



# **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN  
UNIDAD SANTO TOMÁS  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

***ECO-EFICIENCIA COMO FUENTE DE VENTAJA COMPETITIVA  
PARA LAS PYMES EN MÉXICO***

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS EN  
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

***PRESENTA:  
ROBERTO ANTONIO GARCÍA OCAMPO***

***DIRECTOR DE TESIS:  
M.C. ALMA DELIA TORRES RIVERA***



MÉXICO, D.F.

DICIEMBRE, 2011.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de MÉXICO, D. F. siendo las 10:30 horas del día 11 del mes de OCTUBRE del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de LA E. S. C. A. para examinar la tesis de grado titulada:

"ECO-EFICIENCIA COMO FUENTE DE VENTAJA COMPETITIVA PARA LAS PYMES EN MÉXICO"

Presentada por el alumno:

**GARCÍA**  
Apellido paterno

**OCAMPO**  
Apellido materno

**ROBERTO ANTONIO**  
Nombre(s)

Con registro: 

B	0	9	2	2	3	1
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesis

M. EN C. ALMA DELIA TORRES RIVERA

  
DRA. SUSANA ASELA GARDUÑO ROMÁN

DR. DANIEL PINEDA DOMÍNGUEZ

M. EN C. JOSÉ ENRIQUE MORALES TRIANO

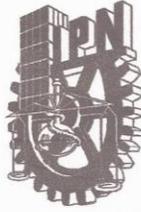
M. EN C. MILÁN MANJARREZ

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DRA. MARÍA ANTONIETA ANDRADE VALLEJO



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
E.S.C.A.  
SECCION DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACION



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día      del mes      del año     , el (la) que suscribe Roberto Antonio García Ocampo alumno (a) del Programa de Maestría en Ciencias con Especialidad en Administración de Negocios con número de registro     , adscrito a Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la M.C. Alma Delia Torres Rivera y cede los derechos del trabajo intitulado Eco-eficiencia como fuente de ventaja competitiva para las PyMEs en México, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección ragocd@gmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Roberto Antonio García Ocampo

Nombre y Firma

# RESUMEN

La implementación de proyectos de eco-eficiencia dentro de la empresa ayuda a eficientar los recursos y operaciones para ser amigables con la naturaleza y generar beneficios factibles de convertirse en fuente de ventaja competitiva. Sin embargo, incorporar este tipo de proyectos a la estrategia de negocio requiere de una visión y comprensión del cómo se responde a los desafíos de la sustentabilidad y su efecto en la competitividad. En este contexto, es de particular interés determinar la relación existente entre proyectos de eco-eficiencia, montos de inversión, ahorro y desempeño ambiental, objetivo de esta investigación. El modelo conceptual, desarrollado a partir de la revisión de la literatura, refleja la capacidad de la empresa para gestionar estratégicamente los proyectos de eco-eficiencia asociados con indicadores de desempeño económico y ambiental, lo cual fundamentó la hipótesis de investigación “el tipo de proyecto de eco-eficiencia está positivamente relacionado con el monto de inversión, ahorro y desempeño ambiental”, con la que se emprendió el trabajo de campo de esta investigación. El enfoque metodológico adoptado es cuantitativo, se analizaron 1384 empresas, la información fue proporcionada por SEMARNAT de la base de datos del programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad. La contrastación de la hipótesis se realizó por medio de procedimientos estadísticos para establecer si los tipos de proyectos están significativamente relacionados con los desempeños económicos/ambientales. El principal hallazgo de la investigación fue establecer el tipo de proyecto de eco-eficiencia con principal factor para establecer diferenciación entre empresas; esto llevó a proponer una gestión integral para proyectos de eco-eficiencia enfocada en el análisis, selección, implantación y control del proyecto de mayor valor para la empresa y los grupos de interés.

# ABSTRACT

The implementation of projects of eco-efficiency into the company helps to make more efficient the resources and operations for being friendly to the environment and generates benefits feasible to become a source of competitive. However, to include this sort of projects to the business strategy requires a vision and understanding of how to respond to the challenges of sustainability and its impact on competitiveness. In this context, it is of particular interest to determine the relationship between eco-efficiency projects, amounts of investment, saving and environmental performance, objective of this research. The conceptual model, developed it from the literature review, reflects the company's ability to manage strategically the projects of eco-efficiency associated with economic and environmental performance indicators, which based the research hypothesis that holds that the type of project eco-efficiency is positively related to the amount of investment, saving and environmental performance, base to undertook the work of this research field. The methodological approach adopted is quantitatively, 1384 enterprises were analyzed, the information was provided by SEMARNAT from the Environmental Leadership Program for Competitiveness database. The test of the hypothesis was performed by means of statistical procedures to determine whether the types of projects are significantly related to economic and environmental performance. The main reward of the research was to establish the kind of eco-efficiency project as the main differentiating factor in enterprises, this led to propose a comprehensive management projects focused on eco-efficiency analysis, selection, implementation and control of the greatest value projects to the business and interest groups.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÍNDICE .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	viii
GLOSARIO .....	x
INTRODUCCIÓN .....	1
ESQUEMA METODOLÓGICO.....	4
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.1. Impacto Ambiental Industrial .....	5
1.1.1. Industria limpia .....	8
1.2. Desarrollo sustentable.....	9
1.3. Indicadores ambientales globales .....	12
1.4. Programas de protección ambiental.....	21
1.4.1. Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad.....	24
CAPÍTULO 2 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	32
2.1 Teoría de la Firma .....	32
2.2 Teoría de Recursos y Capacidades .....	35
2.3 Gestión Estratégica .....	40
2.3.1. Gestión Ambiental.....	43
2.4 Eco-eficiencia.....	51
CAPÍTULO 3 DISEÑO METODOLÓGICO .....	72
3.1 Situación problemática .....	72
3.2 Preguntas de Investigación .....	74
3.2.1. Preguntas específicas de Investigación.....	74
3.3 Objetivo general de la investigación.....	74
3.3.1. Objetivos específicos.....	75
3.4 Justificación.....	75
3.5 Hipótesis de la investigación .....	76

3.6	Tipo de investigación.....	79
3.7	Método .....	79
3.7.1.	Estudio documental .....	80
3.7.2.	Recolección de datos .....	81
3.7.3.	Análisis de datos.....	82
3.7.4.	Población.....	83
3.7.5.	Operalización de Variables.....	84
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....		87
4.1	Datos generales de la población.....	87
4.2	Resultado de hipótesis.....	93
4.2.1.	Hipótesis 1.....	93
4.2.2.	Hipótesis 2.....	104
4.2.3.	Hipótesis 3.....	114
CAPÍTULO 5 MODELO DE GESTIÓN DE ECO-EFICIENCIAS .....		121
5.1	Diagnóstico .....	123
5.2	Selección.....	130
5.2.1	Cuadro Estratégico .....	130
5.2.2	Análisis de Ciclo de Vida (ACV) .....	132
5.2.3	Responsabilidad Ambiental.....	134
5.3	Implementación.....	136
5.4	Medición del desempeño .....	140
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		144
BIBLIOGRAFÍA .....		152

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de desarrollo sustentable.....	13
Tabla 2. Indicadores ambientales. ....	14
Tabla 3. Indicadores de materiales. ....	15
Tabla 4. Indicadores de energía.....	16
Tabla 5. Indicadores de agua.....	17
Tabla 6. Indicadores de residuos .....	18
Tabla 7. Indicadores de emisiones atmosféricas. ....	19
Tabla 8. Indicadores de aguas residuales.....	19
Tabla 9. Indicadores de productos.....	20
Tabla 10. ISO 14000.....	48
Tabla 11. Evidencia empírica de los estudios de eco-eficiencia. ....	80
Tabla 12. Operalización variable 1.....	85
Tabla 13. Operalización variable 2.....	86
Tabla 14. Datos generales de la población. ....	88
Tabla 15. Actividades de las empresas participantes. ....	92
Tabla 16. Grupos por Estado. ....	94
Tabla 17. Características de las empresas líderes. ....	95
Tabla 18. ANOVA por estado (con desglose de grupos). ....	96
Tabla 19. Empresas y sus participaciones en el programa LAC. ....	104
Tabla 20. Crecimiento del programa LAC (2006-2011).....	105
Tabla 21. Empresas y sus proyectos de eco-eficiencia. ....	106
Tabla 22. Empresas con mayor ahorro económico.....	107
Tabla 23. Proyectos con mayor ahorro. ....	108
Tabla 24. Empresas con mayor beneficio económico (%). ....	109
Tabla 25. Mejores proyectos de eco-eficiencia. ....	110
Tabla 26. ANOVA de acuerdo al número de participaciones. ....	111
Tabla 27. Tipos de proyectos de eco-eficiencia y su código. ....	114
Tabla 28. Beneficios de los proyectos de eco-eficiencia.....	115
Tabla 29. Actividad empresarial y sus beneficios.....	116

Tabla 30. Riesgo del cuadro estratégico.....	131
Tabla 31. Guía de Responsabilidad Ambiental. ....	135
Tabla 32. Plan de Gestión Ambiental.....	139
Tabla 33. Indicadores económico-ambientales.....	140
Tabla 34. Formato para Auditoría Ambiental.....	142

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema metodológico de la investigación. ....	4
Figura 2. Principales Cumbres Mundiales y sus aportaciones.....	12
Figura 3. Recursos, Capacidades y Ventajas Competitivas.....	38
Figura 4. Proceso de Gestión Estratégico.....	42
Figura 5. Análisis de Ciclo de Vida.....	46
Figura 6. Indicadores de sostenibilidad.....	55
Figura 7. Relación conceptual entre manufactura sustentable y eco-innovación..	62
Figura 8. Taxonomía de proyectos de eco-eficiencia.....	65
Figura 9. Modelo Conceptual de proyectos de eco-eficiencia.....	70
Figura 10. Mapa metodológico para análisis de información .....	78
Figura 11. Método de análisis de información.....	79
Figura 12. Eco-eficiencia como estrategia de negocio.....	82
Figura 13. Diagrama de Base de Datos.....	84
Figura 14. Relación de variables.....	85
Figura 15. Indicadores Ambientales (2008 - julio 2011).....	90
Figura 16. Grupos por estado de la República Mexicana. ....	94
Figura 17. Número de empresas por estado.....	96
Figura 18. Densidad de empresas por grupo.....	97
Figura 19. Porcentaje de empresas por actividad.....	98
Figura 20. Número de proyectos por estado.....	99
Figura 21. Actividades con mayor presencia.....	100
Figura 22. Relación ahorro/inversión por estado.....	101
Figura 23. Relación ahorro/inversión (%) por estado.....	102

Figura 24. Proyectos de eco-eficiencia en Zacatecas.....	102
Figura 25. Participación de los proyectos en el programa LAC.....	110
Figura 26. Clasificación de proyectos de eco-eficiencia y su demanda. ....	116
Figura 27. Indicadores en m <sup>3</sup> /año por actividad. ....	118
Figura 28. Indicadores en ton/año por actividad (con ahorro en materia prima). .	118
Figura 29. Indicadores en ton/año por actividad (sin ahorro en materia prima). ..	119
Figura 30. Gestión integral de proyectos de eco-eficiencia.....	122
Figura 31. Fase de Diagnóstico. ....	123
Figura 32. Línea de procesos de manufactura.....	129
Figura 33. Esquema de cuatro acciones.....	131
Figura 34. Diagnóstico de curva de valor. ....	132
Figura 35. Elección de proyectos de eco-eficiencia. ....	133
Figura 36. Plan de Gestión Ambiental.....	136

# SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACV	Análisis del Ciclo de Vida
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CCI	Cámara de Comercio Internacional
CSD	Comisión de Desarrollo Sustentable
CSR	Responsabilidad Social Corporativa
EEF	Eco-eficiencia
EMAS	Reglamento Comunitario de Gestión y Auditoría Ambiental
EMS	Environmental Management System (Sistema de Gestión Ambiental)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIDA	Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental
FMI	Fondo Monetario Internacional
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISO	International Organization for Standardization
LAC	Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad
MiPyME	Micro, pequeña y mediana empresa
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONG'S	Organismos No Gubernamentales
PICE	Programa para Impulsar el Crecimiento y el Empleo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PRONAFIM	Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RSE	Responsabilidad Social Empresarial
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SIEM	Sistema de Información Empresarial Mexicano
SIPROMICRO	Sistema de Información sobre la Microempresa en América Central
TIC's	Tecnologías de la Información y Comunicación
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TRC	Teoría de Recursos y Capacidades
UE	Unión Europea
UNSD	División Estática de las Naciones Unidas
WBCSD	Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible

# GLOSARIO

Biocapacidad	Capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo (GreenFacts, 2011).
Ciclo de Vida	Metodología que intenta identificar, cuantificar y caracterizar los diferentes impactos ambientales potenciales, asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto (Henríquez, 2007).
Competitividad	Capacidad de una empresa u organización, de cualquier tipo, para desarrollar y mantener algunas ventajas comparativas que le permitan obtener y sostener una posición destacada en el entorno socio-económico donde actúan (Porter, Ser Competitivo - Nuevas aportaciones y conclusiones., 2004).
Contaminantes	Cualquier sustancia o forma de energía que, en determinada concentración, produce efectos nocivos sobre organismos vivos, el medio ambiente o los bienes materiales (Henríquez, 2007).
Desarrollo sostenible	Desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas (PNUMA, 2009).
Desempeño Ambiental	Reducción del consumo de agua, energía, materias primas, que se traducen en evitar emisiones, residuos y descargas contaminantes (SEMARNAT, 2011).
Eco-eficiencia	Filosofía de gestión que permite, mediante un proceso de mejora continua, guiar y medir el desempeño o

	práctica ambiental de las empresas y otros agentes en su actividad económica (Carrillo, 2007).
Eco-innovación	Nuevos procesos, nuevos productos o servicios y nuevos métodos de gestión y administración que contribuyan al desarrollo sustentable; para incrementar el valor del cliente y del negocio pero con una reducción significativa en el impacto sobre el medio ambiente y la contaminación (Fussler & James, 1998).
Empresa socialmente responsable	Empresa que lleva adelante un negocio rentable, teniendo en cuenta todos los efectos ambientales, sociales y económicos –positivos y negativos- que genera en la sociedad (ÉTNOR, 2010).
Fuente de Ventaja Competitiva	Fuente u origen para alcanzar una ventaja competitiva (Noboa, 2006).
Gestión Ambiental	Conjunto de actuaciones y disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevados posible, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condiciona ese objetivo (Henríquez, 2007).
Grupo de interés	Son los grupos de interés de la empresa (clientes, empleados, proveedores, propietarios o accionistas y sociedad (ÉTNOR, 2010).
Impacto ambiental	Conjunto de incidencias, de carácter positivo o negativo, que cualquier actividad o instalación dada produce sobre el medio ambiente (Henríquez, 2007).
Industria limpia	Empresa que revisa y modifica para disminuir sus

insumos y contaminantes lo más posible, sin hacer cambios sustanciales, instalar accesorios anticontaminantes o realizar inversiones costosas a sus procesos (ÉTNOR, 2010).

Medio Ambiente	Entorno vital, conjunto de elementos físicos, biológicos, económicos y socioculturales que interactúan entre sí y con las comunidades de seres vivos que en él se desarrollan, condicionando su forma, carácter, comportamiento y supervivencia (Henríquez, 2007).
Proyecto	Conjunto de actividades interrelacionadas, que a menudo implica el trabajo conjunto de un grupo de personas para conseguir una meta u objetivo común durante un período determinado (Grace, 2010).
Responsabilidad Ambiental	Modificación de patrones de producción y de consumo con una reorientación tecnológica para atenuar impactos y reducir riesgos ambientales, requiriendo de iniciativas que involucren a la comunidad (sociedad civil -estado-empresa) en las soluciones ambientales (ÉTNOR, 2010).
Ventaja Competitiva	Habilidad, recurso, conocimiento, atributos, etc., de que dispone una empresa, de la que carecen sus competidores y que hace posible la obtención de unos rendimientos superiores a estos (Porter, 1999).

# INTRODUCCIÓN

El aumento en la preocupación por el medio ambiente por parte de los diferentes grupos de interés (clientes, empleados, proveedores, propietarios o accionistas y sociedad), ha hecho necesario que las empresas replanteen su modelo de negocios para incluir el desarrollo sustentable. Una forma de hacerlo es por medio de eco-eficiencias, es decir, mejoras eficientes en los procesos de producción, con el fin de reducir impactos ambientales y aumentar el valor económico de la empresa (Fussler & James, 1998).

La premisa central del desarrollo sustentable es satisfacer las necesidades del presente sin repercutir en las del futuro, en este marco los defensores del medio ambiente y del desarrollo sustentable argumentan que las empresas deben innovar y ser eficientes en sus procesos para reducir los impactos sobre el medio ambiente, de lo contrario quedarán fuera de competencia. Esto se explica si se toman en cuenta consumidores y sociedad, los cuales demandan a las empresas a tomar medidas para disminuir su impacto ambiental y elaborar productos ambientalmente responsables.

La empresa del siglo XXI, cuenta con retos y desafíos para cambiar la base de sus ingresos y las necesidades de sus clientes, identificando las áreas dónde sus habilidades le permitan crecer y aumentar su valor añadido; ser amigable con el medio ambiente para generar ingresos adicionales, gracias a la reducción de los costos, calidad de los productos y los nuevos negocios creados, es una alternativa. Bajo estas condiciones, la empresa ha de considerar la sustentabilidad como la nueva frontera de la innovación, eficiencia y fuente de ventaja competitiva.

Ante la importancia de la eco-eficiencia dentro de la empresa, surge la necesidad de determinar la relación existente entre los proyectos de eco-eficiencia, el monto de inversión, ahorro y el desempeño ambiental, objetivo de esta investigación; lo cual se desarrolla en cinco capítulos. El primero, hace referencia al impacto

ambiental negativo de la industria y su nivel de responsabilidad en este marco ambiental. Se introducen los conceptos de industria limpia y desarrollo sustentable, dando a conocer las diferentes normas, indicadores, acuerdos y programas en materia de cuidado ambiental, con la finalidad de identificar los retos y desafíos de la empresa con el medio ambiente, determinantes para insertarse con éxito en los mercados globales y tener mayores beneficios económicos y ambientales posibles de transformarse en ventaja competitiva para las empresas.

