de nuevas unidades de procesos que tendrán efectos directos sobre el

- **Procesamiento de datos**

En esta fase se deben procesar y almacenar los datos en forma adecuada para poder obtener resultados de ellos. Esta subfase se puede llevar a cabo desde sencillas hojas de cálculo, pero con ciertas limitaciones o hasta usar programas dedicados de ECV.

- **Interpretación**

En esta etapa se deben analizar los datos recolectados y compararlos con el objetivo y alcance del estudio. La calidad de los datos toma aún mas relevancia, para ello se analiza su cobertura respecto al tiempo, tecnología, geografía, precisión, profundidad, representatividad, coherencia, incertidumbre, etc.

FASE 3: ANÁLISIS DE IMPACTOS

El análisis de impacto es la tercera fase en la ECV. Esta fase tiene por objetivo, vincular el análisis de inventario con los impactos ambientales asociados e incluye los siguientes elementos de estudio:

- **Definición de las categorías**

En esta subfase se debe elegir las categorías de impactos ambientales que se incluirán en el estudio. Las categorías de impactos que generalmente se consideran son: *recursos abióticos y bióticos, usos del suelo, calentamiento global, adelgazamiento de la capa de ozono, impactos ecotoxicológicos, impactos toxicológicos sobre humanos, acidificación, eutroficación*, etc.

- **Clasificación**

En esta subfase se deben especificar los problemas ambientales que se incluirán dentro del estudio.

- **Caracterización**

En la caracterización se cuantifican los impactos de las sustancias consideradas en la ECV, en términos de los problemas ambientales considerados, es decir, se asigna la contribución relativa de las entradas y salidas en las categorías de impactos.

- **Valoración o Normalización**

La normalización está dirigida a obtener los resultados de las distintas categorías de impactos de la ECV de acuerdo a su contribución en cada proceso y finalmente, cómo contribuye el producto a cada factor ambiental considerado en el estudio.

FASE 4: INTERPRETACIÓN

La interpretación de los resultados es la última de las etapas de la ECV y de ésta provendrán las oportunidades de mejoramiento de la situación bajo estudio. Esta etapa contiene los siguientes elementos:

- **Identificación de los problemas ambientales significativos**

La etapa de identificación incluye la estructuración y presentación de la información relevante, incluyendo: resultados de las diferentes fases, metodología(s) utilizada(s), método de valoración utilizado y rol y responsabilidad de las diferentes partes involucradas.

- **Evaluación**

El objetivo de esta etapa es establecer los resultados obtenidos por el estudio, basado en las etapas anteriores del ECV, y en los problemas ambientales significativos identificados. Los resultados deberían ser presentados de tal forma que cualquier parte o persona interesada, pueda entender clara y fácilmente los resultados del estudio. Es lógico pensar, que la evaluación deberá estar en plena concordancia con el objetivo y alcance de la investigación.

- **Conclusiones y recomendaciones**

El propósito de esta tercera etapa de interpretación es entregar las conclusiones y recomendaciones, con el objeto de facilitar la toma de decisiones, en la cual se dejan claramente establecidos las oportunidades detectadas por el estudio.

4. ISO 14.000 Y LA ECV

Desde los tiempos en que comenzó la ECV, las entidades reguladoras han hecho grandes esfuerzos para normalizar la metodología, con el fin de lograr así una mayor confiabilidad en los resultados obtenidos.

Con el fin de lograr este objetivo la International Organization for Standardization (ISO)⁷ en el año 1991, creó el Strategic Advisory Group on the Environment (SAGE)⁸, con el objeto de discutir la necesidad de desarrollar normativas relativas a la gestión ambiental, dado el desarrollo del tema a nivel mundial. Las discusiones de este grupo avanzaron a tal punto, que a partir de ellas surgió la creación del Comité Técnico 207 (CT 207), al cual se le endosa la responsabilidad de desarrollar normas que incorporasen el tema ambiental, con el gran desafío de no entorpecer el comercio internacional, y que hoy en día conocemos como la serie de Normas ISO 14.000.

Estas normas plantean una nueva estructura de la ECV, aunque el componente fundamental sigue siendo el planteado por la SETAC en 1990 (Inventario, Interpretación y Mejoramiento), y ha agregado elementos extras, como lo indica la Figura N° 2.

Estas normas se aplican especialmente en los estudios realizados en el área productiva, la utilidad de ésta herramienta recae en la entrega de información que permite al empresario tomar decisiones dirigidas a mejorar el desempeño ambiental de la empresa. No obstante, los beneficios que se pueden obtener van más allá de lo estrictamente ambiental. En efecto, oportunidades de mejoramiento tales como la sustitución de materias primas, manejo de residuos generados, modificación de líneas de procesos y sustitución de tecnología entre otras, proporcionan diversas

⁷ Organización Internacional para la Normalización, fundada en 1947.

⁸ Grupo Asesor Estratégico en Medio Ambiente.

fuentes de ahorro que reflejan los beneficios económicos que entrega la utilización de ésta herramienta.

Además, proporciona ventajas comparativas y competitivas al proporcionar todos los elementos de análisis, a las empresas que más tarde deseen certificar sus productos bajo esquemas de **sellos ambientales**. La misma World Trade Organization (WTO,1998), plantea que cada vez son más las etiquetas ambientales que basan su análisis en este tipo de herramienta.

4.1 NORMA CHILENA (NCh-ISO 14040)

En Chile se encuentra oficializada la norma NCh-ISO 14040.Of. 1999 Gestión ambiental – Evaluación del ciclo de vida – Principios y marco. La norma NCh-ISO 14041.Of. 2000 Gestión ambiental – Evaluación de ciclo de vida – Definición de la meta y el alcance y análisis del inventario, está en consulta pública como proyecto de norma en el Comité de Gestión Ambiental del Instituto Nacional de normalización (INN).

Las normas NCh-ISO, son preparadas por la División de Normas del INN. En su estudio participan organismos y personas jurídicas relacionadas con el tema, ya sean productores, distribuidores, usuarios, consumidores, organismos del Estado, organismos tecnológicos y organismos científicos, con el propósito de obtener un respaldo técnico y científico sólido de todos los sectores. Luego del estudio, las normas pasan al Consejo del Instituto Nacional de Normalización para su aprobación. Una vez aprobada por el Consejo sigue su conducto al Ministerio de Economía, Fomento y oficialización mediante una resolución.

4.2 ETIQUETADO AMBIENTAL

Es un sello que se imprime sobre un producto que permite a los consumidores escoger aquellos productos o servicios que causen menos daño al ambiente. Proporciona información positiva identificando los productos menos nocivos para el ambiente usados para una función específica. El ecoetiquetado no pretende especificar un requerimiento o estándar mínimo para un producto, sino que intenta premiar con un liderazgo ambiental a aquellos productos que no contaminen. Es importante destacar que cualquier programa de ecoetiquetado es voluntario, es decir, se utiliza la preferencia del consumidor y los mecanismos del mercado para incentivar la producción de aquellos productos que tengan un menor impacto ambiental.

