

~~77~~ 77



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería

ECOEficiencia EN LA INDUSTRIA: HERRAMIENTA
DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
PRESENTA:

ANGELA BEATRIZ VILLARREAL GONZALEZ



Directora: M.I. Silvina Hernández García

MEXICO, D. F.

2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Si puedes llenar el minuto implacable
Con sesenta segundos dignos de su transcurso,
Tuya es la tierra y todo cuanto contiene,
considera sagrado cada momento
Pues hay tanta vida detrás de las cosas y
Existe una fuerza increíble benévola
Y lo que es más, hay tanta belleza en el mundo
Que parece ser no poder soportarse.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

Por que ellos son mis ojos, mis anhelos, mis pensamientos, en ellos me veo y en cada minuto de mi vida no termino de aprender algo de ellos. Cada día viven mis angustias, mis logros y soy feliz porque aun puedo apoyarme en ellos. Sólo quiero agradecerle el darme la vida y por mí esta, ofrecerles lo que soy. Deseo alcanzar caminos difíciles para puedan saborear esos logros que son suyos.

A MI HERMANO

Mi dulce hermano, mi incondicional amigo, el joven más inteligente y gentil que he conocido, siempre has permanecido a mi lado y conducido por la vida como un hermano mayor, me impulsaste y creíste en mi cuando mas lo necesite y espero que veas en mi reflejado tus logros como yo lo veo en los tuyos.

A MI FACULTAD

Mi facultad me dio los máximos valores universales de profesionalismo, ahora me puedo enfrentar a la vida profesional con la tenacidad e ímpetu que se me ha forjado durante mi formación, porque se me ha enseñado a alcanzar la excelencia en el trabajo. Es un orgullo para mí ser egresa de la Máxima Casa de Estudios. Y si en un futuro puedo formar a mis compañeros universitarios, lo realizare gustosa y agradecida pues dejare una huella en la vida de mi Facultad.

AL CENTRO DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA

El Instituto Politécnico Nacional me dio a conocer una herramienta ambiental que fue aplicada para este trabajo, también, comprendí que no hay barrera técnicas de ingeniería aun cuando proviene de diferentes entidades, y mas aun, es enriquecedor poder vivir esas diferencias.

INDICE

Introducción	1
Antecedentes.....	2
Metodología de Producción	
Más Limpia	5
Planeación y Organización.....	17
Evaluación Previa.....	18
Estudio de Factibilidad.....	26
Implementación.....	28
Proyecto de Producción	
Más Limpia	32
Justificación.....	32
Objetivo General	33
Datos Empresa Vaquita WONG´S.....	34
Material y Métodos	35
Actividades.....	36
Conclusiones	55
Comentarios Generales.....	58
Anexo 1 ISO 14000	60
Anexo 2 La Educación como Herramienta Básica.....	74
Anexo3 Marco Normativo	82
Anexo 4 Tratamiento de Residuos.....	93
Bibliografía	99

INTRODUCCIÓN

La preocupación por la situación en la que vive nuestro país, con respecto al medio ambiente, y los problemas que enfrentan las industrias particularmente, es el fundamento e inquietud del presente trabajo: en nuestras manos está mejorar los procesos de las empresas en forma eficiencia y probablemente, mejorar nuestro entorno. Por el hecho de vivir en él, es responsabilidad de cada individuo el cuidado de nuestros recursos. Aunado a esto, es mayor la responsabilidad de las industrias, ya que en la generación de las necesidades y satisfacciones de sus clientes, se encuentra el requerimiento y la obtención de toda clase de recursos naturales renovables y no renovables. Es por ello, que la búsqueda de alternativas a la vida cotidiana de las siguientes generaciones requiere de la aplicación de herramientas sobre nuevas tecnologías como Producción Más Limpia, ISO 14000 (Anexo1) Sistemas de Administración Ambiental, orientadas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (Anexo3) que lleve a la "**Ecoeficiencia en la Industria: Herramienta del Desarrollo Sustentable**"(1-7) como alternativa de solución ante la problemática que enfrentan las empresas e industrias. La ecoeficiencia en la Industria es la oportunidad de conocer diferentes metodologías, como las diferentes formas del aprovechamiento de los residuos, y su parte medular, que propone una Metodología de Producción Más Limpia, la cual analiza desde la extracción de la materia prima hasta su disposición final, así como el aprovechamiento de los residuos que en su proceso sean generados.(3,6,13) (Anexo4)

El estudio del Proyecto de Producción Más Limpia, que fue realizado en esta Tesis, se enfocó en el aprovechamiento de los residuos, ya que era evidente el desperdicio de estos en la empresa estudiada.

Es por ello que el propósito de ese trabajo es aplicar una metodología de Producción Más Limpia, que por resolver una problemática industrial, generando mayores utilidades, y de establecer un compromiso con la preservación del medio ambiente.

ANTECEDENTES

De las actividades de una organización, sea cual fueren su desempeño, generalmente se derivan aspectos ambientales que pueden causar impactos negativos al medio ambiente y a los componentes de dicho medio, es decir, a los elementos naturales, seres vivos e infraestructura creada por el hombre. (2,4,5,6)

A toda organización, se le asocian aspectos ambientales que en mayor o menor medida pueden ser cuantificados y reducidos de tal forma que se minimice el impacto ambiental consecuente. De ahí se tiene que la industria, los comercios, las organizaciones de servicio y las gubernamentales, se encuentren dentro de este grupo de organizaciones y por consiguiente son entidades con alto potencial de mejora de su desempeño ambiental. (4,7,8.)

En el Valle de México, la gran mayoría de las actividades de protección al medio ambiente han consistido en acciones de control de la contaminación y en la restauración de daños ecológicos. (10,11,12) Desde hace cinco años aproximadamente, diferentes sectores de la sociedad como el gubernamental, industrial, de servicios, académico, no gubernamental y financiero, han empezado a impulsar el concepto de prevención de la contaminación comunicando los beneficios que este conlleva y sus ventajas respecto a métodos de control comúnmente llamados "de final de tubo".

Diversas organizaciones pertenecientes a los sectores antes mencionados, han llevado a cabo una serie de actividades y eventos con la finalidad de difundir los objetivos, estrategias, acciones y logros de los proyectos que cada organización impulsa, de manera que se avance cada vez más en el desarrollo y adopción de herramientas y acciones de Prevención de la Contaminación (PC) en aquellas actividades que impacten de manera eficiente al medio ambiente. (7,8)

La organización social urbana ha tendido a generar situaciones de alejamiento y deficiente sensibilidad hacia lo que pasa en el entorno, particularmente en lo que se refiere a la calidad del ambiente. (5) En el caso del Distrito Federal y municipios conurbados se dificulta, cada vez más, la percepción de la situación ambiental que influye en los procesos sociales en los que confluyen todos los individuos y sectores que la habitan, ya que falta identificación de los problemas, que se traduce en la deficiente corresponsabilidad ciudadana en relación con esos mismos problemas.

Ello, aunado a un sistema educativo que marca una brecha entre el conocimiento y la acción, y que dificulta como un eje fundamental la sensibilización de los problemas ambientales de la ciudad. (Anexo2)

En la ciudad de México, junto con la zona conurbana del Estado de México, habitan más de 18 millones de habitantes, representados por un mosaico de diverso origen cultural, educativo y estrato socio-económico, que confluyen en actividades rurales, industriales y de servicios. El crecimiento acelerado de las últimas 4 décadas, le dió este carácter complejo y diverso que lo enriquece, pero que a la vez obliga a impulsar estrategias específicas y diferenciadas de políticas públicas. Ello, aunado a un crecimiento acelerado de la ciudad, generó una serie de problemas ambientales que se manifiestan en la pérdida de biodiversidad, deterioro o escasez de los recursos naturales, acumulación de los desechos, expansión de la mancha urbana, mala calidad del aire con el consecuente efecto negativo en la salud de sus habitantes.

Entre otros fenómenos ambientales, cabe destacar que en el D.F. se consumen 44 millones de litros de gasolina y combustibles al día, entre la demanda del transporte, que genera alrededor del 80% de los contaminantes, y la de los diversos sectores industriales. Por otro lado, la sedienta metrópoli consume un volumen de 65m³ de agua por segundo, equivalente a consumo promedio de casi 400 litros de agua por persona al día, mientras en algunas colonias residenciales el consumo de agua supera la cifra promedio mencionada, en numerosas colonias de la periferia, el acceso al preciado líquido es apenas suficiente o inexistente.

Aunado a lo anterior, otra situación que es preciso señalar es el consumo de energéticos el 30% de la población metropolitana se transporta en automóvil particular, exteriorizando los efectos negativos de su medio de transportación al conjunto de la población.

Entre las causas del deterioro ambiental en la Cuenca del Valle de México están:

- Un crecimiento urbano acelerado y caótico, sin planeación.
- La disminución de zona boscosa, dedicadas a la producción agropecuaria.
- Las políticas económicas que no atribuyen valor a los recursos naturales y al medio ambiente en general; esto se refleja en los escasos presupuestos al cuidado ambiental, y en la exigua política fiscal y financiera.
- La afectación en la recarga del acuífero, por el crecimiento de la mancha urbana asfaltada.
- Patrones de consumo, marcados por el desperdicio.
- La desigual distribución de la propiedad y de la gestión de los recursos naturales.
- La alta concentración y crecimiento acelerado de vehículos automotores con una demanda creciente de energéticos. En el D.F. se consumen 44 millones de litros de gasolina y combustibles al día, entre la demanda del transporte, que genera alrededor del 80% de los contaminantes y la de los diversos sectores industriales.
- La elevada concentración de industrias, sin tecnologías limpias.

Respecto a este último punto, se deben considerar las necesidades particulares de las empresas y el impacto de sus actividades directa e indirectamente. En el ámbito empresarial se ha propuesto una metodología de la Producción Más Limpia que apoya las estrategias y sistemas ambientales de las empresas, es una parte esencial, pues es una herramienta técnica que permite a la empresa tomar decisiones sobre cambios en la operación de su organización, cuyas herramientas contribuyen y facilitan la toma de decisiones y el procedimiento de su aplicación que consta de cinco fases que son; la Planeación y Organización, la Evaluación Previa, la Evaluación del balance de materiales, un estudio de Factibilidad y la Implementación.

Marco teórico: Metodología de la Producción Más Limpia.

Herramientas de la Producción Más Limpia. (1.3.4.5-10, 13 -21)

Una herramienta es una técnica concreta para acceder y combinar información que nos permita tomar decisiones sobre cambios en la operación de una institución.

Para el caso de las herramientas de producción más limpia que apoyan las estrategias y sistemas ambientales de las empresas, una herramienta es un instrumento que permite definir el estado ambiental de un proceso o producto, bien sea administrativo o productivo, y con base en el análisis de estos resultados establecer los objetivos ambientales del SAA, apoyar la implantación del mismo, y verificar los resultados.

Como se mencionó antes las herramientas contribuyen y facilitan la toma de decisiones. En algunos países, la legislación ambiental incluye la realización de estudios de impacto ambiental (EIA) para ciertas actividades que pueden afectar el medio ambiente (grandes obras de infraestructura, la comercialización e importación de productos agroquímicos, el inicio de una industria, la construcción de vivienda, entre otras). Con base en el EIA, las autoridades ambientales deciden si se otorga la licencia o permiso ambiental que autorice el desarrollo de la actividad.

En el ámbito empresarial las herramientas ayudan a planear y organizar la ejecución de las actividades encaminadas a una estrategia ambiental, a identificar, evaluar e implementar mejoras ambientales, además de evaluar los avances en la reducción de los impactos ambientales de los productos y/o procesos.

Existen varias formas de clasificar las herramientas, dependiendo de su función, de la parte del proceso productivo que analiza, o del tipo de resultados que se establece. En algunos casos una misma herramienta puede quedar clasificada en distintas categorías, debido su versatilidad.

Las distintas herramientas pueden ser calificadas:

1.- Según su función:

En este caso las herramientas se clasifican de acuerdo con el objetivo primario que cumple la herramienta, bien sea apoyar la gestión empresarial, realizar un diagnóstico ambiental de los procesos y productos, priorizar las áreas de acción ambiental o mejorar los productos y/o procesos. Estos objetivos están relacionados con el ciclo de manejo de la gestión ambiental que contempla la definición de una estrategia, la planeación, la implantación, el control y la revisión.

Dependiendo de su función existen cuatro grupos de herramientas:

a) Herramientas de gestión:

Este tipo de herramientas especifica procedimientos o rutinas para el desarrollo de las estrategias empresariales como la producción más limpia, y sirven como base para la planeación. Dentro de estas herramientas se encuentran los EIA, los procesos de auditoría y los indicadores de producción más limpia, entre otras.

b) Herramientas para diagnosticar:

Estas herramientas permiten identificar y cuantificar las partes del proceso o del ciclo de vida del producto que afectan el ambiente. Dentro de estas herramientas se encuentran, por ejemplo, los balances de energía y materiales. Estas herramientas se relacionan con las actividades de la planeación, el control y la revisión.

c) Herramientas de priorización:

Dentro de esta categoría caben todas las herramientas que proporcionan una estructura con criterios bien definidos para la evaluación y priorización de problemas ambientales y/o opciones de mejoramiento, y contribuyen de manera significativa a la planeación. Estas herramientas pueden utilizar un solo criterio (técnico, económico o ambiental) o más de un criterio.

d) Herramientas de mejoramiento:

Estas herramientas facilitan la determinación de opciones de mejoramiento de productos, procesos y ciclos de vida, contribuyendo a la implantación de producción más limpia. Algunos ejemplos son las prácticas de producción más limpia, las guías de Ecodiseño y el Benchmarking.

2.- Según la unidad de análisis:

Las herramientas también se pueden clasificar de acuerdo con la unidad de análisis donde actúan. Bajo este criterio las distintas herramientas son:

a) Herramientas enfocadas a la entidad como un todo:

Estas herramientas analizan la totalidad de la empresa, estableciendo información general de su desempeño ambiental. Las auditorías ambientales y los indicadores de desempeño son ejemplos de este tipo de herramientas.

b) Herramientas enfocadas hacia el entorno:

Estas herramientas analizan el efecto de una actividad sobre su entorno y se diferencian de las anteriores porque el análisis se centra en el impacto de la empresa y no sobre su desempeño interno. Algunos ejemplos de este tipo de herramientas son el análisis de riesgos, el análisis de tecnologías, los análisis sociales y el análisis de impactos ambientales.

c) Herramientas enfocadas al proceso:

Estas herramientas analizan las unidades físicas de producción, cuantificando los impactos ambientales que generan. Dentro de este tipo de herramientas se encuentran los ecobalances, los diagramas de procesos y los árboles de procesos.

d) Herramientas enfocadas al producto:

El objetivo de estas herramientas es identificar las entradas y salidas, tanto de materiales como de energía, de una unidad funcional de un producto en uso. Dentro de esta clasificación se encuentran las herramientas que estudian el ciclo de vida de un producto y las guías de ecodiseño. En general los resultados de estas herramientas son relativos (es decir, no cuantifican las entradas y salidas de cada unidad, sino que comparan las entradas y salidas de las distintas unidades).

e) Herramientas enfocadas a la cadena de producción:

Estas herramientas estudian un producto durante toda o parte de la cadena de producción, es decir, pueden llegar a analizar el impacto desde la producción de materias primas hasta la disposición final del producto ya utilizado. Dentro de estas herramientas se encuentra el análisis de flujos y el análisis de ciclo de vida.

3.- Según el tipo de resultados:

Las herramientas también se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de resultado que producen. En esta clasificación existen dos categorías:

3.1 Herramientas cuantitativas: Estas herramientas permiten cuantificar los impactos de un producto o un proceso. Entre esta categorías existen dos subcategorías, que son:

a) Herramientas que producen datos absolutos, estableciendo por ejemplo indicadores de contaminación, utilización de recursos naturales, utilización de energía, etc.

b) Herramientas que producen datos relativos, comparando el desempeño ambiental de la unidad de análisis (por ejemplo un componente del producto o una etapa del proceso) con el desempeño ambiental general de la empresa (por ejemplo la totalidad del producto o del proceso).

3.2 Herramientas cualitativas: Estas herramientas identifican los impactos, más no los cuantifican. Dentro de esta categoría se encuentran los EIA.

Descripción de Herramientas de la Producción más Limpia

A continuación se describirán algunas de las herramientas más importantes que pueden contribuir a la implantación de producción más limpia:

Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

El ACV tiene como objetivo determinar los impactos ambientales de los productos en todas las etapas y actividades que conforman su ciclo de vida "desde la cuna a la tumba". El análisis se basa en una estructura sistémica, en el cual el impacto ambiental del producto lo determina la sumatoria de todos los impactos que ocurren durante todo el ciclo de vida. Los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida son relacionados a través de la metodología de análisis con problemas ambientales específicos.

Matriz MED

El nombre de MED, responde a las iniciales de Materiales, Energía y Desechos. Esta herramienta permite analizar el perfil ambiental del producto considerando los impactos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida. La matriz MED incluye en el eje vertical las etapas del ciclo de vida del producto, y en el eje horizontal los efectos ambientales que se

generan. El análisis de los problemas se simplifica a tres áreas principalmente: el ciclo de Material (entradas/salidas), el uso de Energía (entradas/salidas) y los Desechos (salidas). Las características de cada una de estas tres áreas son:

Materiales: Problemas ambientales relacionados con la entrada y salida de materiales. Se debe analizar el uso de materiales no renovables o que contaminan durante la producción, los materiales que son incompatibles, los que son utilizados en forma ineficiente, o los materiales que no pueden ser reutilizados. **Energía:** Consumo de energía en todas las etapas del proceso. La energía consumida incluye la producción, transporte, funcionamiento u operación del producto, mantenimiento y recuperación. **Desechos:** se busca establecer las emisiones al agua, aire y suelo durante el ciclo de vida del producto.

La matriz MED se realiza sobre cinco etapas:

- 1.-Materia prima: producción y suministro de materiales y componentes
- 2.-Producción: Producción dentro de la planta y empaque
- 3.-Distribución: Distribución del producto (por ejemplo puntos de venta)
- 4.-Utilización: Uso, operación y mantenimiento del producto
- 5.-Disposición final: Cómo es desechado el producto, incluyendo su recuperación.

Una matriz MED completa presenta información cualitativa que puede ser de utilidad para el análisis del producto. Es decir, en este caso no se están cuantificando los impactos, simplemente se están describiendo:

Cuadro 1

	Materiales	Energía	Desechos
Producción <ul style="list-style-type: none"> • Extracción • Elaboración materia prima A • Transporte • Elaboración de producto 			
Uso <ul style="list-style-type: none"> • Uso • Reparación 			
Disposición <ul style="list-style-type: none"> • Separación • Reciclaje • Disposición 			

Ejemplo de la matriz MED, con divisiones en cada etapa del ciclo de vida del producto

Ecobalances.

El ecobalance es una herramienta de identificación de las áreas del proceso productivo que requieren de intervención para mejorar el desempeño ambiental, incluyendo la producción de insumos y energía y el consumo de productos y subproductos. La intervención ambiental se orienta a las unidades físicas de producción. El proceso de producción es el punto de partida del eco-balance. El primer paso consiste en ver a la compañía como una caja negra, determinando qué es lo que entra y qué es lo que sale de la caja. También se evalúan los efectos de disposición y consumo de productos y subproductos. Paso seguido, se identifican y evalúan los aspectos ambientales de los materiales y la energía utilizados en el proceso productivo. Posteriormente se asignan las entradas y salidas (insumos, desechos, productos) a las distintas unidades del proceso de producción. Finalmente se identifican los impactos ambientales de las actividades que no están directamente relacionadas con el proceso de producción. El eco-balance nos permite entender la importancia relativa del proceso de producción de la compañía como parte del impacto global de la cadena de producción.

Diagrama de flujo del proceso.

Esta es una herramienta de inventario para identificar todas las posibles fuentes de generación de desechos o consumos excesivos de materiales y energía. En algunas ocasiones se utiliza como una herramienta para identificar oportunidades de mejoramiento del proceso. El desarrollo de los diagramas de flujo comienza a partir de la división del proceso en unidades operativas. Cada unidad operativa es un área del proceso o parte del equipo donde entra material, se da un proceso y posteriormente, sale material, posiblemente con una forma, naturaleza o composición diferente. Para cada unidad operativa se identifican las entradas, salidas y transformaciones. Cada unidad operativa se muestra como un bloque, y conectando las distintas unidades operativas se elabora el diagrama de flujo del proceso. El diagrama de flujo completo puede ser utilizado para determinar la generación de desechos en cada unidad de producción, resultando en una lista completa de todas las fuentes de desechos.

Herramientas de prevención de la Contaminación (PC)

La aplicación de estas herramientas busca generar una serie de opciones de mejoramiento de un proceso productivo en particular. Existe una herramienta de prevención de la contaminación que se basa en la aplicación de cinco técnicas.

Estas cinco técnicas son:

Modificación del producto: ¿Cómo se puede modificar el producto para minimizar o eliminar la generación de contaminación?

Modificación tecnológica: ¿Cómo se puede modificar la tecnología para minimizar o eliminar la generación de contaminación?

Buenas Prácticas: ¿Cómo se pueden mejorar los procedimientos y prácticas a nivel de la empresa en forma tal que se minimice o elimine la contaminación.