En el segundo capítulo, se refleja la capacidad de la empresa para gestionar estratégicamente sus recursos y capacidades para poder incorporar a su estrategia los proyectos de eco-eficiencia, los cuales se asocian con indicadores económicos y ambientales. Se expone la importancia de que la empresa entienda la razón por la cual existe, su campo de acción y cuáles son sus procesos de toma de decisiones. Además, se explica porque la identidad de la empresa así como el tipo de beneficios posibles de adquirirse depende de las características del entorno y de la combinación de sus recursos y capacidades. La gestión estratégica de la empresa adquiere un papel relevante en la toma de decisiones para establecer estrategias factibles de mantener un nivel económico y un capital ambiental suficiente para la calidad de vida de las personas. Por último, se identifica de una filosofía para la empresa que genere valor y aporte calidad de vida, lo cual se logra con la eco-eficiencia y algunos principios como los establecidos en la carta de negocios para el desarrollo sostenible.

En el tercer capítulo, se argumenta el esquema metodológico (esquemático en la figura 1, página 4); se establece la situación problemática y la pregunta de investigación junto con las preguntas específicas. Se da a conocer el objetivo de la investigación. Tomando en cuenta la justificación, descrita en este capítulo, el problema y los objetivos, se plantea la hipótesis de investigación y diferentes hipótesis asociadas que guiaron el análisis de la información, el establecimiento de variables y el tipo de investigación.

En el cuarto capítulo, se analizan y discuten los datos de las hipótesis asociadas. Para contestar las hipótesis de asociación se realizó un análisis de correlación bivariada entre el tipo de proyecto, monto de inversión, ahorro y desempeño ambiental. La comprobación se basó en el análisis de medias a través de la técnica del análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar si los tipos de proyectos están significativamente con los desempeños económicos/ambientales. En este caso, la zona geográfica y el número de proyectos desarrollados por los grupos son factores que brindan cierta diferenciación. En cuanto a las empresas, la frecuencia de participación dentro del programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC), el número de proyectos y el monto de inversión no repercuten para obtener una diferenciación significativa, sino más bien, el tipo de proyecto es quien determina el beneficio económico-ambiental que la empresa necesita.

La propuesta, descrita en el quinto capítulo, busca brindarle a la empresa una forma de implementar proyectos de eco-eficiencia siguiendo cuatro pasos fundamentales: Diagnóstico, Evaluación, Implantación y Medición del desempeño. Para lo cual se hace uso de herramientas como el Análisis de Ciclo de Vida, el Cuadro Estratégico, la Responsabilidad Ambiental y la Auditoria Ambiental, que ayudan a tener un mejor desempeño y mayor confianza en la implementación de proyectos de eco-eficiencia.

Por último, en el apartado de conclusiones y recomendaciones, se da respuesta a las preguntas de investigación; además, se muestra la información más relevante del análisis de resultados y se dan a conocer diferentes recomendaciones tanto para el programa LAC como para las empresas, con el fin de apoyarlas en sus tareas de responsabilidad ambiental, que como se observó en esta investigación, proporcionan beneficios factibles de traducirse en fuente de ventaja competitiva.

# ESQUEMA METODOLÓGICO

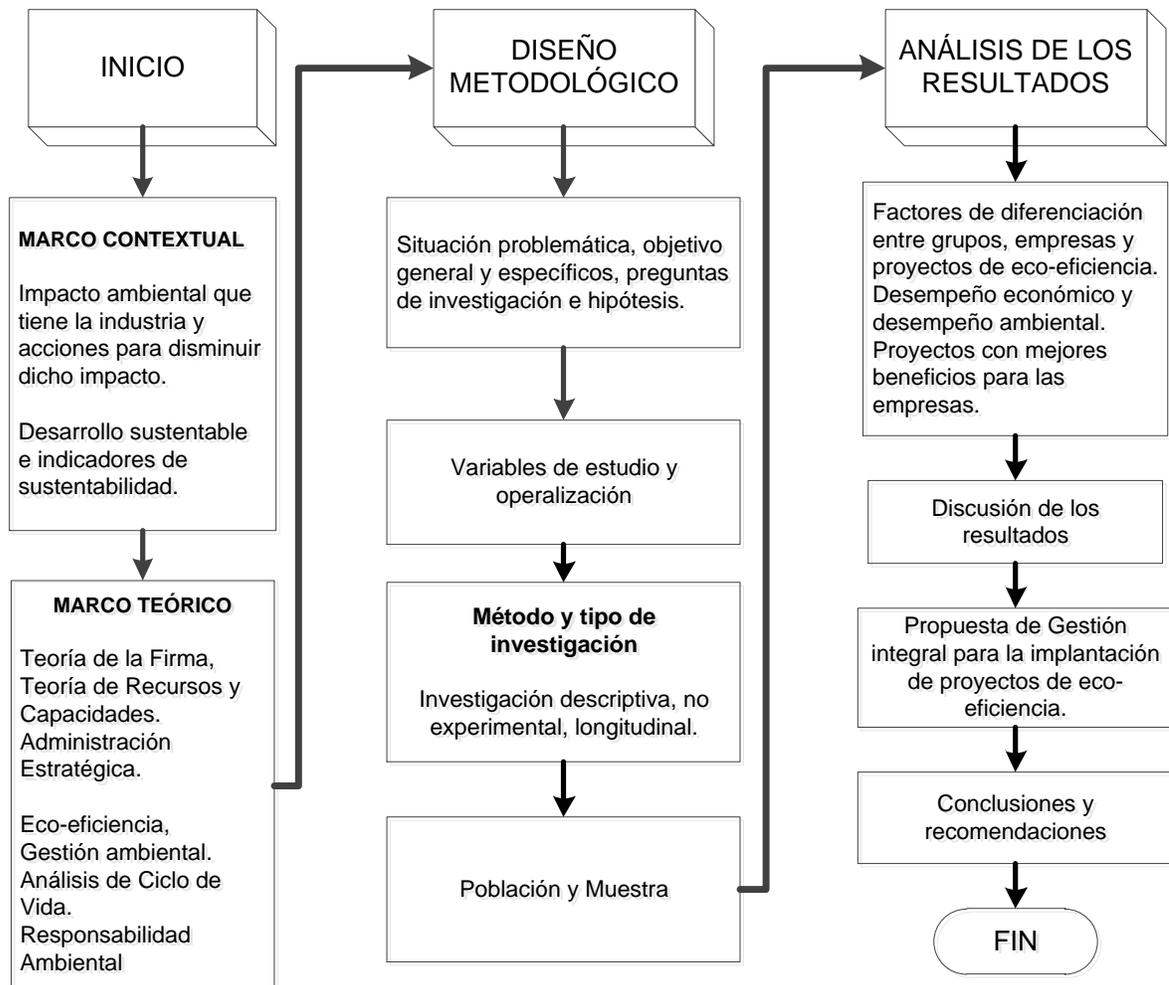


Figura 1. Esquema metodológico de la investigación.

# **CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

El argumento central de este capítulo se encuentra en el desafío de las empresas para desenvolverse y operar en una relación armónica entre sus grupos de interés y el medio ambiente, logrando resultados económicos, sociales y medio ambientales que contribuyan al desarrollo sustentable. Así, el objetivo del este capítulo es describir el impacto ambiental negativo de la industria y las acciones realizadas a nivel nacional e internacional para contrarrestarlo, todo con la finalidad de identificar los retos y desafíos de las empresas que incluyan el desarrollo sustentable dentro de su estrategia de negocios.

## **1.1. Impacto Ambiental Industrial**

Las empresas son organizaciones con actividades y metas a desarrollar para lo cual realizan diferentes actuaciones en el día a día. Adquieren hábitos y modos de hacer las cosas a partir de su libertad para actuar y tomar sus decisiones. En este marco, las empresas se ven obligadas a tener en cuenta las consecuencias de sus acciones y decisiones, asumir su responsabilidad por los actos y decisiones que afectan a sus grupos de interés (clientes, empleados, proveedores, propietarios o accionistas y sociedad).

En el marco de la responsabilidad social, la empresa expresa su responsabilidad a través del cuidado de su entorno físico. Esta cuestión se muestra como una necesidad imperiosa para la subsistencia de la empresa. De acuerdo con la responsabilidad social corporativa de Europa (CSR, de sus siglas en inglés *Corporate Social Responsibility*), organización sin fines de lucro que promueve la Responsabilidad Social de las Empresas, “la Responsabilidad Social Corporativa gira en torno a conductas esenciales de las empresas y la responsabilidad por su impacto total en las sociedades en las cuales operan. La Responsabilidad Social Corporativa no constituye una opción adicional ni un acto de filantropía. Una empresa socialmente responsable es aquella que lleva adelante un negocio rentable, teniendo en cuenta todos los efectos ambientales, sociales y económicos -positivos y negativos- que genera en la sociedad” (ÉTNOR, 2010).

Algunas empresas han sabido sacar ventaja de la responsabilidad social y han utilizado técnicas analíticas para eliminar costos y pasivos. Por ejemplo, *Procter and Gamble* ha minimizado sus obligaciones futuras, seguros y costos de auto-seguro que se calculan en 113 millones de dólares menos que otras empresas con similares atributos de riesgo ambiental; *Amoco Corporation* utilizó la contabilidad del costo total y el análisis de ciclo de vida del producto en su refinería de petróleo en Yorktown y descubrió que los costos medioambientales representaban el 22% de su costo de materias primas. En *Dupont*, encontraron que un costo ambiental se originaba del uso de productos plaguicidas, lo que representaba más del 19% del costo de producción, muy por encima de sus estimaciones iniciales. Los beneficios de estas empresas han sido tanto la reducción de sus costos, como la identificación y reconocimiento por parte de la sociedad por sus contribuciones al cuidado del medio ambiente (DeSimone, 1997).

Las empresas ejercen un impacto significativo en la responsabilidad medioambiental, lo que provoca efectos colaterales sobre el medio natural y social. Dentro de las actividades económicas, el punto de partida está en el hecho

de que más de 95% de los recursos procedentes de la naturaleza se desperdicia antes de que el producto acabado llegue al mercado (Jänicken, 2010).

El crecimiento desmesurado del transporte de mercancías a grandes distancias, es una de las acciones que causa enormes emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Es preciso satisfacer el aumento generalizado de las demandas de transporte con grandes infraestructuras que permitan un funcionamiento fluido de la economía mundial y, al mismo tiempo, incentivarlo con procesos de urbanización y extensión de la movilidad motorizada, todo sin dañar significativamente el medio ambiente.

Dentro del contexto mexicano, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) consciente de que el sector industrial juega un papel importante en la calidad del medio ambiente dio a conocer, de acuerdo con cifra preliminares del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, que en 2006 se emitieron 203.6 MtCO<sub>2</sub>e<sup>1</sup>, de las cuales el 28% corresponden a las emisiones generadas por el uso de combustibles fósiles (56.83 MtCO<sub>2</sub>e) y el 30% son emisiones indirectas por el consumo de energía eléctrica (60.44 MtCO<sub>2</sub>e), el resto corresponde a emisiones provenientes de procesos industriales (53.29 MtCO<sub>2</sub>e) y a la categoría de aguas residuales industriales (33.06 MtCO<sub>2</sub>e).

Con relación a los residuos, la industria de la construcción generó más 13 mil toneladas diarias de residuos. La industria petrolera, se estima que en 2007 generó 483,500 toneladas de residuos. En el tema de residuos peligrosos, en México se generaron en 2009 1.6 millones de toneladas. La disponibilidad de agua, en México, se ha reducido un 76% entre 1950 y 2009. Es decir, de los 78.9 km<sup>3</sup> de agua que se destinan a consumo, el 9% se destina a la industria (SEMARNAT, 2011).

---

<sup>1</sup> Mt CO<sub>2</sub>e: Millones de toneladas de Dióxido de Carbono.

La contaminación originada por la industria se da por acciones inconscientes como lanzar residuos a los ríos, sobre explotación de los recursos naturales no renovables por sus procesos de producción; el humo contaminante de las chimeneas que forma nubes tóxicas que al momento de la precipitación producen lluvia ácida. Por lo tanto, resulta necesario que los empresarios conozcan los medios, mecanismos y elementos que apoyan la formulación e implementación de proyectos que resulten respetuosos con el medio ambiente. Organismos internacionales trabajan a favor de esta consideración y han realizado congresos, acuerdos e informes que ponen de manifiesto el rol que los diferentes grupos sociales asumen ante esta problemática y las acciones que buscan reducir el impacto ambiental en el planeta. El fomento de instrumentos dirigidos a la industria mexicana que aumente la eficiencia de los procesos productivos, impulse las acciones de reducción de emisiones y residuos, puede ayudar a mejorar el panorama futuro del país.

### **1.1.1. Industria limpia**

Es verdad que el comportamiento ecológico no es casual y está directamente relacionado con el esfuerzo del individuo, que anticipa los resultados de sus acciones, y que estas mismas provocarán cambios en su medio. Corral-Verdugo (2001) advierte que las acciones impuestas y los comportamientos automáticos no pueden ser considerados un comportamiento pro ecológico. Para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) una industria limpia es aquella que cumple las normas de emisiones, descargas y manejo de residuos. Y de acuerdo con el principio de una industria más limpia, promovido por la ONU, una empresa debe aplicar revisiones y modificaciones tales que le permitan disminuir sus insumos y contaminantes lo más posible, sin hacer cambios sustanciales, instalar accesorios anticontaminantes o realizar inversiones costosas a sus procesos (Medellín, 2001).

Desde este punto de vista, el comportamiento pro ambiental posee tres características fundamentales (Bolzan de Campos & Pol, 2009):

1. Es un producto o un resultado, pues consiste en acciones que generan cambios visibles en el medio.
2. De conducta efectiva, ya que resulta de la solución de un problema o de una respuesta a un estímulo. Estas exigencias pueden derivarse de actitudes o motivaciones personales, pero también de las normas sociales.
3. Presenta un cierto nivel de complejidad, es decir, un nivel que permita trascender la situación presente, así como anticipar y planear el resultado efectivo esperado.

Es entonces, que las organizaciones al tener en cuenta el ser amigables con el medio ambiente, primeramente minimizan costos, terminan por reducir los insumos que utilizan, generando ingresos adicionales gracias a la calidad de los productos y/o permite a las compañías crear nuevos negocios. Bajo estas condiciones las empresas han de considerar la sustentabilidad como la nueva frontera de la innovación y la eficiencia.

Dentro de este enfoque de sustentabilidad surge la mentalidad donde el consumidor quiere algo mejor pero sin pagar más. Los fabricantes dicen que quieren ser amigables con el medio ambiente, sin embargo, se resisten a invertir grandes sumas de dinero para reconfigurar las líneas de producción o incorporar nuevas tecnologías, y los minoristas desean configurar y controlar las normas. Este tipo de cuestionamientos son los que empresa y gobierno deben de considerar si quieren permanecer en el mercado.

## **1.2. Desarrollo sustentable**

La sustentabilidad es un proceso, no un estado, que permite robustecer decisiones, conductas, pautas u opciones de los seres humanos en su relación

con el entorno. Por lo tanto, se señala que la sustentabilidad se dará en la medida que el desarrollo económico, social y ambiental de cada localidad promueva la vida comunitaria y sus potencialidades, optimizando las habilidades, el conocimiento y los recursos de las personas que lo integran, y compartiendo sus beneficios de manera equitativa.

A manera de antecedente, en los años setenta se materializó la preocupación por los problemas ambientales. Una de las primeras reuniones para acordar posiciones comunes fue la Conferencia sobre Medio Ambiente de Estocolmo desarrollada en 1972, la cual impulsó la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Aparece la idea de hacer las cosas de una manera distinta y comienzan a surgir los términos "desarrollo sustentable" y "crecimiento sostenible".

La gestión ambiental de las empresas nace en 1984 a partir del Programa Cuidado Responsable (RC, de sus siglas en inglés) de la industria química mundial, el cual comprometía al sector con la protección del medio ambiente. En 1987 la Comisión Mundial para el Desarrollo Ambiental, un grupo de notables convocados por Naciones Unidas para desarrollar una propuesta para abordar el tema, acuñó la definición más utilizada de Desarrollo Sustentable: "la capacidad para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades." El concepto fue presentado en el Reporte "Nuestro Futuro Común", más conocido como Informe *Brundtland*, en honor a la jerarca noruega Gro Harlem Brundtland, quien presidió la comisión. En 1991, la *Cámara de Comercio Internacional (ICC)* publicó la carta de las empresas para el desarrollo sustentable, con diversos principios para la gestión medioambiental. En esa publicación se indican las bases de gestión que más tarde se traducirán en la forma de actuar ambiental de las empresas para aportar al desarrollo sustentable.

El imperativo de promover el Desarrollo Sustentable a nivel global fue relevado en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992. De esta reunión surgieron documentos que han sido de relevancia en la gestión ambiental de los Gobiernos, como: la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, el Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático, los Principios Globales de Bosques Sostenibles y la Agenda 21 para el Desarrollo Sustentable. Estos acuerdos fueron suscritos por representantes de 173 Gobiernos, Chile entre ellos. La *Agenda 21* amplía la definición de Desarrollo Sustentable como “un sistema que busca un equilibrio entre tres procesos de desarrollo que coexisten: el económico, el social y el ambiental”.

En 1992 se publicó en el Reino Unido la norma BS 7750 de sistema de gestión ambiental, a partir de la cual se han desarrollado la mayoría de las pautas actualmente existentes. Posteriormente, la Unión Europea publicó su reglamento Gestión y Auditoría Ambiental (EMAS, del inglés *Eco-Management and Audit Scheme*) e indicó los criterios y líneas generales a seguir en materia de medio ambiente. Y en 1996, la Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó las normas fundamentales para la adhesión voluntaria de las empresas e industrias a un sistema de gestión ambiental, ISO 14.000.

La propuesta acordada en el contexto de la Cumbre de Río, refrendada en Johannesburgo en 2002, establece que las estrategias nacionales de desarrollo sustentable deben armonizar el desarrollo económico, social y ambiental en un solo plan. De acuerdo a la visión de Naciones Unidas, los acuerdos que conducen al desarrollo incorporan perspectivas tanto nacionales como locales. De forma gráfica, la figura 2 muestra una línea de tiempo con las cumbres, conferencias y programas que se desarrollaron a partir de los años 70's.