Aunque las reglas dentro de cada país pueden estar estandarizadas, las corporaciones transnacionales no piensan que sean suficientes, en consecuencia de la existencia de un gran mercado para la estandarización de etiquetas: interviene la ISO.

ISO intenta armonizar los intereses competitivos de estados nacionales, grupos comerciales regionales, sectores industriales, corporaciones transnacionales, empresas de revisión de cuentas y consultorías, y organizaciones ambientales. ISO aún no llega a un acuerdo pleno, en cuanto a los estándares de las etiquetas ambientales. Sin embargo, existe un acuerdo general en cuanto a varios principios a los cuales las etiquetas ecológicas tienen que ajustarse. Estos incluyen:, que las etiquetas deben:

1. Ser exactas, verificables y no engañosas,
2. No deben crear barreras comerciales,
3. Deben estar basadas en las ciencias
4. Deben tomar en consideración el ciclo de vida completo del producto o servicio,
5. Deben estimular el mejoramiento del producto o servicio

Los programas de ecoetiquetado pueden clasificarse en tres tipos⁹ :

- **Tipo I**

Estas etiquetas ambientales están enmarcadas en programas voluntarios, basados en un enfoque de multi-criterio con consideraciones del ciclo de vida, en los que una tercera parte otorga sellos que señalan la preferencia ambiental de un producto dentro de una categoría particular de productos. Ej.: Angel Azul alemán, Cisne Blanco nórdico, la Opción Ambiental del Canadá.

- **Tipo II**

Estas etiquetas ambientales, contienen autodeclaraciones de atribución de cualidades ambientales con carácter informativo. Formulan estas declaraciones, sin que exista certificación por terceros, los fabricantes, los importadores, los distribuidores, los minoristas o cualquiera que pueda beneficiarse de ellas. Ej.: amigo del ozono, bajo consumo energético, o reciclado.

- **Tipo III**

Etiquetas con información cuantitativa del producto utilizando índices preestablecidos basados en verificación independiente. Según Informe Técnico ISO 14025 (ISO/TR 14025:2000)¹⁰ la declaración medio ambiental Tipo III corresponde a una información ambiental cuantificada para una categoría de producto con parámetros prefijados basados en las normas de la serie ISO 14040 (Gestión Ambiental - Evaluación de ciclo de vida), pero que no excluye la información medio ambiental que proveen los programas de declaración medio ambiental Tipo III.

A continuación se describe a modo de ejemplo, como se creó el sistema de etiquetado ecológico establecido en 1977 en Alemania¹¹:

Estructura

Esta etiqueta fue introducida por el gobierno federal y los ministerios para la protección del Medio Ambiente de los estados federados. Constituye una marca comercial registrada del Ministerio para el Medio Ambiente, la Naturaleza y la Conservación y la Seguridad Nuclear. Actualmente son tres los órganos que administran el programa Ángel Azul: el organismo Federal del Medio Ambiente, el Jurado de Etiquetado Ambiental y el Instituto de Garantía y Calidad y Etiquetado.

Antecedentes

Tomaron la decisión de crear la etiqueta Angel Azul en 1997, el Ministro del Interior del Gobierno Federal, quien en ese momento se ocupaba de las cuestiones relativas a la protección del Medio Ambiente, y los Ministros de los Estados Federados competentes en materia de Medio Ambiente. A fines de 1978, se escogieron seis grupos de productos que fueron aprobados por un jurado encargado de adjudicar la etiqueta ambiental. En 1979, 48 productos recibieron la autorización de imprimir en su embalaje o envase el logotipo alemán

⁹ Ver referencia N° 2

¹⁰ ISO /TR 14025:2000

¹¹ Ver referencia N° 1

del Ángel Azul. En 1990, más de 3.300 productos llevaban esa etiqueta, cifra que en 1993 se aproximaba a 4.000. El logotipo está constituido por el símbolo Angel Azul del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la expresión etiqueta ecológica en la parte superior. El Angel Azul es la única organización del medio ambiente autorizada a utilizar este logotipo de las Naciones Unidas.

Procedimiento

A fin de solicitar la etiqueta, debe seguirse un procedimiento que consta de cuatro etapas. Además de los tres órganos mencionados anteriormente, el producto debe pasar por el Comité de Representantes del Instituto de Garantía de Calidad y Etiquetado, constituido por la Federación de Industrias Alemanas y la Asociación de Organizaciones de Consumidores. Se examina el ciclo de vida íntegro del producto. Además, la etiqueta pone de relieve un aspecto principal de este ciclo, según la clase de producto de que se trate. Los criterios principales se establecen de conformidad con el grado de idoneidad ecológica del producto frente a otros productos que cumplen las mismas funciones. Pero el programa alemán no constituye un procedimiento que sigue un único criterio, pues la evaluación de los productos incorpora normas de calidad y seguridad con respecto a los diversos efectos sobre el aire, el agua y el suelo, así como el consumo de energía o de los recursos naturales.

Resultados Observados

Actualmente se encuentran certificados alrededor de 3.800 productos clasificados en 70 variedades distintas. El marketing asociado a los productos, ha demostrado que un 80% de los ciudadanos alemanes prefieren los productos certificados por el Angel Azul.

Para el comercio internacional son los sellos Tipo I los que pueden influir principalmente en el acceso a los mercados y, en consecuencia, afectar la competitividad exportadora. No por ello se puede desconocer la importancia de los sellos Tipo II (o autodeclaraciones), éstos han llegado incluso a transformarse en un serio problema en países desarrollados ya que la proliferación de estos sellos sólo ha terminado por confundir a los consumidores perdiéndose la utilidad que un comienzo se pensó que podían brindar.

El primer paso que deben dar los sistemas de ecoetiquetado es categorizar los productos. La selección de las categorías debe considerar dos condiciones generales:

1. En cada categoría, los productos que la conforman deben ser competitivos.
2. El impacto ambiental de productos similares debe ser diferente.

Es necesario tener cuidado cuando se definen las categorías porque si una categoría se define con parámetros muy estrechos, es posible que el consumidor se confunda. Por ejemplo, si se considera los desodorantes aerosoles y en barra como productos no competitivos, se puede establecer una categoría y una etiqueta propia para el desodorante aerosol. Sin embargo, el desodorante en barra es mucho más ecológico comparado con un aerosol, pero no posee sello. La inexistencia de este sello podría convencer al consumidor que el desodorante aerosol es más ecológico que el desodorante en barra.