Sustitución de los insumos: ¿Qué insumos se pueden sustituir para minimizar o eliminar la generación de contaminación?

Reuso de los desechos en el proceso: ¿Cómo se pueden reciclar en planta los desechos?

Para aplicar esta herramienta, el empresario debe identificar los problemas ambientales derivados de la operación de la empresa o del uso y disposición del producto. Es decir, la aplicación previa de otra herramienta (por ejemplo el ACV) ayuda a establecer las áreas de trabajo. Una vez se han identificado los impactos, el empresario puede entrar a responder las preguntas del cuadro siguiente, identificando opciones de mejoramiento. (15,17,18,19)

Preguntas que ayudan a identificar las opciones de mejoramiento:

Cuadro 2

Opción de mejoramiento	Pregunta
Modificación del producto	¿Cómo se puede mejorar el producto de manera que se minimice o elimine la generación de residuos, emisiones y vertimientos?
Modificación tecnológica	¿Cómo se puede modificar la tecnología de manera que se minimice o elimine la generación de residuos, emisiones y vertimientos?
Buenas prácticas	¿Cómo se pueden mejorar las prácticas de la empresa de manera que se minimice o elimine la generación de residuos, emisiones y vertimientos?

Opción de mejoramiento	Pregunta
Sustitución de las entradas	¿Qué materias primas y fuentes de energía se pueden sustituir de manera que se minimice o elimine la generación de residuos, emisiones y vertimientos?
Reuso de los desechos en el proceso	¿Cómo puedo reutilizar los residuos que se están generando en mi proceso?

Fuente: Manual de Auditoría y Reducción de Emisiones y Residuos Industriales.1994

Respondiendo las preguntas anteriores el empresario puede establecer la estrategia de implantación de producción más limpia.

Además de las técnicas anteriores, es posible aplicar una estrategia de prevención de la contaminación como una herramienta de mejoramiento aplicada a un proceso productivo a una unidad de producción específica.

En general esta estrategia consta de cuatro pasos:

- 1.- Rediseñar el proceso para sustituir materiales tóxicos.
- 2.- Minimizar los residuos de los procesos.
- 3.- Reusar los residuos de los procesos.
- 4.- Diseñar el proceso de manera tal, que los residuos se conviertan en productos, buscando darle un valor óptimo a todo el proceso desde el principio.

Benchmarks

Los benchmarks son valores de referencia que pueden ser utilizados para identificar y priorizar oportunidades de mejoramiento de una compañía en particular. Los valores de referencia se establecen por sector productivo para diferentes parámetros del proceso productivo. Estos valores de referencia están normalizados (por ejemplo, cantidad de energía consumida por cada tonelada de producto). Una vez la compañía analizada establece sus impactos, estos deben ser comparados con los impactos de referencia. De esta manera, la compañía está en capacidad de identificar opciones de mejoramiento y dónde pueden ser estas desarrolladas.

Cálculo de los costos totales

El cálculo de los costos totales es una herramienta de priorización para la comparación de los costos totales, causados por la generación de contaminación. Sirve para estimar los beneficios financieros potenciales que pueden ser obtenidos, por medio de medidas preventivas en

diferentes áreas de la compañía. De esta forma los esfuerzos de mejoramiento de la compañía pueden concentrarse en aquellas etapas que le proporcionan los mayores ahorros.

En el análisis se incluyen los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos y emisiones, además del costo correspondiente a las materias primas perdidas en los contaminantes. Es también posible incluir los costos asociados con la responsabilidad legal y la imagen pública de la compañía.

Posteriormente, los costos son asignados a las unidades productivas que los generan, para identificar las etapas donde se pueden lograr los ahorros más importantes. Esta herramienta puede ayudar a orientar los proyectos de mejoramiento ambiental de la compañía.

Análisis de Eco-portafolio

Esta herramienta se basa en la construcción de una matriz, la matriz de eco- portafolio, que ayuda a seleccionar los productos y/o oportunidades de negocio para el establecimiento de proyectos de mejoramiento ambiental. La matriz es utilizada para determinar que productos son interesantes para el desarrollo de un proyecto de mejoramiento desde el punto de vista ambiental y económico.

En las filas de la matriz se incluye la rentabilidad del producto o actividad de negocio, y en las columnas se incluyen los correspondientes impactos ambientales.

La matriz se puede usar para identificar cuál es el proyecto o producto más factible, desde el punto de vista ambiental y económico, o para priorizar opciones de mejoramiento de acuerdo con variables ambientales y económicas.

Indicadores ambientales

Un indicador es una medida para establecer un problema o una condición, siendo el punto de partida para la toma de decisiones a nivel empresarial. Para que un indicador cumpla este objetivo de manera eficiente, debe contar con las siguientes características:

Relevante para sus usuarios (condición real). El indicador debe medir el problema.

Comprensible para sus usuarios. El propósito del indicador debe ser claro e interpretado sólo de una manera.

Basado en información confiable. Los usuarios deben confiar en que el indicador sea transparente. Terceras partes deben estar en capacidad de verificar el origen del valor del indicador. Basado en información específica con relación al lugar y el tiempo. El indicador debe reflejar condiciones específicas claras que permitan reaccionar de manera adecuada a los resultados que arrojan.

Los indicadores ambientales tienen como propósito específico brindar la información sobre el desempeño ambiental de la industria con el fin de desarrollar las acciones que aumenten la conciencia ambiental interna y externa de la empresa, medir el mejoramiento, dirigir innovaciones, lograr metas, responder a presiones del mercado e implantar estrategias de gestión.

Indicadores.

Ecomapping

El eco-mapping es una herramienta simple que ayuda a las pequeñas empresas a implantar su SAA. El eco-planting incluye:

Un inventario de prácticas y problemas.

Una metodología sistemática para desarrollar revisiones ambientales in situ.

Una recolección de información que muestre la situación actual por medio de gráficos.

Una herramienta de trabajo y advertencia.

Una herramienta de "hágalo usted mismo" para SAA.

Una herramienta que permita el involucramiento y participación del empleado

El resultado de esta herramienta es un documento de procedimientos de trabajo; sin embargo el principal interés en la realización de los ecomapas, radica en el hecho de que este es un proceso de revisión del desempeño ambiental, lo cual resulta en acciones positivas para el mejoramiento del desempeño.

Este documento de procedimiento consta de los siguientes pasos:

Realizar un plano a escala de la empresa, incluyendo áreas de acceso, áreas administrativas, estacionamientos, zonas de almacenamiento, entre otras, e identificar a los vecinos.

Este mapa debe ser lo más aproximado posible a la realidad, pues en él se basan las siguientes etapas.

Con base en el anterior mapa se construyen ocho ecomapas:

- 1.- Molestias.
- 2.- Agua.
- 3.- Suelos.
- 4.- Aire.
- 5.- Olores, ruidos y basura.
- 6.- Energía.
- 7.- Desechos
- 8.- Riesgos.

En cada uno de estos mapas se identifican las entradas y salidas, los peligros potenciales, y si existe un problema de particular interés se elabora un mapa específico para este problema.

Análisis de Riesgos (AR)

El objetivo de esta herramienta es analizar la alta o baja probabilidad de efectos indeseables sobre el ambiente, como la explosión en instalaciones químicas.

La característica primordial de este análisis es la visión probabilística de los efectos. Algunas de las formas de AR están relacionadas con los riesgos a la salud humana o sobre el ecosistema de una región en particular. En este sentido un riesgo puede ser ocasionado por la concentración de sustancias tóxicas en el aire o en la tierra.

El AR no está relacionado con una actividad económica en particular, pero si con los riesgos que se presentan en un lugar geográfico específico, en un tiempo específico y ocasionado por unas causas específicas.

Ecodiseño

El ecodiseño es una herramienta probada ampliamente en distintos países del mundo. La idea es integrar la variable ambiental en el diseño de un producto, asignándole el mismo valor que se le da a otros aspectos tradicionales del diseño, como las ganancias, la funcionalidad, la estética, la ergonomía, la imagen y la calidad. El ecodiseño considera los aspectos ambientales en todas las fases del proceso de producción, buscando disminuir los impactos del producto a lo largo de su ciclo de vida. Es importante aclarar que al incluir la variable ambiental en el diseño del producto, no se está modificando el proceso de desarrollo del mismo.

Auditoría Ambiental

Esta herramienta tiene como objetivo verificar que la compañía cumpla con la regulación ambiental a nivel local, regional y nacional, además de cumplir con los estándares y las políticas que ella misma se ha impuesto. La auditoría debe ser independiente e identifica problemas presentes y futuros. En la auditoría se examinan los aspectos críticos de la operación y de ser necesario, se identifican las áreas de mejoramiento. Los pasos

básicos de una auditoría son la recolección de información ambiental, la evaluación de esta información y el establecimiento de conclusiones que incluyan la identificación de aspectos que deban ser mejorados.

Para que el proceso de auditoría sea exitoso se requiere del compromiso total de la gerencia/directivas de la compañía, la objetividad del equipo auditor, un equipo auditor competente y preparado, unos procedimientos bien definidos, reportes escritos de todo el proceso, y sistemas de verificación operando.

Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

El objetivo de esta herramienta es identificar los efectos ambientales de una actividad económica, para definir la factibilidad del proyecto con el EIA se predicen las consecuencias ambientales de un proyecto grande de desarrollo. El EIA se concentra en los problemas, conflictos o restricciones ambientales que podrían afectar la factibilidad del proyecto. El objetivo es asegurarse de que los problemas ambientales se identifiquen previamente y que se consideren en las etapas de planeación y diseño.

En resumen, el EIA logra:

Predecir los impactos ambientales de los proyectos Encontrar formas de reducir los impactos inaceptables y reorientar los proyectos para que sean acordes a las características ambientales locales Presentar estas predicciones y opciones a las personas que toman las decisiones.

METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

¿CÓMO HACER UNA EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA?

A continuación se ofrece el procedimiento para efectuar una evaluación de producción más limpia que permite identificar las oportunidades de mejora del uso de materiales, minimización de residuos, ahorro de energía, disminución de los costos de operación, mejora del control del proceso e incremento de la rentabilidad de la empresa. El procedimiento consiste de cinco fases: 1.-Planeación y Organización. 2.-Evaluación previa. 3.-Evaluación. 4.-Estudio de factibilidad y 5.-Implementación.

Antes de iniciar la evaluación de producción limpia, es recomendable que el personal técnico que va a participar tenga capacitación sobre la Metodología de Producción Limpia, ya que esto puede ayudarle a realizar dichas metas en la empresa.

FASE 1. PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN

ACTIVIDAD 1.1 Involucrar y obtener el compromiso de la gerencia. La gerencia de la empresa dará apoyo a la evaluación de Producción Limpia, cuando esté convencida de sus beneficios. Sin el compromiso de la gerencia no habrán acciones ni resultados reales.

ACTIVIDAD 1.2. Establecer el equipo del proyecto. La evaluación de producción limpia afectará diversos grupos dentro de una empresa. Se debe tratar de incluir a representantes de todas las partes interesadas en el equipo del proyecto. La integración adecuada del equipo dependerá del tamaño y de la estructura de la organización. Las empresas pequeñas en las que cada empleado desempeña diversos cargos pueden formar un equipo de dos o tres personas que puedan llevar a cabo la evaluación. El equipo para el proyecto es responsable del progreso de la evaluación. También es aconsejable identificar posibles consultores externos a la empresa antes de iniciar el proyecto; ya que algunas oportunidades específicas, requieren conocimientos especializados difíciles de ver por el grupo interno en la primera revisión del proceso.

Se pueden identificar muchas actividades; sin embargo, las más importantes son:

- ☒ Analizar y revisar las prácticas actuales (conocimientos).
- ☒ Desarrollar y evaluar los cambios (creatividad).
- ☒ Implementar y mantener los cambios (autoridad).

ACTIVIDAD 1.3 Establecer las metas. Las metas de la empresa serán definidas conforme el equipo para el proyecto, tenga un aprendizaje mayor sobre la producción más limpia. Las metas de producción limpia deben ser pensadas a fondo ya que deben ser suficientemente ambiciosas como para incentivar y motivar un esfuerzo significativo respecto de la producción más limpia, al mismo tiempo de ser suficientemente realistas como para servir como una medida adecuada de éxito.

Algunos criterios útiles para formular las metas de producción limpia hacia determinados aspectos prioritarios, son los siguientes:

- ☒ Costos (mano de obra, tecnología, mantenimiento, servicios y materias primas).
- ☒ Cantidades utilizadas.
- ☒ Condiciones de operación y proceso (controles, registros, datos históricos) Inflamabilidad y reacciones químicas.
- ☒ Emisiones al aire, agua y residuos.
- ☒ Costos de residuos, emisiones y energéticos.
- ☒ Método de disposición (reciclaje en y fuera de sitio, relleno sanitario).
- ☒ Efectos en la salud.

ACTIVIDAD 1.4. Identificar barreras y soluciones. Las barreras se pueden identificar en las actitudes del personal y la gerencia, la falta de información, el tipo de organización de la empresa, los problemas económicos, la falta de información técnica, etcétera.

La primera actividad para vencer las barreras es dar a conocer a través de la capacitación los beneficios de la producción limpia, y hacer hincapié en que la evaluación de producción limpia es un proceso en el que todos se sienten libres y cómodos para presentar sus sugerencias e ideas.

Otras soluciones a las barreras se pueden encontrar utilizando las siguientes ideas:

- Presentar una producción más limpia como un reto para el desarrollo positivo de la empresa.
- Presentar la producción más limpia como una parte integrada al desarrollo de productos y del proceso.
- Presentar historias exitosas de otras empresas del mismo sector industrial.
- Reunir información sobre tecnologías alternativas, o sus sustitutos, implementadas con éxito.
- Evaluar los costos de la energía eléctrica, los residuos y las emisiones y considerarlas como recursos potenciales.
- Hacer hincapié en que los cambios sin costo, o de bajo costo, los cuáles son fáciles de implementar.

FASE 2. EVALUACIÓN PREVIA

ACTIVIDAD 2.1. Desarrollar el diagrama de flujo del proceso. La preparación del diagrama de flujo detallado y correcto es la actividad clave de la evaluación de producción más limpia y forma la base de la compilación de los balances de materiales y energía.

Se puede desarrollar el diagrama de flujo del proceso conectando las operaciones unitarias individuales en forma de un diagrama de bloques. El diagrama de flujo debe incluir, y hasta cierto punto caracterizar, los flujos de insumos o entradas y producción o salidas, poniendo especial atención en los flujos de reciclaje. De manera particular, destacar los insumos gratuitos o de bajo costo, como agua, suelo, aire, etcétera, ya que éstos con frecuencia terminan siendo la causa principal de los residuos y las emisiones.

El diagrama de flujo debe atender con especial atención los diversos pasos que son frecuentemente soslayados en los diagramas de flujo tradicionales.

Estos incluyen:

- Almacenamiento y manejo de materiales .
- Mantenimiento y reparaciones del equipo.
- Productos secundarios liberados al medio ambiente como emisiones fugitivas.

El diagrama de flujo del proceso puede ser complementado con ecuaciones químicas para facilitar la comprensión del proceso. Deben ser destacados de manera apropiada los materiales que se utilizan ocasionalmente y/o que no aparecen en los flujos de producción (como los catalizadores, el aceite refrigerante, aire comprimido y acondicionado, vapor, parámetros eléctricos, etcétera), los procesos periódicos, por lote y continuos.

ACTIVIDAD 2.2 Medir las entradas y salidas. Durante esta actividad se hace un cálculo general de las cantidades de materias primas, auxiliares, productos, productos secundarios, residuos y emisiones consumidas o producidas, energía eléctrica, energía térmica, por cada proceso u operación unitaria. Los resultados de esta medición se utilizan para establecer el enfoque de la evaluación de producción limpia. La evaluación se basa en el sentido común más que en un cálculo.

En esta etapa se recomienda que no se intente elaborar un balance detallado de materiales con base en el proceso u operación unitaria. Esto se hace durante la fase de evaluación. En esta etapa se debe considerar si el sistema de supervisión y análisis existente es adecuado. La información de las cantidades y la composición de las entradas y salidas se debe registrar de manera periódica, con el fin de lograr una comparación "antes y después" sobre la opción de producción.

ACTIVIDAD 2.3. Seleccionar las metas. El establecimiento de las metas de la evaluación de producción limpia es básicamente la redefinición de las que se establecieron durante la fase de planeación y organización. Por lo tanto, aquí aplican las mismas consideraciones y criterios.

- Crea gran cantidad de residuos y emisiones .
- Causa graves pérdidas económicas .
- Tiene numerosas opciones obvias de producción más limpia.
- Es aceptable para todo el personal involucrado.

A continuación se presenta un conjunto de criterios más completo que se puede tomar en consideración al establecer las metas de la evaluación de producción limpia :

Criterios para establecer las metas de la evaluación.

- Nivel de riesgo ambiental.
- Costo de las materias primas.
- Cumplimiento con los reglamentos, cargos, etcétera, presentes y futuros.
- Costos de la administración de residuos y emisiones (tratamiento y disposición).
- Potencial de residuos y emisiones.
- Cantidad de residuos y emisiones.
- Consumo y uso de energía eléctrica, vapor, aire comprimido y acondicionado.
- Propiedades de riesgo de los residuos y de las emisiones (incluyendo la toxicidad, inflamabilidad, disposición a la corrosión y a la reactividad)
- Riesgos de seguridad para los empleados y los alrededores.
- Potencial para (facilidad) lograr una producción más limpia.
- Potencial para retirar cuellos de botella de la producción o los flujos de residuos y emisiones.
- Potencial para la recuperación de productos secundarios valiosos.
- Presupuesto disponible para la evaluación de producción limpia.
- Subsidios o préstamos potenciales para invertir en tecnología más limpia.
- Expectativas respecto a la competitividad de la empresa.

FASE 3. EVALUACIÓN

ACTIVIDAD 3.1 Elaborar el balance de materiales. Un balance de materiales permite identificar y cuantificar pérdidas o emisiones previamente desconocidas. El diagrama de flujo del proceso, forma la base para el cálculo del balance de materiales. Este balance de materiales ofrece una comprensión de las fuentes y causas de los residuos y emisiones. Esta comprensión es necesaria para la generación de opciones de producción más limpia.

El balance de materiales no solamente se utiliza para identificar los suministros o entradas y la producción o salidas, sino también los costos asociados con éstos. La comprensión de estos costos puede convencer a la gerencia de aprobar la rápida implementación de las opciones de producción más limpia. La siguiente lista presenta algunas fuentes de información con las que se podrá localizar información necesaria para elaborar el balance de materiales.

Fuentes de información para elaborar el balance de materiales:

- 📄 Registros de compra.
- 📄 Inventarios de material .
- 📄 Registros de composición de lotes.
- 📄 Información sobre el producto de los proveedores.
- 📄 Especificaciones de producto. Registros de operación.
- 📄 Procedimientos de operación estándar y manuales de operación.
- 📄 Muestras, análisis y mediciones de materia prima, materiales de suministro, productos, residuos y emisiones.
- 📄 Facturas del servicio de energía eléctrica y agua.
- 📄 Inventarios de emisiones.
- 📄 Registros de limpieza de equipo y de procedimientos de validación.
- 📄 Formatos de emisiones y residuos
- 📄 Literatura, consultores.
- 🗣️ Entrevistas con empleados de piso para verificar si las operaciones se realizan de acuerdo con las prescripciones.

Antes de realizar el balance de materiales, se debe definir cuidadosamente la unidad de operación. Los balances de material son más fáciles, con un significado más amplio y más precisos cuando se realizan para unidades individuales, operaciones o procesos de producción. Un balance de materiales general para la empresa se puede conformar de los balances de material de operaciones unitarias individuales.

Mientras no sea posible establecer lineamientos de manera precisa y completa para poder cuantificar los errores del balance de materiales, los siguientes lineamientos pueden ser útiles: .

- 📄 Se puede utilizar la hoja de trabajo que se presenta en el área, para elaborar un balance de materiales
- 📄 Se divide todo el sistema y selecciona el subsistema individual más sencillo. Generalmente, el subsistema individual es una operación unitaria o un elemento de una operación unitaria. Sin embargo, se puede seleccionar un flujo de material (esto es, por ejemplo; se sigue donde inicia la recuperación de arena y termina donde ésta sale del desmoldeo o inicie en la carga de la chatarra y termine donde se reusan los retornos metálicos).
- 📄 Seleccionar el cuadro de balance de materiales de manera que el número de corrientes que entran y salen del proceso de

la operación unitaria o de su elemento es el menor posible, medir los parámetros eléctricos de los motores o equipos relacionados directamente con el proceso y los flujos de agua y vapor o los depósitos donde requiere calentamiento. Así como, revisar los usos y tuberías del aire comprimido y acondicionado. .

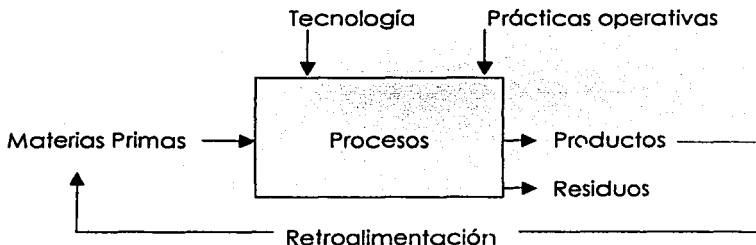
🏠 Para comenzar, siempre seleccionar corrientes recicladas dentro del balance.