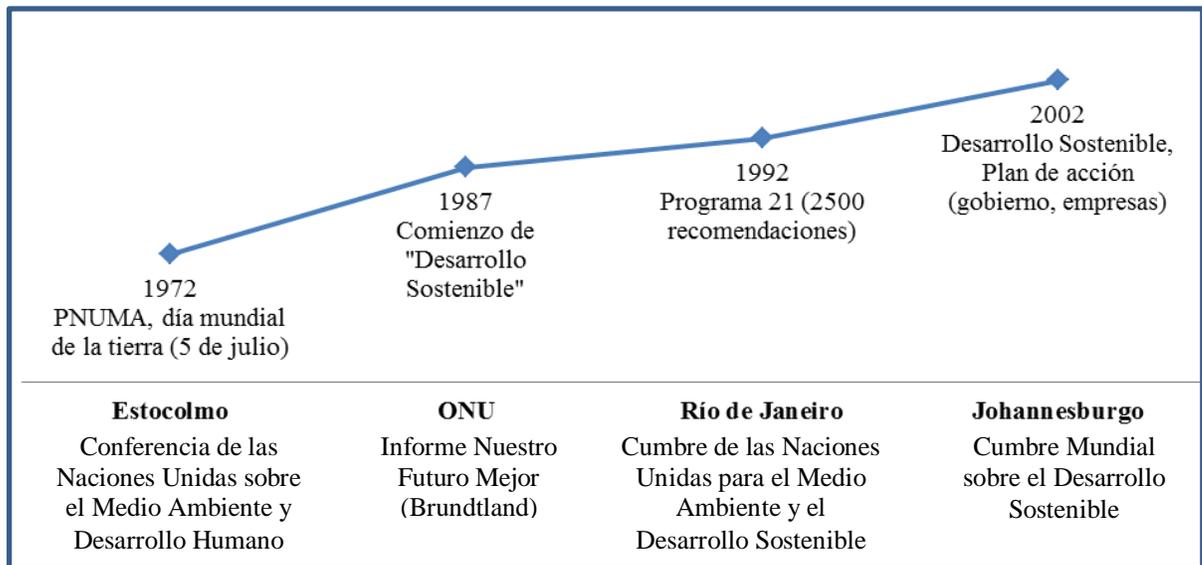


Figura 2. Principales Cumbres Mundiales y sus aportaciones.

Todas estas acciones desarrolladas a lo largo de los años han tenido como propósito seguir apoyando a la empresa para que siga adelante pero con la variante del proteccionismo ambiental y satisfacer las necesidades de los grupos de interés actuales sin arriesgar los intereses de los grupos futuros.

### 1.3. Indicadores ambientales globales

Los países, preocupados por el cuidado al medio ambiente, además de programas y documentos han desarrollado indicadores relacionados con ecologismo dentro del marco del desarrollo sustentable. En 2002, la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD, por sus siglas en inglés. *Commission on Sustainable Development*) publicó, dentro de la agenda del plan de Johannesburgo, una lista con los indicadores esenciales (Tabla 1), para medir y controlar los impactos ambientales que tienen las acciones humanas.

Tabla 1. Indicadores de desarrollo sustentable.

TEMA	SUBTEMA	INDICADOR
<b>Demografía</b>	Población.	Grado de crecimiento.
<b>Riesgos Naturales</b>	Vulnerabilidad a los riesgos naturales.	Porcentaje de la población que vive en zonas propensas al peligro.
	Preparación y respuesta al desastre.	Pérdida humana y económica por desastres naturales.
<b>Atmósfera</b>	Cambio climático.	Emisión de Dióxido de Carbono.
		Emisión de gases invernadero.
	Agotamiento de la capa de ozono.	Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono.
	Calidad de aire.	Concentración ambiental de contaminantes atmosféricos en zonas urbanas.
<b>Tierra</b>	Uso de tierra.	Degradación de la tierra.
	Bosque.	Porcentaje destruido por deforestación.
<b>Agua potable</b>	Calidad del agua.	Agua utilizada en actividades económicas.
<b>Consumo y producción</b>	Consumo de materia.	Intensidad de materia en la economía.
	Uso de energía.	Consumo de energía.
	Generación y manejo de residuos.	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
	Transporte.	Intensidad de energía.

Fuente: Comisión sobre Desarrollo Sustentable (CSD, 2006).

La tabla 2 muestra otro grupo de indicadores para mediciones internacionales del impacto ambiental junto con la cantidad que se tiene de dichos indicadores a nivel mundial (África, Asia, Europa, América Latina y del Norte).

Tabla 2. Indicadores ambientales.

Indicador	Año	Mundial	África	Asia y Pacífico	Europa	América Latina y Caribe	América del Norte	Asia del Oeste	Unidad de medida
Emisión de Dióxido de Carbono	2007	29.5	1.1	12.9	6.5	1.6	6.4	0.97	Billones de toneladas de CO <sub>2</sub>
Disminución de la capa de ozono	2009	38 656	2651	30249	-7036	5166	4558	3069	Millones de toneladas ODP
Pesca anual	2008	79	4.7	39.9	13.1	15.4	5.2	0.5	Millones de toneladas
Grado forestal	2010	0.7	1	1.9	0.6	0.3	0.6		%
Área forestal	2010	31	22.8	22.1	44.3	47.2	33.7	0.9	% de tierra
Áreas protegidas	2009	11.9	9.7	9.6	9.4	19.3	10.7	17.4	% Total de tierra
Bosques protegidos	2010	136.9	7.4	6.2	60.2	13.5	49.6		Millones de hectáreas
Uso de Agua	1998 – 2002	7	3.8	13.9	5.3	1.4	8.7		%
Acceso a agua segura	2008	85.9	64.9	86.2	95.6	93	99.1	83.3	%Población total
Acceso a sanidad	2008	60.6	41.7	50.9	86.7	79.9	100		%Población total
ISO 14001	2009	223149	1536	119480	89745	4793	6446	1149	No. certificaciones

Fuente: UNEP – ONU 2011.

Los indicadores ambientales permiten medir el deterioro que presenta la naturaleza para emprender acciones que controlen y disminuyan el impacto dañino contra los ecosistemas. Es por eso que gobierno, sociedad e industria deben de conocerlos y utilizarlos, ya que tienen en común la responsabilidad de cuidar el planeta.

De manera adicional y para que las empresas cuenten con formas más detalladas de medir su impacto ambiental, a continuación se dan a conocer los indicadores que se utilizan en cuestión de materiales, energía, agua, residuos, emisiones atmosféricas, aguas residuales y productos. Así, la empresa puede hacer uso de aquellos que necesite.

El establecimiento de los indicadores de materiales, mostrados en tabla 3, informa de las principales materias primas y de los materiales auxiliares y secundarios de la empresa. Preparar un balance de entradas y salidas puede ayudar a determinar una estructura y calcular el consumo de material, siempre y cuando todo se encuentre en las mismas unidades (kilogramos, toneladas, etc.).

Tabla 3. Indicadores de materiales.

INDICADOR		UNIDAD
Consumo total de material	Absoluto en t	t
Eficiencia de materias primas	$\frac{\text{Entradas de materias primas en t}}{\text{Rendimiento de la producción en t}}$	%
Diversidad de sustancias peligrosas	Cantidad	Número
Entradas de sustancias peligrosas	Absoluto en kg.	kg.
Proporción de materias primas renovables	$\frac{\text{Cantidad de materias primas renovables en t}}{\text{Consumo de material en t}}$	%
Materiales problemáticos medioambientales	Absoluto en kg.	kg.
Materiales alternativos más seguros para el medio ambiente	Absoluto en kg.	kg.
Costos de material	Absoluto en pesos	Pesos

Fuente: (IHOBE, 1999).

Los indicadores de consumo de energía, mostrados en tabla 4, que incluye todas las fuentes de energía y equipos consumidores de energía individuales, es uno de los más importantes dentro del comportamiento ambiental de las organizaciones.

Tabla 4. Indicadores de energía.

INDICADOR		UNIDAD
Consumo total de energía	Absoluto	kWh
Consumo específico de energía	$\frac{\text{Consumo total de energía}}{\text{Rendimiento de la producción en t}}$	$\frac{\text{kWh}}{\text{unidades producidas}}$
Cuota de fuente de energía	$\frac{\text{Consumo por fuente de energía en kW}}{\text{Consumo total de energía en kW}}$	%
Intensidad energética	$\frac{\text{Consumo de energía de un proceso en kW}}{\text{Consumo total de energía en kW}}$	%
Cuotas de fuente de energía renovable	$\frac{\text{Entrada de energía renovable en kW}}{\text{Consumo total de energía en kW}}$	%
Total de costos energéticos	Absoluto en pesos	Pesos
Costos energéticos específicos	$\frac{\text{Total de costos energéticos en pesos}}{\text{Total de costos de producción en pesos}}$	%
Costos energéticos específicos por fuente de energía	$\frac{\text{Costos por fuente de energía en pesos}}{\text{Consumo por fuente de energía en kW}}$	$\frac{\text{pesos}}{\text{kW}}$
Ahorro de costos propiciado por la conservación de energía	Absoluto en pesos	pesos

Fuente: (IHOBE, 1999).

El indicador de consumo de agua (tabla 5) se determina para todos los tipos de agua y todos los puntos de consumo de agua. Desde el punto de vista directivo, además de los costes totales del agua, son principalmente interesantes los costes en agua en diferentes tipos de agua. Esto incluye los costes de suministro de agua y los costes de transportación y tratamiento del agua, que a su vez supone costes de personal.

Tabla 5. Indicadores de agua.

INDICADOR		UNIDAD
Consumo total de agua	Absoluto en m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Cuota tipo de agua	$\frac{\text{Consumo por tipo de agua en m}^3}{\text{Consumo total en m}^3}$	%
Consumo específico de agua	$\frac{\text{Consumo de agua en m}^3}{\text{Rendimiento de la producción en t}}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{unidades producidas}}$
Intensidad en agua	$\frac{\text{Consumo de agua en proceso en m}^3}{\text{Consumo total de agua en m}^3}$	%
Costos de agua	Absoluto en pesos	Pesos
Costos específicos de agua	$\frac{\text{Costos de agua en pesos}}{\text{Costos totales de producción en pesos}}$	%
Costos específicos de agua por calidad de agua	$\frac{\text{Costos por tipo de agua en pesos}}{\text{Consumo por tipo de agua en m}^3}$	$\frac{\text{pesos}}{\text{m}^3}$

Fuente: (IHOBE, 1999).

Los indicadores de salida (Residuos, Emisiones Atmosféricas, Aguas Residuales y Productos) pueden usarse para supervisar las emisiones y los flujos de residuos así como para controlar aspectos de los productos relevantes para el medio ambiente. Por consiguiente, apoya la obtención de las siguientes metas:

- ✓ Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.
- ✓ Reducir los flujos y los costos de los residuos, las emisiones atmosféricas y las aguas residuales.
- ✓ Optimizar los aspectos medioambientales de los productos.
- ✓ Reducir los impactos medioambientales locales.

Tener control de los residuos (tabla 6) es importante para la gestión medioambiental, ya que la prevención y el reciclaje de residuos unen los objetivos del medio ambiente con las ventajas económicas.

Tabla 6. Indicadores de residuos

INDICADOR		UNIDAD
Cantidad total de residuos	Absoluto en t	T
Cantidad específica de residuos	$\frac{\text{Tipo de residuos en t}}{\text{Producción}}$	$\frac{\text{Kg.}}{\text{unidades producidas}}$
Residuos para reciclaje	Absoluto en t	T
Residuos para eliminación	Absoluto en t	T
Tasas de reciclaje	$\frac{\text{Cantidad de residuos reciclados en t}}{\text{Cantidad total de residuos en t}}$	%
Tasas de eliminación	$\frac{\text{Cantidad de residuos que no se reciclan en t}}{\text{Cantidad total de residuos en t}}$	%
Residuos que requieren supervisión especial	Absoluto en t	T
Tasa de residuos peligrosos	$\frac{\text{Cantidad de residuos peligrosos en t}}{\text{Cantidad total de residuos en t}}$	%
Costos de residuos	Absoluto en pesos	Pesos
Costos específicos de residuos	$\frac{\text{Costos totales de residuos en pesos}}{\text{Costos totales de producción en pesos}}$	%

Fuente: (IHOBE, 1999).

Las emisiones atmosféricas (tabla 7) tienen especial importancia debido a sus diversos impactos medioambientales (contaminación de suelos, efecto invernadero, etc.). Debido a la variedad de emisiones a la atmósfera, los indicadores se deben limitar a los más importantes, entre los que se incluye: óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), partículas, compuestos orgánicos volátiles (VOC).

Tabla 7. Indicadores de emisiones atmosféricas.

INDICADOR		UNIDAD
Cantidad de emisiones a la atmósfera	Absoluto en m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Carga de emisiones a la atmósfera	(p. ej. CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , VOC, partículas, SO <sub>2</sub> ) absoluto en kg <sup>1</sup> )	Kg
Carga de emisiones a la atmósfera por unidad de producto	$\frac{\text{Carga de emisiones a la atmósfera (p. ej. CO}_2, \text{NO, VOC, partículas, SO}_2\text{) en kg}}{\text{Rendimiento de la producción en t}}$	$\frac{\text{Kg.}}{\text{unidades producidas}}$
Costos de depuración	Absoluto en pesos	Pesos
Costos específicos de purificar la atmósfera	$\frac{\text{Absoluto en pesos}}{\text{Total de costos de producción en pesos}}$	%

Fuente: (IHOBE, 1999).

La cantidad total de aguas residuales en metros cúbicos se obtiene de la suma de todos los flujos de aguas contaminantes y no contaminantes que se descargan en el colector o en la red de alcantarillado (tabla 8).

Tabla 8. Indicadores de aguas residuales.

INDICADOR		UNIDAD
Cantidad total de aguas residuales	Absoluto en m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Aguas residuales no contaminadas	Absoluto en m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Aguas residuales contaminadas	Absoluto en m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Cantidad de aguas residuales específicas	$\frac{\text{Cantidad total de aguas residuales en m}^3}{\text{Rendimiento de la producción en t}}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{t}}$
Contaminación absoluta (p. ej. P, N, AOX, metales pesados, ...)	Absoluto en kg	Kg
Carga de contaminación específica	$\frac{\text{Carga de contaminación (p. ej. P, N, AOX,...) en kg}}{\text{Rendimiento de la producción en t}}$	Kg/t
Concentración de contaminación en las aguas residuales	$\frac{\text{Contaminantes en kg}}{\text{Cantidad de aguas residuales en m}^3}$	g/ m <sup>3</sup>
Costes de aguas residuales	Absoluto en pesos	Pesos
Costes de aguas residuales específicas	$\frac{\text{Costos totales de residuos en pesos}}{\text{Costos totales de producción en pesos}}$	%

Fuente: (IHOBE, 1999).

Por último, los indicadores de producto (tabla 9) miden las mejoras del impacto ambiental de productos individuales o de la gama completa de productos. También indica ventajas o desventajas relativas en comparación con otros productos y/o competidores. Los indicadores de producto pueden referirse sólo a los aspectos medioambientales del proceso interno de fabricación de la empresa o al ciclo de vida completo del producto.

Tabla 9. Indicadores de productos.

INDICADOR		UNIDAD
Proporción de productos con una etiqueta medioambiental	$\frac{\text{Cantidad de productos con etiquetas medioambientales en unidades producidas}}{\text{Cantidad total de productos en unidades producidas}}$	%
Proporción de productos fabricados con materias primas ecológicas	$\frac{\text{Cantidad de productos de materias primas ecológicas en unidades producidas}}{\text{Cantidad total de productos en unidades producidas}}$	%
Proporción de productos fabricados con materiales reciclables	$\frac{\text{Cantidad de productos de materiales reciclables en unidades producidas}}{\text{Cantidad total de productos en unidades producidas}}$	%
Proporción de productos fabricados con materiales reciclables	$\frac{\text{Cantidad de embalaje reutilizable en t}}{\text{Cantidad total de embalaje en t}}$	%
Proporción de embalaje del producto	$\frac{\text{Cantidad de embalaje en t}}{\text{Cantidad total de productos en t}}$	%
Ingresos de eco-productos	Absoluto en pesos	Pesos
Proporción de ingresos de eco-productos	$\frac{\text{Ingresos de eco-productos en pesos}}{\text{Ingresos totales en pesos}}$	%

Fuente: (IHOBE, 1999).

Para las empresas que se proponen preservar el medio ambiente asegurando al mismo tiempo sus beneficios, es esencial tener acceso a numerosos datos medioambientales. Sin embargo, debido a las extensas cantidades de datos disponibles, hay veces en las que “los árboles no dejan ver el bosque”. Lo que se necesita para un control efectivo es una gestión de la información concisa y valiosa. Ésta es una razón por la cual los indicadores se han empleado durante

mucho tiempo en la gestión de las empresas con la finalidad de resumir los datos excesivamente abundantes y apoyar con ello a los directivos en su toma de decisiones (IHOBE, 1999).

#### **1.4. Programas de protección ambiental**

La preocupación por el medio ambiente, no es un tema nacional sino mundial, y por lo mismo, una de las acciones que se han realizado para contrarrestar el impacto negativo al medio ambiente han sido programas que buscan ofrecerle a las empresas una guía de cómo hacer las cosas para que incrementen su competitividad mientras protegen el medio ambiente.

La Unión Europea, es un organismo que ha alentado la protección del medio ambiente y es por esto que implementó el *PROGRAMA MARCO PARA LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD (2007-2013)*, como una oportunidad para la eco-innovación tecnológica de las empresas (Pérez, 2007). Europa tiene como objetivo fundamental alcanzar una economía más competitiva y dinámica, y para conseguirlo es necesario basarse en la competitividad de las empresas, en el conocimiento y en una mano de obra más especializada y de mayor calidad. Pero este modelo no debería conseguirse a cualquier precio, sino mediante un modelo de crecimiento sostenible que garantice el crecimiento económico, la inclusión social y la protección al medio ambiente; el Consejo Europeo de Gotemburgo definió la Estrategia de la Unión Europea para el desarrollo sostenible, en este contexto el Consejo inició los trabajos para el desarrollo de este programa que sirviera de estímulo y guía a los sectores empresariales como única fórmula para alcanzar un ritmo de crecimiento económico continuado y sostenible basado en el conocimiento, capaz de competir con el resto de las economías emergentes.