Como segundo paso, se debe decidir cuáles serán los criterios contra los que se realizará la comparación de los productos que deseen obtener el sello. En términos muy generales, se puede señalar que los productos deberían ajustarse a los siguientes requisitos:

- No deben dañar la salud de los consumidores;
- No deben dañar de manera significativa el medio-ambiente durante los procesos de producción, distribución o eliminación de desechos;
- No deben consumir una cantidad de energía desproporcionada durante el desarrollo de estos procesos;
- No deberían producir desechos innecesarios o excesivos (embalaje, etc.);
- No deberían utilizar materiales que provengan de ecosistemas frágiles o especies en peligro de

Dependiendo de los criterios que se fijen se obtendrán los productos que serán aprobados en cada categoría. Si los criterios se fijan en un nivel muy alto, será muy difícil que los fabricantes alcancen estos estándares, pero el sello dará mucha más confianza al consumidor. Por el contrario, si los requisitos se fijan en un nivel muy bajo, la mayoría de los fabricantes tendrán poca dificultad en alcanzarlos, pero el sello tendrá poco sentido y credibilidad para el consumidor.

La ECV se utiliza como herramienta para los sistemas de ecoetiquetado, ya que abarca el ciclo completo de la vida del producto, es decir, desde la extracción de la materia prima, el proceso de fabricación del producto, el transporte, la distribución, la utilización, reciclaje y los desechos. Pudiendo así evaluar todos los impactos ambientales que causa el producto mediante la cuantificación de la energía y materiales utilizados, como también de los desechos que dañan el medio ambiente. A su vez, este análisis identifica y evalúa las oportunidades que existen para mejorar el medio ambiente.

En Europa y Norteamérica han surgido muchos sistemas de ecoetiquetado, cada uno con sus propios distintivos y categorías, pero igualmente reconocidos. Estos sellos proporcionan una gran ventaja competitiva en el mercado internacional para aquellos productos que estén acogidos a

Es un hecho que aquellos países que han logrado reducir sus índices de contaminación, a costa de cambios en los procesos de diseño de sus productos, no aceptarán el ingreso de productos que no sean eficientes ambientalmente y menos aquellos que durante su etapa de producción causen

En Chile, la utilización efectiva y sistemática de la ECV, sólo se ha detectado en empresas multinacionales, por lo que aún el sector productivo nacional mantiene una mentalidad-pasiva- al respecto, al no visualizar los efectos positivos de ésta herramienta.

Es por esta razón, que el empresariado chileno debe comenzar a tomar una actitud activa dentro de sus sistemas de producción, revisando sus procesos y añadiendo variables ecológicas a sus productos, para así poder competir dentro del mercado europeo, quienes no estarán dispuestos a financiar productos contaminantes, en otras palabras: **no financiarán contaminación.**

De acuerdo a lo anterior, aquellas firmas nacionales –proactivas- que utilicen la ECV en su organización, estarán inevitablemente en una mejor posición para enfrentar normativas ambientales más exigentes, consumidores más informados y sensibilizados, programas de ecoetiquetaje y mayores obstáculos al comercio internacional.

5. BENEFICIOS DE LA HERRAMIENTA

La ECV es una herramienta que va más allá de la decisión netamente ambiental ya que abarca todas las entradas y salidas, directas e indirectas, lo que le permite manejar todos los factores ambientales. Además la metodología utilizada es cuantitativa, con lo que la toma de decisiones puede ampliarse, antes de tomar una decisión, ya que los resultados entregados son objetivos. Además, compatibiliza la preocupación por el medio ambiente y los beneficios económicos en el análisis y gestión de la contabilidad tradicional, entregando una nueva herramienta de gestión a las empresas.

La ECV es una herramienta esencial para la implementación de programas del ecoetiquetado chileno al proporcionar una base unificadora, transparente y científica. Esta base se relaciona directamente con los impactos ambientales en todas las etapas por las que atraviesa un producto y, por lo tanto, es sensible a los cambios en el mercado y a los avances tecnológicos. En el futuro, esta herramienta será la base para evaluar aquellos productos que sean capaces de ingresar al comercio internacional, ya que los países desarrollados no estarán dispuestos a financiar contaminación, ya que ellos mismos están haciendo fuertes inversiones en este aspecto.

Finalmente, se mostrará las distintas decisiones que se pueden realizar con la información entregada por la ECV:

- ❖ Liderar la innovación en los productos
- ❖ Rediseñar o replantear los procesos en su integridad
- ❖ Tomar decisiones estratégicas, de diseño, de compra, de venta
- ❖ Apoyar la toma de decisiones de las autoridades, la industria y el público.
- ❖ Identificar las partes críticas de la producción y el uso
- ❖ Proporcionar guías para las acciones
- ❖ Obtener una visión de todo el sistema
- ❖ Proveer una base de información en el debate ambiental
- ❖ Cambiar un enfoque simple a uno global y de completa sintonía
- ❖ Aumentar el conocimiento de la situación ambiental
- ❖ Además de una evaluación ambiental, generalmente se incluye un estudio económico paralelo con el fin de evaluar ambos aspectos.

6. CASOS DE APLICACIÓN

Actualmente son muchas las empresas industriales, gobiernos y centros de investigación, entre otros, que han desarrollado estudios aplicando la herramienta de ECV. Sin embargo, dado el carácter estratégico que poseen los resultados obtenidos, es difícil encontrar estos resultados en documentos públicos, los que generalmente quedan para uso interno. Si éstos se publican finalmente, mucha información ya ha perdido su validez.

Pese a esta desventaja, se presenta brevemente la manera en que se han abordado algunos estudios de ECV en la industria del envase y embalaje en el ámbito internacional. Cabe destacar que a nivel nacional no se han realizado estudios de este tipo.

- **Caso 1: ECV en envases plásticos. (Australia)¹²**

En este caso de aplicación de ECV se evaluaron tres sistemas de envases plásticos distintos para el mismo producto alimenticio, examinando los impactos ambientales en todo el ciclo de vida del producto para diseñar un sistema de apoyo a decisiones en el plano económico y ambiental.

Los objetivos del estudio fueron:

- Determinar los impactos ambientales de las prácticas existentes de relleno y reciclado de tres productos de envases comunes en Victoria.
- Proporcionar un proceso de investigación imparcial y transparente acerca de la mejor forma de
- Desarrollar un modelo de apoyo a decisiones para escenarios de la administración de residuos.

- **Caso 2: ECV para envases de leche. (Alemania)**

El estudio del Fraunhofer Institut sobre la ECV para envases de leche retornables, se realiza sobre el análisis comparativo de dichos envases, con relación a los envases desechables.

Este estudio concluye que ambos tipos de envases tienen similar impacto en el medio ambiente, por lo que no se justifica una discriminación en contra de los desechables, tal como había ocurrido en Alemania hasta ahora.