🏠 Mientras se investiga las entradas o suministros, dialogar con el personal y observar las operaciones de la unidad en acción; el equipo del proyecto debe pensar cómo mejorar la eficiencia de las operaciones de la unidad seleccionada.

En esta etapa se desarrollarán ejercicios de elaboración de balances de materias primas y energía.

ACTIVIDAD 3.2 Evaluar las causas. El balance de materiales debe proporcionar un entendimiento de dónde, por qué y cuántos residuos y emisiones se generan y cuánta energía se pierde. Con base en el conocimiento de los suministros o entradas se puede determinar el destino de las materias primas, los materiales auxiliares, la energía, y la producción o salidas de los productos, los productos secundarios, los residuos o las emisiones. En el caso de los residuos y las emisiones, se pueden derivar las causas para su generación.

Diagrama 1. Características del proceso



3.2.1 Causas relacionadas con las materias primas:

El uso de materias primas baratas, que no cumplen con las normas; carencia de especificaciones de calidad, escasez de materiales, sistema de administración de compras y almacenamiento inadecuados.

3.2.2 Causas relacionadas con la tecnología :

- a)** Operativa y de mantenimiento. Consumo de aire/agua, energía eléctrica y calorífica, no verificado, funcionamiento innecesario del equipo, carga inferior a la óptima, carencia de mantenimiento preventivo, mantenimiento inferior al óptimo de las condiciones del proceso, fugas en las llaves/ válvulas /rebordes, derrames de las bandas móviles, tuberías, etcétera, y llenado excesivo de tanques.
- b)** Diseño de procesos/equipo. Capacidad no comparable del equipo, selección de materiales inferiores a lo óptimo, diseño susceptible al mantenimiento, adopción de pasos innecesarios para un proceso y carencia de información/capacidad de diseño.
- c)** Disposición de las instalaciones. Expansión no planeada, plan de utilización de espacio deficiente y plan de traslado de materiales deficiente.
- d)** Tecnología. Continuación de la misma tecnología, a pesar de los cambios de materias primas o productos, costo elevado de mejor tecnología, dimensiones pequeñas de la planta y carencia de información.

3.2.3 Causas relacionadas con las prácticas operativas:

- a)** Personal. Carencia de disponibilidad de la mano de obra calificada, operaciones rituales, carencia de un sistema capacitación formal, carencia de instalaciones de capacitación, inseguridad laboral, miedo de perder secretos industriales, poco personal que causa presión excesiva y dependencia creciente de la mano de obra eventual 20..por contrato.
- b)** Desmotivación de los empleados. Carencia de reconocimientos, hincapié en la producción únicamente, no en la gente, y falta de compromiso por parte de la gerencia ejecutiva para el desarrollo organizacional..

3.2.4 Causas relacionadas con los productos:

Proporción ineficiente entre los productos y los productos secundarios, demasiadas especificaciones de alta calidad, diseño poco práctico de los productos y productos compuestos de materiales de riesgo.

3.2.5 Causas relacionadas con los residuos:

No hay segregación de residuo, poca atención al potencial de reuso o reciclaje de ciertos residuos, falta de recuperación de la energía, de los residuos y emisiones, y manejo inadecuado.

ACTIVIDAD 3.3 Generar opciones . Una vez que se conocen las fuentes y causas de los residuos, las emisiones y los energéticos, la evaluación de producción limpia entra en la fase creativa. Con el diagrama de flujo del proceso y el balance de materiales a la mano, se puede elegir la operación unitaria, material o flujo de residuos, emisiones o energéticos que se desee revisar con mayor urgencia.

El equipo para el proyecto deberá ahora buscar posibles maneras de incrementar la eficiencia y reducir los residuos, las emisiones y las pérdidas de energía. Encontrar opciones depende del conocimiento y la creatividad de sus miembros de equipo, mucho de lo cual surge de la educación y experiencia de trabajo de cada uno.

a) Cambios en las materias primas.- Los cambios de las materias primas permiten una producción más limpia al reducir o eliminar los materiales de riesgo que ingresan al proceso de producción. Sin embargo, cuando una operación permite cambios o ajustes en el tipo de materias primas, se debe realizar un examen detallado de las operaciones involucradas. De igual forma, se pueden hacer cambios de materiales de suministro con el fin de evitar la generación de residuos peligrosos dentro del proceso de producción o utilizar un energético más económico o menos contaminante.

b) Cambios en la tecnología.- Los cambios de tecnología se enfocan hacia las modificaciones de proceso y equipo para aumentar utilidades, mejorar o garantizar la calidad, aumentar la productividad; también pueden reducir el uso de ciertos insumos o materiales de riesgo y reducir los residuos, las emisiones e incrementar el uso eficiente de la energía, que es preliminar en un contexto de producción. Los cambios de tecnología pueden variar desde transformaciones menores, que se pueden implementar en algunos cuantos días con un costo bajo, hasta el reemplazo del proceso, involucrando grandes costos de capital.

c) Buenas prácticas operativas.- Las buenas prácticas operativas, también llamadas buenas prácticas de manufactura, implican medidas de procedimientos, administración o institucionales, que puede utilizar una empresa para optimizar la operación dentro de los parámetros establecidos, lo cual elimina desperdicios o uso excesivo de insumos y tiempo, minimiza los residuos, las emisiones y los energéticos. Muchas de estas medidas se utilizan en la industria principalmente como mejora de la eficiencia y buenas prácticas ejecutivas. Las buenas prácticas operativas se pueden implementar frecuentemente con un costo bajo en todas las áreas de la planta, incluyendo las de producción, mantenimiento y almacenamiento de materias \ primas y productos.

d) Cambios en los productos.- Los cambios de productos son realizados por el fabricante de un producto con la intención de disminuir residuos, emisiones y consumo de energía, que resultan del uso del producto. Los cambios en los productos pueden conducir a cambios en el diseño o la composición. Un producto nuevo puede tener un daño ambiental menor a lo largo de su ciclo de vida útil: de la extracción de la materia prima a su disposición final.

e) Reuso y reciclaje en planta.- El reuso y reciclaje en planta involucran el retorno del material de desperdicio, ya sea a su proceso de origen como sustituto de un material de suministro o a otro proceso como

material de suministro. Es recomendable analizar la cantidad relativa de material de reuso o reciclaje, ya que éste puede deberse a problemas de operación.

ACTIVIDAD 3.4 Seleccionar. Después de que se ha generado un número satisfactorio de opciones se deben seleccionar. Las opciones atractivas a altos costos se sujetan a un estudio de factibilidad para determinar el alcance de los cambios, sin olvidar las consideraciones de la legislación vigente y sus repercusiones. () Las ideas poco claras se deben aclarar, las opciones se deben cuestionar para asegurarse de que sean realmente opciones de producción más limpia. En esta etapa no se debe abandonar ninguna opción, a menos que sean obviamente poco factibles. A fin de ordenar las opciones, se pueden distinguir las siguientes actividades:

3.4.1 Organizar las opciones por operación unitaria. Las opciones generadas durante la técnica de lluvia de ideas por el equipo de trabajos, se refieren a las diferentes operaciones unitarias. La organización de las opciones por operación unitaria permite un acercamiento más estructurado al proceso de selección.

3.4.2 Evaluar las interferencias mutuas obvias. La implementación de una opción puede hacer que otra opción sea irrelevante. Es fundamental identificar las opciones mutuamente excluyentes con el fin de evitar seleccionar ambas opciones. La interferencia mutua entre operaciones unitarias también se debe investigar. Las opciones para una operación unitaria pueden excluir una opción de otra operación o, en caso contrario, requerir cambios en otra operación unitaria.

3.4.3 Implementar las opciones obviamente factibles. Las opciones sin costo, o con bajo costo, no requieren de un estudio de factibilidad muy extenso. Pueden ser implementadas de inmediato.

3.4.4 Eliminar las opciones obviamente no factibles. Las opciones que son demasiado caras, no disponibles o que no pueden ser implementadas por razones obvias, deben ser eliminadas de la lista de opciones que serán estudiadas a fondo posteriormente. El resultado de este proceso de ordenar las opciones es una lista de las opciones existentes en tres grupos: a) las opciones agrupadas conforme a una operación unitaria. b) las opciones que son mutuamente excluyentes.

c) las opciones interdependientes. La lista deberá sujetarse a un proceso de prioridades.

3.4.5 Opciones prioritarias. Si no es posible implementar todas las opciones, y si no todas las opciones pueden ser evaluadas, las opciones deben recibir una prioridad. Las opciones con una mayor prioridad en la lista se pueden sujetar a una evaluación durante el estudio de factibilidad. El proceso de asignación de prioridades es una mezcla de "sentido común", aspectos económicos, técnicos y ambientales.

FASE 4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

ACTIVIDAD 4.1 Evaluación preliminar. Se debe evaluar, en principio, la factibilidad técnica, económica y ambiental de las opciones seleccionadas. La evaluación preliminar determinará qué nivel tendrá la evaluación técnica, económica y ambiental de las opciones seleccionadas. Se recomienda que, antes de someter las opciones a alguna de las tres evaluaciones, se clasifiquen como:

- a) Opciones técnicas vs. procedimientos. Algunas opciones solamente requieren cambios en los procedimientos y de empleados. Otras requieren un cambio técnico.
- b) Opciones relativamente sencillas vs. complejas. Las opciones sencillas pueden ser buenas prácticas operativas o ligeros cambios técnicos que se pueden implementar, sin o con, una pequeña inversión; mientras que las complejas pueden necesitar el reemplazo de una operación unitaria, requiriendo de una evaluación técnica y económica compleja.
- c) Opciones de bajo, medio o alto costo. Las opciones pueden seleccionarse juzgando los costos de su implementación.

Al final de la actividad 4.1 se deberá contar con un archivo de cada una de las opciones que contenga toda la información necesaria para poder conducir el estudio de factibilidad. La información que no se pueda obtener, también se debe incluir en el archivo. Se debe indicar el nivel de detalle.

ACTIVIDAD 4.2 Evaluación técnica. Se recomienda que se evalúe el impacto de las medidas propuestas para el proceso, el producto, las tasas de producción, la seguridad, etcétera. Adicionalmente, puede ser necesario contar con pruebas de laboratorio u operaciones de prueba de las opciones cuando éstas representen un cambio considerable en las prácticas actuales del proceso. Es importante incluir a los empleados y los departamentos afectados para la implementación de estas opciones. La evaluación técnica determinará si la opción requerirá de cambios de personal, operaciones adicionales y personal de mantenimiento, además de capacitación adicional del personal.

ACTIVIDAD 4.3 Evaluación económica. La factibilidad económica es frecuentemente un parámetro clave para determinar si una opción debe ser implementada o no. Es recomendable evaluar primero las opciones más atractivas económicamente. Esto refuerza el interés y el compromiso de la empresa en la producción más limpia.

Cada empresa tiene sus propios criterios financieros para seleccionar proyectos que puedan implementarse. Las opciones de producción más limpia que no se sujeten a una evaluación económica racional pueden resultar en un fracaso económico y desalentar cualquier iniciativa futura respecto a la producción más limpia.

La evaluación económica se lleva a cabo utilizando medidas estándar de rentabilidad, como el periodo de recuperación, el valor neto actual (VNA) y la

tasa interna de recuperación (TIR). Al realizar una evaluación económica se deben considerar diversos costos y ahorros. Al igual que con muchos proyectos, los costos para las opciones de producción más limpia se pueden desglosar en muchos costos operativos e inversiones. Los tres métodos normales para medir la rentabilidad son:

- ◆ Período de recuperación .
- ◆ Tasa interna de recuperación (TIR).
- ◆ Valor neto actual (VNA).

Es importante considerar, en el análisis financiero, los reglamentos ambientales impuestos o que serán probablemente impuestos en el futuro. Las multas, sanciones, etcétera, causadas por incumplimientos pueden resultar en un recorte considerable de la rentabilidad de la empresa. Los asuntos de responsabilidad, como la contaminación de suelos, pueden incluso llevar a la bancarrota. En este caso es difícil atribuir ahorros a la producción más limpia para evitar problemas con los reglamentos ambientales.

ACTIVIDAD 4.4 Evaluación ambiental. Una de las metas de la producción más limpia es mejorar el desempeño ambiental de las empresas. Por lo tanto es esencial una evaluación ambiental. En muchos casos, la ventaja ambiental es: una reducción neta de la toxicidad y/o la cantidad de los residuos, las emisiones y la energía eléctrica. En caso de que cambie un proceso o un producto, se deben calcular las ventajas ambientales a lo largo del ciclo de la vida útil de dicho producto. En muchos casos no es posible reunir toda la información necesaria para hacer una buena evaluación ambiental, o la información de los efectos ambientales de un producto sencillamente podrían no estar disponibles. En estos casos se tendrá que hacer una evaluación cualitativa, con base en la información disponible. Con el fin de dar prioridad a ciertos efectos ambientales respecto a otros, se deben estudiar las políticas ambientales nacionales y las prioridades gubernamentales para la protección ambiental y el uso racional de la energía.(19,20-23)

ACTIVIDAD 4.5 Seleccionar las opciones factibles. En esta etapa se deberá documentar el trabajo realizado hasta ahora, incluyendo el trabajo que no ha llevado a la identificación de una opción factible. De esta manera se puede seguir el rastro a todas las opciones de producción más limpia que se han considerado. Si la evaluación de producción limpia se vuelve a llevar a cabo, el nuevo equipo del proyecto puede revisar estas opciones y aprender de la experiencia.

En cuanto al informe, no solamente debe indicar los costos y resultados esperados, sino también la manera en la que se llevará a cabo el proyecto. Antes de finalizar el informe es fundamental revisar los resultados con los departamentos relevantes y buscar su apoyo, o mejor aún, realizarlo juntos. Primero, se debe seleccionar aquellas opciones que no son técnicas o ambientalmente factibles.

Las opciones restantes son las factibles en principio, siempre, que no surjan restricciones económicas; que pueden mantenerse si no se cuenta con fondos suficientes para financiar todas las opciones, mismas se pueden clasificar por:

orden de prioridades con base en la tasa de retorno (véase la actividad 4.2). La opción con la mayor tasa de retorno debe tener la mayor prioridad para la implementación. Recuerde que algunas opciones no se pueden implementar independientemente de otras. Las opciones que se consideren factibles deben recibir prioridad. Se puede utilizar un análisis comparativo de clasificación para dar prioridades a las opciones para su implementación.

A cada opción se le asignará una calificación por cada criterio, por ejemplo, con una escala del 1 al 10 al multiplicar el peso relativo de cada criterio por la calificación de la opción respectiva, se obtendrá una calificación final para cada una de las opciones y la que obtenga la calificación más alta será seleccionada para su implementación. Un ejemplo del análisis comparativo de clasificación se presenta en el cuadro 3.

CUADRO 3. ANÁLISIS COMPARATIVO PARA CLASIFICACIÓN.

Criterios	Peso	Opción 1		Opción 2	
		Calificación	Calif. x peso	Calificación	Calif. X peso
Reducción de residuos y emisiones	7	7	49	5	35
Reducción de toxicidad	8	5	40	9	72
Calidad del producto	8	7	56	2	16
Facilidad de implementación	3	5	15	3	9
Responsabilidad futura	8	4	32	8	64
Salud y seguridad	7	9	63	6	42
Costos	4	8	32	5	20
Aceptación	5	6	30	4	20
Totales		51	317	48	278

Puede ser que las calificaciones totales de dos opciones sean similares, esto es, cuando una opción tiene una calificación muy elevada en criterios con un peso relativo bajo, mientras que otra opción obtiene una calificación baja con un peso relativo elevado. En este caso, se deberá seleccionar la opción con base en una evaluación de los criterios más importantes.

FASE 5. IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD 5.1 Preparar un plan. El plan de implementación de producción limpia comienza con un análisis preliminar de la evaluación de producción limpia. Las opciones sin ningún costo y con bajo costo que ya se hayan implementado durante la evaluación previa, la evaluación y el estudio de factibilidad se podrán analizar al realizar las comparaciones de "antes y después".

Por su parte, los recursos financieros se deben asignar para la implementación del grupo de opciones que han resultado del estudio de factibilidad. Los proyectos relacionados con la reducción de residuos, emisiones y energía están involucrados generalmente con las mejoras en el rendimiento de la producción y/o con una reducción en el costo asociado con el desperdicio, las emisiones y la energía.

La implementación, al igual que la supervisión y evaluación de las opciones, pueden ayudar para elaborar el plan de implementación. El programa debe explicar:

- Que actividades específicas se deben desarrollar.
- Quien es responsable de esas actividades.
- Que resultados específicos se esperan.
- Cuando y durante qué tiempo se debe supervisar los cambios.
- Cuando se debe evaluar el progreso.

Las actividades específicas para las que se deben hacer estas consideraciones son:

- Cuando se deben asegurar los recursos financieros.
- Cuando debe tomar una decisión la gerencia.
- Cuando se debe implementar la primera opción.
- Cuanto debe durar el período de prueba.
- Cual es la fecha de terminación de la implementación.

ACTIVIDAD 5.2 Implementar las opciones factibles. La implementación de opciones de producción más limpia involucra modificaciones o la obtención de equipo nuevo que fundamentalmente no difiere de cualquier otro proyecto de investigación. Por lo que la empresa puede seguir los mismos procedimientos que utilizan para la implementación de otros proyectos de empresas. Al igual que cualquier otro proyecto de inversión, las actividades para el proyecto de producción más limpia incluyen lo siguiente:

- ⇐ Planeación.
- ⇐ Diseño.
- ⇐ Gestión.
- ⇐ Construcción.

Se debe poner especial atención a las necesidades de capacitar al personal administrativo y a otros empleados. Si a los empleados no se les proporciona capacitación, el proyecto puede tener limitaciones para funcionar adecuadamente. Durante la evaluación técnica se deben haber identificado las

necesidades de evaluación. También es importante que la gente responsable de la implementación del proyecto esté informada del trabajo y del propósito de esta opción, ya que la experiencia ha mostrado que generalmente el equipo tiene sugerencias útiles para ésta.

ACTIVIDAD 5.3 Supervisar y evaluar el avance. Se debe supervisar el desempeño de las opciones establecidas de producción limpia. Los resultados "reales" se deben evaluar contra los resultados "esperados". Existen tres maneras de supervisar la efectividad de la implementación de una opción de producción más limpia. Se puede medir:

- & Cambios en las emisiones y residuos.
- & Cambios en el consumo de recursos (incluyendo energía).
- & Cambios en la productividad.

Como medida de efectividad, la empresa se interesará de manera específica en un incremento en la productividad. El proyecto se puede poner en práctica al disminuir los costos del manejo de residuos y emisiones, y también los costos operativos y de materia prima.

Los cambios en los residuos, emisiones y energéticos se deben corregir para poder iniciar un cambio en los resultados de la productividad. También, se debe considerar los cambios en la concentración de residuos y de emisiones. Los costos operativos y los beneficios se pueden calcular con base en una comparación de "antes y después".

Las comparaciones de "antes y después" son fundamentales para evaluar las opciones implementadas. Estas comparaciones permiten - realizar cambios producidos por la opción implementada de producción más limpia. La comparación de "antes y después" se puede utilizar para mostrar al departamento administrativo que tan efectivas (en lo que respecta a costo) son las opciones implementadas.

La evaluación de las opciones se puede llevar a cabo de manera periódica para verificar si todavía se cumplen los cambios y los objetivos de producción más limpia.

Al final de la evaluación de producción limpia se deben recopilar todos los materiales relevantes y archivar de manera adecuada para que se puedan utilizar fácilmente cuando se inicie una nueva evaluación de producción limpia.

Para ello debe incluirse en los archivos:

- Informe de producción más limpia de la empresa .
- Hojas de trabajo utilizadas o completadas durante la evaluación de producción limpia.
- Evaluación de la causa de emisiones, residuos y energéticos.
- Lista de opciones de producción más limpia, generadas durante la sesión de lluvia de ideas. Lista de opciones que son técnica, económica y ambientalmente factibles.
- Plan de implementación.

- ☞ Comparación de "antes y después" y evaluación de opciones. Informe de evaluación.
- ☞ Plan de acción a largo plazo para la producción más limpia.
- ☞ Comparación de "antes y después" y evaluación de opciones.
- ☞ Informe de evaluación.
- ☞ Plan de acción a largo plazo para la producción más limpia.

ACTIVIDAD 5.4 Mantener las actividades. Una empresa debe buscar continuamente maneras en las que pueda mejorar su desempeño ambiental. Como objetivo final, se debe llevar a cabo otra evaluación de producción limpia. Si una producción más limpia se va a mantener en la empresa y a probar su eficiencia, el equipo de proyecto mantendrá el impulso después que ha implementado algunas opciones de producción más limpia. La primera evaluación de producción limpia debe proporcionar la clase de experiencia necesaria para que el equipo del proyecto a la vez, sea más eficiente al identificar, planear y realizar la evaluación de proyectos de producción más limpia .

La mejor manera de mantener actividades de producción más limpia es introducir un programa de producción más limpia que abarque todas las actividades que se necesitan para obtener entusiasmo y compromiso para realizar repetidamente evaluaciones de producción más limpia.