Los objetivos generales del programa son: fomentar la competitividad empresarial, especialmente de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), promover todas las formas de innovación ecológica, potenciar el desarrollo de un modelo de

sociedad de la información sostenible, innovadora e inclusiva, y promover la eficiencia energética y las fuentes de energía nuevas y renovables en todos los sectores, incluyendo el transporte. Estos objetivos se alcanzan por medio de tres programas específicos:

- ✓ Programa para la iniciativa empresarial y la innovación: Busca fomentar y promover la creación y crecimiento de la PyME, para ello se mejora el financiamiento, se facilita la inversión en actividades de innovación, especialmente en la ecológica, se desarrolla un marco favorable para la cooperación entre las PyMEs y se potencializa una reforma administrativa y económica que facilite la iniciativa empresarial y la cultura de la innovación.
- ✓ Programa de ayuda a las tecnologías de la información y comunicación: Tiene como objetivo desarrollar un espacio único europeo de información, consolidar el mercado de productos y servicios, fomentar la innovación mediante la extensión y utilización de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación).
- ✓ Programa de energía inteligente-Europa: Fomenta el desarrollo de fuentes de energía renovables, la diversificación energética y la eficiencia en el uso de la energía con la finalidad de contribuir a mejorar la protección ambiental al reducir los impactos negativos que conlleva la utilización de energías convencionales, incrementar la seguridad en el suministro energético al potenciar la diversificación de las fuentes de energía y contribuir a la competitividad de las empresas mediante el uso eficiente de la energía.

La Comisión Europea y otras instituciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) consideran a los empleos verdes o el sector ambiental como nuevos yacimientos de empleo. Este tipo de empleos incluyen actividades, tanto de producción de bienes como de prestación de servicios, encaminadas a prevenir y subsanar los daños al medio físico, a conservar los recursos naturales o a fomentar el uso racional de los recursos.

Dentro de este marco, el *PROGRAMA EMPLEAVERDE* apuesta por el apoyo a la creación de eco-empresas, por el uso sostenible del agua, por el impulso a las energías renovables y por el estricto cumplimiento de la normatividad ambiental. Entre los objetivos que tiene este programa se encuentran (Castañeda, 2007):

- ✓ Promocionar el empleo en el sector ambiental.
- ✓ Modernizar las empresas.
- ✓ Formar trabajadores.
- ✓ Adaptar las actividades económicas a las normas ambientales.
- ✓ Impulsar la sostenibilidad de las actividades económicas.

Para alcanzar las metas y objetivos, el programa hace alianzas con entidades sin ánimo de lucro que quieran poner en marcha proyectos. Se buscan iniciativas que fomenten la eco-innovación, que potencien la sostenibilidad empresarial y que proporcionen el cambio en las empresas tradicionales para poner en marcha nuevas maneras de gestión.

A nivel internacional se cuenta, por ejemplo, con el Programa Marco para la Innovación y la Competitividad y el Programa Empleaverde. En México, el programa que está impulsando el desarrollado de acciones sustentables es el de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC).

Así como existe el Programa Marco para la Innovación y la Competitividad, y el Programa “Empleaverde”, México también ha trabajado en este rubro y cuenta con el Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC) que busca que las empresas por medio de proyectos de eco-eficiencia adquieran una fuente de ventaja competitiva, mientras disminuyen su impacto al medio ambiente.

### **1.4.1. Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad**

El gobierno mexicano preocupado por la protección del medio ambiente y la competitividad de las empresas, en especial las pequeñas y medianas (PyMEs) ha realizado diferentes acciones para apoyar a este tipo de empresas, incluso el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se orientó a establecer condiciones que permitieran a la población aumentar sus capacidades, así como ampliar las oportunidades.

Una de las primeras acciones que emprendió el gobierno para contrarrestar la crisis económica fue el *Programa para Impulsar el Crecimiento y el Empleo (PICE)*, en octubre de 2008, y el *Acuerdo Nacional a favor de la Economía Familiar y el Empleo* en enero de 2009 (ObservatorioPyME, 2011). Entre las últimas acciones se encuentra el Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC), que impulsa la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Es otra de las acciones que el gobierno ha realizado como apoyo a las PyMEs.

Los antecedentes del programa LAC se encuentran en el trabajo que se desarrolló en la Comisión para la Recuperación Ambiental de América del Norte -una organización intergubernamental que surgió a partir de la firma del Tratado de Protección Ambiental y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994-, que como parte de sus objetivos promueve la prevención de la contaminación ambiental mediante la reducción de la generación de contaminantes de una fuente emisora. Este concepto conocido como “*producción más limpia*”, es utilizado en Estados Unidos y en Europa.

Lo primero que se hizo, fue realizar un diagnóstico de las acciones de prevención de la contaminación que se aplicaban en los tres países (Canadá, Estados Unidos y México), tanto en aspectos tecnológicos, financieros y de investigación. Se llegó a la conclusión de que en Canadá las actividades de prevención de contaminación estaban suficientemente maduras. En Estados Unidos no estaban tan avanzadas,

pero si tenían cierto grado de madurez, es decir, existía información suficiente, políticas ambientales y se hacía promoción de apoyos financieros para que las empresas implementaran medidas de prevención. En contraste, México simplemente no contaba con ninguna de las actividades anteriormente mencionadas.

Después de estos resultados del diagnóstico, lo primero que se decidió en la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) para corregir esta situación fue crear un programa de desarrollo de capacidades para México, en 1995. Dentro de este programa se trabajó en una serie de proyectos utilizando primero las metodologías entonces aceptadas de producción más limpia, una de éstas era hacerle ver al empresariado que tener producción más limpia es un buen negocio y para demostrarlo se recurrió a estudios de caso, esperando obtener una demanda de consultoría y asistencia técnica. Uno de los mayores beneficios de estos primeros proyectos fue descubrir el valor del costo de la administración del proyecto. Con base en la experiencia vivida se llegó a la conclusión de que era lo mismo, en cuanto a costos, administrar un proyecto pequeño que uno grande.

En 1998, se toma la decisión de armar un nuevo esquema, tomando en cuenta que el mayor problema eran los costos que se generaban al convencer a los empresarios de las PyMEs para que aceptaran implementar prácticas de eco-eficiencia, ya que en promedio por cada diez empresas que se visitaban sólo una aceptaba participar. Posteriormente, se optó por invitar a las grandes empresas y aprovechar su influencia en la cadena de suministro, la cual integran pequeñas y medianas empresas. Con esto se obtuvieron mejores resultados y una mayor participación.

Es hasta 2008 cuando la SEMARNAT decide comenzar el programa LAC, con el objetivo general de desarrollar capacidades en las empresas para que ellas por sí solas definan proyectos que les den ahorros económicos mediante la reducción en

el uso de materias primas, insumos, energía eléctrica, combustibles o cualquier otro recurso.

Entre los objetivos específicos del programa se encuentra el contribuir a la generación de valor agregado en cadenas de suministro, mediante la mejora del desempeño ambiental. Así también, busca incubar, mediante del desarrollo de capacidades, la metodología de capacitación y acompañamiento técnico de mejora del desempeño ambiental para la competitividad en cadenas de valor, organismos de fomento industrial y empresas de México.

El programa inicia con un taller de introducción que consta de cuatro puntos:

- ✓ Introducir a las empresas en la iniciativa “Liderazgo Ambiental para la Competitividad”.
- ✓ Discutir los beneficios de la iniciativa.
- ✓ Aclarar dudas que tengan los representantes de las empresas.
- ✓ Conocer el interés de las empresas en participar como empresas líderes.

El programa LAC busca ofrecer, a través de una estrategia preventiva, una alternativa para enfrentar los nuevos retos de competitividad mediante el mejoramiento simultáneo de la eficiencia de la empresa en los campos productivos y de protección ambiental, así como impulsar el desarrollo de nuevos instrumentos de asesoría y capacidades para fomentar en las PyMEs una gestión ambiental más eficiente y efectiva.

Las principales características del programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad son:

- ✓ Desarrollo de capacidades. Mediante un proceso de aprendizaje vivencial y el uso de herramientas sencillas, los participantes desarrollan competencias

para identificar oportunidades, cuantificar beneficios potenciales y desarrollar proyectos de eco-eficiencia.

- ✓ Mejora continua. El programa establece un mecanismo permanente busca involucrar a los participantes en un proceso de continuo mejoramiento.
- ✓ Medición. Toda iniciativa genera resultados numéricos sobre los beneficios económicos y ambientales.

Los indicadores estratégicos definidos para la medición y verificación de la eficiencia del programa, se construyen a partir de la información de cada empresa participante que proporciona el asesor, dichos indicadores se muestran a continuación:

1. Número de personas capacitadas.
2. Número total de proyectos generados.
3. Inversión estimada (MX\$).
4. Ahorro estimado (MX\$).
5. Energía eléctrica ahorrada (kwh/año).
6. Combustóleo ahorrado (m3/año).
7. Diesel ahorrado (m3/año).
8. Gasolina ahorrada (m3/año).
9. Gas LP ahorrado (m3/año).
10. Gas natural ahorrado (m3/año).
11. Agua ahorrada (m3/año).
12. Descargas evitadas (m3/año).
13. Ahorro de materias primas (t/año).
14. Ahorro de horas hombre (horas/año).
15. Papel ahorrado (t/año).
16. Madera ahorrada (t/año).
17. Cartón ahorrado (t/año)
18. Plástico ahorrado (t/año).
19. Otros residuos sólidos (t/año).

20. Residuos peligrosos no generados (t/año).

21. Total de residuos (t/año).

La metodología empleada en el programa LAC posibilita la generación de proyectos específicos, acordes con la realidad de cada empresa. Esto se logra mediante un sistema de desarrollo de capacidades orientado a fortalecer estratégica y técnicamente a las PyMEs para que desarrollen proyectos de mejora competitiva a través de proyectos de eco-eficiencia.

El programa utiliza dos estrategias dentro de su metodología que le permiten por un lado, capacitar a la gente involucrada con los proyectos de eco-eficiencia y por otro, darle seguimiento al trabajo que está realizando la empresa, estas dos estrategias son:

- ✓ Capacitación a personas representantes de empresas, de niveles técnicos y directivos, en los conceptos y herramientas de la eco-eficiencia, buscando la sensibilización, entendimiento e integración entre los participantes.
- ✓ Acompañamiento del desarrollo de proyectos de aplicación de eco-eficiencia en las empresas participantes, logrando la transferencia de competencias en el tema.

El esquema de trabajo busca que con una inversión de alrededor de cien horas, los profesionales, de las mismas empresas, desarrollen por sí mismos los proyectos de mejora competitiva a través de proyectos de eco-eficiencia. Lo cual se logra mediante una serie de reuniones de capacitación y de trabajo grupal con el acompañamiento de facilitadores experimentados en el tema.

La metodología del programa se basa en los conceptos del “aprendizaje por problemas” (*problem-based-learning*) o “aprenda haciendo”, a través de reuniones periódicas se discuten los conceptos y herramientas fundamentales que las personas participantes utilizarán para el desarrollo y la ejecución de proyectos de

prevención de contaminación en sus empresas. Además, se realizan acompañamientos personalizados a cada una de las empresas con el propósito de retroalimentar los avances de los proyectos definidos. Este método participativo asegura la integración activa entre las empresas proveedoras y su cliente (por lo regular una empresa grande), además de estimular un aprendizaje dinámico por medio de la interacción permanente entre participantes y facilitadores.

El mejor desempeño y competitividad de las empresas proveedoras de grandes compañías contribuye a establecer relaciones confiables y de largo plazo entre éstas y su cadena productiva, posibilitando una mejor posición con relación a sus competidores; asimismo, influye en el desarrollo de una imagen positiva de la empresa con sus proveedores y la sociedad en general. La estrategia seguida en la transmisión de información genera el desarrollo de habilidades y capacidades participativas y de autogestión, tanto en las pequeñas y medianas empresas proveedoras como en sus clientes principales.

Los tres grandes objetivos de aprendizaje que persigue la metodología de capacitación son los siguientes:

- ✓ Crear conciencia entre los participantes sobre las herramientas de eco-eficiencia y las oportunidades para la mejora competitiva que pueden obtenerse a partir de su uso. Crear conciencia implica “saber que existe” (sensibilizar).
- ✓ Entender el contexto de la aplicación de eco-eficiencias como estrategia de mejora competitiva, sus aplicaciones y sensibilidades. Crear comprensión significa “saber cómo funciona” (comprender).
- ✓ Saber aplicar de manera autónoma las herramientas y conceptos aprendidos en situaciones prácticas. Crear competencia implica “saber hacer y multiplicarlo” (crear competencia).

El desarrollo de competencias de los participantes se logra mediante la ejecución, en grupo, de un análisis aplicado a un caso práctico de su entorno. Como material de apoyo para este desarrollo se utilizan guías de investigación y formatos de resultados que aseguren y nivelen la estructura del proyecto. Adicionalmente, el proceso de enseñanza-aprendizaje se complementa con la retroalimentación de los facilitadores del proyecto y de los compañeros de grupo.

El proceso inicial dura cuatro meses y está diseñado para ofrecer asesoría y acompañamiento grupal, que aprovecha el conocimiento y experiencia de las personas participantes representantes de las empresas y está estructurado en dos módulos, que a su vez se dividen en unidades de aprendizaje.

Todas las empresas participantes registradas en el programa LAC se dirigen en la misma dirección y utilizan el conocimiento y experiencia para incorporar la dimensión ambiental en su estrategia de negocio. En cuanto a resultados, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, da a conocer que hasta agosto de 2011 y con la participación de aproximadamente 1532 empresas, se obtuvieron:

- ✓ **Ahorros totales:** \$ 1,739 millones de pesos / año (más de 7,679 empleos permanentes).
- ✓ Promedio de Recuperación de inversión: 7.6 meses.
- ✓ **Ahorro de agua:** 6.28 millones de m<sup>3</sup>/ año (suficiente para proveer de este recurso a 12,400 familias de forma permanentemente).
- ✓ **Ahorro de energía:** 379 millones kwh / año (equivalente al suministro anual para 130,800 hogares mexicanos).
- ✓ **Emisiones evitadas:** 384,000 toneladas de CO<sub>2</sub>/año (equivalente a las emisiones anuales de 74,756 autos compactos).
- ✓ **Residuos evitados:** 193,472 toneladas de residuos no peligrosos al año (equivalente a los residuos generados por Querétaro en ocho meses).

Los datos anteriores revelan los beneficios económicos, sociales y, sobre todo, ambientales que se obtienen con la elaboración y puesta en marcha de proyectos de eco-eficiencia dentro de la estrategia de negocio de las empresas.

A manera de resumen, las empresas tienen un impacto relevante en el medio ambiente y en la sociedad en general. La presión ejercida por los grupos de interés y el propio mercado hace que las empresas incorporen nuevas acciones para no quedar fuera del mercado. La sustentabilidad alienta el desarrollo ambiental y reta a las empresas a considerar temas como el impacto ambiental de los materiales elegidos, las implicaciones sociales de sus productos y operaciones, y en algunas ocasiones la necesidad de sus productos. El desarrollo sustentable, así como los proyectos de eco-eficiencia, son acciones que las organizaciones pueden incorporar como parte de su estrategia de negocios para adquirir beneficios económicos y ambientales viables de convertirse en fuente de ventaja competitiva. Entre los retos de los administradores se encuentran la selección de herramientas y sistemas, y la recolección de la información adecuada.

# **CAPÍTULO 2 FUNDAMENTO TEÓRICO**

El argumento central de este capítulo se encuentra en la identificación de los diferentes elementos a considerar por parte la empresa para incorporar la sustentabilidad como parte de su estrategia de negocios, con el objetivo de impulsar proyectos de eco-eficiencia que brinden beneficios factibles de traducirse en fuente de ventaja competitiva. Así, el objetivo de este capítulo es dar a conocer el fundamento teórico (teoría de la firma, teoría de recursos y capacidades, gestión estratégica y eco-eficiencia) utilizado en la investigación para dar respuesta a la situación problemática.

## **2.1 Teoría de la Firma**

La comprensión del porque se establece una empresa, así como de los límites que la encuadran permite una noción más clara para desarrollar y llevar a cabo estrategias que le brinden beneficios y éxito. Esta claridad otorga flexibilidad para incorporar las nuevas demandas y requerimientos de los grupos de interés, como el cuidado al medio ambiente.

La necesidad por entender la razón por la cual existen las firmas o agencias, qué determina su ámbito de acción y cuáles son los procesos para la toma de

decisiones por parte de los administradores de las empresas son la base bajo la cual se desarrolló la Teoría de la Firma, también conocida como Agencia o Teoría Económica de la Empresa (Colmenares, 2009). Esta teoría define a la empresa como una unidad económica de producción que nace y se desarrolla con y en el mercado, y se basa en cuatro pilares:

1. Objetivo: maximización del beneficio.
2. Proceso de transformación de la producción: la empresa debe producir aquella cantidad que posibilite la maximización del beneficio, haciendo el costo marginal igual al ingreso marginal.
3. Información: el empresario tiene acceso a tres tipos de información perfecta:
  - a. La demanda de los productos que pondrá a la venta.
  - b. La oferta de los factores de la producción.
  - c. El estado de tecnología.
4. Decisiones: si la empresa tiene un objetivo, una función de producción e información suficiente, el paso siguiente será decidir sobre a) qué factores de producción y en qué cantidad hay que comprar, y b) qué producto fabricar y qué cantidad de ese producto (CienciasEmpresariales, 1999).

El objetivo de la Teoría de la Firma es explicar la naturaleza y límites de las actividades de una firma y los conceptos que están detrás de ella ayudando a tomar decisiones tan importantes como ¿cuándo abrir una firma? o ¿cuándo realizar ajustes a sus límites y ámbitos de acción? (Tarziján, 2003).

Entender qué fundamenta la existencia de una Firma y qué determina su ámbito de acción es primordial para el estudio de la estrategia, las tareas, objetivos y proceso de toma de decisiones. Cuando un empresario toma la decisión de establecer una Firma, lo hace porque estima que la producción interna de un bien o servicio puede ser más eficiente que la obtención de ese bien o servicio a través del mercado.

La relación entre la administración estratégica y los límites de la empresa también se dan a través del concepto de ventaja competitiva. Si la ventaja competitiva de una empresa proviene de los recursos específicos que posea, valiosos para su desempeño y difíciles de imitar, entonces sus límites vendrán determinados por la posesión y composición de tales recursos.

De acuerdo con Ronald Coase (1937) las Firmas existen por su habilidad de economizar en ciertos costos de usar el mercado y por lo tanto, la organización de cierta actividad económica se realizará dentro de una Firma si los costos de coordinar la producción dentro de ella son menores que los costos en que se tendría que incurrir si se compra el insumo a través del mercado. Los dos pilares fundamentales de su trabajo son: los costos de coordinación de organizar las actividades dentro de la firma y los costos de transacción de pasar por el mercado.