- **Caso 3: ECV a Envases de Poliestireno Expandido**

La asociación de recicladores de espuma para embalaje Alliance of Foam Packaging Recyclers, AFPR, ha publicado recientemente los resultados de un análisis de perfil de energía para envases y embalajes de poliestireno expandido (EPS en inglés) material conocido como espuma plástica. El informe será usado por esta industria para evaluar aquellas áreas donde algunos cambios en los productos y/o el proceso podrían ser beneficiosos en términos de recursos, energía y otros aspectos ambientales. El estudio fue realizado por Franklin Associates con más de 20 años de experiencia dirigiendo estudios de ciclo de vida en Estados Unidos.¹³

El informe del estudio muestra los niveles de reducción en energía y residuos sólidos alcanzados, a recicladora. El informe cuantifica los usos de recursos y energía y las emisiones asociadas con el Ciclo de Vida de los envases de poliestireno expandido. El único rasgo característico de este tipo de análisis es su enfoque en el ciclo entero del producto, desde la adquisición de materia prima hasta la disposición final, es decir: extracción de materiales, manufactura materiales y productos químicos intermedios, manufactura del envase propiamente

¹² Los resultados no se conocían a la fecha de este informe ya que es un proyecto aún en desarrollo.

¹³ Ver referencia N° 13

tal, transporte de materiales, desde cada etapa del ciclo de vida a la siguiente, reciclaje y disposición final. El estudio entrega los requerimientos de uso de energía y de material y datos en diversos escenarios de reciclaje.

El estudio aplica el ECV a productos específicos incluyendo envases para distribución de alimentos, esquineros, terminaciones de tapas (como sustituto del corcho) y dos sistemas de espuma para amortiguar impactos.

El análisis usa una metodología consistente con el documento de EPA "Product Life-Cycle Assessment Inventory Guidelines and Principles". Dos investigadores principales de este estudio desarrollaron la metodología y la han aplicado a más de 200 estudios de inventario de ciclo de vida en una amplia variedad de productos y sistemas de envase.

- **Caso 4: Reducción de la Complejidad en los Envases**

La complejidad de los envases es un factor que aumenta el impacto de estos productos en el medio ambiente y dificulta su reciclaje en la etapa post-consumo.

Reducir la complejidad y fabricar a gran escala menos productos diferentes tiene muchas ventajas pero no es algo fácil de lograr por razones de competitividad. Un ejemplo muy claro en Chile se refiere al tipo de botella de vidrio que se usaba para el vino; estas eran exactamente iguales lo que permitía la existencia de un mercado para botellas usadas. Hoy, aunque esta no sea la única razón, existen tantos tipos de botellas diferentes para vino y los diseños cambian con tanta frecuencia que un mercado para el reuso de botellas usadas no tiene cabida.

En ese aspecto, en los países desarrollados se ha difundido un modelo para la reducción de la complejidad de los envases que está siendo promovido como una oportunidad para la industria que fabrica los envases y para la que los usa. La idea resulta muy interesante en estos días, para mercados muy competitivos o para aquellos afectados por las dificultades económicas que todo el mundo ha visto durante 1998; Así la reducción de costos ha sido una importante motivación para aumentar el interés de reducir la complejidad de los envases, siendo visto esto como una herramienta efectiva para mejorar los márgenes.¹⁴

En la etapa de producción, con menos diseños de envases diferentes, se reduce la necesidad de más líneas de producción y se reducen los cambios de programas en las líneas, resultando en una disminución de los costos de operación y de los desperdicios de materia primas e insumos que se generan con cada prueba, puesta a punto, etc. En la industria que usa envases (alimentos, farmacéutica, química etc.) si se reducen los tipos de envases, disminuyen los stocks, las gestiones de adquisición, se requieren menos líneas de llenado, se reducen los tiempos de llenado y las probabilidades de fallas. Esto se traduce en un aumento de la eficiencia lo cual tiene un impacto positivo en el medio ambiente al optimizar el uso de los recursos involucrados en los procesos. La ECV permite evaluar opciones de reducción de la complejidad para casos específicos, que podrían ser estudiados para la industria chilena.

- **Caso 5: Plásticos degradables versus no degradables.**

La idea de contar con plásticos o films (materiales flexibles) degradables, como una solución adecuada para cuidar el medio ambiente no es compartida por la Packaging and Industrial Film

¹⁴ Ver referencia N° 8

Por otra parte la velocidad de degradación es difícil de controlar y se requieren condiciones correctas de temperatura, presión, y humedad entre otras. Productos naturalmente degradables como el papel puede no descomponerse, aún después de 20 años, en un relleno donde las condiciones no son las requeridas para el proceso de degradación. Según Pugh, los rellenos no están diseñados como plantas de compostaje y sería un desastre ambiental si lo estuvieran.

Los plásticos usados pueden ayudar a mejorar la eficiencia de incineración de residuos municipales, de hecho tienen casi el doble de poder calorífico que el carbón y generan menos

Los gases emitidos por los rellenos sanitarios a causa de los desechos en descomposición, contribuyen a aumentar el efecto invernadero, en cambio la incineración de estos desechos reciclables podría contribuir a la generación de energía para sustituir en parte el uso de otras fuentes fósiles que junto con no ser renovables también contribuyen al efecto invernadero.

De acuerdo, a lo señalado los productos comercializados por sus características degradables debieran ser considerados sólo para aplicaciones muy específicas para las cuales se ha demostrado que existen ventajas ambientales genuinas.

Algunas de estas aplicaciones son:

- Bolsas para basura orgánica para compostaje
- Films a prueba de agua para licores
- Plásticos para invernadero de uso agrícola

Por otra parte, el interés público creciente por conservar los recursos naturales y la percepción difundida de que demasiado envase es un despilfarro de recursos, indican que continuará la tendencia de hacer envases aún más ligeros en el futuro. En ese sentido, el sector Plásticos se ha beneficiado con la tendencia de minimizar los envases, ya que ha evolucionado rápidamente logrando materiales cada vez más delgados y livianos y con el desempeño requerido por sus usuarios. Incluso a nivel mundial el constante mejoramiento de las características de los polímeros ha impulsado un gradual reemplazo del vidrio, la madera y el cartón en los envases y embalajes¹⁶

¹⁵ Ver referencia N° 12

¹⁶ Ver referencia N° 7

- **Caso 6: Adhesivos para envases y embalajes.**¹⁷

Los adhesivos son una parte importante de los envases y embalajes y especialmente se usan en el sellado de envases de papel, cartón o plástico. También se usa en botellas de vidrio o envases de madera cuando se trata del pegado de etiquetas.

Mientras algunos sectores ven efectos adversos en el uso de almidones y dextrinas hay otros que apoyan esta tendencia hacia los "adhesivos naturales". La necesidad de conservar recursos y el uso de materias primas renovables podría inducir a un renacimiento de estos adhesivos en algunos sectores. En general la industria de los adhesivos debe asumir que los asuntos ambientales deberán tener una mayor influencia en el desarrollo de envases. Los productos para el futuro deberán tener las propiedades correctas para su reciclaje o disposición. Las propiedades medio ambientales de los materiales usados, por ejemplo sus perfiles de toxicidad, llagarán a tener aún mayor importancia de la que tienen hoy y en los productos futuros estas propiedades se –balance total.