El programa de producción más limpia es un conjunto integral de actividades de organización, planeación y administración; cuyo objetivo es mejorar el enfoque de producción más limpia por medio de la empresa y sus actividades. Nuevamente, el compromiso se debe obtener para permitir a un equipo o una persona dedicar su tiempo para organizar actividades continuas de producción más limpia. Una segunda evaluación de producción limpia no se debe iniciar inmediatamente después de finalizar la primera, ya que se deben generar las ideas e información para la siguiente evaluación.

El primer componente de un programa de producción más limpia es el que la gerencia haya diseñado una política específica para tal fin (actividad 1). Otros componentes de un programa de producción más limpia incluyen lo siguiente:

- ☞ Asignación de un coordinador de producción más limpia.
- ☞ Evaluación y ajuste del programa.

PROYECTO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el proyecto de producción más limpia ofrece a las empresas el procedimiento para efectuar una evaluación de producción, que permite identificar las oportunidades de mejora en el uso de materiales, minimización de residuos, mejora del control del proceso e incrementar la rentabilidad de la empresa. La inquietud por implementar una Metodología de Producción Más Limpia se estableció durante la visita guiada a la empresa Vaquita WONG'S. La empresa Vaquita WONG'S es una empresa pequeña de acuerdo a la clasificación por la SECOFI (19) con una plantilla de 114 personas, labora 248 días al año.

Durante la visita guiada se conocieron los procesos productivos y se mencionaron algunas problemáticas en el área de cocina, el conocimiento de la metodología mas limpia fue la base para analizar el problema específico en el área de cocina y descubrir una oportunidad de reducción en el área de chocolate.

Ante esta situación, el interés de aplicar la Metodología de Producción Más Limpia para la solución de estos problemas, se propuso a la Gerencia de la Empresa esta técnica quién mostró interés y apertura para implantar esta metodología como estrategia de cambio y a través de su desarrollo lograr una eficiencia en los procesos que presentaron problema.

Durante el diagnóstico de los procesos, se descubrió que en el área de cocina existe una pérdida de almidón de 9,300 kgs. anuales que es un costo de \$59,148.00 y en el área de producción de chocolate existe un residuo de 5,129.95 kgs. de chocolate anuales con un costo de \$51,299.50

OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la Metodología de Producción Más Limpia aplicada en dos áreas de producción (cocina y chocolate) mejora los procesos en la Empresa Vaquita WONG'S.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Aplicar al área de cocina y al área de chocolate La Metodología de Producción Más Limpia como una estrategia para:

- ⊗ Minimizar el desperdicio de materiales(chocolate y almidón)
- ⊗ Cambios en la tecnología.

2.- Evaluar los resultados obtenidos con la aplicación de la Metodología de Producción Más Limpia.

Hipótesis

Por lo tanto con la aplicación de PML en el uso eficiente de los recursos demandados por los procesos industriales de producción en la Empresa Vaquita Wong's se obtiene minimización de residuos de materiales .

La evaluación de los procesos se aplicó en dos áreas de producción, la primera que es la fabricación de malvavisco y mentas, y la segunda donde se produce el chocolate para tabilla.

Datos particulares de la empresa. Descripción.

Nombre de la empresa: La Vaquita WONG'S
Dirección de la empresa: Av. Popocatepetl No.187, C.P. 03340
Gerente de Planta: Ing. Octavio Alva Bucio.
México, D.F. TELS. 56-88-99-88 Y 91-19.

La empresa La Vaquita pertenece al ramo alimenticio y se reconoce como una pequeña empresa según la clasificación SECOFI. El área física que ocupa es de 500aprox.m². Esta constituida por las siguientes áreas: producción, envasado, calidad, laboratorio de calidad, almacén de producto terminado, almacén de materias primas, y administración.

Los productos alimenticios que elabora son: Chocolate en tablilla, chocolate de figura hueca, crema de naranja, centros de menta, ate para jamón, malvavisco para jamón y malvavisco para bombón.

En el área de producción se fabrica chocolate tapón, jamón(ate), centro de naranja y menta, y malvavisco. En esta área, encontramos maquinas como las marmitas, revoledoras y tolvas para depósito de los centros de naranja/menta y jamón. El área de envasado, se empaca de manera automática al chocolate en tablilla que se presenta en diferentes tamaños, y las operadoras se encargan de depositar los chocolates en diferentes cajas, dependiendo del tamaño. En el laboratorio de control de calidad, se realizan muestras de los diferentes productos para cerciorarse de su calidad. En el almacén de producto terminado, existe un control estricto de los productos fabricados, para su disposición final.

En el almacén de materias primas, están divididos los productos: granel o líquidos.

La planta también, produce cocoa y manteca de cacao.

Los recursos humanos con que cuenta la empresa son los siguientes: Departamento de Gerencia Administrativa; Director General y Director de Planta, dos secretarías.

La empresa tiene una plantilla de 102 empleados, tres supervisores, tres policías, tres ingenieros en el laboratorio de calidad y el restante son los obreros.

La empresa opera 248 días al año.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Este estudio se realizó en el periodo del 3 de marzo al 20 de octubre de 2001. Se apoya en la metodología de las herramientas de la producción más limpia, de acuerdo a los objetivos planteados se realizó un diagnóstico ambiental de los productos y proceso de producción y elaboración de chocolate a través de los siguientes puntos: Planeación y organización(fase1),evaluación previa (fase 2), evaluación(fase3), estudio de factibilidad (fase4) e implementación(fase5).

Se presentan las oportunidades y los ahorros de material localizados en el área de cocina (producción) y producción de chocolate. Así como, la propuesta elaborada por la asistencia técnica.

Empresa Vaquita WONG'S
Datos de materia prima anual

Cuadro 1

No	Materia Prima	Requerimiento kg/mes	Total Anual Kg,ton	Costo \$/Kg.	Costo Total Anual \$
1	Azucar Estandar	32000	382 000	4.16	1,589,120.00
2	Azucar refinada				
3	Pectina	25	300	150	45,000.00
4	Glucosa(43°Bau me)	2000	24000	350	8,400,000.00
5	Pulpa Chabacano			14.7	
6	Pulpa Perón			9.25	
7	Acido Citrico	10	120	30	3,600.00
8	Sabor Naranja	10	120	49	5,880.00
9	Grenetina	120	1440	69	99,360.00
10	Sorbato de Potasio	10	120	5	600.00
11	Esencia Fresa/chocolate	6	72	1,321.00	95,112.00
12	Esencia Fresa/Bombon	20	240	184	44,160.00
13	Invertasa	10	120	684.2	82,104.00
14	Bicarbonato	1000	12000	4	48,000.00
15	Cacao	30000	360000	11	3,960,000.00
16	Hipoclorito	40	480	4.4	2,112.00

	(litros)				
17	Leche entera	1000	12000	28	336,000.00
18	Leche descremada	27000	324000	27	8,748,000.00
19	Soaborizante	25	300	14.85	4,455.00
20	Almidón	1000	12000	6.36	76,320.00

SERVICIOS

1	Agua/ m3 anual	567.3m3	6808m3	5.36 m3	34,490.88
---	----------------	---------	--------	---------	-----------

Fuente: datos de la empresa, enero-diciembre 2001

Empresa Vaquita WONG'S
Datos de producción anual 2001

Cuadro2		Composición			
	Producto	Producción anual (kg)	% chocolate	%malvavisco	%jamón
1	Malvavisco Jamón	11,000.00	20	40	40
2	Malvavisco Tapón	106,000.00	40	60	
			%menta	%chocolate	
3	Centro de Menta	56,000.00	80	20	
4	Centro de Naranja	9,000.00	No aplica	No aplica	No aplica
5	Chocolate	525,000.00	100%		
6	Cacao	190,000.00	No aplica	No aplica	No aplica

Fuente: datos de la empresa, enero-diciembre2001

Fase1. Planeación y Organización

Actividades

1.1 El Ing. Octavio Alva Bucio, gerente de la planta dio la autorización para la realización del estudio y dió su apoyo a la evaluación de producción, así como los datos puntuales de servicios y producción anual, cuando se

estableció la problemática de los procesos de producción en las áreas mencionadas. Durante el análisis de estos procedimientos por el equipo de trabajo.

1.2 El equipo de trabajo que se estableció estaba conformado, por los empleados del área de cocina (producción) y chocolate (tres trabajadores) los cuáles recibieron la capacitación correspondiente a la metodología de producción más limpia.

Los datos de requerimientos de materia prima fueron proporcionados por el empleado de almacén y se requirió de un asesor técnico para la implementación de nueva tecnología así como su cotización, planeándose las siguientes actividades:

- analizar y revisar las prácticas actuales.
- Desarrollar y evaluar los cambios.

1.3 Las metas a analizar fueron los costos (tecnología, materias primas), las cantidades utilizadas, las emisiones de residuos y los costos de los residuos.

1.4 Entre las barreras que se detectaron se puede identificar la apatía por parte del personal en la utilización de equipos de seguridad y de higiene, la falta de información técnica y buenas practicas de trabajo. Entre las soluciones que ofrecen son en que el proyecto de producción mas limpia puede ser un proyecto positivo de la empresa y los cambios tecnológicos se compensan con el ahorro de emisiones de material.

Fase 2. Evaluación Previa

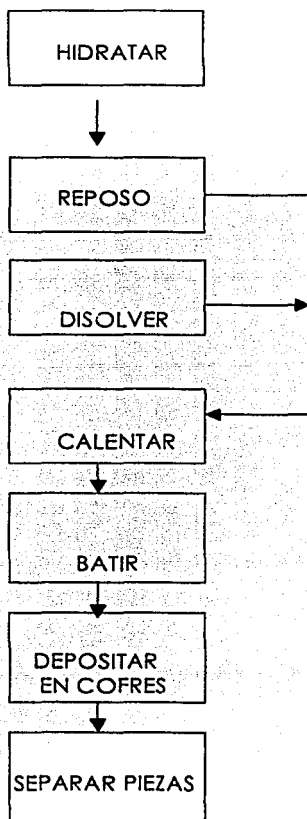
Actividades.

2.1 Para el proyecto de producción más limpia se desarrollaron diagramas de flujo, para los procesos: el primero para el área de cocina (producción), y el segundo para el área de producción de chocolate:

Procedimientos. Empresa Vaquita WONGS

ÁREA DE COCINA

Diagrama de Flujo General.



En el diagrama de flujo general se elaboran el malvavisco bombon y centros de menta ,dichos procesos se efectúan en el área de cocina.

DESCRIPCIÓN

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MALVAVISCO PARA BÓMBON

1.- En una cubeta hidratar 3.2 kg de grenetina en 10 lt. de agua caliente (80°C aprox), y mover hasta la completa desaparición de los grumos.

2.- Se deja reposar la mezcla 30 min. mínimo.

3.- En una marmita disolver 52.6 kg. de azúcar estándar en 32.4 lt. de agua caliente y añadir 42.7 kg de glucosa previamente calentada a baño maría en botes de plástico.

4.- Calentar hasta alcanzar una temperatura de 210°F (98°C).

5.- Cerrar la alimentación de vapor y vaciar el jarabe en cazos.

6.- Añadir el jarabe a la batidora e incorporar la grenetina previamente hidratada (paso 1).

7.- Batir por 5 min. y agregar 7.4 kg. de azúcar invertido.

8. Continuar el batido hasta obtener una densidad de 0.4 max. operación que se realiza después de 40 min. aprox. Para medir la densidad se utiliza un vaso (otorgado por el departamento. de Control de Calidad) cuyo peso con el batido debe estar entre 197-199 g.

9.- Agregar 2.1 kg. de azúcar glass, 0.3 lt. de sabor fresa, 0.15 lt. de color rojo y 0.10 kg. de sorbato de potasio.

10.- Batir por 5 min. con el fin de asegurar la completa incorporación de todos los ingredientes.

11.- Agregar 3 lt. de agua y dejar mezclar 2 min.

12.- Se vacía en un cazo y se transporta a la tolva para ser depositado en los cofres con el almidón frío, para evitar la formación de una capa de color más oscura por la precipitación de la grenetina. La temperatura de trabajo de la máquina es de 30°C.

13.- Se dejan las piezas en el almidón por 18 a 24 horas.

14.- Se separan las piezas del almidón por medio de un tamiz y el exceso de almidón se elimina por corriente de aire.

15.- Se revisa el producto y se separa aquel que no esta bien formado.

NOTA: La preparación del azúcar invertido puede realizarse simultáneamente con la hidratación de la grenetina y la preparación del jarabe.

Un lote de azúcar invertido rinde para 3 lotes de malvavisco.

DIAGRAMA DE BLOQUE Elaboración malvavisco para bombón.

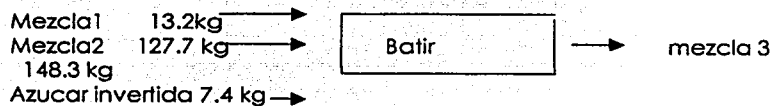
Proceso 1.



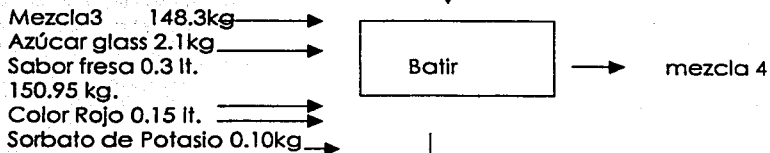
Proceso 2.



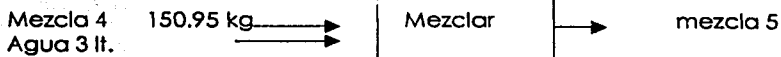
Proceso 3.



Proceso 4.



Proceso 5.



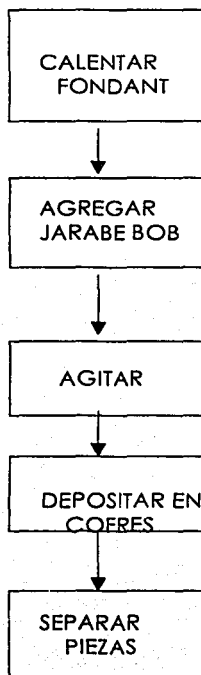
La mezcla 5, que es el malvavisco bombón se trasporta a una tolva para ser depositado en los cofres con el almidón frío. Se dejan las piezas en el almidón por 18 a 24 horas.

Se separa las piezas del almidón por medio de un tamiz el exceso del almidón se elimina por corriente de aire.

DIAGRAMA GENERAL

Producción de centros de menta

PROCESO



**DESCRIPCIÓN
PROCESO DE ELABORACIÓN:**

1. Colocar 125 kg de fondant en una marmita con calentamiento constante (75°C) y agregarle en varias etapas aprox. 9.5 kg de jarabe BOB, con el fin de obtener una consistencia que facilite el depositado en la máquina, operación que se realiza aprox. en 1 hora.

2.- Añadir por cada 25 kg de fondant:

masete	250 ml
invertasa	15 ml
aceite esencial de menta	20ml

3.- Dejar con agitación constante sin prolongar el calentamiento para evitar que la estructura cristalina del fondant se altere. (temp. de 70-75°C.)

3.- Depositar en cofres de almidón, y trabajar la máquina a una temperatura. de 93°C.

4. -Se dejan las piezas en el almidón por un tiempo entre 18 a 24 horas ó hasta obtener una humedad de 9 a 10% en el producto.

5.- Se separan las piezas del almidón por medio de un tamiz y el exceso de almidón se elimina por corriente de aire.

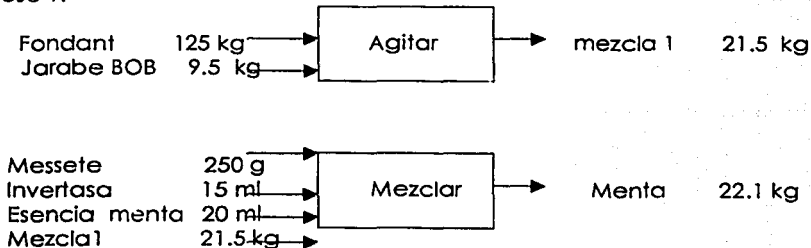
6.- Pesar el producto obtenido.

7.- Seleccionar los centros que poseen el tamaño y la forma adecuados y recortar manualmente aquellos que se encuentren unidos.

DIAGRAMA DE BLOQUES.

Producción de centros de menta

Proceso 1.



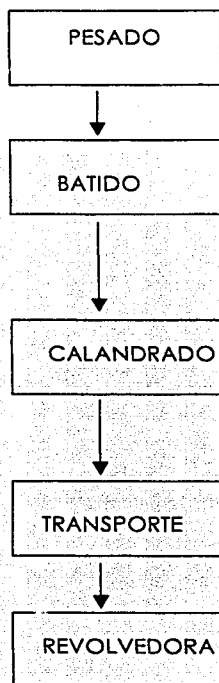
En esta área del proceso se encontró la oportunidad de producción más limpia, (actividad 3.1) durante el análisis y medición de materia prima: los residuos durante este proceso al separar las piezas de almidón por medio del tamiz, parte del almidón volaba por el cuarto de trabajo y otra parte caía al suelo. Se cuantificó que la proporción diaria de almidón que se desperdiciaba fue de 37.5 kg.

El establecimiento de metas fueron debidas a las siguientes consideraciones a tomar en el área de cocina:

- ☛ Crea gran cantidad de residuos y emisiones.
- ☛ Es aceptable para todo el personal involucrado.
- ☛ Tiene opciones de producción más limpia y nuevas tecnologías.

Los criterios que se establecieron para las metas de evaluación fueron:

- ☛ Potencial de residuos y emisiones.
- ☛ Cantidad de residuos y emisiones.
- ☛ Potencial para recuperar productos secundarios valiosos (almidón).
- ☛ Potencial para establecer una producción más limpia.

Empresa Vaquita WONG'S.**ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE
DIAGRAMA GENERAL**

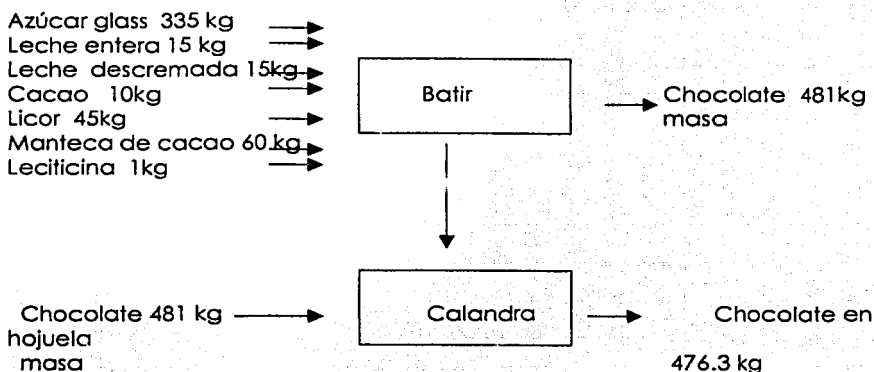
DESCRIPCIÓN

1. Pesar cada uno de los siguientes materiales y depositarlos a la batidora:

Azúcar glass 335 kg
 Leche entera 15 kg
 Leche descremada 15kg
 Cacao 10kg
 Licor 45kg
 Manteca de cacao 60 kg
 Lecitina 1kg

1. Batir por 30 minutos aproximadamente hasta que se forme una pasta dura.
2. Llevar los trozos de chocolate a la calandra, y el chocolate formado en hojuelas transportarlo con ayuda de los vagones hasta la revolvedora.
3. Revolver a temperatura de 20 °C hasta que el chocolate se disuelva.

DIAGRAMA DE BLOQUES



En el área de producción del chocolate se localizó la oportunidad de producción más limpia, en el momento que el chocolate es transportado o

la calandra y después que el chocolate se transforma en hojuela se deposita en unos vagones, donde se encontró que se derramaba al suelo la proporción de 4.7 kg de chocolate por cada lote de 481 kg de chocolate masa.

El establecimiento de metas nos proporcionó las siguientes consideraciones a tomar en el área de producción del chocolate:

- ☒ Se crea una cantidad de residuos.
- ☒ Se propone nueva tecnología de producción más limpia.
- ☒ El equipo de trabajo aplica esta tecnología.

Los criterios para establecer las metas de evaluación son:

- Cantidad del producto terminado con desperdicio.
- Potencial para aplicar una producción más limpia.

Fase 3. Evaluación.

Área de Cocina

	Materia Prima	Total Anual Kg	Costo \$/Kg.	Costo Total Anual
Requerimiento	Almidón	12000	6.36	76,320.00
	Materia Prima	Total Anual Kg	Costo \$/Kg.	Costo Total Anual
Residuo	almidón	9,300	6.36	59,148.00

Costo de almidón desperdiciado

59,148.00 anual

Al realizar la evaluación se verificó que las materias primas son las adecuadas debido a los requerimientos de la calidad del producto terminado, pero en cuanto a la tecnología del tamiz es precaria, pues el tamiz no es hermético permitiendo que el almidón se derrame por los bordes y por su densidad se disperse por el área de trabajo, además su fabricación de madera no cumple con las normas de higiene.