El costo de producir internamente no sólo incluye el costo de producción sino que también el costo de organizar la producción y de encontrar y negociar con los proveedores. Por otra parte, entre los costos de transacción más importantes están los de negociar, firmar contratos, informarse, buscar y seleccionar precios y calidades de productos. Ambos enfoques poseen ciertas características (Coase, 1937):

- ✓ Enfoques basados en costos de transacción
  - Costos de transacción
  - Derechos de propiedad
- ✓ Enfoques basados en costos de coordinación
  - Enfoque basado en diseño de tareas y sistemas de incentivos.
  - Enfoque basado en el conocimiento. Las inversiones específicas, particularmente en recursos humanos, lenguaje interno y rutinas particulares de la empresa, son una fuente valiosa de conocimientos y capacidades que justifican su existencia y determinan sus límites.

- Enfoque basado en el problema de agencia que surge de la separación entre la propiedad y el control. Los administradores sin ser los dueños de la Firma sino sólo sus agentes o representantes actúan en el interés de sus propietarios a pesar de la baja participación que tienen en la propiedad de ésta.

En resumen, la existencia y los límites de una Firma ayudan a tomar decisiones como cuándo abrir una Firma y cuándo realizar ajustes a sus límites y ámbitos de acción. De esta manera, cuando se decide establecer una Firma es porque se estima que la producción interna de un bien o servicio puede ser más eficiente (principalmente en términos de costos) que la obtención del bien o servicio a través del mercado. Si se toma este fundamento y se une a la situación global del cuidado al medio ambiente, el surgimiento de nuevas Firmas o la modificación de las ya existentes puede hacer de estas empresas competitivas a nivel no sólo nacional sino internacional. Es aquí donde la reducción de costos que ofrecen los proyectos de eco-eficiencia toma relevancia para la empresa y los grupos de interés.

## **2.2 Teoría de Recursos y Capacidades**

La Teoría de los Recursos y Capacidades (TRC) define a la empresa como una colección única de recursos y capacidades que no se pueden comprar o vender libremente en el mercado. Y responde a la pregunta de qué si todas las empresas de un mismo sector o grupo estratégico tienen las mismas oportunidades, ¿cuál es el motivo de la disparidad de sus resultados? (López Y. & Sabater S., 2010). Siendo la heterogeneidad entre las empresas, en lo que a dotación de recursos y capacidades se refiere, la explicación. Así que la Teoría de los Recursos y Capacidades plantea que las organizaciones son diferentes entre sí en función de los recursos y capacidades que poseen en un momento determinado, así como por las distintas características de la misma (heterogeneidad) y que dichos recursos y capacidades no están disponibles para todas las empresas en las

mismas condiciones (movilidad imperfecta), aspectos que explican las diferencias de rentabilidad entre ellas. Sostiene también que los recursos y capacidades cada vez tienen un papel más relevante para definir la identidad de la empresa y que el beneficio de la empresa es consecuencia tanto de las características competitivas del entorno, como de la combinación y uso de las capacidades y recursos de que dispone (Gallego G., 2009).

Partiendo del modelo de las cinco fuerzas de Porter, herramienta fundamental para entender el entorno competitivo y los vectores que desde el exterior (competidores potenciales, productos sustitutivos, proveedores, compradores y competidores en la industria) influyen en las empresas de un mismo sector, el análisis estratégico ha intentado investigar por qué dentro de un mismo sector se producen diferencias en el desempeño de las organizaciones. Por esta razón, el estudio de la estrategia avanzó hacia el paradigma de la estrategia basada en los recursos y capacidades que se poseen (enfoque interno), o los que se deben adquirir para poder competir. En definitiva, se pasa de un enfoque exterior a uno interior a la hora de fundamentar la creación de ventajas competitivas.

La implantación de la estrategia, al señalar que las posibilidades de la empresa están limitadas por su dotación actual de recursos y capacidades; en consecuencia no se puede implantar cualquier estrategia a corto plazo, restricción que afecta todo el proceso, el cual se realiza en tres niveles: corporativo, unidad de negocio y funcional. A nivel corporativo, la TRC estudia aspectos relacionados con el crecimiento y la diversificación de la empresa así como su internacionalización; a nivel de unidad de negocio, además proporciona las bases para identificar los recursos y capacidades de la empresa que permiten sustentar ventajas competitivas; y a nivel funcional, estudia determinados recursos empresariales y las posibilidades que presentan diferentes áreas de la empresa como recursos humanos, producción, finanzas, marketing, etc., para la obtención de ventajas competitivas (López Y. & Sabater S., 2010).

Para entender el tema de cómo se generan y plantean las estrategias dentro de las organizaciones, uno de los primeros pasos es el análisis de los recursos, capacidades, competencias, capital, insumos y en general todo lo que la empresa utiliza para realizar sus actividades, y siempre alineando sus propios objetivos con las expectativas de los empleados, consumidores, proveedores, accionistas, comunidad y por los requisitos impuestos por normas gubernamentales. De este análisis se desprende el conocimiento de las condiciones en las que la empresa desarrolla sus actividades de manera que se pueden determinar las características de sus competidores y proveedores así como sus fortalezas y debilidades individuales. Este conocimiento es fuente de ventaja competitiva para las empresas si lo saben aprovechar, debido a que cuando una empresa logra resultados superiores a los de sus competidores lo más importante no es la magnitud de los resultados positivos, sino los esfuerzos que se dediquen para preservar y consolidar su ventaja competitiva, y esto sólo se logra si se tiene un análisis e implantación de estrategias adecuadas.

La Teoría de Recursos y Capacidades encuentra limitaciones al momento de su aplicación en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas pues el reducido volumen de recursos de las PyMEs facilita que una decisión, una idea o cualquier circunstancia que afecte al empresario, una enfermedad por ejemplo, cambie totalmente el rumbo de la empresa, siendo el problema la imposibilidad de definir y valorar estas circunstancias (López Y. & Sabater S., 2010).

Esta teoría enlaza completamente con los conceptos asociados a la Gestión del Conocimiento. Ambos enfoques se centran en la generación de capacidades distintivas (también llamadas competencias fundamentales) a largo plazo. La realidad es que esas capacidades distintivas se basan en recursos y capacidades de carácter intangible (López Y. & Sabater S., 2010). Para que los recursos de una empresa sean realmente útiles deben ser adecuadamente combinados y gestionados para generar una capacidad. Una capacidad organizativa es la habilidad de una empresa para llevar a cabo una actividad concreta. La relación

entre recursos, capacidades, estrategia y ventaja competitiva queda reflejada en la figura 3.

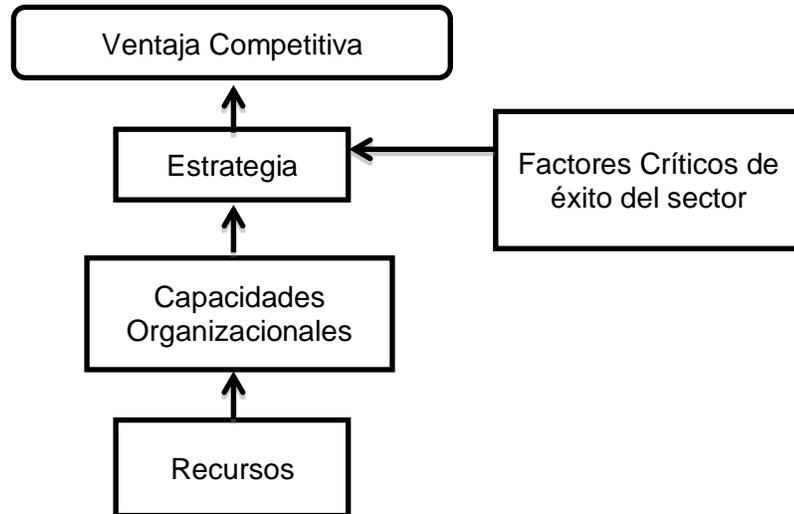


Figura 3. Recursos, Capacidades y Ventajas Competitivas

Fuente: Grant, 1996 citado por (Carrión & Ortíz, 2000)

El análisis de la TRC de la empresa se convierte, entonces, en un instrumento esencial para el análisis interno y la formulación de la estrategia de la empresa (Navas & Guerras, 1998). Busca identificar el potencial de los recursos y habilidades que posee la empresa o a los que puede acceder y se enmarca dentro del denominado Análisis Estratégico Interno de la Organización.

El enfoque de esta teoría se fundamenta en tres ideas básicas (Carrión & Ortíz, 2000):

- ✓ Las organizaciones son diferentes entre sí en función de sus recursos y capacidades que poseen en un momento determinado, así como, por las diferentes características de la misma. Además, dichos recursos no están disponibles para todas las empresas en las mismas condiciones.
- ✓ Los recursos y capacidades tienen cada día un papel más relevante para definir la identidad de la empresa.

- ✓ El beneficio de la empresa es consecuencia, tanto de las características competitivas del entorno, como la combinación de los recursos de que dispone.

La Teoría de Recursos y Capacidades es una herramienta que permite determinar las fortalezas y debilidades internas de la organización. Según esta teoría, el desarrollo de capacidades distintivas es la única forma de conseguir ventajas competitivas sostenibles.

Las capacidades están basadas en el conocimiento organizacional. Estas capacidades se pueden entender como una rutina o conjunto de rutinas. Las rutinas comprenden complejos patrones de interacción entre las personas y entre éstas y los demás recursos que se han formado lentamente como resultado del aprendizaje colectivo de la organización y que definen en cada momento lo que la organización puede o no puede hacer. Esto implica que los recursos empresariales sólo pueden ser utilizados dentro de un ámbito limitado de posibilidades (López Y. & Sabater S., 2010).

Los recursos y capacidades que posee una empresa le permiten explotar las oportunidades y neutralizar las amenazas, éstos son poseídos sólo por un pequeño número de empresas competidoras y son costosos de copiar o difíciles de obtener en el mercado, entonces pueden constituir fortalezas de la empresa y de este modo fuentes potenciales de ventaja competitiva (Barney J. , 1991). Esto quiere decir que si se ubica a los recursos propios de la empresa como pilares de la misma se podrá hacer frente a los cambios y oportunidades que el medio ambiente empresarial ofrezca.

La competitividad no se relaciona exclusivamente con factores del entorno, sino que depende, sobre todo, de los recursos y capacidades con que cuente la organización para hacerle frente y aprovecharlo al máximo, en especial, acorde con lo tratado, el conocimiento, que constituye un recurso porque se requiere de

diferentes saberes para desarrollar las actividades de la empresa: mercado, clientes, tecnología, legislación, competencia, mejores prácticas, producción, servicio, entre otros. Por otra parte, se trata de un recurso intangible, individual, humano u organizativo, en ocasiones escaso, heterogéneo, defendible legalmente, valioso estratégicamente para la empresa ya que no se deprecia con el uso, y su réplica o imitación puede ser difícil dada su naturaleza tácita y compleja. La combinación de conocimientos de diferentes personas en la empresa crea capacidades distintivas y genera sinergias, ya que puede extenderse con un costo reducido a otros productos, servicios o mercados sin disminuir su valor, más bien, entre más conocimiento se usa, más valor se genera. Un ambiente de aprendizaje en la empresa fomenta dicha combinación y proporciona las condiciones necesarias para la aplicación productiva del conocimiento adquirido, al brindar espacios, recursos y en general una cultura favorable a la absorción, utilización y socialización del conocimiento (Gallego G., 2009).

Por lo tanto, en una organización que tiene como propósito ser competitiva en los mercados globales se requiere del desarrollo de proyectos de eco-eficientes para la creación de valor para los clientes, accionistas y otros grupos de interés. La Teoría de Recursos y Capacidades ayuda a explicar las diferencias en márgenes de rentabilidad de las empresas y su permanencia a lo largo del tiempo. Así, conocer las fortalezas y debilidades internas de la empresa ofrecen una oportunidad para tomar decisiones que permitan responder a las necesidades y requerimientos que tiene la sociedad en general y lo cual genera nuevos mercados y mayores ingresos para las empresas, lo que la convierte en una empresa competitiva.

### **2.3 Gestión Estratégica**

La gestión estratégica es la encargada de conducir a la empresa a un futuro deseado. Las decisiones que se tomen para alcanzar dicho futuro requieren comprometer cantidades considerables de recursos, a costa de que los resultados

a obtener sean inciertos y se conozcan años después de que se tomó la decisión. En el marco de la sustentabilidad, la empresa aborda una decisión de un tipo particular, así que no hay mucha experiencia de que echar mano. Aún si la hubiera, las decisiones estratégicas son acerca del futuro no inmediato y esos futuros de mediano y largo plazos tienen la mala costumbre de ser muy diferentes al pasado.

Las decisiones estratégicas requieren una evaluación que incluya las particularidades, tal vez irrepetibles, de la situación que se enfrenta, y ser analizadas con una metodología sólida que permita invertir con confianza recursos valiosos maximizando la probabilidad de obtener resultados todavía más valiosos. El propósito de la firma, junto con sus recursos y capacidades, es formar la base sobre la cual se debe fundamentar la decisión estratégica. Es por eso que resulta de suma importancia conocer las teorías que giran en torno a esos temas.

La habilidad de las empresas para tomar decisiones se ve reflejada en su capacidad de escoger e implementar una buena estrategia. Sin embargo, hay una discusión acerca de lo que es una buena estrategia o de la definición de la misma. Para efectos de esta investigación se toma la definición de Barney (2010) donde se toma la estrategia de la firma como su teoría para ganar ventaja competitiva, y una buena estrategia es aquella que genera dicha ventaja.

En la figura 4 se muestra el proceso de gestión estratégico propuesto por Barney (2010), de acuerdo con este autor las empresas que cuentan con su misión, objetivos y análisis, tanto externo como, interno se encuentra listas para elegir la estrategia más adecuada para generar ventaja competitiva. Dicha estrategia cae en dos categorías: estrategias empresariales y estrategias corporativas. Las estrategias empresariales son acciones de la empresa que generan ventaja competitiva en un mercado o industria simple, las dos más comunes son liderazgo por costo y diferenciación en producción; mientras que las estrategias corporativas lo hacen simultáneamente en mercados o industrias múltiples, las estrategias más

comunes incluyen integración vertical, diversificación, alianza estratégica, fusiones y adquisiciones, y estrategias globales.

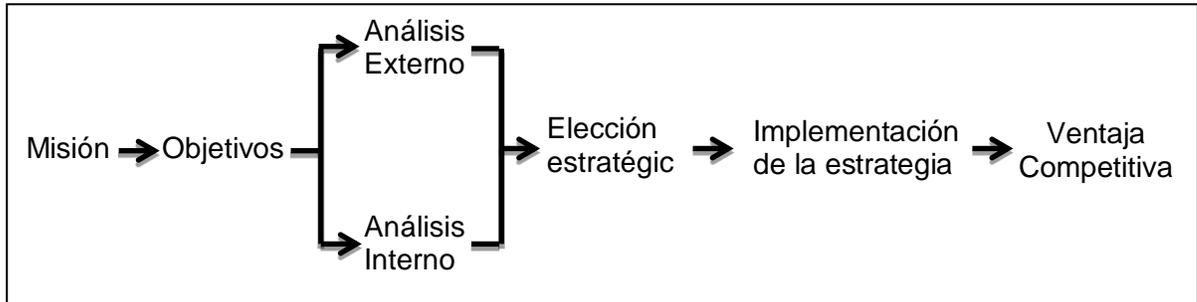


Figura 4. Proceso de Gestión Estratégico

Fuente: (Barney J. B., 2010).

Se ha dicho innumerable veces que la esencia de la formulación de una estrategia radica en la forma de afrontar la competencia (Porter, 2004). Aunque es indudable que toda firma presentará dificultades en su persecución de una buena estrategia, se puede reducir la probabilidad de cometer errores la firma escoge cuidadosa y sistemáticamente su estrategia siguiendo un proceso de gestión de estrategias, el cual es un conjunto secuencial de análisis y elecciones que incrementa la posibilidad que una firma escoja una buena estrategia, y que esta genere ventaja competitiva.

La elección de una estrategia significa nada si no se implementa adecuadamente, dicha implementación ocurre cuando la firma adopta políticas y prácticas organizacionales que son consistentes con la estrategia. El objetivo final de la elección e implantación de estrategias es proporcionar a la firma de una ventaja competitiva, lo que significa crear mayor valor económico que sus rivales.

Una estrategia de liderazgo en costos se enfoca en ganar ventaja reduciendo su costo por debajo de todos sus competidores. Mientras que una estrategia de diferenciación por producto intenta ganar ventaja incrementando el valor percibido

del producto o servicio de la firma en comparación al valor percibido de los productos o servicios de la competencia.

Dentro de las estrategias corporativas, la integración vertical es el número de pasos que componen la cadena de valor (actividades que se llevan a cabo para traer un producto desde su materia prima hasta el punto donde se vende al cliente final) que la firma lleva a cabo dentro de sus límites. Una estrategia de diversificación corporativa se da cuando la firma opera en múltiples industrias (diversificación de producto) o mercados (diversificación de mercado geográfico) al mismo tiempo.

Las alianzas estratégicas aparecen cuando dos o más organizaciones independientes cooperan en el desarrollo, manufactura o venta de producto o servicio, y se puede dar en alianzas no equitativas (las partes no toman posiciones iguales), alianzas iguales (las partes participan igualmente con capital) y en el *joint venture* las empresas crean legalmente una firma independiente y comparten cualquier ganancia obtenida. Las estrategias de adquisición se dan cuando una firma adquiere parte de otra. Por último, las estrategias internacionales o globales se dan cuando las firmas operan simultáneamente en varios países (Barney J. B., 2010).

Ahora, si se le incorpora a estas estrategias la parte sustentable, como los proyectos de eco-eficiencia, sería una fuente de ventaja competitiva e incrementaría el valor de la empresa. Entender lo que la administración estratégica brinda, puede ser la clave de éxito al momento de llevar a cabo las acciones de sustentabilidad y creación de valor empresarial.

### **2.3.1. Gestión Ambiental**

La incidencia ambiental específica de cada industria depende del tipo de producto fabricado, el proceso y las materias primas utilizadas, la intensidad en el uso de

los recursos, el tamaño, la localización de la instalación, la tecnología empleada, las características del entorno, la calidad y eficiencia de las medidas correctoras de la contaminación.