- **Caso 7: Envase ambientalmente responsable versus envase ambientalmente amistoso**¹⁸

Un buen diseño de envase reúne todos los requerimientos del producto en materia de protección del contenido, preservación del medio ambiente, comunicación, con la consideración adicional de resolver cómo será procesado "al final de la cañería" (end-of-pipe). Este último hecho es complicado por el hecho de que no hay un final de la línea. En cambio hay muchos finales de línea y ellos son todos diferentes.

Un envase ambientalmente amistoso (*environmentally friendly package*) se diferencia de un envase ambientalmente responsable (*environmentally responsible package*) en que este último además de preocuparse por el medio ambiente se preocupa de satisfacer al usuario de tal forma que no haya mermas, ni devoluciones, ni otras situaciones de ineficiencia del desempeño del envase, que redunden en un despilfarro de materiales, insumos y de contenido.

Por lo tanto, el concepto para ser aplicado en el diseño de un envase implica tener presente que alimentos, medicamentos u otros productos que a causa de un envase insuficiente o inadecuado, no llegan satisfactoriamente al consumidor final, se constituyen en desechos y por lo tanto estos envases a veces llamados amistosos con el medio ambiente pueden tener un impacto ambiental lejos más negativo que aquellos envases que cumplieron exitosamente con su propósito.

- **Caso 8: El Desafío de minimizar los envases en la Industria Farmacéutica**

En Suiza la presión para reducir los residuos de envases está aumentando continuamente, pero la necesidad de la industria farmacéutica de mantener sus productos en buenas condiciones, es una enorme demanda para los envases y embalajes.

Es el caso que expone Wigand Weirich de Roche Pharma Swizerland Manufacturing¹⁹. Según él la presión para reducir los residuos no viene solo de los gobernantes, también viene de los equipos

El plazo para adopción de la Directiva 94/62/EC de la EC venció en junio de 1996 y la industria farmacéutica ha tenido dificultades para aplicarla especialmente en los envases primarios, ya que éstos son los que deben resguardar la estabilidad del producto. Esta compañía ha hecho progresos en reducir y evitar los residuos de envases contribuyendo a mantener y mejorar altos estándares

¹⁷ Ver referencia N° 18

¹⁸ Ver referencia N° 20

¹⁹ Ver referencia N° 14

en protección ambiental, sin embargo tratándose satisfacer los requerimientos farmacéuticos, estos son prioritarios por sobre cualquier medida de recuperación o reciclaje.

Por el contrario, en los envases secundarios (a diferencia de los primarios) se han realizado muchos cambios en razón del tema medio ambiental. En el pasado sólo una parte de los envases secundarios eran de cartón solo. Ahora se ha fijado como objetivo hacer todos los envases secundarios en material de cartón solo. Todavía hay productos envasados en bandejas plástico estándar, hechas de PVC o poliestireno, pero estas serán reemplazadas para el año 2000.

Además se han hecho grandes esfuerzos para reducir los metales pesados de los materiales de envase y gradualmente se están introduciendo tintas de impresión libres de solventes.

Los procedimientos de envasado de Roche Pharma Swizerland Manufacturing son altamente automatizados. Las maquinarias de envasado, tanto para el envase primario como el secundario requieren materiales de muy alta calidad. A pesar de ello, se ha logrado que el envase secundario consista principalmente de cartón fabricado con 60 a 80 % de fibra de celulosa reciclada.

- **Caso 9: Procter & Gamble (P&G)**

Una de las compañías de productos más grandes del mundo, ha aplicado consistentemente ECV para evaluar la calidad ambiental, especialmente en sus productos de papel y de limpieza de ropa. P&G es conocida; entre cosas, por haber financiado un temprano y discutido estudio de comparación entre pañales de tela y pañales desechables, encontrando que los pañales desechables se comparaban favorablemente en términos de residuos generados a lo largo de su ciclo de vida. Recientemente, P&G analizó el contenido energético de varios productos de limpieza, descubriendo que más del 80% de la energía del ciclo de vida se consume en calentar el agua durante el uso del producto. La firma, se encuentra desarrollando productos con un mayor consumo²⁰ de agua fría, lo que supondrá importantes beneficios en términos de conservación de

Algunos de los resultados que P&G ha obtenido en envases y embalajes, al aplicar sistemáticamente ECV en sus líneas de productos, son los siguientes:

En 1989 introdujeron el detergente "Downy", que utiliza un 35% menos de envase de cartón. Introducción de bolsas para detergentes, que utilizan un 80% menos que los envases de cartón de detergentes.

En 1991, se eliminaron en tres productos de limpieza, los envases de papel cartón consiguiendo una reducción de 1.500 toneladas de residuos sólidos por año.

Mayor uso de envases rectangulares, que optimizan el espacio para su transporte, se reduce el consumo de energía por su facilidad de diseño y disminuyen los costos de distribución.

En 1993, fueron eliminados 3 envases de cartón exteriores, de 6 productos distintos. Con ello se obtuvo un ahorro equivalente a 675 toneladas de envases.

En 1995, otros 3 productos fueron empacados en un nuevo diseño de cartón, obteniendo ahorros por el menor consumo de materias primas equivalente a 2.475 toneladas de envases por año.

En 1996, se introdujo una botella de diseño único para varios productos. Los resultados arrojaron una disminución del consumo de materias vírgenes de 22%, y reducción del 65% al 75% del peso. Además, los nuevos diseños mejoraron la eficiencia del proceso productivo en un 30%.

²⁰ Ver referencia N° 6

manufactura para aparatos semiconductores que utilicen menos energía y recursos, y que a la vez generen menos residuos; y finalmente, centrarse en la reducción del peso y en el reciclaje de los monitores²¹.

ECV en la Industria Automotriz Volvo: la mundialmente conocida marca de autos suecos, en conjunto con la Federación de Industrias Suecas, diseñaron un Sistema de estandarización llamado “Estrategias Medioambientales Prioritarias” (Environmental Priority Strategies, EPS). El desarrollo de tal herramienta, fue basado en el ECV, con el propósito de proveer a los equipos de diseño la información correcta y actualizada de los impactos ambientales negativos que implican los diseños elaborados. De acuerdo a esto, la EPS asigna un valor a las cargas ambientales asociadas generadas en la fabricación de las piezas de automóvil, sobre la base de especificaciones técnicas de los materiales y procesos de fabricación. Para cada proceso productivo y tipo de material, la EPS entrega una “medida común de impacto ambiental”. El International Institute for Sustainable Development (IISD, 1998), plantea que a pesar de que el calculo es bastante simple, las distintas alternativas de efectos son bastantes amplias. Sin embargo, una de las críticas que se le hace a EPS, es que aumenta considerablemente la “ignorancia ambiental”, de los equipos de diseño. A éstos, les resulta un tanto complejo indagar en cuales son los aspectos de mayor impacto ambiental, de manera de obtener una mejor puntuación a través de modificaciones en el diseño original. A ello se suma, que el sistema de cálculo encierra una gran cantidad de supuestos²⁰.