Área de producción del Chocolate

		Producción kg /anual
Producción	Chocolate	525,000.00
Residuo	chocolate	5,129.95

Costo chocolate desperdiciado 51,299.5 anual

Al realizar la fase de evaluación se observó que en la parte de procesamiento de chocolate masa a chocolate en hojuela, se desperdicia por falta de tecnología y malas practicas de trabajo.


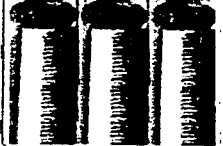
Conocidas las fuentes y causas de los residuos de chocolate, el proyecto propone un cambio en la tecnología, permitiendo reducir los residuos y aumentar la productividad .

Fase 4. Estudio de Factibilidad (aplicación)


Cotización para el área de cocina.

Área de cocina (producción)

Con la ayuda del servicio técnico de ingeniería que es distribuidora de bandas transportadoras, se propuso y se aplicó en el área de cocina lo siguiente:

<p>1. La colocación de un ventilador centrífugo, adecuado para manejar sólidos, provisto de transmisión de poleas, bandas y motor eléctrico.</p>	<p>\$60,996.00</p>  <p>Tedec aquí para más información</p>
<p>2.Colocación de ductos para toda la instalación construidos en lamina galvanizada.</p>	 <p>\$22,620.00</p>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.Colocación de colector de polvos del tipo de mangas o bolsas de alta eficiencia, autolimpiable y no requiere sacudidos, ni mantenimiento, incluye una tolva para recibir polvos, construido en acero galvanizado.	
	\$214,646.25
Instalación de todos los equipos antes mencionados.	\$24,750.00
Inversión	\$467,224.47

Cotización para el área de producción de chocolate.

Área de producción de chocolate.



Colocación de bastidor de banda, acero inoxidable.	\$19,365.00
Colocación de separadores de bastidor.	\$ 5,958.83
Colocación de tronillos para sujeción	\$ 499.98
Colocación de banda de 2" de placa de desgaste.	\$ 8,251.00
Colocación de bases para chumaceras.	\$ 3,547.80

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Colocación de chumacera tipo SCM.	\$ 4,896.00
Colocación de flechas.	\$26,718.75
Colocación de Blanck para banda	\$ 6,750.00
Colocación de banda transportadora.	\$15,876.00
Colocación de motoreductor eléctrico	\$12,087.00
Colocación de transmisión de bandas y poleas.	\$ 2,784.00
Colocación de Rack para soporte de transportadora.	\$ 7,694.33
Colocación de cubierta de trasportador.	\$24,302.43
Inversión	\$144,212.22

EVALUACIÓN ECONOMICA

Los proyectos de capital deben considerar un rendimiento que debería de producir, una pregunta fundamental formulada es si con el tiempo una inversión de capital propuesta se puede recuperar mediante ingresos (o ahorros) además con un rendimiento sobre el capital que sea suficiente atractivo en comparación con os riesgos implicados. La tasa de retomo mínima atractiva (TREMA) suele ser una cuestión política que decide el administrador principal de una organización de acuerdo con numerosas consideraciones, por ejemplo, la cantidad de dinero disponible para la inversión, y la fuente y costo de los fondos, el número de buenos proyectos disponibles para la inversión y su propósito, la cantidad de riesgos percibidos asociados con oportunidades de inversión disponibles para la empresa, el tipo de organización de que se trata.

El método de valor presente (VP) se basa en el concepto de valor equivalente de todos los flujos de efectivos relativos a alguna base o punto de inicio en el tiempo llamado presente. Es decir, todos lo flujos entrantes y saliente de efectivo se anticipan aun punto presente en el tiempo a una tasa de interés, que por loa general es la TREMA.

El VP de una alternativa de inversión es una medida de cuanto dinero podría permitirse la empresa pagar por la inversión por arriba de su costo.

1. Evaluación para la inversión del área de la cocina:

La administración decidió una TREMA del 10% que esta basada por su competencia y el tipo de organización.

ÁREA DE COCINA	
Inversión	\$467,224.47
Ingresos	\$81,948
Tasa	10%
No. De periodos	X

Tiempo de recuperación

$$VP = -467,224.47 + 81,948 (P/A, TREMA, n)$$

$$VP = -467,224.47 + 81,948 (P/A, 10\%,n)$$

Por tanteos encontramos el numero de periodos

$$VP = -467,224.47 + 81,948 (P/A, 10\%, x)$$

$$VP = -467,224.47 + 81,947 (5.761)$$

$$Vp = 0$$

Por tanto el numero de periodos de recuperación es de 6 años.

2. Evaluación para la inversión del área de la cocina:

La administración decidió una TREMA del 10% que esta basada por su competencia y el tipo de organización.

ÁREA DE CHOCOLATE	
Inversión	\$144,212.22
Ingresos	\$ 51,299.50
Tasa	10%
No. De periodos	X

Tiempo de recuperación

$$VP = -144,212.22 + 51,299.5 (P/A, TREMA, n)$$

$$VP = -144,212.22 + 51,299.5 (P/A, 10\%, n)$$

Por tanteos encontramos el numero de periodos

$$VP = -144,212.22 + 51,299.5 (P/A, 10\%, x)$$

$$VP = -144,212.22 + 51,299.5 (3.461)$$

$$Vp = 0$$

Por tanto el numero de periodos de recuperación es de 3.5 años.

EVALUACIÓN TECNICA	SI	NO	NO ESTOY SEGURO
1.¿Ha determinado si otras compañías han experimentado antes con esto?		x	
2.¿Se mantendrá la calidad del producto con esta opción?	x		
3.¿Afectará esta opción a la producción de manera adversa?		x	
4.¿Requerirá esta opción de personal adicional?		x	
5.¿Serán capaces los trabajadores de conducir este proceso con la opción implementada?	x		
6.¿Se requerirá de capacitación adicional para los trabajadores?	x		
7.¿Está seguro de que esta opción creará menos desperdicios?	x		
8.¿Está seguro de que esta opción no trasladará simplemente los problemas de residuos de un medio a otro?	x		
9.¿Es la disposición y el diseño de su planta capaz de incorporar la seguridad y la salud de los trabajadores?	x		
10.¿Garantiza esta opción el proveedor?	x		
11.¿Ha determinado que esta opción mejorará o mantendrá la seguridad y salud a los trabajadores?	x		
12.¿Reducirá esta opción los residuos en su origen?		x	
13.¿Están los materiales y las partes fácilmente disponibles?	x		
14.¿Se puede dar mantenimiento con facilidad a esta opción?	x		
15.¿Se puede promover el reciclaje con esta opción?	x		

Fuente: datos del estudio . Empresa Vaquita WONG'S 2000

EVALUACIÓN ECONÓMICA	SI	NO	NO ESTOY SEGURO
1.¿Reduce esta opción el costo de sus materias primas?		x	
2.¿Reduce esta opción el costo de sus servicios públicos?		x	
3.¿Reduce esta opción el costo de almacenamiento de materiales y residuos?	x		
4.¿Reduce esta opción los costos causados por el cumplimiento de los reglamentos?	x		
5.¿Reducirá esta opción los costos asociados con las lesiones y enfermedades de sus trabajadores?	x		
6.¿Reducirá esta opción sus primas de aseguramiento?		x	
7.Reducirá esta opción los costos de desechos de desperdicios?	x		
8.¿Tiene esta opción un tiempo de recuperación aceptable?			x
9.¿Está esta opción dentro del rango de precios aceptable?			x
EVALUACIÓN AMBIENTAL	SI	NO	NO ESTOY SEGURO
1.¿Reduce esta opción la toxicidad y el volumen de sus residuos sólidos y sedimentos?	x		
2.¿Reduce esta opción la toxicidad y el volumen de las agua residuales?	x		
3.¿ Reduce esta opción la toxicidad y el volumen de sus emisiones atmosféricas?	x		
4.¿Mejora esta opción el uso de materias primas (por producto)?	x		
5.¿Reduce esta opción el uso de elementos auxiliares (por producto)?		x	
6.¿Reduce esta opción el uso de consumo de energía?		x	
7.¿Mejora Esta opción las condiciones de salud y seguridad en el área de trabajo?	x		
8.¿Crea esta opción nuevos impactos ambientales?	x		
9.¿Aumenta esta opción la posibilidad de reciclar los flujos de residuos?	x		
10.¿Incrementa esta opción las posibilidades de reciclar el producto?	x		

Fuente: datos del estudio. Empresa Vaquita WONG'S 2000

5.10 Fase. 5 Implementación

Este proyecto relaciona la reducción de residuos, emisiones y seguridad para los empleados. Estos tres factores están relacionados generalmente con las mejoras en el rendimiento de la producción y /o una reducción de costos asociados con el desperdicio.

Podemos apoyarnos de un programa de implementación y al mismo tiempo una supervisión, debiendo aplicar los siguientes puntos:

- ⊗ Actividades específicas a desarrollar.
- ⊗ Quienes son los responsables, Ing. Octavio Alva.
- ⊗ Los resultados que se esperan son la reducción de residuos.
- ⊗ Cuando se debe evaluar el progreso, cada semestre sería recomendable.

Se debe supervisar y evaluar el avance entre los resultados reales contra los esperados, con la opción que podemos medirlos con un cambio de productividad, ahorro, cambio en los residuos.

Se recomienda también, hacer una planeación en la implementación de las opciones, que incluya lo siguiente:

- ⊗ Planeación
- ⊗ Diseño
- ⊗ Gestión
- ⊗ Construcción

Además, mantener las actividades a manera que pueda mejorar su desempeño ambiental en todas sus áreas de trabajo. Siendo éste proyecto la pauta para el comienzo de una industria amigable al medio ambiente. La mejor manera de que las actividades se mantengan es incluir un programa de producción más limpia que abarque todas las actividades, adquiriendo un compromiso por parte de la gerencia y los trabajadores

CONCLUSIONES

El objetivo fundamental del presente trabajo de tesis, consistió en aplicar y probar la tecnología de producción más limpia (PML) en una pequeña empresa.

La oportunidad de aplicar esta tecnología se ofreció al conocer las condiciones de trabajo imperantes de la empresa. Se detectaron dos problemas en los procesos en que se observó había desperdicio de material (almidón y chocolate). Entonces, se creyó importante que la mejora sustancial en estos procesos de producción, tendría una repercusión no sólo en la eficiencia técnica y productiva, sino en el aprovechamiento de los insumos empleados que se traduciría en la reducción sensible de costos.

Por otro lado, el propósito de plantear este trabajo de tesis, surge al contemplar el grado generalizado de deterioro ambiental, y de la necesidad de protegerlo, cuidarlo y preservarlo. Esta inquietud corresponde a un primer nivel de compromiso y a una acción individual, sin embargo, no es posible hacer de lado la responsabilidad de los diversos sectores involucrados. También se advierte la necesidad de formar una conciencia, en los términos de la educación ambiental, que señale el compromiso personal del cambio hacia una cultura ambiental.

Bajo esta rúbrica, se determinó aplicar esta tecnología, con base a la pregunta de si era posible disminuir los residuos, mediante la aplicación de una metodología de producción más limpia, por lo que durante el desarrollo de este estudio se combinaron los objetivos teóricos de esta metodología con los de aplicación práctica, y posteriormente contrastar sus resultados. Además, implantar un programa de producción más limpia, en una pequeña empresa, se contempla como una fortaleza, ya que para lograr el objetivo de este trabajo, se requirió del conocimiento teórico que sustenta esta tecnología, y que en sus objetivos, logró motivar a esta investigación orientada hacia una tecnología alternativa.

Entonces, se contempló la alternativa de la Ecoeficiencia, con diversos enfoques, que si bien, comprenden un marco conceptual más amplio, aunque hay que recordar que, el objetivo estricto de este estudio, fue el de tomar una parte de todo este amplio programa y enfocarla hacia dos procesos en una pequeña empresa, de acuerdo a las características antes mencionadas (pp. 34); la posibilidad de aplicar esta tecnología de producción más limpia, se realizó después de un análisis diagnóstico de la

empresa, en que se detectaron los problemas de pérdida de producción de chocolate y desperdicio de almidón.

Cabe hacer mención, que al aplicar la tecnología de producción más limpia (PML), se contó con la disposición de los directivos de la empresa, quienes mostraron su interés por este planteamiento, que redundaría en el ahorro económico de la empresa.

Un factor considerado, era que no se había detectado la pérdida de almidón y chocolate y por lo tanto no había registros. En este aspecto durante la realización del trabajo se observó la dificultad por parte de la gerencia al comprender que el material desperdiciado puede ser reutilizado, en el proceso productivo. Esta situación se resolvió al demostrar la pérdida económica anual. De acuerdo a los resultados obtenidos con la aplicación de tecnología de producción más limpia, se encontró que en el análisis de antes y después, se minimizaron los residuos de materia prima de almidón (producto complementario) un 77.5% y se elevó la producción de chocolate en un 1%.

Finalmente, se puede decir que de acuerdo a los resultados obtenidos con la aplicación de las herramientas que propone la metodología de producción más limpia (PML), mejoró el proceso de elaboración de chocolate y se minimizaron los residuos de almidón. Se concluye que, esta metodología es una estrategia preventiva para reducir al mínimo el impacto en la producción y los productos. También se considera que el presente estudio puede ser la pauta para la implantación de otras oportunidades de mejoría, que se localicen en la planta, y asegurar que el fin último, sea convertir a "La Vaquita Wong's" en una empresa amigable al medio ambiente.

Cuando en una pequeña empresa se aplica toda la metodología de producción más limpia (PML), que es la minimización de los residuos energéticos, materiales y agua, podemos afirmar que la empresa está regulada en sus procesos productivos. Y sí es de interés del empresario dar de alta su empresa en el área legislativa o aplicar las normas ISO 14001, éste se dará sin dificultad, pues los problemas han sido prevenidos desde su origen, y no controlados en el final del tubo.

En México, la mayoría de las empresas son pequeñas, y sus procesos productivos han sido generados conforme a la experiencia de generaciones o copiados de otros semejantes, dando como resultado que estos procesos no han sido aplicados de manera técnicamente eficiente. Por otro lado, que existen alternativas económicas viables que pueden ser, desde buenas prácticas de trabajo hasta la implementación de automatización,

dependiendo de la disposición económica de la empresa. Es entonces, que en este trabajo se ha probado que bajo estas condiciones podemos minimizar residuos materiales aun en un proceso sin una tecnología ideal.

Comentarios generales sobre la Metodología de Producción Más Limpia.

Es deseable que la producción más limpia encuentre una amplia resonancia en la industria, sobre todo en las PYME. A pesar de sus efectos ecológicos, económicos y financieros inherentemente positivos, la puesta en marcha en todos los sectores de la economía de una producción más limpia en las PYME requiere otras medidas para obtener resultados satisfactorios. Una mayor implicación política para fomentar las soluciones de producción más limpia en lugar de la tecnología end-of-pipe, supondría un estímulo importante. Una reforma del impuesto ecológico que aumente los costos relativos de las materias primas y la energía, en comparación con otros factores de costo como la mano de obra, sería claramente beneficiosa. Las leyes que regulan la concesión de los permisos de funcionamiento permiten que las empresas puedan demandar la adopción de una producción más limpia de forma más explícita. En este contexto, la definición de BAT (mejor tecnología existente) haría más hincapié en la solución preventiva para la protección medioambiental. Campañas informativas que fomenten las ventajas de una producción más limpia servirían de base para una respuesta positiva de las empresas a las opciones preventivas de protección medioambiental. Los hallazgos y resultados de los proyectos cooperativos de producción más limpia deberían ser difundidos a las industrias interesadas a través de los diferentes medios de comunicación.

Podría mejorarse la transferencia de conocimiento sobre la producción más limpia entre las universidades y consultores y las empresas y en éstas entre sí. Se debería potenciar la difusión de opciones de producción más limpia identificadas en un sector y entre los distintos sectores. Podrían aplicarse muchas soluciones de producción más limpia (como la eficiencia energética mejorada) a empresas de diferentes sectores industriales. Los proyectos cooperativos de producción más limpia han identificado diversos obstáculos tecnológicos para la mejora de la eficiencia ecológica. Por ejemplo, es necesario investigar muchos problemas específicos del reprocesado y reciclado de aguas residuales. Debería estimularse la cooperación entre la industria y las universidades en este campo. Se pueden redactar programas de investigación específicos que aprovechen la experiencia de los proyectos cooperativos de producción más limpia.

La integración de sistemas de producción más limpia y de gestión medioambiental promete sinergias. EMAS e ISO 14001 se centran principalmente en la auditoría del sistema de gestión medioambiental. Las normas y las regulaciones no proporcionan a la organización herramientas explícitas sobre cómo comprender y medir sus residuos, descargas y emisiones. Sin un análisis continuo de los flujos de energía y materiales producidos por una empresa no se tiene una idea real de su importancia medioambiental. Las

herramientas creadas en los proyectos cooperativos de producción más limpia pueden ayudar a superar estas lagunas. Por otra parte, un sistema de gestión medioambiental que integre la puesta en marcha de estrategias de producción más limpia puede hacer que un proyecto de producción más limpia se desarrolle de forma que se consiga un proceso de mejora continua, disminuyendo los efectos medioambientales de una organización al mejorar su eficiencia ecológica. Por eso, la legislación y las normas deberían tratar de integrar la producción más limpia y la gestión medioambiental.

Si tomamos como referencia la definición de producción más limpia que es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a los procesos, productos y servicios para incrementar la ecoeficiencia y reducir el riesgo hacia los seres humanos y al medio ambiente. Su objetivo es el uso eficiente de todos los recursos demandados por los procesos industriales y la disminución de las emisiones generadas desde su origen.

Al aplicar la metodología de producción más limpia, se logró localizar las oportunidades para minimizar los residuos de materia prima (chocolate) y de producto complementario (almidón).

Obteniendo con esto, ganancias monetarias en el aprovechamiento de los residuos, invirtiéndolos en la nueva tecnología propuesta, aseguramiento de buenas prácticas de trabajo, seguridad e higiene, incrementar la productividad y competitividad.

Anexo 1

ISO 14001



MODELO DE SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEGÚN LA ISO 14001

TEXTO CON
FALLA DE ORIGEN

Vertientes y Origen de la ISO 14000 (10,11,25)

Cabe resaltar dos vertientes de la ISO 14000:

1. La certificación del Sistema de Gestión Ambiental, mediante el cual las empresas recibirán el certificado, y
2. El Sello Ambiental, mediante el cual serán certificados los productos ("sello verde").

La ISO 14000 se basa en la norma Inglesa BS7750, que fue publicada oficialmente por la British Standards Institution (BSI) previa a la Reunión Mundial de la ONU sobre el Medio Ambiente (ECO 92).

Una de las deliberaciones de la ECO 92 trató sobre la instalación de un grupo de trabajo por parte de la International Standardization Association (ISO) para estudiar la elaboración de Normas Ambientales. El resultado de estos trabajos fue la creación del Comité Técnico 207-ISO/TC 207, en marzo de 1993. El Comité Técnico estructuró seis subcomités y un grupo de trabajo, en los cuales se discutieron los temas pertinentes con los países responsables.

- ⌘ Subcomité 01: Sistema de Gestión Ambiental- Reino Unido
- ⌘ Subcomité 02: Auditorías Ambientales- Holanda
- ⌘ Subcomité 03: Sellos Ecológicos (Sellos Verdes)- Australia
- ⌘ Subcomité 04: Evaluación del Desempeño Ambiental- Estados Unidos
- ⌘ Subcomité 05: Análisis del Ciclo de Vida- Francia
- ⌘ Subcomité 06: Términos y Definiciones- Noruega

Grupos de Trabajo: Aspectos Ambientales en normas y productos- Alemania

La edición final de la norma BS-7750 se publicó en 1994 y sirve de guía para la evaluación del impacto ambiental. La norma internacional ISO 14000 fue aprobada en septiembre de 1996 y la adopción de la norma a rango de "norma nacional" en Europa se dio en marzo de 1997. La versión oficial en idioma español de la norma internacional fue publicada en mayo de 1997.

Sistema de Gestión Ambiental 14001

La Gestión Ambiental se refiere a todos los aspectos de la función gerencial (incluyendo la planificación) que desarrollen, implementen y mantengan la política ambiental.

Por Política Ambiental se entiende al conjunto de directrices que debe adoptar una organización que busque la integración del proceso productivo con el Medio Ambiente, sin perjuicio de ninguna de las partes.

El Programa de Gestión Ambiental es una descripción de cómo lograr los objetivos ambientales dictados por la política ambiental.

El sistema de Gestión Ambiental comprende la estructura organizacional, así como las responsabilidades, prácticas y procedimientos, y los recursos necesarios para implementar la gestión ambiental. Este sistema se circunscribe a la serie ISO 14001 - 14004.

La norma 14001 es la que certifica las empresas o especifica las principales exigencias de un sistema de Gestión Ambiental, en ella no se presentan criterios específicos de desempeño ambiental, pero sí le exige a cada organización elaborar su propia política y contar con objetivos que estudien las exigencias legales y la información referente a los impactos ambientales significativos. La norma se aplica a los efectos ambientales que pueden ser controlados por la organización y sobre los cuales se espera que la misma ejerza una influencia. Abarca todo el sistema de gestión ambiental y proporciona especificaciones y guías de uso, incluyendo elementos centrales del Sistema que vayan a utilizar para la certificación o registro.