Para disminuir estos efectos se requiere un conjunto integrado de acciones, tales como:

- ✓ Prevención y reducción de las repercusiones ambientales en su origen.
- ✓ Implementación de medidas correctoras.
- ✓ Seguimiento y control de los factores de impacto y de sus efectos en el medio ambiente.
- ✓ Evaluación previa de las potenciales repercusiones ambientales y los riesgos derivados de la ejecución de los proyectos (modificación de procesos, sustitución de materias primas, ampliaciones, etc.).
- ✓ Realización de estudios y proyectos de investigación encaminados a la búsqueda de soluciones para problemas específicos o a la mejora del rendimiento ambiental.
- ✓ Formación y adiestramiento adecuado del personal.
- ✓ Integrar la gestión del medio ambiente en la gestión general de la empresa.

Cuando este conjunto de actividades se encuentra en un cuerpo ordenado e intencionado dentro de la empresa, la llamamos Gestión Ambiental: “la administración del medio ambiente, es decir, el conjunto de actuaciones y disposiciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevados posible, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condiciona ese objetivo” (Henríquez, 2007).

### **Análisis de Ciclo de Vida (ACV) – ISO 14040**

El análisis del ciclo de vida (ACV) de un producto es una metodología que intenta identificar, cuantificar y caracterizar los diferentes impactos ambientales

potenciales, asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto. Esto es, permite tener una perspectiva del sistema, integrar el medio ambiente a la estrategia de negocios, fomentar la eficiencia y permitir la innovación. El medio ambiente deja de ser un costo para la compañía, y pasa a ser una oportunidad para mejorar el rendimiento de la inversión y el compromiso con los stakeholders (Romero Rodríguez, 2003).

Tradicionalmente, para evaluar la calidad ambiental de un producto se consideraban sólo los impactos ambientales causados durante la fabricación del mismo; en la actualidad, la metodología utilizada es el análisis del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Para este análisis se considera que el medio ambiente es un consumidor; los impactos ambientales negativos se consideran defectos de calidad del producto y deben ser reducidos.

Las áreas de análisis están incluidas en una lista de comprobación ambiental, la que es utilizada por las empresas para verificar sus ventajas competitivas ambientales respecto a un competidor que fabrica el mismo tipo de producto o para comparar la calidad ambiental de su producto con otros productos diferentes que compiten con el suyo.

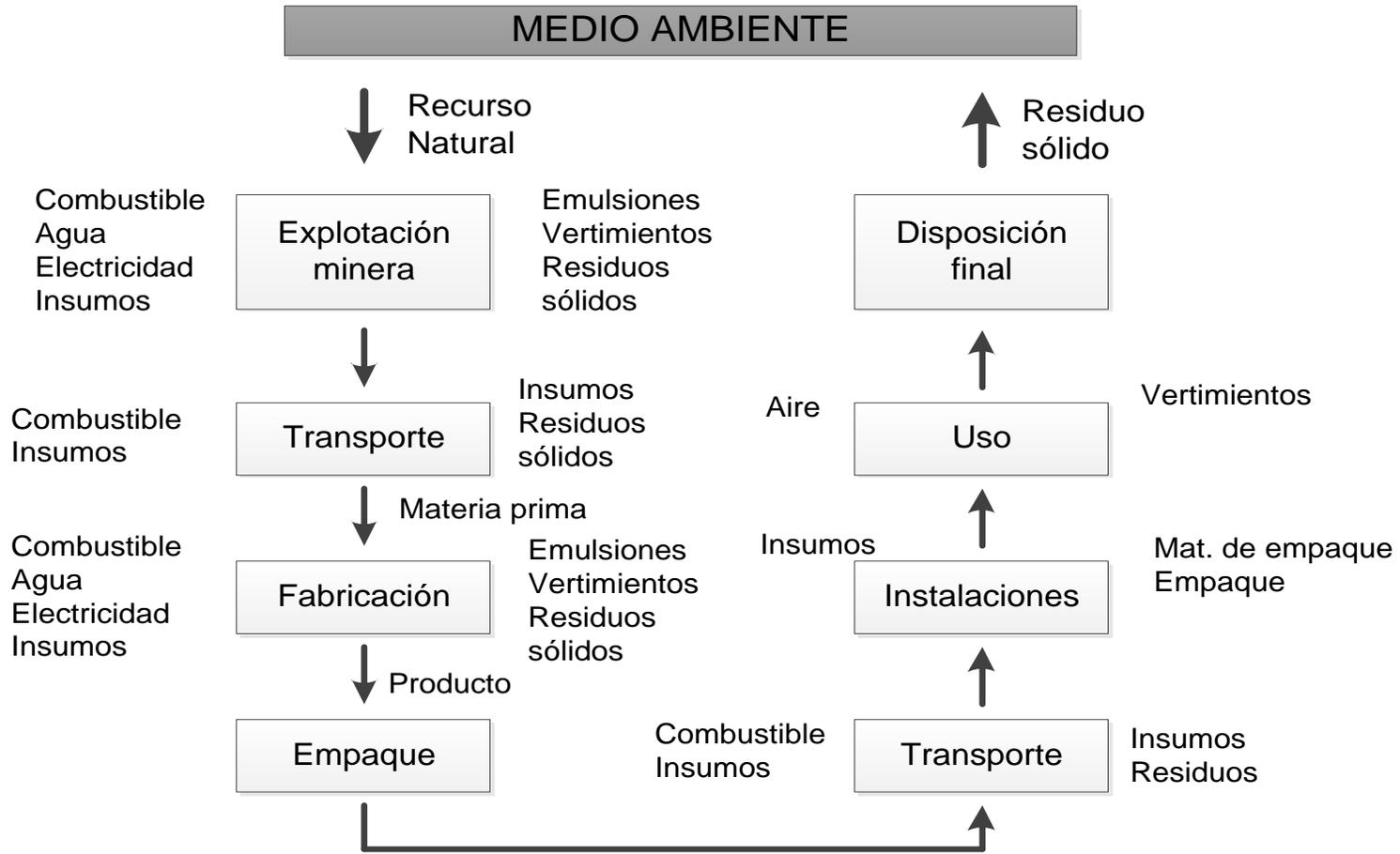


Figura 5. Análisis de Ciclo de Vida.

Fuente (Romero Rodríguez, 2003).

Todos los ítems presentes en esta lista de verificación del ciclo de vida del producto son puntos que favorecen la competitividad ambiental de una empresa o producto:

- ✓ Contaminación del aire (sin emisiones aéreas, emisiones ocasionales o controladas)
- ✓ Contaminación del agua (sin efluentes líquidos, efluentes ocasionales o diluidos, efluentes tratados o biodegradables)
- ✓ Residuos sólidos (sin producción, reciclables o biodegradables)
- ✓ Materias primas (recursos renovables, obtención de MP que no causa impactos ambientales negativos)
- ✓ Producto (reciclable, biodegradable, larga vida útil, poco volumen, bajo peso, reduce el consumo de recursos no renovables, disminuye la contaminación,)
- ✓ Utilidades (no es fuente de contaminación, no consume recursos no renovables)
- ✓ Empaque (materiales biodegradables, reciclables, reciclados, livianos, de poco volumen).

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es el organismo que ha desarrollado una serie de estándares enfocados a la Administración o Gestión Ambiental. Estos estándares incluyen las series ISO-14040 sobre el ACV, que son de carácter voluntario.

Dentro de las normas internacionales de gestión ambiental existe la norma ISO 14000, que para muchos es la respuesta de un Sistema de Gestión del Medio Ambiente (SGA). Cabe resaltar que existen dos vertientes de esta norma (ISO, 2011):

- ✓ La certificación del Sistema de Gestión Ambiental, mediante el cual las empresas recibirán el certificado.

- ✓ El Sello Ambiental, mediante el cual serán certificados los productos ("sello verde").

La norma ISO 14000 se compone de seis elementos, los cuales se describen en la tabla 10 con su respectivo número de identificación.

Tabla 10. ISO 14000.

ELEMENTO	ISO	DESCRIPCIÓN
<b>Sistemas de Gestión Ambiental</b>	14001	Especificaciones y directivas para su uso.
	14004	Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.
<b>Auditorías Ambientales</b>	14010	Principios generales.
	14011	Procedimientos de auditorías, Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental.
	14012	Criterios para certificación de auditores.
<b>Evaluación del desempeño ambiental</b>	14031	Lineamientos.
	14032	Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental.
<b>Análisis del ciclo de vida</b>	14040	Principios y marco general.
	14041	Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario.
	14042	Evaluación del impacto del Ciclo de vida.
	14043	Interpretación del ciclo de vida.
	14047	Ejemplos de la aplicación de ISO14042.
	14048	Formato de documentación de datos del análisis.
<b>Etiquetas ambientales</b>	14020	Principios generales.
	14021	Tipo II – Auto-declaraciones.
	14024	Tipo I.
	14025	Tipo III.
<b>Términos y definiciones</b>	14050	Vocabulario.

Fuente: (ISO-14000, 2004).

Estos elementos sirven para darle a esta norma un mayor acotamiento y así poder concentrar esfuerzos de acuerdo a lo que la empresa necesite, sin olvidar tomar en cuenta todo lo que envuelve esta norma. La adopción de las Normas Internacionales facilita a los proveedores basar el desarrollo de sus productos en el contraste de amplios datos de mercado de sus sectores, permitiendo así a los industriales participar con más libertad y eficacia en los mercados del mundo.

Entre los beneficios que las empresas adquieren al tomar en cuenta las normas internacionales como la ISO 14001 se encuentran:

- ✓ Ahorro de costos: ISO 14001.
- ✓ Reputación: Como hay un conocimiento público de las normas, también puede significar una ventaja competitiva, creando más y mejores oportunidades comerciales.
- ✓ Involucración del personal: Se mejora la comunicación interna y puede encontrar un equipo más motivado a través de las sugerencias de mejora medioambiental.
- ✓ Mejora continua: El proceso de evaluación regular asegura se puede supervisar y mejorar el funcionamiento medioambiental en las empresas.
- ✓ Cumplimiento: La implantación ISO 14001 demuestra que las organizaciones cumplen con una serie de requisitos legales. Esto puede mitigar los riesgos de juicios.
- ✓ Sistemas integrados: ISO 14001 se alinea con otras normas de sistemas de gestión como la ISO 9001 o la OHSAS 18001 de seguridad y salud laboral, que proporcionan una gestión de sistemas más efectiva y eficiente.

La empresa, al ser un factor que afecta de manera directa estos aspectos, debe tomar en cuenta todos los esfuerzos realizados para modificarse e impactar de manera positiva todo su entorno, creando al mismo tiempo mayor valor para sí misma.

## **Responsabilidad Ambiental**

Las empresas toman cada vez mayor conciencia de su responsabilidad ambiental, motivadas no solo por las nuevas exigencias legales sino también por la presión continua de la opinión pública y sus consumidores. La empresa expresa su responsabilidad social también a través del cuidado del entorno físico, el respeto y cuidado del medio ambiente, cuestión clave para llevar a cabo un desarrollo sostenible. De esta forma, una empresa socialmente responsable es aquella que lleva adelante un negocio rentable, teniendo en cuenta todos los efectos ambientales, sociales y económicos -positivos o negativos- que genera en la sociedad (ÉTNOR, 2010).

Es necesario que la empresa sea ambientalmente responsable y se debe impulsar a la sociedad en su conjunto a proteger, valorizar y restaurar el patrimonio natural y cultural para incrementar la dimensión ambiental en las acciones de los organismos públicos, empresas y ciudadanos. Para ello hay que redefinir sus derechos y deberes respecto de la protección del entorno, lo que significa asumir costos y responsabilidades compartidas por cada uno de los actores:

- ✓ Del Estado: una autoridad reguladora que defina la forma que debe tomar la regulación ambiental para permitir el crecimiento económico y mejorar la calidad ambiental.
- ✓ De las Empresas: flexibilidad, creatividad y rentabilidad para generar desarrollo económico sustentable y proporcionar capacidad de gestión. Recursos técnicos y financieros para resolver los problemas ambientales.
- ✓ De los Stakeholders: establecer una relación de desarrollo conjunto con todos los grupos de interés de la organización, ampliando los objetivos empresariales a componentes ambientales que van más allá del mero cumplimiento de la legislación y promoviendo relaciones duraderas de beneficio mutuo con el entorno donde la empresa realiza sus actividades.

La contribución empresarial al desarrollo sustentable no debe limitarse al cumplimiento estricto de la normativa vigente, sino que debe ampliarse a la aceptación de su responsabilidad en un sentido amplio que asegure el conocimiento de las consideraciones ambientales en todos los niveles organizacionales.

## 2.4 Eco-eficiencia

En un planeta cada vez más poblado, los principios de calidad de vida y equidad guiarán a aquellas empresas con mayor visión del futuro. La eco-eficiencia y la eco-innovación están del lado del desarrollo sustentable donde se integran las tendencias a largo plazo, que transforman los hábitos de consumo, la creación de valor y los procesos de producción; mostrando cómo pueden cambiar radicalmente la base de los ingresos de las empresas, las necesidades de sus clientes y las áreas dónde sus habilidades les permitirán crecer y, en particular, aumentar su valor añadido convirtiéndose en una fuente de ventaja competitiva (Fussler & James, 1998).

El término **eco-eficiencia** ha sido definido por varias organizaciones y autores (WBCSD 2011, Huppés 2005, Burnett 2007, Hellström 2007, SEMARNAT 2008). En 1992, las compañías pertenecientes al *World Business Council for Sustainable Development* definieron la eco-eficiencia como una filosofía de gestión que permite, mediante un proceso de mejora continua, guiar y medir el desempeño o práctica ambiental de las empresas y otros agentes en su actividad económica (Carrillo, 2007). Una filosofía de este estilo es alcanzada al proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfagan las necesidades humanas y aporten calidad de vida, al tiempo que reducen progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta (Gimeno, 2010). La WBCSD, referenciado en (Brady & Hensen, 1999) identifica siete elementos para la generación de eco-eficiencia:

1. Reducción en la intensidad material.
2. Reducción en la intensidad energética.
3. Reducción en la dispersión de sustancias tóxicas,
4. Aumento de la reciclabilidad.
5. Maximización en el uso de renovables.
6. Aumento en la duración del producto.
7. Incremento en la intensidad del servicio.

Huppes (2005), por otra parte, define eco-eficiencia como un objetivo general de crear valor, incrementando la producción mientras se disminuye el impacto ambiental. La parte empírica de este concepto se refiere a la relación entre el impacto ambiental y el coste económico o valor. Hablar de eco-eficiencia es hablar de cuatro tipos básicos (Huppes & Ishikawa, 2007):

1. La intensidad del medio ambiente.
2. La productividad del medio ambiente en el ámbito de la creación de valor.
3. El costo de la mejora ambiental.
4. El costo-efectividad en el ámbito de las medidas de mejora del medio ambiente.

Para Burnett (2007), la eco-eficiencia es la eficiencia de los recursos ambientales que se utilizan, y ofrece un enfoque de negocio centrado en el desarrollo sostenible mediante la promoción de la creación de productos y procesos innovadores de producción que cambian el patrón de consumo de recursos naturales de una manera económica.

De acuerdo con Hellström (2007), la eco-eficiencia es una fuente de innovación, sobre todo por sus evidentes implicaciones económicas en términos de ahorro de recursos. Implica la reducción de los impactos ambientales al tratar de alinear el uso de los recursos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, y al mismo

tiempo entrega bienes a precios competitivos, satisface las necesidades humanas y aporta calidad de vida. Agrega valor con un mínimo de recursos y una contaminación mínima.

Que las empresas tomen en cuenta la eco-eficiencia y la incorporen a su estrategia de negocio, ya sea por políticas, presión social o iniciativa propia, puede generarles beneficios factibles de convertirse en una fuente de ventaja competitiva sobre aquellas compañías que no lo hacen.

Una forma de medir el nivel de eco-eficiencia que la empresa está teniendo es dividiendo el valor de desempeño económico (DEco), es decir cuánto dinero se gasta en la implantación de los proyectos, sobre el valor del desempeño ambiental (DAmb), los beneficios ambientales convertidos a pesos (WBCSD, 2000; Angosto 2002; Michelsen, 2006).

$$EEF = \frac{DEco}{DAmb} = \frac{Inv}{\left(\frac{Ce + Cmp + Ca + Gds + Gdl}{Nind}\right)}$$

Dónde:

EEF: Eco-eficiencia.

DEco: Desempeño Económico.

DAmb: Desempeño Ambiental.

Inv: Monto de inversión (\$ en pesos).

Ce: Consumo de energía (\$ en pesos).

Cmp: Consumo de materia prima (\$ en pesos).

Ca: Consumo de agua (\$ en pesos).

Gds: Generación de desechos sólidos (\$ en pesos).

Gdl: Generación de desechos líquidos (\$ en pesos).

Nind: Número total de indicadores.

La eco-eficiencia integra la gestión del rendimiento ecológico y económico, siendo así un elemento clave del desarrollo sostenible, teniendo como objetivo inmediato

aumentar el valor para los accionistas, mientras que reduce los materiales, la energía y las emisiones contaminantes.

Es entonces que los proyectos de eco-eficiencia son el conjunto de actividades interrelacionadas que implica un grupo de personas que buscan generar valor, para los diferentes grupos de interés, incrementando la producción mientras se reduce el impacto ambiental.

Otra forma de controlar la sostenibilidad de las organizaciones es mediante el establecimiento de indicadores. La manera en cómo estos se desarrollan (figura 6) es primero enfrentando los problemas de contaminación a través de la Dirección de Cumplimiento. Después, se traslada hacia la prevención proactiva de la contaminación por medio de la producción más limpia. La eco-eficiencia, entonces, empieza a contribuir ya que, por primera vez, se establece el vínculo entre las mejoras ambientales y beneficios económicos. El siguiente paso es la iniciativa empresarial responsable a través de la cual el sector privado tiene como objetivo equilibrar los tres pilares de la sostenibilidad (la justicia social, prosperidad económica y equilibrio ecológico). Un enfoque integral de gestión de la sostenibilidad de negocios debe abarcar lo antes mencionado.

La empresa utiliza herramientas para implementar los indicadores de sostenibilidad, que incluyen la eco-eficiencia, entre los cuales se encuentran la Auditoría en Salud y Seguridad Medioambiental (SSM), la Carta de Negocios para el Desarrollo Sostenible de la Cámara de Comercio Internacional (CCI), y las normas del Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Las decisiones y la administración se enfocan en el desarrollo e implementación de una estrategia de negocios que abraza el imperativo de sostenibilidad.