Los índices que utiliza EPS, se basan en cuatro categorías: recursos naturales, efectos de las sustancias, tipos de materiales y tipos de procesos.

- **Caso 11: ECV en envases de leche (Países Bajos)**

Este estudio fue inducido por el gobierno para comparar 4 sistemas de embalaje de leche pasteurizada. se consideró la mayoría de las combinaciones producto-embalaje y también información de diversos estudios tales como Sundström 1985, Alemania, Tetrapak; TNO 1987, Países Bajos, Tetrapak; TNO 1994, Países Bajos, 4 sistemas, Covenant; Fraunhofer Ilv Munchen 1995, Uba; Fraunhofer Imv Freising 1999, industria de cartón para líquidos. Se logró un compromiso de todos los integrantes de la cadena de distribución de leche para investigar los beneficios ambientales de los envases retornables versus los sistemas no retornables. Se seleccionó los siguientes 4 sistemas de envase para leche, tomando en cuenta los antecedentes preexistentes: envase con parte superior doblada (existente); botella de vidrio liviana retornable (existente); bolsa PE (hipotético); botella de policarbonato (prototipo).

Se constituyó un comité directivo del proyecto en el cual estaba representada toda la cadena de el alcance del proyecto era obtener una visión del desempeño medioambiental de

²¹ Ver referencia N° 6

cada sistema de embalaje e identificar áreas de mejoramiento. Dentro de los límites del sistema se incluyeron los embalajes primarios, secundarios y terciarios, el manejo de residuos; y se incluyeron materiales auxiliares si su nivel era mayor al 2% del flujo principal.

No se incluyó en el estudio: bienes de capital; transporte al consumidor; impacto del personal; ruidos; olores; víctimas de accidentes; impacto de pérdidas de producto en la distribución. La unidad funcional fue de 1000 litros de leche pasteurizada envasadas en unidades de 1 litro.

Para la calidad de los datos se consideró la información en base a la mejor tecnología disponible. La fuente de datos utilizada fue la siguiente, en orden de preferencia: específico para el proceso o empresa; específico para la industria; promedio de la industria; bases de datos

Las principales dificultades enfrentadas fueron obtener las especificaciones de embalaje correctas; comunicar las solicitudes de datos a cada una de las partes de la cadena de abastecimiento; obtener datos confiables en sistemas hipotéticos/prototipos; obtener consenso acerca de especificaciones y/o escenarios, que incluyen tasa de reutilización; y la presión del tiempo

Principales resultados y observaciones:

- La bolsa PE mostró el menor impacto ambiental, pero tiene la mayor pérdida por distribución (por ruptura y pérdida del contenido eso daña la caja de cartón y debilita el sistema generando
- La botella de polycarbonato obtuvo el segundo lugar
- No hay preferencias ambientales entre el envase de cartón para líquidos (tetra) y la botella de vidrio.
- La tasa de reutilización tiene un gran efecto en los resultados

A pesar de los resultados en cuanto al impacto ambiental, no se consideró factible la de la bolsa de PE (comodidad, grandes pérdidas en la distribución); por otra parte, la botella de vidrio retornable ya no llama la atención y se veía como una alternativa viable.

Por lo señalado se aceleró el desarrollo del sistema de envase en botellas de polycarbonato (seguridad del producto, logística, operación de limpieza y embalaje). así, el sistema de polycarbonato se introdujo en 1997.

• **Caso 12: Sistemas de embalaje de carne**

Correspondió a una empresa con el objetivo de comparar los diferentes sistemas de embalaje para carne. El alcance del estudio fue que el fabricante conozca y comprenda los impactos medioambientales del nuevo sistema de envase de PET de atmósfera modificada en comparación con el sistema existente de bandeja PS. El resultado se usa para apoyar las decisiones de desarrollo comercial respecto del nuevo sistema. las características del nuevo sistema eran:

- Combinación bandeja-domo; duración almacenado hasta 6 semanas; permite embalaje en central en vez de embalaje en puntos de venta.
- Las principales diferencias entre los dos sistemas de envase se refieren a: los principales materiales de envasado (PS versus PET); la ubicación de la producción de cada material en relación con el país donde se aplica el estudio: PS (Australia) versus PET (fuera de Australia); ubicación del envasado; modelos de transporte y distribución; posibilidad de reciclado en sistema PET; los cortes primarios no se envasan ni transportan;

Los resultados del estudio fueron los siguientes:

- Para el sistema PET se encontró un importante aumento en el consumo de energía al mayor transporte involucrado; también se encontró un aumento del uso de materiales primarios y

secundarios. Con sistema PET existe una leve disminución de la cantidad de carne por unidad funcional y un aumento de la cantidad de residuos finales correspondientes a las bandejas PET.

- Las conclusiones respecto del ECV aplicado al embalaje para carne, demostró que el sistema PET no presenta beneficios medioambientales. El análisis de sensibilidad de los modelos de transporte y distribución no mostró cambios significativos en los resultados.
- Los resultados anteriores; unidos a las dificultades comerciales del sistema, decidieron a la empresa a poner fin al desarrollo del proceso.

• **Caso 13: ECV en escenarios de manejo de los residuos de embalaje**

El estudio se enmarcó en la gestión de desechos: manejo de residuos de embalaje post-consumo. Los objetivos fueron permitir debates más informados de las partes interesadas, generar decisiones más informadas sobre el manejo de residuos sustentable y permitir que los consejos modelen escenarios optimizados para los sistemas de manejo de residuos de embalaje. Una característica del estudio fue el apoyo de la comunidad de Melbourne (Australia) al reciclado, gracias al fomento del gobierno e industria. La justificación del estudio se basó en que al reciclar se reduce la necesidad de materias primas y el espacio para relleno sanitario.

La unidad funcional seleccionada para el estudio fue una tonelada de material de envasado, incluyendo los auxiliares, eliminados por el consumidor en la calle.

El alcance de la aplicación de ECV era determinar los impactos medioambientales de reciclado y relleno sanitario de tres productos post-consumidor/emplazado en victoria.

Los límites del sistema están dados por los sistemas de embalaje estudiados (vidrio, materiales de embalaje post-consumidor con chapa de acero estaño y PET, incluyendo cierres y etiquetas); los sistemas de recolección de residuos; el reprocesamiento y los rellenos sanitarios.