La norma 14004 ofrece directrices para el desarrollo e implementación de los principios del Sistema de Gestión Ambiental y las técnicas de soporte; además presenta guías para su coordinación con otros sistemas gerenciales como la ISO 9000.

Auditoría Ambiental

Es una herramienta de gestión que comprende una sistemática, documentada, periódica y objetiva evaluación de cómo la organización y gestión de bienes de equipo medioambientales están cumpliendo con el propósito de salvaguardar el Medio Ambiente. Es una especie de evaluación a la empresa, internamente o por medio de terceros, siempre y cuando se llevada a cabo por un equipo técnicamente capacitado y que no tenga intereses ni ideas preconcebidas sobre ella.

La norma ISO 14010 comprende los principios generales de Auditoría Ambiental, mientras que la ISO 14011 trata de sus procedimientos y la ISO 14012 se ocupa de los criterios de calificación de los auditores.

Sello Ambiental

En base a éstas normas es posible la certificación de los productos ambientales sanos. La certificación se dará en forma de sellos o mensajes de tipo ecológico, contenidos en el empaque e incluso en los propios productos certificados.

Actualmente, el sello es uno de los temas de mayor importancia de la serie ya que han llegado a convertirse en un poderoso instrumento de proteccionismo comercial e incluso en un instrumento eficaz de mercadeo.

El uniformar y universalizar los criterios para otorgar el sello ambiental ha sido una tarea compleja, debido a las múltiples diferencias y particularidades que presentan las diversas regiones del globo. La ISO 14000 ha

tenido como objetivo sustituir o sumar en grupos por un Sello Ambiental común, basado en los principios de una norma Universal única.

Evaluación del Ciclo de Vida

Es un método analítico que permite el desarrollo de criterios y procedimientos objetivos para la evaluación del efecto ambiental de los productos. Constituye un instrumento valioso en la obtención de información detallada de los procesos y materiales para el proceso de toma de decisiones en ingeniería.

Toma en cuenta el ciclo de vida total, esto es, desde su concepción del término de vida útil, pasando por la evaluación de las materias primas, productos en proceso y el análisis de etapas de manufactura hasta el destino final del producto. La utilización de recursos naturales escasos, la posibilidad de reciclaje y/o la recuperación parcial de la energía en la incineración de desechos, desempeñan un papel determinante en la evaluación del ciclo de vida del producto.

Evaluación del Desempeño Ambiental

Esta norma permite definir los conceptos y procedimientos para que las organizaciones puedan medir, analizar, valorar, describir y comunicar su desempeño ambiental, con miras a un gerenciamiento apropiado. Esta evaluación debe realizarse siempre de igual manera; hasta ahora se dificulta debido a las diferencias entre las organizaciones ya sea por su ubicación geográfica, las condiciones de mercado y otros múltiples factores. Se realiza el análisis basado en determinados indicadores que miden el desempeño ambiental y se registran los alcanzados por cada organización.

Mejora Continua

Es el proceso de intensificación del sistema de gestión medioambiental para la obtención de mejoras en el comportamiento medioambiental global, de acuerdo con la política medioambiental de la organización.

Medio Ambiente

Es el conjunto de circunstancias principalmente físicas, pero también culturales y sociales, que rodean a los seres vivos. Con la consideración de la naturaleza sistemática que constituye el entorno que rodea al ser humano y con el cual interactúa. (Actualmente en Ecuador se considera más apropiado denominarlo simplemente ambiente).

Aspecto Medioambiental

Es un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Política Medioambiental

Es la declaración por parte de la organización, de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas medioambientales.

Organización

Es toda compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, tengan o no forma de sociedad, sea ésta pública o privada, que tienen sus propias funciones y administración.

La norma ISO 14001

Esta norma contiene únicamente aquellos requisitos que pueden ser auditados objetivamente con propósitos de certificación/registro y/o autodeclaración; no establece requisitos categóricos para el comportamiento medioambientales más allá del compromiso, declarado en la política medioambiental, del cumplimiento de la legislación y normativa aplicables y a la mejora continua. Por tanto, dos organizaciones que realizan actividades similares pero que tienen diferentes comportamientos medioambientales, puedan cumplir con los mismos requisitos.

Especifica los requisitos necesarios para que un sistema de gestión medioambiental capacite a una organización, para que formule sus políticas y objetivos, tomando en cuenta los parámetros legales y la información acerca de los impactos medioambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos medioambientales que la organización puede controlar y sobre los que puede esperarse que tenga influencia. No establece por sí misma criterios de actuación medioambiental específicos.

Para su aplicación se requiere:

1. Implantar, mantener al día y mejorar un sistema de gestión medioambiental
2. Asegurarse de su conformidad con su política medioambiental declarada
3. Demostrar a terceros tal conformidad
4. Procurar la certificación/registro de su sistema de gestión medioambiental por una organización externa
5. Llevar a cabo una autoevaluación y una autodeclaración de conformidad con esta norma

Requisitos para implementar un Sistema de Gestión Ambiental:

La alta dirección de la organización debe definir la política medioambiental de la organización y asegurar que la misma sea:

- a. Apropriada a la naturaleza, magnitud e impactos medioambientales de sus actividades, productos o servicios
- b. Incluya un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación
- c. Incluya un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación medioambiental aplicable y con otros requisitos que la organización suscriba

- d. Capaz de proporcionar el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales
- e. Documentada, implantada, mantenida al día y comunicada a todos los empleados.
- f. Editada a disposición del público

El establecimiento de una Política Medioambiental tiene los siguientes pasos:

- a. Planificación: La organización debe establecer y mantener al día el o los procedimientos para identificar los aspectos medioambientales, para esto debe:

Conocer todos los requisitos, legales o no, existentes

Establecer los objetivos y metas que persigan el lograr estos aspectos medioambientales

Definir el Programa de Gestión Medioambiental

- b. Implantación y Funcionamiento: La organización requiere:

Definir su estructura y las responsabilidades de sus miembros

Formar, sensibilizar y capacitar al personal en la línea medioambiental
Comunicar

Documentar el Sistema de Gestión Medioambiental

Controlar el manejo de ésta documentación

Realizar el control operacional

Elaborar planes de contingencia y preparar la capacidad de respuesta

- c. Comprobación y Acción Correcta: En esta fase se requiere establecer:
El seguimiento y la medición de acciones

La no conformidad, acción correcta y acción preventiva

Los registros medioambientales

La auditoría del Sistema de Gestión Medioambiental

La alta dirección de la organización debe revisar el sistema de gestión medioambiental, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y su eficacia continuadas.

Auditorías Medioambientales

Las auditorías permiten tener una información objetiva y evidente de cómo está la situación medioambiental total, y permite ayudar a responder a una mayor conciencia de los consumidores y la comunidad en general. Abarca las tareas de búsqueda de información y de recolección de datos, las visitas y reuniones en la planta, la toma de muestras y el balance de materiales. Su objetivo principal es recoger información suficiente, fiable, relevante y útil sobre:

- ⊗ Información general de la empresa
- ⊗ Documentación de la planta
- ⊗ Permisos y autorizaciones

⊗ Descripción de los procesos industriales

En base a esta información puede realizar:

- ⊗ Análisis de entrada de materiales
- ⊗ Identificación de materias primas
- ⊗ Análisis de salidas de productos y subproductos
- ⊗ Identificación y caracterización de residuos y emisiones
- ⊗ Análisis de los sistemas y actividades de tratamiento de residuos
- ⊗ Evaluación de la información recogida

Los elementos considerados en las Auditorías Medioambientales son:

Aire: emisiones y fuentes

Agua: abastecimiento, contaminación

Residuos: tipo, cantidad, tratamiento, almacenaje

Suelos: uso, derrames, hidrología, capas freáticas

Usos de la energía: consumo, utilización, ahorros, cogeneración, aprovechamiento

Ruido: medición, niveles, información, protección, quejas exteriores

Flora y fauna: inventario e impacto sobre la zona

Las tareas de la Auditoría Medioambiental son:

- ⊗ Identificar y entender los sistemas internos de control de la planta
- ⊗ Establecer reuniones de comienzo
- ⊗ Visitar y conocer la planta
- ⊗ Revisar el plan de diagnóstico
- ⊗ Evaluar los sistemas internos de control
- ⊗ Identificar fortalezas y debilidades de la planta
- ⊗ Adaptar el plan y distribuir los recursos
- ⊗ Definir las estrategias de verificación
- ⊗ Evaluar los costos de tratamiento de residuos y emisiones
- ⊗ Recoger datos y otras evidencias
- ⊗ Aplicar estrategias de verificación y recolección de datos
- ⊗ Asegurar el cumplimiento de etapas
- ⊗ Revisar "hallazgos" y observaciones
- ⊗ Asegurar que los "hallazgos" se basen en información objetiva
- ⊗ Evaluar los "hallazgos"
- ⊗ Agrupar los papeles de trabajo y otros documentos
- ⊗ Integrar y reunir los "hallazgos"
- ⊗ Preparar el informe de avance de la reunión de des-

pedida

- 2 Comunicar los "hallazgos" a los responsables de planta, presentar el informe y discutir

IMPACTO AMBIENTAL y ECOSISTEMAS

Según B. W. Marguglio (3), 1981, una gran parte de los dirigentes considera que las leyes de protección al medio ambiente sólo son aplicables cuando están legisladas; desafortunadamente, la legislación es tan vasta que a menudo provee únicamente las guías generales, autorizando a los diversos cuerpos regulatorios a preparar, publicar e implantar las reglas, regulaciones e interpretaciones judiciales y administrativas al respecto, por lo que éstas difieren de industria a industria y de sector a sector. Asimismo, la falta de difusión y aplicación efectiva de las normas existentes, así como el enfocarse a la empresa a obtener ganancias a corto plazo sin planear para el futuro ha ocasionado graves e irreversibles daños al medio ambiente.

En México, se puede citar el caso de la cuenca del Río Papalopan, a raíz de la puesta en operación de la presa Cerro de Oro, se percibe gradualmente un cambio en la fertilidad de la tierra; además del deterioro ecológico que provocan todas las industrias que se han asentado en la orilla de este río; baste citar como ejemplos las compañías procesadoras de papel y los ingenios azucareros entre otras industrias. Para la mayoría de obras de ingeniería civil (carreteras, aeropuertos, edificios, etc.), en muchas ocasiones no se toma en cuenta esto. Nótese la gran cantidad de vida silvestre que aparecen atropellados en nuestras vías terrestres, o la desaparición de grandes bosques por supuestas mejoras en la infraestructura vial de la nación.

Muchas empresas no se encuentran dispuestas a invertir en este tipo de programas porque piensan que los gastos para el diseño e implantación de éstos son excesivamente caros. Esto ha sucedido debido a que algunas de estas empresas han enfocado este tipo de programas a la detección, corrección y control de contaminantes sin preocuparse por prevenir su emisión, lo cual los lleva a ligarse con programas eternos que nunca disminuyen los costos de evaluación.

El preocuparse por el medio ambiente representa un impacto positivo en la imagen de marca que percibe el cliente sobre cierta empresa, lo que a la larga se reflejará en sus ganancias. Si los consumidores aceptan que los clorofluorocarbonatos dañan la capa de ozono, ellos implícitamente esperarán que las compañías investiguen sobre alternativas nuevas o modificaciones sobre los rociadores en aerosol o sobre los sistemas de refrigeración comercial. Asimismo, si los consumidores saben que cada año 2500 millones de pilas eléctricas contaminan con metales pesados tóxicos el agua subterránea, ellos también esperan que las compañías fabricantes desarrollen nuevos tipos de pilas.

Los ahorros que se reflejen en una empresa debido a la implantación de programas de mejoramiento del medio ambiente se deberán básicamente a cambios de actitud del personal.

Para Art Kleiner (4), 1991, cualquier programa sobre mejoramiento del medio ambiente debe tomar en cuenta las siguientes preguntas:

¿Qué características de los productos y/o servicio debe ofrecer una compañía de tal manera de mejorar a los ecosistemas, o al menos de evitar su deterioro, cuando dichos productos se desechen?

¿Qué tipos de procesos de manufactura de estos productos y/o servicios son los menos contaminantes?

¿Qué programas de prevención de la polución (cero contaminantes), en vez de detección, corrección, filtrado y control de ésta, son los más adecuados para una empresa en particular?

¿Cómo pueden las empresas desperdiciar en la fuente?

¿Qué métodos de medición y prueba de emisión de contaminantes son los más adecuados para una empresa particular?

¿Qué daños al medio ambiente le pueden ocasionar las emisiones químicas de una empresa al combinarse con otro tipo de sustancias que se encuentran a la intemperie y expuestas a los rayos solares?

Lo que se propone en este punto puede parecer utópico pero no lo es, como se puede apreciar en los siguientes ejemplos(4): el Programa de Pagos por Prevención de la Polución de 3M, organizado en 1975, fue uno de los primeros enfocados a la reducción de la contaminación. En 3M, los empleados sugieren muchos de los proyectos al respecto y un grupo interdisciplinario de trabajo analiza los problemas y sugiere soluciones; la división operativa decide entonces cuánto de tiempo y de inversión se debe comprometer a un proyecto en particular, considerando para esto cuatro rubros potenciales: eliminación de contaminantes, conservación de la energía, acondicionamiento técnico y beneficios financieros. 3M ha publicado que sus programas le han ahorrado cerca de \$500 millones de dólares, con un decrecimiento en emisiones contaminantes del aire de casi 125 000 toneladas; asimismo, ha reducido drásticamente las emisiones contaminantes de las aguas negras simplemente dejándolas enfriar y circular alrededor de sus plantas varias veces antes de descargarlas. Otra planta de 3M le ha ahorrado cerca de \$125 000 dólares al año instalando un nuevo equipo de resina en espuma con mejor rociador. Un programa parecido se instauró en 1986 en Dow Chemical, del cual se han engendrado más de 700 proyectos, obteniéndose un ahorro de alrededor de \$200 000 dólares al año. Westinghouse desarrolló a partir de 1989 un programa de reducción de contaminantes con muy buenos resultados.

CORRELACION ENTRE ISO14001 E ISO 9000

ISO 14001		ISO 9001,1994	
GENERAL	4.0	4.2.1	GENERAL
POLITICA AMBIENTAL	4.1	4.1.1	POLITICA DE CALIDAD
PLANEACION Aspectos ambientales Requerimientos legales Objetivos Programas de Administración Ambiental	4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	4.2.3 - 1) - 2)	Planeación de calidad
IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN Responsabilidades y estructura. Competencias Comunicación Documentación Ambiental Documentación de Control Control de Operación	4.31 4.3.2 4.3.3 4.3.4 4.3.5 4.3.6	4.1.2 4.13 4.2.1 4.5 4.2.2	Organización Entrenamiento General Documentación y datos de Control Procedimientos de Sistemas de Calidad. Revisión de Contrato Control de Diseño Preservación de Empaque. Servicios Identificación del Producto.
Acciones Correctivas Mediciones y Monitoreo			
No conformidad, ac-	3.4.1 1ero. Y 3ero. Pa-	4.10 4.12	Entrenamiento e Inspección

<p>cciones correctivas y de prevención. No conformidad, acciones Correctivas y de prevención. Registros Auditoria del Sistema administrativo ambiental</p>	<p>3.4.2 4.4.3 4.4.4</p>	<p>rrafo 1era.parte 4.20 4.11 4.13 4.14 4.16 4.17</p>	<p>Inspección y evaluación Técnicas Control e inspección Control de la no conformidad Acciones preventivas y correctivas.</p>
<p>REVISIÓN ADMINISTRATIVA</p>	<p>4.5</p>	<p>4.1.3</p>	<p>REVISIÓN ADMINISTRATIVA</p>
<p>RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS</p> <p>Políticas de calidad</p> <p>Organización</p> <p>Revisión Administrativa</p>	<p>4.1.1 4.1.2 4.1.3</p>	<p>4.1 4.2.1 4.2.2 4.3.1 4.5</p>	<p>Política Ambiental Aspectos Ambientales Requerimientos Legales Estructura y responsabilidades</p>
<p>Sistemas de Calidad General</p> <p>Procedimientos de sistemas de calidad</p> <p>Planeación de Calidad</p>	<p>4.2.1 4.2.2 4.2.3</p>	<p>4.0 4.3.4 4.3.6</p>	<p>General Documentación ambiental Control de operación</p>
<p>Revisión de contrato</p> <p>Control de diseño</p> <p>Documentación y datos de control</p> <p>Proveedor</p> <p>Clientes</p> <p>Identificación del producto</p> <p>Inspección de Control</p> <p>Control de no conformidad del producto</p> <p>Acciones Correctivas</p>	<p>4.3.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.11</p>	<p>4.3.6 4.3.6 4.3.5 4.3.6 4.3.6 4.4.1 4.4.1 4.4.2</p>	<p>Control de operación Control de operación Control de operación Documentación de control Control de operación Control de operación</p>

y de prevención			
Empaque	4.15	4.3.7	Control de operación Monitoreo
Control de calidad de reportes	4.16	4.3.6	Monitoreo
Calidad Interna	4.17	4.4.4	
Entrenamiento	4.18	4.3.2	
Servicios	4.19	4.3.6	No conformidad, acciones correctivas.
Técnicas	4.20		No conformidad, acciones correctivas. Responsabilidad Competencias Control de operación.
		4.3.3	Comunicación

Anexo 2

La EDUCACIÓN COMO HERRAMIENTA BÁSICA.

LA EDUCACIÓN COMO HERRAMIENTA BÁSICA Y EL DESAFÍO DE LA SUSTENTABILIDAD PARA LA CIUDAD.(1-8,11,12, 24)

El conjunto de problemas arriba mencionados, tanto por sus dimensiones como por sus tendencias, revelan un horizonte de futuro muy problemático para la zona metropolitana en su conjunto. Tanto por el problema del abasto de agua, como por el creciente consumo de energía y sus impactos ambientales directos e indirectos, la viabilidad de la ciudad en el largo plazo no está asegurada. En otras palabras, estamos asistiendo a un momento crucial de la ciudad de México en el que se presenta la oportunidad de revertir los procesos de deterioro y transitar hacia horizontes de sustentabilidad y perdurabilidad, o dejar que el deterioro siga su curso.

Es claro que el diagnóstico del desgaste ambiental de la ciudad, debe entenderse como la confluencia de tendencias económicas, sociales y culturales que al asentarse en una zona con condiciones naturales poco propicias para soportar tal nivel de presión, han derivado en la emergencia difícil de una problemática ambiental diversa y compleja, tanto en su génesis como en sus posibles soluciones. Así como el origen del deterioro ambiental hay que buscarlo en este entramado de causalidades, resultado de procesos de diversa índole y temporalidad, las soluciones a dicho deterioro deberán considerar esta misma interrelación de procesos que son variados y específicos. A este rasgo distintivo de los fenómenos ambientales, su multifactorialidad y multicausalidad, es a lo que se le ha llamado complejidad ambiental.

Un componente importante de la complejidad ambiental es el factor educativo, entendido éste como un dinamismo que está en la base de la conformación de los diversos hábitos, percepciones y conocimientos que se traducen en conductas humanas, individuales y colectivas.

La educación define patrones de comportamiento colectivos y se expresa en las conductas individuales. Ambas dimensiones, la social y la individual de la educación son aspectos relevantes en las estrategias de educación ambiental para la sustentabilidad de la ciudad de México.

Los complejos retos ambientales de la ciudad de México, evidencian la necesidad de impulsar y fomentar una cultura de la responsabilidad ambiental entre los habitantes de la metrópoli.

La educación puede y debe ser un instrumento catalizador de acciones en el ámbito local que apoyen las políticas emanadas de compromisos internacionales del Gobierno mexicano.

²Con base en los objetivos del desarrollo sustentable que se propuso el Gobierno del Distrito Federal, la Secretaría del Medio Ambiente, se fijó como tarea el Mejoramiento del Medio Ambiente y la Preservación de los Recursos Naturales del Distrito Federal.

Para ello se busca establecer programas que reduzcan la magnitud y ritmo del deterioro ambiental y del agotamiento de los recursos naturales, propiciando una nueva institucionalidad que permita una mejor regulación ambiental de la actividad económica.

Asimismo, se impulsa un nuevo enfoque que tenga como fundamento el manejo integral de los bienes y servicios ambientales de la ciudad, frenar y modificar las decisiones y conductas que degradan el entorno actual, la restitución de los ecosistemas y sitios perturbados, así como la prevención y abatimiento de los procesos de contaminación y desequilibrio ecológico.

Dicho enfoque, parte de una visión integral en el manejo del complejo aire-agua-suelo-cobertura vegetal, que abandona la visión de que estos recursos naturales fuesen independientes entre sí.

A pesar de que en los últimos años se ha otorgado mayor importancia a los temas ambientales, hasta ahora se han concentrado en la contaminación atmosférica, cuando existen muchos otros problemas, de los cuales la población no tiene información. Entre los más relevantes y en los que la acción de la ciudadanía tiene un impacto directo están: el agua, tanto en el consumo como en su tratamiento, la basura y los residuos, la erosión del suelo y el deterioro del subsuelo y los patrones de consumo.