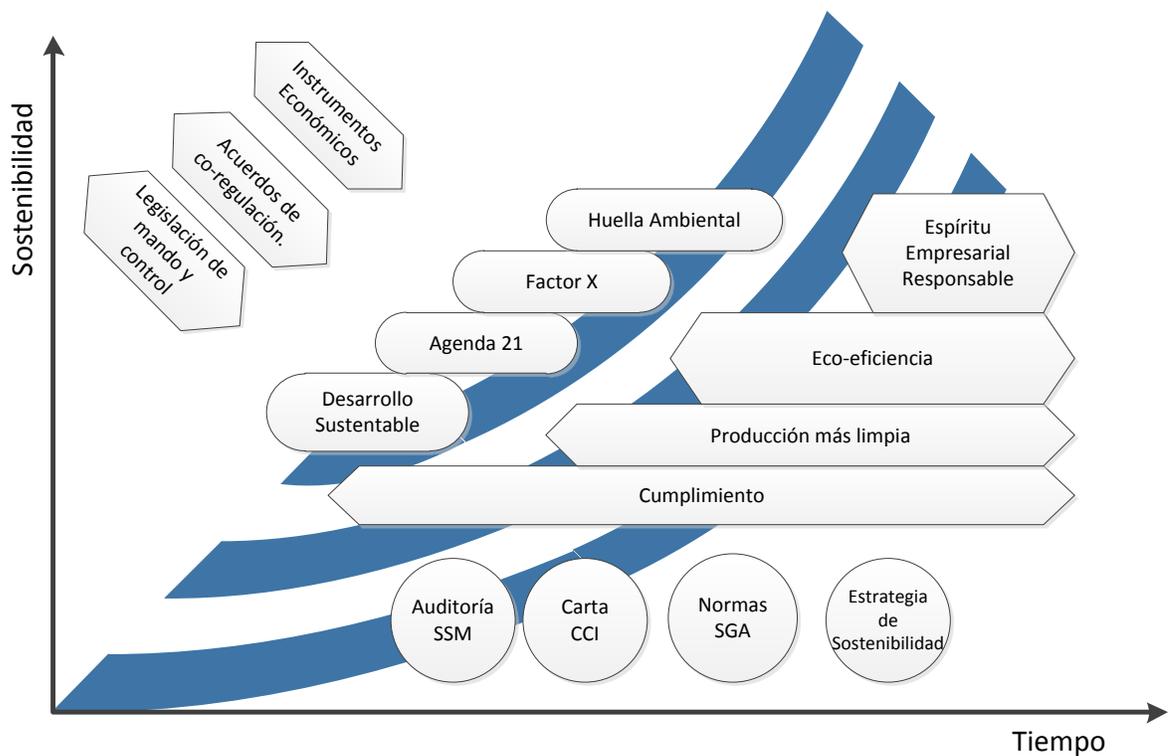


Figura 6. Indicadores de sostenibilidad.

Fuente: (Eco-efficiency, 2000).

La Carta de Negocios para el Desarrollo Sostenible, realizada por la Cámara de Comercio Internacional (CCI), es un documento de 16 principios para la Gestión Ambiental que tiene como objetivo comprometer a la más amplia gama de empresas a mejorar su desempeño ambiental, de acuerdo con estos principios, para tener prácticas de gestión que lleven a cabo dicha mejora, midiendo su progreso e informando de este progreso adecuadamente tanto interna como externamente (ICC, 1991). Los principios que comprende esta carta son:

1. **Prioridad institucional:** Para reconocer la gestión ambiental como una de las prioridades de las empresas y un factor determinante clave del desarrollo sostenible, para establecer políticas, programas y prácticas para la realización de operaciones de una manera ambientalmente racional.

2. **Gestión integral:** Para integrar estas políticas, programas y prácticas plenamente en cada empresa como un elemento esencial de la gestión en todas sus funciones.
3. **Proceso de mejora:** Para seguir mejorando las políticas corporativas, programas y el desempeño ambiental, teniendo en cuenta los avances técnicos, el conocimiento científico, las necesidades del consumidor y las expectativas de la comunidad, con las regulaciones legales como punto de partida, y la aplicación de los criterios ambientales a nivel internacional mismo.
4. **Educación del Empleado:** Para educar, capacitar y motivar a los empleados para llevar a cabo sus actividades en una manera ambientalmente responsable.
5. **Evaluación previa:** Para evaluar los impactos ambientales antes de iniciar una nueva actividad o proyecto y antes de la clausura de una instalación o salir de un sitio.
6. **Productos y servicios:** Para desarrollar y proporcionar productos o servicios que no tengan impacto ambiental indebido y sean seguros en su uso, que sean eficientes en su consumo de energía y recursos naturales, y que pueden ser reciclados, reutilizados o eliminados de manera segura.
7. **Asesoramiento al cliente:** De asesorar y, en su caso, educar a los clientes, distribuidores y al público en el uso seguro, transporte, almacenamiento y eliminación de los productos ofrecidos, y aplicar consideraciones similares a la prestación de servicios.
8. **Instalaciones y operaciones:** Para desarrollar, diseñar y operar las instalaciones y realizar actividades teniendo en cuenta el uso eficiente de la energía y los materiales, el uso sostenible de los recursos renovables, la reducción de los impactos ambientales adversos de la generación de residuos y la eliminación segura y responsable de los desechos residuales.
9. **De investigación:** Para llevar a cabo o apoyar la investigación sobre los impactos ambientales de las materias primas, productos, procesos,

emisiones y residuos asociados a la empresa y sobre los medios de minimizar tales impactos adversos.

10. **Enfoque de precaución:** Para modificar la fabricación, comercialización o utilización de productos o servicios o la realización de actividades, en consonancia con los conocimientos científicos y técnicos, para evitar la degradación ambiental grave o irreversible.
11. **Contratistas y proveedores:** Para promover la adopción de estos principios por los contratistas que actúan en nombre de la empresa; fomentar y, en su caso, se requieren mejoras en sus prácticas para hacerlas compatibles con las de la empresa, y fomentar la adopción generalizada de estos principios por los proveedores.
12. **Preparación para emergencias:** Para desarrollar y mantener, en donde existen importantes riesgos, la preparación de planes de emergencia en conjunto con los servicios de emergencia, las autoridades competentes y la comunidad local, el reconocimiento de los posibles impactos transfronterizos.
13. **Transferencia de tecnología:** Para contribuir a la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y métodos de gestión en todos los sectores industriales y públicos.
14. **Contribuir al esfuerzo común:** Para contribuir al desarrollo de las políticas públicas y para las empresas, los programas gubernamentales e intergubernamentales y las iniciativas educativas que mejoren la conciencia ambiental y protección.
15. **Apertura a las preocupaciones:** Para fomentar la apertura y el diálogo con los empleados y el público en general, anticipar y responder a sus preocupaciones sobre los peligros potenciales y el impacto de las operaciones, productos, residuos o servicios, incluidos los de carácter transfronterizo o mundial.
16. **Cumplimiento y los informes:** Para medir el desempeño ambiental, para llevar a cabo auditorías periódicas del medio ambiente y evaluación del cumplimiento de los requisitos de la empresa, los requisitos legales y estos

principios, y periódicamente para proporcionar información apropiada a la junta de directores, accionistas, empleados, autoridades y público en general.

Hasta la fecha, más de 2.300 empresas se han adherido a ella. La lista incluye a empresas como Norsk Hydro, Deloitte & Touche, Akzo Nobel, y Xerox. Además, varias asociaciones de la industria la utilizan como base para sus programas de sustentabilidad. La aprobación de la Carta es voluntaria. Con la firma de ella, las empresas se comprometen a respetar los 16 principios para la gestión ambiental.

La agenda política tiene un peso importante dentro del proceso de desarrollo de indicadores de sostenibilidad. De acuerdo con la WBCSD, primero es el desarrollo sostenible, luego se convierte en un programa de acción más concreto, como el Programa 21 de los Estados Unidos que involucra entre otros aspectos la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo. Después de esto, se realiza el llamado Factor X, pidiendo objetivos cuantificados en el aumento de la eco-eficiencia y la reducción del impacto en toda la economía. Un cuarto paso es el concepto de huella ecológica que sostiene que el espacio disponible para la actividad humana es limitado y debe ser distribuido de manera más equitativa. Después de los días de legislación mando y control, la siguiente reacción es mediante la introducción de acuerdos co-regulados más eficaces e incentivos económicos para complementar, o incluso, sustituir su antigua dependencia normativa.

Las empresas, en la concepción de ideas creativas, han puesto atención en la innovación. Esta serie de ideas creativas se dan dentro de las organizaciones gracias a que actualmente las nuevas tecnologías, los mercados y las regulaciones gubernamentales sufren constantes cambios, por lo tanto las empresas se ven obligadas a desarrollar rápidamente nuevos productos y a diversificar su cartera de productos y servicios. Es decir, la innovación posibilita

que las organizaciones puedan responder a los cambios del mercado, y de esta forma, mantener su posición competitiva.

El compromiso por la innovación, consecuentemente se vuelve un ingrediente fundamental en la implantación de la innovación. Un líder de la innovación debe estar comprometido con la tarea y más cuando la idea es radical o no reconocida. Una buena idea puede quedar parada por años si no existe una persona que tome el compromiso y la responsabilidad de llevarla a cabo. Para el caso particular de las PyMEs, la innovación implica (Ruíz, 2007):

- ✓ La introducción de un nuevo producto o un cambio cualitativo a uno ya existente.
- ✓ La introducción de un nuevo proceso, no conocido.
- ✓ La apertura de un nuevo mercado.
- ✓ El desarrollo de nuevas fuentes para el abastecimiento de materias primas o de insumos.

Hablar de innovación enfocada en el medio ambiente es a lo que se le denomina “**eco-innovación**”. Este término creado en 1996 por los estadounidenses Claude Fussler y Peter James, es utilizado para describir nuevos procesos, nuevos productos o servicios y nuevos métodos de gestión y administración que contribuyen al desarrollo sustentable; para incrementar el valor del cliente y del negocio pero con una reducción significativa en el impacto sobre el medio ambiente y la contaminación.

Hellström (2007) coincide que la innovación sostenible o eco-innovación ha sido ampliamente definida como el proceso de desarrollo de nuevas ideas, comportamientos, productos, mercados y procesos que contribuyen a la reducción de las cargas ambientales o de los objetivos de sostenibilidad ecológica. La innovación hacia una sociedad sostenible puede ser concebida en tres grandes niveles: tecnológico, social e institucional.

De acuerdo con la *Comisión Europea de Medioambiente* el apoyo a los proyectos de eco-innovación se agrupa en cuatro áreas (Enviroment, 2011):

- ✓ De materiales reciclables.
  - Mejora de los procesos de clasificación de materiales de desecho, tales como de construcción, industriales, domésticos, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
  - Diseño respetuoso del medio ambiente y la producción de bienes de consumo de alta calidad, que son parte de los procesos innovadores de reciclado.
  - Negocios innovadores que fortalezcan la competitividad de las empresas de reciclaje.
- ✓ Para el sector de construcción.
  - Productos de construcción y los procesos que reduzcan el consumo de recursos. Más materiales de construcción amigables con el medio ambiente y procesos de fabricación innovadores.
- ✓ Para el sector de comida y bebida.
  - Productos innovadores incluyendo métodos de embalaje y materiales que reduzcan el impacto ambiental y maximicen el uso de materias primas en el sector de la alimentación.
  - Procesos más limpios y eficientes para reducir los residuos, el reciclado de materiales y aumento de la recuperación.
  - Mejora eficiente de los procesos que gestionan el uso del agua en toda la cadena de suministros de alimentos y bebidas para reducir su uso.
  - Productos, procesos y servicios innovadores que reduzcan el impacto ambiental del consumo incluyendo el envasado, la distribución y las decisiones de compra.
- ✓ Para el área de negocios verdes y compras “inteligentes”.

- Productos innovadores que reducirán el impacto ambiental y el uso de recursos.
- Servicios que faciliten una mejor adecuación entre la oferta y demanda de soluciones de innovación ecológica en el mercado.
- Sustitución de materiales con menor impacto ambiental y mayor eficiencia de los recursos (por ejemplo, productos biológicos), la sustitución de materiales escasos y un mayor uso de materias primas secundarias.
- Ecologización de la producción y procesos más limpios, incluyendo la simbiosis industrial.
- Innovación gradual mediante la introducción de mecanismos de re-manufactura y servicios innovadores de reparación.

La eco-innovación supone introducir mejoras ambientales disruptivas (radicales) en los productos, las tecnologías o la organización empresarial, es decir, va más allá de las mejoras incrementales contempladas por la *eco-eficiencia* y la gestión ambiental convencional, por tanto, responde con mayor eficacia a las apremiantes exigencias del desarrollo sostenible al tiempo que ayuda a fomentar la competitividad de las empresas (Gimeno, 2010). Las innovaciones ambientales, son adopciones de productos o procesos de innovación e inversión en I+D (Investigación y Desarrollo) que ayudan a reducir el impacto ambiental de una organización en términos de uso de los recursos y cargas ambientales.

La sustentabilidad de la industria envuelve cambios facilitados por la eco-innovación. Iniciativas integradas como “producción de ciclo cerrado” pueden alcanzar niveles altos de mejora medioambiental pero requiere combinar una amplia variedad de objetivos y mecanismos innovadores (OECD, 2009).

Tanto la industria como el gobierno necesitan entender mejor y determinar cómo moverse hacia un futuro sustentable. La innovación juega un papel relevante en

este movimiento. La figura 7 muestra, de manera sencilla, la relación conceptual entre manufactura sustentable y eco-innovación.



Figura 7. Relación conceptual entre manufactura sustentable y eco-innovación. Fuente: (OECD, 2009).

Con más iniciativas sustentables de manufactura como producción de ciclo cerrado se pueden alcanzar niveles altos de mejoras medioambientales del mediano al largo plazos, lo cual se puede realizar por medio de una combinación de un amplio rango de objetivos y mecanismos innovadores. El área de la innovación medioambiental se ha visto fuertemente influenciada por el pensamiento de la eco-eficiencia, es decir, innovación en la forma en que las empresas mejoran la eficiencia de sus procesos de producción, con el fin de reducir los impactos ambientales (Hellström, 2007).

La eco-innovación y la eco-eficiencia están implícitas en un buen desempeño empresarial y a su vez logran ventajas sostenidas en el mercado, por lo que el buen desempeño está asociado con la competitividad. Según Pérez Bengochea (2008) por **competitividad** se entiende "la capacidad de una empresa u organización, de cualquier tipo, para desarrollar y mantener algunas ventajas

comparativas que le permitan obtener y sostener una posición destacada en el entorno socio-económico en que actúa. Se entiende por *ventaja competitiva* aquella habilidad, recurso, conocimiento, atributos, etc., de que dispone una empresa, de la que carecen sus competidores y que hace posible la obtención de unos rendimientos superiores a estos”.

Desde la década pasada, algunos factores han afectado la naturaleza de la competencia, modificando las fuentes de ventaja competitiva y el funcionamiento económico de los diferentes agentes económicos. Entre dichos factores cabe mencionar la liberalización en determinados sectores, el paso de un sector integrado verticalmente y centralizado a otro descentralizado, de estructura fragmentada y dominado por empresas especializadas, cuyos excesos de capacidad se resuelven acudiendo a fusiones, adquisiciones o alianzas que permiten acceder a mercados cerrados; la necesidad de ser “ecológico” o “verde” en la concepción y uso de los productos y servicios, así como en el manejo de los desechos; la orientación al cliente y la calidad, todo ello marcado por el impacto de la competencia global.

Dentro del contexto de protección a los recursos naturales, se llega a pensar que la mejora medioambiental es incompatible con la competitividad económica, porque las normas de protección del medio ambiente pueden imponer un costo a las empresas. Pero esta visión, proviene de una visión estática y simplistas. Según la nueva forma de pensar, la competitividad se consigue aumentando la productividad en el empleo de los recursos. La mejora de la actuación medioambiental mediante una tecnología y unos métodos superiores, por lo tanto, servirá para aumentar la productividad y compensar, por lo menos parcialmente, los costos de esa mejora. Las empresas deberían de concebir la mejora medioambiental no como una cuestión reglamentaria, sino como una parte esencial de la mejora de la productividad y competitividad (Porter, 2004).

La figura 8, ejemplifica de forma sencilla los proyectos de eco-eficiencia que se pueden establecer a través de la línea de producción, con el propósito de identificar qué factores claves están involucrados en cada área, así como la relación que existe entre éstas.

Las empresas tienen la obligación hasta el mínimo detalle de su línea de producción para que con este diagrama, identifiquen las áreas de oportunidad y el tipo de acciones que pueden implementar en esa área. Los proyectos de eco-eficiencia buscan efficientar sus procesos, materiales y proteger el medio ambiente.

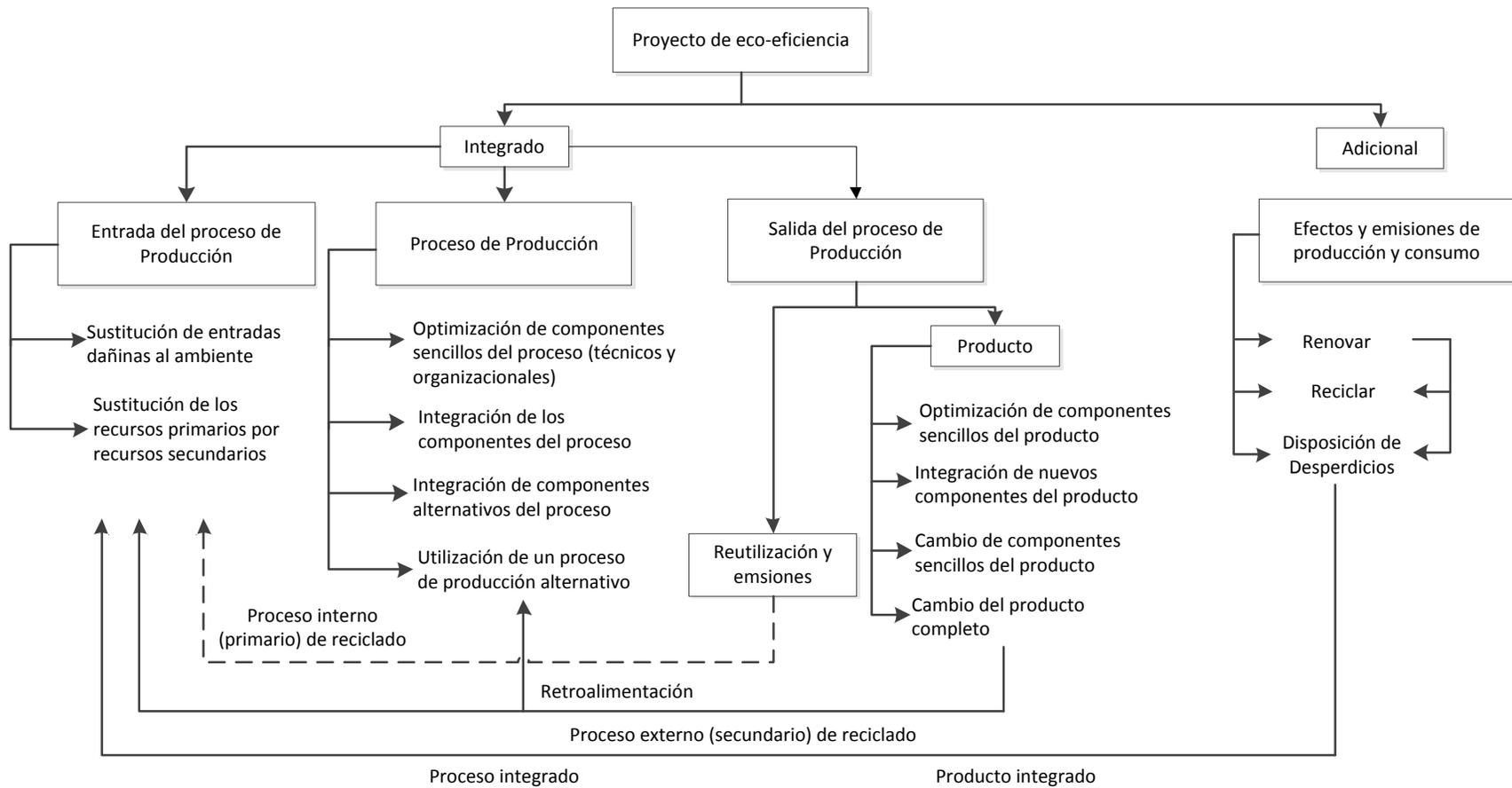


Figura 8. Taxonomía de proyectos de eco-eficiencia.