Se consideraron 4 escenarios posibles para la gestión de los residuos:

- el escenario actual
- 100% de disposición en el relleno sanitario
- 100% de materiales a reciclado;
- escenario optimizado

Para los límites del inventario se considero el área metropolitana de Melbourne, datos de masa y reprocesamiento o relleno sanitario. Por ejemplo, los hábitos de conducción de los camiones con frecuentes paradas-partidas en recolección en la calle; transporte “normal” de punto a punto entre cada etapa.

Entre los mayores problemas enfrentados están la recopilación de datos de las partes interesadas esencialmente por problemas de confidencialidad y desconfianza que requieren de mucho tiempo para resolver.

Los resultados preliminares en los 3 materiales estudiados el ahorro de energía del producto evitado, superan largamente el consumo de energía de la recolección, clasificación y transporte del material reciclado. En el sistema de reciclado, la mayor parte de la energía consumida corresponde a la recolección en las calles y a las etapas de transporte. Se lograron importantes ahorros por volumen de relleno sanitario.

Las conclusiones del estudio recalcan que todavía existen problemas insuperables por la falta de datos, calidad y disponibilidad y prioridad en aumento entre algunos de los interesados. A la vez que se considera necesario establecer un debate entre las partes interesadas, sobre manejo de residuos.

7. CONCLUSIONES

Como se pudo comprobar a través de la investigación, las empresas que realizaron una ECV, han logrado obtener grandes beneficios tanto para ellos como para los consumidores que prefieren sus productos.

Por una parte, logran disminuir las cantidades de materias primas utilizadas en la fabricación de sus productos, esto implica que también disminuyen el uso de energía en la extracción y manufactura de las mismas. Por otra parte, consiguen la preferencia del consumidor quien favorece los productos que se preocupan por la conservación del medio ambiente, además de que generalmente suelen ser más económicos.

La ECV, al ser una herramienta con una sólida metodología y con estudios que comprueban su eficacia, puede demostrar si un producto es similar a otro ambientalmente o no, como sucedió con el caso de los envases de leche retornables y desechables que concluye que ambos envases son similares ambientalmente y no se debe discriminar.

Además de ser una herramienta útil para las empresas, también lo es para las entidades reguladoras quienes se encargan de establecer un criterio ambiental en un determinado país. Esto lo pueden conseguir a través de los sellos ambientales, para lo cual es esencial el uso de la herramienta.

8. RECOMENDACIONES

El ECV se utiliza principalmente para evaluar si un producto es ambientalmente responsable o no. Este estudio se puede hacer durante toda la vida del producto o reducirlo a una parte específica. Generalmente, la aplicación más utilizada es en la gestión de los residuos del producto, es decir, qué se hace con el producto desechado una vez que pierde su utilidad.

Es importante comenzar a aplicar esta herramienta a nivel nacional ya que ofrece múltiples beneficios, y no sólo a un sector específico sino que es más amplio en este sentido, ya que todos nos beneficiamos, si se contamina menos.

La empresa encuentra en ella un apoyo importante para evaluar sus productos, tanto en la parte ambiental como económica. Los consumidores obtienen productos de calidad sin la contaminación masiva del medio ambiente, además pagan el precio justo de producción.

En Chile no se han realizado estudios de esta naturaleza, sin embargo, es necesario comenzar a utilizarlos puesto que un estudio realizado en otro país puede otorgar resultados muy diferentes al realizado en Chile, dado las diferencias climáticas, políticas y económicas.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT, Calidad de Exportación N° 40, 1994.
2. Comitee on Trade and Environment, World Trade Organization, "Market access impact of eco-labelling requirements". 1998.
3. Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland AG, Packaging Recycling: Techniques and Trends, 1998.
4. Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland AG, Annual Report 1998, 1998.
5. EPA, Life Cycle Design Guidance Manual: Environmental Requirements and the Product System, 1993.
6. Fiksel, Joseph: Ingeniería de Diseño Medioambiental, DFE,1997.
7. Frost &Sullivan: International Marketing Consulting Company
8. Geoff A Giles ; Barry G. Broown: Complexity Reducction at SmithKline Beecham, Consumer Healthcare
9. INCPEN, The Industry Council for Packaging and the Environment, 1996.
10. ISO/TR 14025:2000. Technical Report – Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations. First edition 2000-03-15
11. Instituto Nacional de Normalización, INN–Chile, Norma Chilena Oficial NCh-ISO14040, 1999.
12. James, Karli: "Life Cycle Assessment and the Australian food and packaging industry", Australia 1996.
13. Jim Pugh PIFA's chief executive: Plastics & Flexible Packaging. Packaging Technology International, 1999
14. Packaging Technology International 1999 World Packaging Organisation (WPO) London
15. Packaging Technoloy International 1999.
16. SETAC, Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code of Practice', 1996
17. Susan Selke, Packaging and the environment: Alternatives, trends and solutions, 1990.
18. UNEP, Life Cycle Assessment: What it is and How to do it, 1996
19. Werner Gruber: Henkel report on the performance of adhsvie used in packaging industry. Packaging Terchnology Internationale, 1999
20. White P. R., Franke M. and Hindle P.; Integrated Solid Waste Management: A lifecycle inventory, 1999.
21. William C Plaum: A view of Packging from the US. Packaging Terchnology Internationale 1999.

Referencias Internet:

http://www.environment97.org/framed/reception/r/all_papers/t3.htm
<http://www.gen.gr.jp/eco.html>
<http://uninet.mty.itesm.mx/varios/world.htm>
<http://www.edu.uleth.ca/ciccte/naceer.pgs/pubpro.pgs/Pathways/pubfiles/IV.Conf>
<http://uninet.mty.itesm.mx/revista/guia-reciclo/guia3r.html>
<http://www.semarnap.gob.mx/gestion/guiastecnicas/guias/index.htm>
<http://orac.sund.ac.uk/~es0lhu/ecolabel.htm>
www.dep.state.pa.us/dep/deputate/pollprev/Iso14001/iso_man_stan.htm
www.latinsynergy.org/Iso14000_spanish.html

ANEXO 1: SENSIBILIZACIÓN A LOS CONSUMIDORES

Como se puede apreciar con tan sólo mirar a nuestro alrededor los principales problemas que se están enfrentando son, entre otros que cada vez es más frecuente encontrarse con “montañas” de basura cerca de zonas urbanas, la constante contaminación, por parte de las industrias y, menos visible, pero no menos importante, los recursos naturales se están explotando con tal rapidez que se están agotando, no es suficiente el tiempo que le dan para volver a generarse.

Como una forma de mejorar estos daños ambientales, surgió a fines de los años 60 una herramienta llamada Evaluación de Ciclo de Vida (ECV), que permite estudiar cuánto contamina fabricar un producto, desde la extracción de sus materias hasta que es residuo.

Con esta herramienta se pretende mejorar la calidad del medio ambiente, haciendo que los productos contaminen menos durante su producción y una vez que es residuo. Como una forma que los consumidores sepan qué productos son “amigables al ambiente” y cuales no, se crean los “sellos ambientales”.