A fines de 1998 la Secretaría del Medio Ambiente creó la Dirección de Educación Ambiental, que actualmente forma parte de La Dirección General Unidad de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, con el propósito de fortalecer la capacidad institucional del gobierno en esta materia e incidir en que la toma de decisiones de los funcionarios del GDF, del Gobierno Federal, de los sectores privado y social, esté orientada por los principios de la sustentabilidad.

La sustentabilidad de la ciudad de México, depende en gran medida de que las autoridades y los habitantes se apropien corresponsablemente de los problemas y soluciones de la ciudad. Para lograrlo, se promueve una conciencia de la responsabilidad ciudadana a través de programas y actividades, que parten de una estrategia educativa.

² Evaluación de proyectos .Segunda Edición. Baca Urbina.

Es imperioso que las autoridades, en los distintos ámbitos sociales, adquieran una verdadera conciencia de la problemática ambiental y consideren en sus proyectos, ya sean de construcción, de obra pública, de vivienda, transporte, vialidad, etc., no sólo un estudio de impacto ambiental, sino también una ambientalización de sus propuestas; esto es que, desde el inicio del diseño de las políticas públicas o actividades productivas, las consideraciones ambientales sean centrales.

Sin duda alguna, la educación ambiental es una de las estrategias de mayor potencialidad para fomentar procesos de sustentabilidad para la urbe, en el mediano y largo plazos. La educación debe ser parte de una estrategia de desarrollo, lo que implica la incorporación de los aspectos educativos, en una propuesta de sustentabilidad urbana generalizada. De esta manera se sientan las bases para consolidar un proyecto de largo alcance, junto con las acciones necesarias a instrumentar en el corto plazo, mismas que sin la concurrencia de la participación de la ciudadanía, quedarán truncas.

EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD DE MEXICO

La Secretaría del Medio Ambiente ha definido los principios y contenidos de la educación ambiental para la ciudad de México, para educar formando, informando, y aportando elementos alternativos que promuevan de manera responsable el cambio de hábitos y valores respecto al uso y conservación de los recursos naturales, el manejo de los desechos producidos cotidianamente y la modificación de hábitos de consumo.

La educación ambiental debe motivar una relación armónica entre los seres humanos y entre éstos y el ambiente, basada en la comprensión de las interrelaciones entre los procesos naturales y el manejo sostenible de los recursos. Para ello, se desarrollan acciones encaminadas a fomentar entre los individuos y las colectividades, la comprensión de la complejidad ambiental; esto es, percibir que la calidad de nuestro ambiente es el resultado de la interacción entre factores ecológicos, sociales, económicos y culturales.

La educación ambiental debe promover además, la preservación y el rescate de los conocimientos tradicionales que atañen a la protección y restauración ambiental, en particular en las zonas rurales del Distrito Federal, las cuales son reservorios estratégicos de naturaleza para la viabilidad de la metrópoli, dados los importantes servicios ambientales que prestan.

Sectores objetivo

Como parte de la estrategia de educación ambiental para la ciudad, se han definido sectores objetivo hacia los cuales dirigir los programas y proyectos de educación ambiental promovidos por el Gobierno de la Ciudad. Estos sectores son los siguientes:

- Funcionarios y trabajadores de la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), en particular los educadores ambientales. Se ha visto que ellos y ellas, como reproductores de la política de educación ambiental del gobierno de la ciudad, son un grupo estratégico a formar y capacitar de manera permanente, tanto en el aspecto conceptual como en el pedagógico y didáctico. Ellos y ellas son la cara más directa del Gobierno de la Ciudad ante la población, en lo que se refiere a temas ambientales.
- Educadores o promotores ambientales de otros sectores fuera del gobierno, esto es, los educadores ambientales de organizaciones civiles, de instituciones académicas, tanto públicas como privadas, que estén interesados o compartan el enfoque de educación ambiental promovido por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad. A través de estos educadores se pretende incidir en ámbitos de educación formal y no formal que no estén bajo la coordinación de nuestra Secretaría.
- Tomadores de decisiones que en su trabajo cotidiano tengan influencia o incidencia en los procesos ambientales de la ciudad. Nos referimos tanto a funcionarios del Gobierno de la Ciudad, que no pertenecen a la SMA, tales como la Secretaría de Transporte y Vialidad, de Desarrollo Urbano y Vivienda, de Obras y Servicios, entre otras; como de tomadores de decisiones del sector privado, productivo, comercial y académico, que se encuentren en disposición o necesidad de recibir apoyo en materia de educación ambiental.
- La población en general, aportando información y propuestas de solución de los problemas con el fin de promover tanto una identidad del habitante con su ciudad, como un compromiso de corresponsabilidad con la solución de los problemas ambientales. Proceso que hemos denominado la "promoción de una cultura ambiental ciudadana para la sustentabilidad de la metrópoli.

Atendiendo de manera integral y simultánea a estos sectores, se pretende impulsar una educación ambiental tanto en el área formal (sistema escolarizado) como en la no-formal (actividades no curriculares) del sistema educativo. Se busca reforzar en lo formal, los contenidos ambientales de la educación en ambos campos, y ampliar la gama de servicios educativos en las áreas y espacios no formales e informales.

El programa de educación ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, trabaja desde unos principios de política educativa ambiental que definen la orientación específica de la gestión pública en la materia.

POLITICA EDUCATIVA AMBIENTAL

A través de la definición y propuesta de una política de educación ambiental, la Secretaría ofrece un marco conceptual que pretende enriquecer los enfoques y por tanto las acciones que en la materia llevan a cabo tanto los organismos gubernamentales como organizaciones civiles. Esta propuesta conceptual parte de la base de definir a la educación ambiental como "el conjunto de acciones educativas orientadas a favorecer la comprensión de la complejidad socioambiental, que a su vez promuevan un cambio de valores y actitudes para avanzar en los procesos de sustentabilidad del desarrollo en la ciudad". Esta definición esta basada en seis principios que orientan los trabajos de educación ambiental en la ciudad, los cuáles son:

2.1 Orientación sistémica

Esta orientación esta enfocada a la comprensión de que nuestro medio ambiente es producto de las interrelaciones dinámicas entre factores ecológicos, sociales, económicos y culturales, es decir, que cada uno de estos elementos tiene una influencia sobre el resto modificándolos y, a su vez, modificándose. Propone una visión de la historia de los grupos sociales y su relación con la naturaleza como procesos continuos en los que se van dando las interrelaciones.

2.2 Visión socioambiental

Esta visión se basa en que cada una de las actividades humanas tiene un impacto sobre la naturaleza y, a su vez, este impacto sobre la naturaleza incide en la calidad de vida de las personas. Por ejemplo cuando hemos erosionado la tierra, y ésta ya no genera más producción, baja la disponibilidad de alimentos y se da un proceso de migración. Es muy importante comprender la interrelación de un factor con el otro.

2.3 Ética personal y social

Las propuestas de orientación ética se manejan en una doble dimensión: la personal y cotidiana, y la social. La idea es eliminar la falsa idea entre la

necesidad y pertinencia de que empiecen a operar cambios en los hábitos y costumbres personales cotidianos en relación con los recursos y con los demás, y la urgencia de incidir en los procesos de ordenamiento social, que pasa por los temas de la normatividad, la participación social y política, el desarrollo tecnológico, la lógica del sistema económico y otros. Los cambios personales y el compromiso social se deben manejar como dinámicas complementarias, no excluyentes, y siempre necesarias.

2.4 Educación integral crítica

Este principio sostiene que los procesos educativos no deben restringirse a la transmisión de información y acrecentar el acervo de conocimientos, sino que además de ello procure impulsar el mejoramiento y cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad del desarrollo, como un eje que atravesase cada una de las esferas del conocimiento. Aunado a lo anterior, se busca promover el desarrollo de habilidades técnicas y de razonamiento, y asumir una actitud crítica frente a los comportamientos y valores tanto individuales como sociales. Esta educación integral crítica, colaborará en fomentar una ciudadanía más informada y más activa en la construcción de un futuro común de sustentabilidad para la ciudad.

2.5 Enfoque de género

El enfoque de género como principio de la educación ambiental, analiza la inequidad existente en las relaciones entre el género masculino y el femenino, y las diferencias en términos de uso y acceso a los recursos naturales de unos y otras. A su vez, alienta la idea y el valor de promover relaciones más equitativas entre hombres y mujeres. Esto, como una condición para generar relaciones armónicas entre la sociedad y la naturaleza, y así acceder a la construcción de una sociedad realmente sustentable.

2.6 Contextualización

Este último principio propone que para llevar a cabo exitosamente experiencias de educación ambiental, es preciso tomar en cuenta las condiciones específicas de edad, género, clase, etnia y ubicación regional del grupo o grupos con los que se trabaje. Si entendemos que los procesos educativos deben ser significativos, es decir, estar en conexión directa con la vida y problemas cotidianos de las personas con las que se trabaja, entonces la contextualización del trabajo se convierte en una condición necesaria para que se dé el proceso educativo de manera eficiente.

La definición de educación ambiental arriba mencionada, y la transversalidad de estos principios en las actividades educativas, son los ejes orde-

nadores de las actividades de capacitación y formación que lleva a cabo la Secretaría del Medio Ambiente como parte de su política educativa. Esto es, no sólo importa la construcción de un referente teórico y conceptual adecuado, sino también la difusión de éste, y la apropiación por parte de los educadores ambientales del enfoque mencionado.

RETOS Y DESAFÍOS

Todavía queda mucho por avanzar. A pesar de la difusión sobre los riesgos ambientales, los patrones de utilización de los recursos naturales no han cambiado y las prácticas no sostenibles de uso de los recursos naturales se mantienen.

Por ello, los habitantes y funcionarios públicos de la ciudad tienen que asumir un compromiso abierto con las actuales y futuras generaciones para alcanzar, en el corto plazo, un desarrollo sustentable. Acciones que serán lideradas y desarrolladas por las generaciones que reciben la educación ambiental de manera permanente. La consolidación de las actividades promovidas por la SMA, sienta las bases para que las futuras generaciones demanden la continuidad de los servicios y sus principales actividades. Ofrecer y consolidar la educación ambiental apoyará la construcción de una sociedad ambientalmente sustentable, socialmente justa y económicamente viable. Es decir, en crear los medios para que el desarrollo sea no sólo ecológico, sino también social, económica y políticamente sostenible.

Anexo 3

MARCO NORMATIVO

³NUEVO REGLAMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL.(5-9,16)

INTRODUCCIÓN.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), es una figura que comienza a cobrar importancia a mediados de los años setenta cuando el cuidado al medio ambiente se vuelve un tema que provoca preocupación en el mundo

Los países inician una serie de acciones dirigidas a la creación de mecanismos, leyes, reglamentaciones

La EIA se incorpora en los sistemas de gestión ambiental como un requisito indispensable y previo para la realización de cualquier obra o actividad que pueda provocar un daño al equilibrio ecológico o al medio ambiente

3.1 ANTECEDENTES.

Se incorpora por primera vez la EIA en un ordenamiento legal en 1984.

El 7 de Junio de 1988 sale publicado en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

El 30 de Mayo del presente año fue publicado en el DOF, el nuevo Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

3.2 GENERALIDADES.

A través de la experiencia se ha puesto de manifiesto la deficiencia en la aplicación de dicho instrumento

A través del tiempo ha sido necesario la implantación de muchas medidas correctivas tendientes a mejorar su conocimiento y aplicación

Los principales obstáculos que se presentaban en torno al antiguo Reglamento son los siguientes:

Confusión en torno a cuales casos deben ser sometidos a la EIA y cuales no.

³ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Dudas de torno a cual es la autoridad competente para conocer de un caso concreto.

Falta de efectividad en la esfera administrativa para someter a esta evaluación los casos en los cuales realmente se pone en peligro el equilibrio ecológico.

Ineficiencia administrativa para resolver sobre las EIA que se someten a su consideración y consulta.

Cada vez con mayor frecuencia hay casos en que la autoridad aprueba o intenta aprobar la EIA y encuentra fuerte oposición en la comunidad.

3.3 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS AMBIENTALES.

El viernes 11 de abril de 1997, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo que establece los Mecanismos y Procedimientos para Obtener la Licencia Ambiental Única, mediante un trámite único, así como la actualización de la Información de emisiones Mediante una Cédula de Operación, el cual tiene por objeto, establecer los mecanismos y procedimientos para la realización del trámite único en Materia de Protección al Ambiente, en aquellos casos en que la operación y funcionamiento de establecimientos que realicen actividades de competencia Federal, requieran obtener diversos permisos, licencias, o autorizaciones que deban ser otorgados por la SEMARNAP, así como actualizar la información para la integración del Inventario de Emisiones y Transferencias de Contaminantes por establecimiento.

⁴En consecuencia la SEMARNAP, a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), creo la Licencia Ambiental Única que integrará mediante, la coordinación de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el INE las distintas autorizaciones que actualmente dicha Secretaría emite por separado y que serán firmadas por los Servidores Públicos facultados para tal efecto.

Es importante indicar que esta licencia no contendrá más requisitos o condicionantes que los previstos en las disposiciones legales aplicables.

Este trámite será opcional para los responsables de los establecimientos que realizan actividades de competencia Federal que ya cuentan con Licencia de Funcionamiento o alguna otra autorización de actividades, en la Materia.

⁴ SEMARNAT-PROFEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En caso de que se requieran llevar a cabo modificación a las Autorizaciones, el responsable podrá optar por realizar su actualización, solicitando la licencia mencionada; en aquellos establecimientos que no hayan optado por tramitar dicha licencia observarán los mecanismos y procedimientos del trámite correspondiente.

En caso de instalaciones nuevas o en procesos de regularizarse y que opten por la licencia, deberán presentar ante la "Ventanilla Única de Trámites" la solicitud correspondiente en el formato que expide el INE, en su caso, la información en Materia de Impacto Ambiental, Riesgo, Residuos Peligrosos, Emisiones a la Atmósfera y/o Servicios Hidráulicos.

Una vez presentada la solicitud, se remitirá esta a las áreas competentes de la CNA como del INE, las cuales integraran los expedientes y emitirán los dictámenes y resoluciones correspondientes dentro del plazo y de acuerdo a las condiciones que apliquen al trámite que requiere un período mayor de respuesta.

La operación y funcionamiento de establecimientos nuevos, sólo podrá iniciarse una vez obtenida la Licencia Ambiental Única y las obras e instalaciones sólo podrán iniciarse de acuerdo con la Autorización de Impacto Ambiental, si así procede.

En los casos de establecimientos nuevos que así lo requieran, una vez concluida la obra o instalación, la Licencia Ambiental Única otorgará un período inicial de operación por un máximo de 6 meses, para la puesta a punto de los procesos, maquinaria y equipo a fin de garantizar que la operación de dicho establecimiento cumpla con los requerimientos legales aplicables; durante dicho lapso de tiempo, el responsable del establecimiento deberá asegurar la realización de las pruebas, mediciones, protocolos y trámites que sean aplicables.

El responsable del establecimiento que cuente con Licencia Ambiental Única deberá presentar a más tardar en el último día hábil del mes de abril de cada año, una "Cédula de Operación Anual" en el formato que para el efecto determine la Autoridad Ambiental, en la cual sólo se solicitará información prevista en las disposiciones legales relativa a la emisión y transferencia de contaminantes.

La información reportada en la Cédula de Operación deberá actualizarse en forma anual respecto de la emisión y transferencia de contaminantes ocurridas durante el año calendario anterior.

Con base en el Acuerdo que nos ocupa y una vez obtenida por el solicitante el Permiso de Descarga de Aguas Residuales si así lo requiera o la Autorización de Impacto Ambiental y Riesgo, el INE expedirá la Licencia Ambiental Única, en el ámbito territorial de la zona metropolitana de la Ciudad de México, que comprende el Distrito Federal y los 18 Municipios conurbados del Estado de México; en el resto del País, la licencia será emitida con intervención de la Delegación SEMARNAP en el Estado con base en la información y lineamientos que para su expedición, establezca en INE.

Dentro de los transitorios del Acuerdo se indica que el mismo entrará en vigor a los 45 días hábiles contados a partir del día siguiente de su publicación, precisando que la Secretaría, a través de la CNA y el INE, elaborará y expedirá los formatos e instructivos correspondientes a más tardar dentro de los 45 días hábiles mencionados; los formatos de solicitud serán publicados en el Diario Oficial de la Federación en el plazo indicado y estarán disponibles en la ventanilla única de trámites del INE.

El Sistema Integrado de Regulación Directa y Gestión Ambiental en la Industria (SIRG) el cual se constituye mediante tres elementos esenciales íntimamente relacionados:

La Licencia Ambiental Única; 2. La Cédula de Desempeño Ambiental y 3. El Programa Voluntario de Gestión Ambiental. Así mismo, cuenta con elementos complementarios que son el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, los Centro Regionales de Apoyo a la Gestión Ambiental de la Industria, junto con la Certificación Ambiental, los Incentivos Fiscales y Arancelarios y el reconocimiento de la Autoridad a la Proactividad Ambiental, apoyándose en diversos instrumentos que hacen posible su realización: El Procedimiento Integrado de Trámites, la Ventanilla Única de Trámites, el Número de Registro Ambiental y los Formatos Unificados de Trámite.

Como se mencionó con anterioridad respecto a la coordinación de actividades que tendrán las CNA y el INE, el SIRG buscará fortalecer los criterios y prácticas de Política Ambiental dentro de la SEMARNAP, en donde pretende integrar actividades de verificación normativa, unificar mecanismos de regulación actualmente aislados y generar una tendencia dinámica de largo alcance que apunte a la consolidación de diferentes instrumentos y la formulación de una política ambiental multimedios para la Industria.

Para darse una idea de lo que representa el SIRG a continuación se describen los elementos esenciales, complementarios y de apoyo que representa dicho sistema de la siguiente manera:

3.4 ELEMENTOS ESENCIALES.

3.4.1 Licencia Ambiental Única. (LAU)

Es única por establecimiento industrial, renovándose en caso de cambio de localización cambios en procesos o tecnologías o en el giro industrial para el que fue autorizado.

Integra: Evaluación de Impacto Ambiental, Estudio de Riesgo, Emisiones a la Atmósfera, Descarga de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Residuos Industriales Peligrosos.

Busca, en una primera etapa, incluir solo a fuentes de jurisdicción Federal y en una segunda a las demás, vía Convenios con los gobiernos estatales.

Está dirigida a establecimientos industriales nuevos por no poder ser aplicada de manera retroactiva, o a aquellas que voluntariamente así lo soliciten vía relicenciamiento.

3.4.2 Cédula de Desempeño Ambiental.. (COA)

La propuesta del RETC es la base para la formulación de la CDA y ésta a su vez permite, consolidar el Inventario Anual de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (IETC)

Sirve para reportar anualmente la información derivada de las obligaciones fijadas en la LAU.

Se presenta por establecimiento industrial y debe entregarse en el primer cuatrimestre de cada año de acuerdo al formato y calendario fijados.

El listado de las substancias seleccionadas para ser reportadas en la CDA y el IETC para ser usadas como indicadores de la calidad ambiental mexicana, provienen del RETC siendo en total 150 en 16 categorías que

consideran bioacumulación, persistencia y toxicidad. La determinación de las emisiones puede ser práctica o estimada según el caso.

3.4.3 Programa Voluntario de Gestión Ambiental. (PVG)

La incorporación de una empresa al PVG se hace mediante la firma del Convenio de Proactividad con la autoridad. El Convenio se basa en un Programa Ambiental elaborado por la empresa con apoyo en la Guía de Gestión Ambiental que le entrega la autoridad.

La Guía de Gestión Ambiental se establece con el propósito de homologar políticas y estrategias multimedios de manera sectorial.

El Sistema de Administración Ambiental seleccionado, estará en función de las necesidades, características e intereses particulares de la empresa, pudiendo adoptar cualquiera que permita la realización de las acciones propuestas de acuerdo a un calendario establecido, que apoye su ejecución y, la búsqueda de la protección ambiental más allá de la Normatividad.

El reporte de Gestión Anual deberá presentarse por año de operación del Programa Ambiental a fin de evaluar y dar seguimiento de acuerdo a las metas planteadas.

Certificación del Programa Ambiental. Será realizado por un organismo privado acreditado, cuando la empresa busque el reconocimiento oficial. Adicionalmente, deberá someterse a una Auditoría Ambiental cuando desee acceder a la depreciación acelerada, por cambios de proceso.

3.5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.

3.5.1 Programa Nacional de Auditorías Ambientales. (PPA)

Se trata de la revisión exhaustiva y sistemática de todas las actividades llevadas a cabo en una instalación determinada a fin de verificar su seguridad y el cumplimiento de la normatividad y legislación nacional para proteger el medio ambiente. Adicionalmente, puede incluir acciones no normadas, o normadas bajo estándares Internacionales.

Las auditorías se concertan y firman con las autoridades de manera voluntaria, garantizando su cumplimiento mediante fianza.

3.5.2 Sistema de Administración Ambiental.

Es una de las herramientas que pueden ser utilizadas en un enfoque sistemático para identificar y solucionar problemas bajo el enfoque de "Planear, Hacer, Verificar, Mejorar" que siguen los sistemas de calidad total. El tipo de sistema, cómo se implanta y mejora, dependerá de las características de la empresa que lo adopte y los requerimientos de la Guía de Gestión Ambiental.