Estos sellos ambientales se originaron para resolver dos problemas fundamentales:

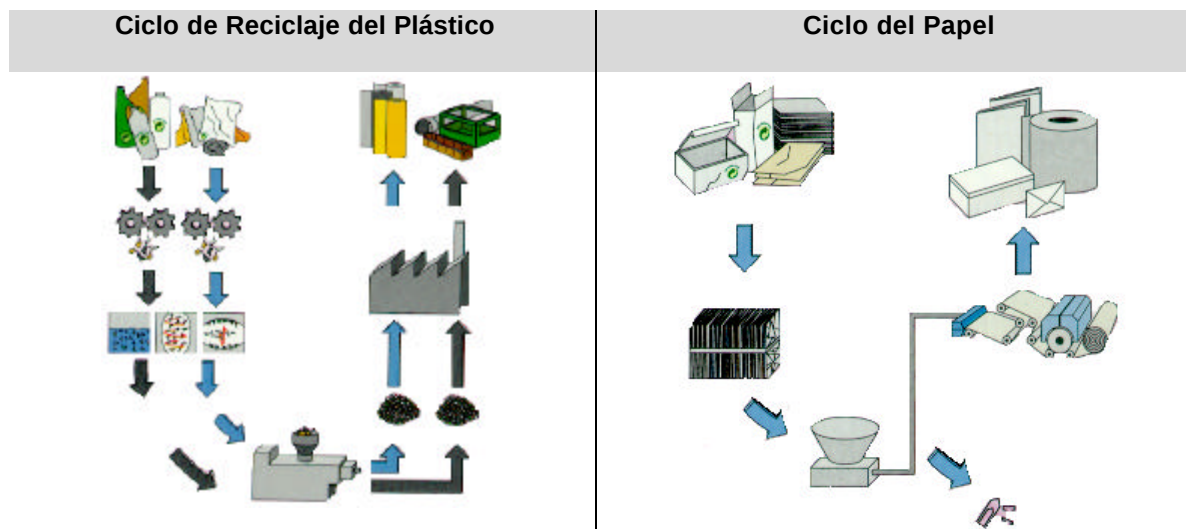
- los costos de producción los paga el consumidor, es decir, el precio del producto es menor que el costo verdadero de producción del mismo, y
- no se pueden realizar preferencias, por parte del consumidor, por productos y servicios no contaminantes que preservan a los recursos naturales, sin proveerles la información exacta y sincera disponible al consumidor.

Es así que los sellos ambientales o ecoetiquetas o sellos ecológicos (sus nombres varían de acuerdo al país) buscan siempre el beneficio del ambiente y del cliente. Si el cliente prefiere productos que estén certificados por estos sellos ayudarán a descontaminar el medio ambiente, logrando así obtener una mejor calidad de vida.

Con esto, las empresas se verán en la obligación de introducir mejoramientos ambientales en los procesos productivos con el fin de ser competitivos.

A continuación (figura 3) se presentan ciclos de reciclaje con el fin de aprender cómo a partir de los residuos que se eliminan se pueden obtener productos nuevos.

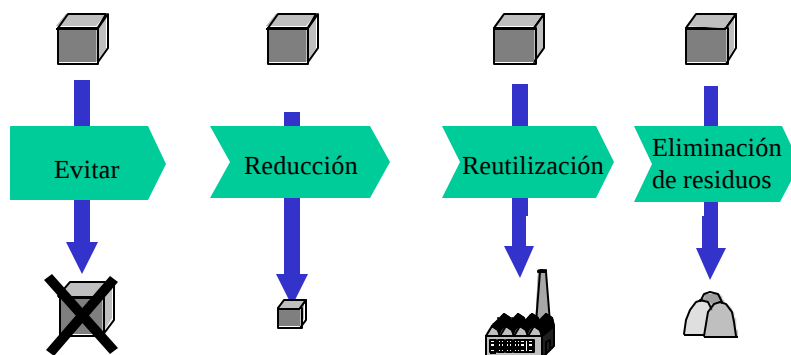
FIGURA N° 3: RECICLAJE DE MATERIALES



Estrategias ecológicas de los envases

En la figura 4 se puede apreciar cuáles son los principios de minimización de los residuos. Primero tratar de evitar generar residuos, si no reducirlos al máximo, reutilizarlos (utilizarlos más de una vez sin procesarlos) y eliminar los residuos.

FIGURA N° 4: ESTRATEGIA ECOLÓGICA DE LOS ENVASES



ANEXO 2: GLOSARIO

Acidificación: problema ambiental producido por la contaminación, Se determina por la cantidad de SO₂.

Agotamiento: es el resultado de la extracción de recursos del ambiente más rápido de lo que se crean. Se puede hablar de agotamiento abiótico y energético.

Calentamiento Global (Efecto invernadero): problema ambiental causado por la contaminación, se cuantifica de acuerdo a la cantidad de CO₂.

Calidad Ambiental: los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica

Ciclo de Vida: una secuencia de fases conceptuales relacionadas con un producto, proceso, servicio, instalación o empresa.

Ecología Industrial: el diseño de sistemas industriales eficientes ambientalmente con la participación de una o más empresas, que utilizan o imitan los patrones cíclicos de los flujos de materiales y energía que existen en los sistemas naturales.

descarga de sustancias (tales como químicos, calor, ruido, radiación, etc.) desde el sistema en estudio hacia el ambiente.

Envase: Todo producto de cualquier material, de cualquier naturaleza, que se utilice para contener, proteger, manejar y presentar bienes (desde materias primas a bienes procesados) desde el productor al usuario o consumidor.

Gestión Medioambiental: el aspecto funcional de la gestión de una empresa que desarrolla e implanta las políticas y estrategias ambientales.

Impacto Ambiental: efectos adversos sobre la salud y seguridad humana o del ecosistema, debidos a un producto, proceso o un sistema industrial.

Problema Ambiental: los problemas ambientales son causados por el agotamiento de recursos y la contaminación. Los principales problemas ambientales son: agotamiento
ecotoxicidad (acuática y terrestre), acidificación,
agotamiento del ozono y calentamiento global.

Reciclar: Recobrar productos usados con el fin de procesarlos y convertirlos en materias primas para otros o similares productos.

Recobrar (energía): Es utilizar los mismos residuos de envases como combustible con el fin de generar energía a través de incineración directa con o sin otros residuos.

Reducir: Es el hecho de volver a diseñar los procesos de producción con el fin de utilizar la mínima cantidad de materias primas y de obtener cantidades mínimas de residuos.

Residuos: material o subproducto industrial que ya no tiene valor económico y debe ser desechado.

Residuos Finales: residuo sólido que no se procesa al final de su vida útil, sus desechos se depositan en rellenos sanitarios (vertederos).

Re-usar: Es usar un producto con igual o similar propósito que el original sin volver a procesar el producto.