3.5.3 Incentivos Fiscales y Arancelarios.

En una primera etapa, contemplan la depreciación acelerada de inversiones en un sólo ejercicio, del equipo anticontaminante, o arancel cero, para la importación del mismo, siempre que no sea producido competitivamente en el país y se encuentre en el "Catálogo de Tecnología de Control y Prevención de la Contaminación " que será actualizado periódicamente.

En una segunda etapa, se podrá pensar en la depreciación acelerada en inversiones hechas a cambios en el proceso que redunden en la protección al ambiente. En este caso, se evaluará la reducción de contaminantes lograda con una inversión dada y se aplicará el beneficio de la deducción anticipada de acuerdo a un porcentaje equivalente a la reducción que se obtenga con el nuevo equipo o por el cambio de proceso. Esta opción será aplicable a aquellas empresas que hayan sido auditadas ambientalmente.

Otros requisitos son que el establecimiento industrial esté incorporado al PVG y pueda someter a certificación su Programa Ambiental, así como el cumplimiento de la normatividad.

3.5.4 Reconocimiento a la Proactividad Empresarial.

Requiere que el establecimiento esté incorporado al PVG y someta a certificación privada, su Programa Ambiental.

Otorgado por el INE, podrá ser ostentado en la imagen corporativa del establecimiento industrial. Este reconocimiento, en su caso, podría adoptar la forma de una marca de proactividad o un sello de mejora continua y es distinto al "Certificado de Industria Limpia" que otorga la PROFEPA a aquellas industrias que cumplieron satisfactoriamente con la Auditoría Ambiental.

3.5.5 Certificación Ambiental.

Busca generar condiciones a nivel nacional para la certificación privada del PGV y, a la vez, satisfacer las exigencias de certificación privada contenidas en estándares internacionales del tipo ISO-14000 y similares.^(10,11,12)

Procurará que la acreditación de organismos de certificación en México, sea reconocida en otros países.

La certificación constituye un requisito para otorgar los incentivos fiscales antes señalados, así como el reconocimiento de la Autoridad Ambiental a las Industrias Proactivas.

Propone la creación de un Organismo de Acreditación constituido por la SECOFI y la SEMARNAT, que a la vez publique normas mexicanas.

También se propone la creación de un "Consejo Nacional Consultivo de Normalización y Autorregulación Ambiental", integrado por la industria, academia, colegios y representantes de organismos nacionales de normalización, con la finalidad de vigilar el adecuado funcionamiento de los procesos relacionados con la certificación y establecer políticas, criterios, procedimientos y vigilar el apego a las mismas por parte de los organismos de certificación en distintas materias ambientales.

3.5.6 Centros Regionales de Apoyo a la Gestión Ambiental de la Industria.

Forman parte de la descentralización y se constituyen mediante la coordinación de las autoridades ambientales Federal y Estatal, así como las cámaras empresariales de los Estados involucrados.

Su objetivo es brindar un apoyo integral a la industria para que ésta eleve su desempeño y preparación y, en su caso, en aspectos relacionados con los trámites regulatorios, la preparación y cumplimiento del PVG y la realización de procesos de certificación privada y de auditorías ambientales. En particular, se podrá dar recepción, canalización y seguimiento de los trámites ante las autoridades respectivas así como la notificación al interesado de los resultados.

También, busca el fomento de encadenamientos industriales y la generación de mercados ambientales en materia de prevención de la contaminación y asesoría técnica.

3.6 ELEMENTOS DE APOYO

3.6.1 Procedimiento Integrado de Trámites

Permite realizar en un sólo proceso los trámites que, en materia de Impacto Ambiental y Riesgo, Residuos Peligrosos, Emisiones a la Atmósfera y servicios hidráulicos, debe realizar la industria.

Comprende tres fases:

Fase de Prevención. Comienza con la presentación de la documentación ante la ventanilla única; seguido de la asignación de un Número de Registro Ambiental, incluyendo la constancia de la documentación y, en un plazo no mayor a 90 días, la emisión de la LAU con todas las autorizaciones correspondientes. En el caso de establecimientos nuevos, un permiso provisional de operación por seis meses para llevar a cabo los monitoreos complementarios (aire, residuos, etc.)

Fase de Operación. Una vez cumplida la fase anterior, la empresa deberá presentar los resultados del Inventario de Emisiones y el Muestreo de Descargas y, de ser el caso, adjuntar el Acta de Descargo de Condicionantes en Materia de Impacto Ambiental, así como el Resultado de la Pruebas de Manejo de Residuos Peligrosos. Al concluir esta fase, el INE en un plazo máximo de 30 días hábiles emitirá la resolución que puede contener modificaciones al licenciamiento.

Fase de Información, Actualización y Seguimiento. La empresa presenta su CDA. En base a la información, la autoridad podrá modificar las condicionantes de la licencia. La información se incorporará al IETC. En el caso de empresas incorporadas al PVG, presentarán un reporte anual. Si la empresa además recibió beneficios fiscales anexará la certificación del PVG y del cumplimiento normativo.

3.6.2 Ventanilla de Trámites

Operar como puerta de intercomunicación entre el interesado y el SIRG. La ventanilla constituye el eje de control de los trámites en tanto re-

cibe, canaliza y da seguimiento a éstos y entrega al interesado las notificaciones correspondientes.

Se prevé el establecimiento de ventanilla única en cada una de las instituciones participantes en el SIRG. Un elemento básico para su funcionamiento serán los Centros Regionales de Apoyo a la Gestión Ambiental de la Industria.

3.6.3 Número de Registro Ambiental

Es la llave del SIRG y de la coordinación entre las distintas instancias técnicas de decisión. Además, constituye el mecanismo de enlace entre las distintas bases de datos relacionadas con la industria que integrarán el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). El número de Registro Ambiental se asigna por establecimiento industrial de acuerdo a su actividad y localización.

3.6.4 Formatos Unificados de Trámites

Están constituidos por la Solicitud de la LAU y la CDA. Estos recogen en documentos de carácter modular la información que debe proporcionar cada establecimiento industrial. A ellos se agregan la Guía de Gestión Ambiental y el Reporte de Gestión Anual utilizados dentro del PVG.

Anexo 4

TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

4.1 Introducción (16,19-22,31)

⁸Los residuos y desechos orgánicos no fósiles como la madera sin tratar, paja, corteza, desperdicios de cocina, residuos de jardín, cultivos con bajo y alto contenido en madera, follaje de hojas, residuos biológicos, residuos de industria de bebidas y alimentaria, abono líquido y lodos fecales, conforman una gran parte del volumen de residuos originados por la producción y el consumo de productos. Hoy en día la opción más barata para la mayoría de estos residuos es su vertido, pero a largo plazo dejará de estar permitido para los residuos orgánicos, sabiendo su impacto medioambiental y la limitada capacidad de los vertederos. La futura Directiva Europea sobre Vertidos va en esta dirección. Consecuentemente, deberá reforzarse la búsqueda de otros métodos de tratamiento y usos de los residuos orgánicos. Su uso para la producción de energía será el centro de atención, y las consideraciones económicas y medioambientales le darán probablemente incluso mayor prioridad que a la producción de cultivos renovables específicos para la producción de energía.

4.2 El volumen e importancia de los residuos orgánicos

Las materias primas vegetales son el punto de partida de casi todos los residuos orgánicos. Este material se consume tanto directamente como procesado dentro de los alimentos y materias primas industriales (recursos renovables). Pero en el cultivo de materias primas vegetales (producción de plantas) y en su tratamiento (ganadería, industria alimentaria, tratamiento de recursos renovables) y a continuación de su consumo, se producen residuos de volumen y composición real. Dependiendo del área donde se acumulen y de su composición actual, la presión resultante sobre el vertido varía mucho a medio y a largo plazo. Por ejemplo, la paja resultante de los cultivos agrícolas generalmente no presenta problemas serios de vertido, en total contraste con los residuos urbanos. Las estimaciones del volumen total de residuos y desechos orgánicos sólo son posibles con una considerable incertidumbre, debido en parte a los pocos datos estadísticos y a la falta de detalles. Esto afecta de igual modo a su composición y a su contribución a la contaminación. En relación con el volumen, los tipos más importantes de residuos orgánicos son los residuos industriales y la madera usada, los residuos de papel y cartón que no se reciclan, los lodos fecales y las basuras de cocinas y jardines. Dos tercios del volumen total proceden de la agricultura y la silvicultura.

4.3 La composición de los residuos orgánicos

⁸ Normas y reglamentos en materia de agua, atmósfera, suelo, residuos, impacto y riesgo ambiental.

Para la evaluación de las diversas alternativas tecnológicas para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos es de vital importancia conocer el contenido en materia seca (MS), su estado físico (líquido, sólido, tipo unitario) y su composición química (MOS, contenido en nitrógeno, macro nutrientes, etc.). En particular, es decisivo conocer qué contaminantes (ej.: metales pesados, contaminantes orgánicos) contiene y su contenido en sal y cloro. Para una distribución preliminar de los residuos orgánicos a los diferentes procesos tecnológicos de tratamiento, el factor más importantes es el contenido en materia orgánica seca. Según el tipo de residuo y su estado de acondicionamiento, éste puede representar entre el 5 y el 95% (en % de materia fresca, MF).

Para la fermentación (producción de biogás), el factor más importante, además de la proporción de materia orgánica seca (MOS) es la facilidad con la que esta "materia orgánica" es degradable biológicamente. Los azúcares, los almidones y las grasas son especialmente adecuados para este tratamiento, en contraste con aquellos contenidos que son difícilmente degradables biológicamente, como la celulosa, la hemi-celulosa o la lignina.

El contenido en nutrientes de los residuos orgánicos, por ejemplo el contenido en nitrógeno, fosfato, potasio o calcio, es menos importante para la calidad de los procesos en los tratamientos por métodos biológicos. Puede jugar un papel en el uso de los residuos orgánicos en agricultura ("valor fertilizante").

Los métodos de tratamiento térmico tienden a producir emisiones más elevadas de NOx cuando existe un alto contenido de nitrógeno en los residuos, a menos que se someta a los gases de combustión a un proceso de desnitrificación. Otra desventaja de los métodos de tratamiento térmico es que grandes cantidades de potasio pueden conducir a una reducción de la temperatura de reblandecimiento de las cenizas durante la combustión creando por tanto problemas durante la extracción de las cenizas (cocido de las cenizas). Debido a que frecuentemente altos contenidos de potasio en la biomasa están relacionados con altos niveles de cloro, esto podría ampliar el riesgo de corrosión o producción de dioxinas.

Las cantidades de contaminantes contenidos en los residuos orgánicos tienen una gran importancia para la evaluación del impacto ambiental. Sin embargo, los análisis de los contaminantes orgánicos (ej.: dioxinas, furano, PCB) se han realizado sólo esporádicamente para tipos concretos de residuos. Esto podría deberse a la mayor complejidad de los procedimientos de análisis de los compuestos orgánicos, en comparación con los de los metales pesados, que han sido objeto de análisis durante un mayor período de tiempo. En este sentido, debe señalarse que se puede asumir un mayor nivel básico relativo de contaminación de residuos orgánicos para el cadmio, el zinc y el cobre. Aunque pueden conseguirse mayores reducciones de contaminantes mediante la clasificación de los residuos, estas reducciones no deben sobreestimarse. Los residuos orgánicos más contaminantes deben someterse a métodos de tratamiento que destruyan los contaminantes o los transformen en inertes.

4.5 Procesos para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos^[23-25]

Las alternativas existentes para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos son principalmente procesos biológicos y térmicos. En cuanto a los procesos biológicos podemos hacer una distinción general entre procesos para la producción de biogás y para compostaje. Los residuos biológicos separados de los desechos urbanos incluyen residuos animales y vegetales, mientras que los residuos de plantas contienen únicamente restos vegetales como desechos de jardín, hojas o hierba cortada. Los principales procesos térmicos son el uso de residuos y desechos orgánicos en las plantas de incineración y en las instalaciones de combustible biológico (para residuos menos contaminantes). El vertido directo de desechos orgánicos se practica habitualmente en gran parte por razones económicas, pero su importancia relativa decaerá a medio y largo plazo. Las razones para esto son la limitada disponibilidad de espacio para los vertederos, pero más específicamente las restricciones que cada vez más se imponen a nivel nacional, algunas de ellas prohibiendo estrictamente los vertidos de residuos orgánicos a medio plazo. La Tabla 1 proporciona una panorámica de los procesos tecnológicamente adecuados para el tratamiento y uso de los distintos tipos de residuos y desechos orgánicos.

Tabla 1: Idoneidad de las tecnologías para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos

TRATAMIENTO/UTILIZACIÓN	Tipo de residuo orgánico										
	Madera sin tratar, paja	Cortes	Desperdicios de cocina	Residuos de jardín y de cultivos con alto contenido en materia orgánica	Residuos de jardín y de cultivos con alto contenido en materia orgánica	Folleaje y hojas	Residuos biológicos	Residuos de la industria de bebidas y alimentación	Abono líquido	Lodos locales	Madera, papel y cartón usados y de desecho
Compostaje											
Compostaje de residuos vegetales		+		+	+	+					
Compostaje de residuos biológicos		(+)	+	+	+	+	+	(+)		(+)	
Producción de biogás											

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Fermentación de abono líquido con co-fermentación			+	(+)			+	+	+		
Fermentación de residuos biológicos (fermentación húmeda/seca)			+	(+)		(+)	+	+			
Tratamiento térmico											
Combustión en plantas de incineración	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Combustión en plantas de combustible biológico	+	+		(+)	(+)	(+)					
Otros											
Utilización como forraje			(+)	(+)				(+)			
+ adecuada (+) adecuada con limitaciones											

Fuente: *Wintzer et al. 1996*

Los aspectos económicos junto con el impacto a largo plazo sobre el medio ambiente de los gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, de los metales pesados y de los contaminantes orgánicos, son los factores más importantes en la evaluación final. Las emisiones de olores provenientes de estos procesos de tratamiento son el principal factor para la aceptación por parte de los vecinos de la implantación de industrias de estas características. Se pueden extraer las siguientes conclusiones de la evaluación comparativa de las ventajas e inconvenientes de los procesos y métodos de tratamiento para el uso de residuos orgánicos:

En el tratamiento térmico de los residuos orgánicos, se destruyen los contaminantes orgánicos perdurables (p. ej. dioxinas, furanos, PCB) y la mayor parte de los metales pesados se concentra en las cenizas o es retenido por filtros y por tanto queda disponible para un tratamiento especial y posterior vertido. El potencial de concentración y la virtual "inertización" son ventajas importantes. Los procesos biológicos no son, sin embargo, adecuados para la reducción del contenido de contaminantes orgánicos, o para la conversión de los metales pesados a estados menos problemáticos, que puedan ser más o menos serios, dependiendo del tipo de residuo. La aplicación de compostaje o de residuos de fermentación a las tierras agrícolas o a los jardines conduce habitualmente a un incremento gradual de la concentración de contaminantes inorgánicos y orgánicos perdurables en el suelo, que es difícilmente reversible.

Las evaluaciones del contenido neto de gases traza alteradores del clima indican que los procesos anaeróbicos tienen ventajas sobre el compostaje. Estas ventajas son particularmente grandes si el efecto no es sólo la sustitución de los combustibles fósiles, sino también el reducir o incluso evitar las emisiones de metano (p. ej. durante el vertido o almacenamiento de abono líquido). Desgraciadamente, nuestro estado de conocimiento sobre las cantidades de metano o de óxido de nitrógeno emitidos durante los procesos biológicos - en particular el compostaje - no es satisfactorio. Por lo tanto, los recuentos de gases traza alteradores del clima en los procesos de tratamiento biológico sólo pueden reducirse a estimaciones aproximadas. En el caso de los procesos térmicos, la mayor parte de la reducción es atribuible a la sustitución de los combustibles fósiles.

Las ventajas medioambientales de los modernos procesos biológicos - producción de biogás y compostaje - comparados con los procesos térmicos, deben buscarse en la mejora de la estructura del suelo y su balance de nutrientes, gracias a la difusión del compostaje resultante o de los productos de fermentación en las tierras de cultivo. Esto depende también de la localización. Estas ventajas son más apreciables en paisajismo que en agricultura, donde la dificultad de estimar la disponibilidad de nutrientes procedentes de compostaje o de productos de fermentación es una desventaja grave, junto con el riesgo planteado por otros contaminantes (p. ej. metales pesados).

BIBLIOGRAFÍA

1. Clarion Reyes, O.V. Eugenio. América Latina en el camino de la ecoeficiencia. Centro interamericano para el desarrollo sostenible. Monterrey, N.L., 1998.
2. Jan H.L. Van Liden, D.I. Stewart and Y. Sahai. Recycling of metals and engineered materials. Second international symposium. TMS, Florida, USA. 1990
3. Centro Nacional de Tecnologías Limpias. Manual/ CNTL procedimientos para elaboracao de estudos de caso em producao mais limpia. SENAI /UNIDO/ UNEP, BRAZIL, 1999.
4. C.W.N. Van Berkel. Cleaner production in practice: Methodology development for environmental improvement of industrial production and evaluation of practical experiences. IVAM Environmental Research, University of Amsterdam. October, 1996.
5. SEMARNAP-PROFEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: Delitos Ambientales. Primera edición. Enero, 1997.
6. INE-SEMARNAP. Programa de Protección ambiental y Competitividad Industrial 1995-200
7. INE-SEMARNAP. Programa para la minimización de y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México 1996-2000. Primera edición . Mayo, 1997.
8. SEMARNAP. Programa del medio ambiente 1995-200. Poder Ejecutivo Federal . Primera edición . Marzo, 1996.
9. Duran de la Fuente Hernán, Gestión ambiental adecuada de residuos sólidos : Un enfoque de política integral , CEPAL -GTZ . Diciembre 1997.
10. Gestión 2000 S.A. Guía Completa de las Normas ISO 14000, Barcelona , 1997.
11. CCIB, CONCAMIN, FUENTEC, CONACYT, CCA, USIB y IMNC. ISO 14000 Reunión Trilateral . México.
12. Friederich Ebert Stiftung. Desarrollo y Medio Ambiente en México. Diagnostico 1990 . Fundación Universo XXI. Primera edición, 1990.
13. Sánchez Gómez, Jorge; Semadeni Mora, Inés y Rodríguez Vázquez, Miguel. El manejo de los Residuos Generados por los servicios de salud. Situación actual, problemática y consideraciones para su control. Primera edición. Asociación Mexicana para el control de los residuos sólidos y peligroso. A.c. Julio, 1998.
14. CÉSPEDES -CMIC. Eficiencia y uso sustentable para del agua en México: Participación del sector privado. Primera edición . Noviembre 1998.
15. SEMARNAP -INE Programa de medio ambiente. 1995-2000. Marzo, 1996.

16. PNUMA, ONUDI. Manual de Auditoría y Reducción de Emisiones y Residuos Industriales. Informe Técnico No. 7. Primera Edición, 1994.
17. IPN-Centro Mexicano para la Producción Más Limpia. Producción Más Limpia en el sector de Galvanoplastia. Guías de Producción Más Limpia No. 1. 1997.
18. IPN-Centro Mexicano para la Producción Más Limpia. Producción Más Limpia en el Sector de Fundición, Guías de Producción Más Limpia No. 2. 1998.
19. USEPA. Facility Pollution Prevention Guide. EPA/600/R-92/088. May, 1992.
20. USEPA. Measuring Pollution Prevention Progress Proceedings. EPA/600/R-93/151. April, 1993.
21. CEPYME ARAGÓN, Manual de Minimización de Residuos y Emisiones Industriales para las Industrias Transformadoras del Sector Metal. Gobierno de Aragón.
22. Sosa Carrera, Flor. Elementos y comparación de métodos de auditorías ambientales. Technische Universität Berlin, Berlin 1997.
23. Correa González, Delia. Calidad Ambiental en la Industria. Secretaría de Ecología; Gobierno del Estado de México, Primera edición, 1996.
24. J. Olguín, Eugenia; Sánchez Gloria; Galicia, Sonia y Hernández Elizabeth. Bioprocesos más limpios y desarrollo sustentable. Memorias del tercer simposium internacional. WAITRO - CITELDES- Instituto de Ecología A.C. Veracruz. Junio, 1998.
25. Gestión 2000 S.A. Guía completa de las normas ISO14000, Barcelona, 1997.
26. SEMARNAP-INE. Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria. Primera edición. Octubre, 1997.
27. Jan H.L. van Linden, D.L. Steward and Y. Sahai. Recycling of metals and engineered materials. Second international symposium. TMS, Florida, USA. 1990.
28. M.E. Chalkley and A.J. Oliver. Environmental controls in metallurgical industries and scrap metal recycling. Proceedings of the international symposium. Edit. The metallurgical society of the Canada institute of mining, metallurgy and petroleum. Agosto, 1991.
29. J.P. Hager, B. j. Hansen, W.P. IMRIE, I.P. Pusateri and V. Ramachadran. Extraction and processing for the treatment and minimization of wastes 1994. Proceedings of an international symposium. TMS. California, USA. March, 1994.
- 30V. Ramachandran and C.C. Nesbitt. Extraction and processing for the treatment and minimization of wastes 1996 Proceedings of an international symposium. TMS. Arizona, USA. October, 1996.
31. John D. Finnerty. Financiamiento de Proyectos. Primera edición. Pretince may. México, 1998.