Fuente: (Kemp & Foxon, 2007).

El nuevo esquema organizativo habrá de tener en cuenta, entonces, los constantes y rápidos cambios del entorno, la visión y el propósito organizacionales, las necesidades y expectativas de los diversos agentes que interactúan con la empresa -clientes, proveedores, empleados, propietarios, competencia, gobierno, sociedad en general- y el proceso de creación de valor, con la posibilidad de operar en un entorno complejo e incierto, generando entre todos los que forman parte de la organización -personas, grupos, redes- un conocimiento que sea capaz de añadir valor y diferenciarla, generando así, ventaja competitiva sostenible sin olvidar que el conocimiento se adquiere cuando el ser humano aprende (Gallego G., 2009).

El desarrollo económico a cualquier costo es claramente imposible, si queremos ofrecer opciones para las generaciones futuras. El desarrollo sostenible que produce la competencia, que difiere del modelo de negocios de estatus quo. Si este paradigma de competencia es válido, entonces las empresas con fines de lucro tienen un incentivo para hacer contribuciones significativas al desarrollo sostenible. Este nuevo paradigma amplía la definición de eco-eficiencia, de modo que se equipara la eficiencia ambiental con la eficiencia económica (Burnett, 2007). Es así como las empresas pueden tener una fuente de ventaja competitiva utilizando la eco-eficiencia dentro de su estrategia de negocio y de esta forma crear valor para ellos y todos los involucrados.

Las empresas que buscan el camino hacia las estrategias sostenibles suelen pasar por tres pasos. El primer paso, consiste en desarrollar sistemas de medida global, la comprensión de la línea base y el desarrollo de estrategias para abordar las deficiencias y las oportunidades para mejorar el rendimiento organizacional. En el segundo paso, se encuentran soluciones a las áreas de interés. El tercer paso, lleva a la fase estratégica, donde las organizaciones identifican oportunidades para pensar en la innovación y el avance (Nasr, 2010).

Dado que las empresas operan en un mundo real de competencia dinámica, no en el mundo estático de buena parte de la teoría económica, encuentran constantemente soluciones innovadoras a las diversas presiones de los competidores, los clientes y las autoridades. Estas innovaciones hacen posible que las empresas empleen más productivamente una amplia gama de factores -desde las materias primas hasta la energía o la mano de obra-, con lo cual se compensan los costes de la mejora ambiental y se acaba con la disyuntiva. En última instancia, este aumento de la productividad de los recursos hace a las empresas más competitivas, no menos.

La ineficiencia en el uso de recursos es más clara en el interior de las empresas cuando se traduce en una utilización incompleta de los materiales o una deficiencia en el control de los procesos, que dan como resultado desperdicios, defectos y excesos de existencias. Tradicionalmente, los esfuerzos por mejorar el medio ambiente han pasado por alto estos costos de sistema. Han preferido centrarse en reducir la contaminación mejorando la identificación, el tratamiento y la eliminación de los vertidos o los residuos, un método muy costoso.

No obstante, aun a pesar de que la prevención de la contaminación es un paso importante en la dirección adecuada, los directivos empresariales y las autoridades se centran en el costo material de eliminar o reducir la contaminación. Deberían modificar su enfoque y fijarse también en el costo de oportunidad: los recursos malgastados, el trabajo malgastado y la pérdida de valor del producto. En el plano de la productividad de los recursos, la mejora medioambiental y la competitividad van de la mano. Las modificaciones de los procesos para reducir las emisiones y emplear los recursos de una manera más productiva suelen generar mayores rendimientos.

Para la mayoría de las empresas, los problemas medioambientales siguen siendo competencia de especialistas y de expertos externos. Todo problema nuevo que se le plantea a la dirección pasa por un ciclo previsible. Cuando surge, la empresa

contrata expertos de fuera para que ayuden a resolverlo. Cuando la aplicación de la solución ya está encaminada, los especialistas internos se encargan del tema.

Muchas empresas han delegado el análisis de los problemas medioambientales y el desarrollo de soluciones en abogados y asesores medioambientales externos. Estos expertos, no están muy familiarizados con la tecnología y el proceso de producción de la empresa, por lo que invariablemente se centran en el cumplimiento de las normas en vez de la innovación.

Para que los directivos puedan acelerar la adopción en su empresa de un planteamiento medioambiental más competitivo, primero, deben de medir el impacto medioambiental directo e indirecto de sus actividades. El desconocimiento es una de las razones principales de que las empresas no sean innovadoras. En segundo lugar, los directivos pueden aprender a reconocer el coste de oportunidad de los recursos no utilizados. En tercer lugar, las empresas deberían inclinarse por las soluciones que se basen en innovaciones y aumenten la productividad. Por último, las empresas deben actuar con más decisión a la hora de definir nuevos tipos de relaciones tanto con las autoridades como con los ecologistas. Las empresas necesitan cambiar de mentalidad. Ya no es suficiente tener recursos. Emplearlos productivamente es lo que hace falta para ser competitivo en la actualidad.

Las empresas pueden mejorar la productividad de los recursos fabricando los productos existentes de una forma más eficaz o creando productos que sean más valiosos para los clientes, productos por los que éstos estén dispuestos a pagar más. Dentro del contexto de la competitividad, la teoría denominada de la Gran Empresa trata de enfatizar las ventajas de las empresas diferentes del tamaño y ligadas más directamente a la PyME, considerando el tamaño como una fuente principal de ventaja competitiva. Sin embargo, para contraponer los efectos negativos de la pequeña empresa frente a la grande, éstas deben de cuestionar su posición y actitud estratégica; las que dependerán de su capacidad para dotarse

de recursos y capacidades para alcanzar nuevas ventajas competitivas (calidad, tecnología, innovación, capital humano, etc.) con el objetivo permanente del crecimiento y la diversificación.

La actitud estratégica que deben tener las empresas (figura 9) para hacer de la eco-eficiencia una fuente de ventaja competitiva comienza en su origen con su visión, misión, objetivos, etc. Todo esto debe estar enfocado al cuidado del medio ambiente. Ya establecido esto, hay que considerar los entornos tanto interno como externo. Para reconocer las áreas donde tiene fortalezas y debilidades para aprovecharlas o trabajar sobre ellas, así como adquirir herramientas y conocimiento que ayuden a alcanzar los objetivos y la meta de una ventaja competitiva.

Contar desde el principio con una base de cuidado medio ambiental y tener conciencia del entorno externo e interno, permite establecer la estrategia de negocios basada en el desarrollo sustentable. La empresa se puede ayudar implementando proyectos de eco-eficiencia y estableciendo indicadores que controlen y guíen el camino hacia una ventaja competitiva por medio de una disminución de costos, diferenciación de productos, posicionamiento en el mercado o incremento de utilidades.

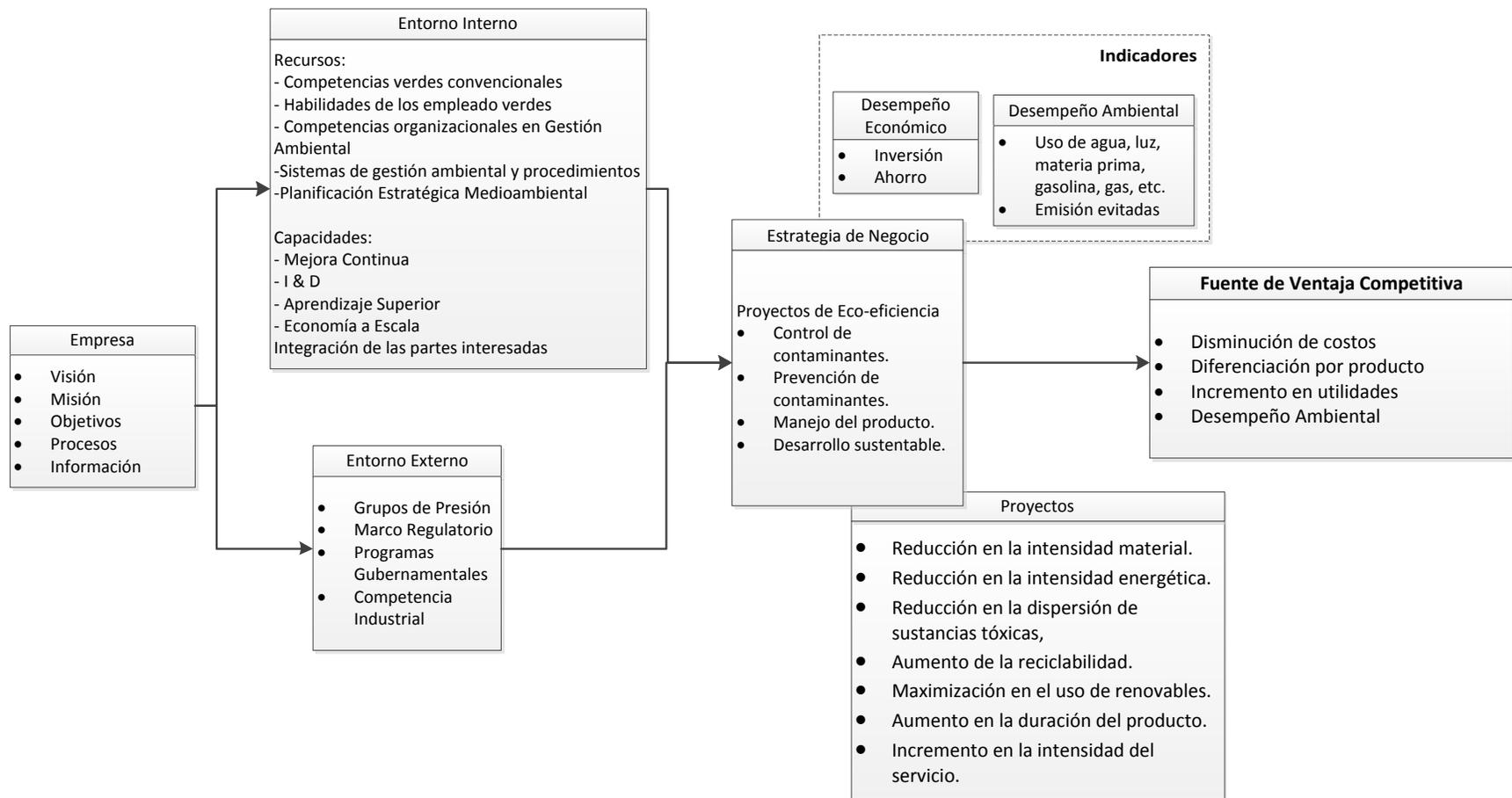


Figura 9. Modelo Conceptual de proyectos de eco-eficiencia.  
Fuente: (WBCSD 2011, Huppés 2005, Hellström 2007, SEMARNAT 2011).

Los directivos que aceleran la adopción de acciones en pro del medio ambiente miden el impacto medioambiental directo e indirecto de sus actividades como costo de oportunidad de los recursos no utilizados y de la productividad, implementan proyectos de eco-eficiencia como fuentes de ventaja competitiva. Los líderes que están a favor de los proyectos de eco-eficiencia, para su toma de decisiones, necesitan tomar en consideración los distintos recursos y capacidades con los que cuenta la organización, y con los que no cuenta, así también es indispensable que tomen en cuenta los objetivos y requerimientos de los diferentes grupos de presión así como de la normatividad existente, para que de esta forma pueda generar planes de acción y estrategias que los lleven a alcanzar los objetivos económicos y ambientales que se han planteado (Fraj & Martínez, 2010).

Las empresas mexicanas, por medio del análisis de sus fundamentos, que generaron la existencia de la misma, de sus recursos y capacidades y de lo que enmarca la gestión estratégica y la eco-eficiente puede lograr hacer e integrar estrategias que tengan como directriz la generación de valor, el cumplimiento de los requerimientos de los grupos de interés y la protección ambiental. Elementos que darán beneficios viables de convertirse en ventaja competitiva para las empresas que incorporen este tipo de actividades. Se tiene que ver la eco-eficiencia como una oportunidad para identificar oportunidades de mejora de productos y procesos y demostrar el desempeño ambiental a los clientes y agencias gubernamentales.

# **CAPÍTULO 3 DISEÑO METODOLÓGICO**

El argumento central de este capítulo se encuentra en el método seguido para encontrar la relación existente entre los proyectos de eco-eficiencia, los montos de inversión, ahorro y el desempeño ambiental que han tenido las empresas mexicanas participantes del programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad. Así, el presente capítulo tiene como objetivo describir la estructura metodológica tomada en cuenta para el desarrollo de la investigación, desde el enunciado del problema, el establecimiento de objetivos, la hipótesis y el tipo de investigación, hasta el diseño del método.

## **3.1 Situación problemática**

La empresa del siglo XXI, en su esfuerzo por permanecer en el mercado y sobresalir en él, enfrenta diferentes desafíos como el cambio climático. Los esfuerzos para contribuir a una transformación en relación con el entorno son imperativos y necesarios. Se requiere de cambios de paradigma donde los beneficios económicos de personas y organizaciones se logren sin aumentar la presión ejercida sobre el medio ambiente.

El medio ambiente es una de las preocupaciones de la sociedad, su protección y conservación han sido objeto de tratados internacionales, políticas públicas,

investigaciones científicas y programas de Organismos No Gubernamentales (ONG'S), entre otros. Estas preocupaciones se concentran en torno a demandas por productos verdes y procesos de fabricación que disminuyan sus impactos sobre el medio ambiente en el origen.

Las empresas tienen el reto de desenvolverse y operar en una relación armónica con sus grupos de interés, logrando resultados económicos, sociales y medioambientales que contribuyan al desarrollo sustentable. Esta contribución requiere del diseño y aplicación de herramientas que apoyen la gestión de la empresa en sus diversos procesos.

La idea de desarrollar proyectos de eco-eficiencia, así como establecer un enfoque de cuidado medioambiental dentro de las organizaciones, que además brinde beneficios factibles de convertirse en fuente de ventaja competitiva, se ha convertido en una tendencia perturbadora para las empresas con relación a la creación de valor para los clientes, accionistas y otros grupos de interés.

Esta tendencia perturbadora no se puede contrarrestar si se sigue sin saber cuál es la relación que existe entre los proyectos de eco-eficiencia, la inversión, el ahorro y el desempeño ambiental; lo que ha provocado que las empresas no realicen el cambio de paradigmas que necesitan y cumplan con las nuevas demandas de los clientes.

El incorporar este tipo de acciones dentro de la estrategia de negocio de la empresa requiere de una visión y entendimiento en cuanto a la manera en cómo se responda a los desafíos de la sustentabilidad lo cual afectará profundamente la competitividad y, tal vez, hasta la supervivencia (Lubin & Esty, 2010). Adicionalmente, se necesita de una capacidad de integración de nuevas prácticas, así como de cambios profundos en los objetivos dentro de las actividades empresariales.

La necesidad por ampliar el conocimiento de la eco-eficiencia, dar a conocer cuáles son las acciones que se han implementado, quienes lo han realizado y cuáles han sido los impactos tanto económicos como ambientales que se han obtenido, y que tipo de herramientas existen para lograr una implementación más confiable de proyectos de eco-eficiencia dentro de la empresa. Resulta beneficioso para la empresa.

## **3.2 Preguntas de Investigación**

¿Cuál es la relación entre los proyectos de eco-eficiencia y los montos de inversión, ahorro y desempeño ambiental de las empresas mexicanas que han integrado la eco-eficiencia a su estrategia de negocio?

### **3.2.1. Preguntas específicas de Investigación**

¿Cuáles son las características de las empresas que han impulsado el desarrollo de proyectos de eco-eficiencia?

¿Cuál es el impacto ambiental que han tenido las diferentes industrias?

¿Cuáles son las normas nacionales e internacionales que existen en materia de ecologismo empresarial?

¿Qué factores deben de tomar en cuenta las empresas para desarrollar proyectos de eco-eficiencia?

## **3.3 Objetivo general de la investigación**

Determinar la relación que existe entre los proyectos de eco-eficiencia, que las empresas mexicanas han integrado a su estrategia de negocio, y los montos de inversión, ahorro y desempeño ambiental que se han obtenido a partir de esta

acción con la finalidad de proponer un modelo de gestión integral de proyectos de eco-eficiencia para las PyMEs.

### **3.3.1. Objetivos específicos**

Determinar las características de las empresas mexicanas que han impulsado el desarrollo de proyectos de eco-eficiencia.

Describir el impacto ambiental que las diferentes industriales han producido y que son resultado de sus actividades.

Describir las normas nacionales e internacionales que existen en materia de ecologismo empresarial.

Determinar los factores, internos y externos, que las empresas mexicanas deben de tomar en cuenta para desarrollar proyectos de eco-eficiencia.

Proponer un modelo de gestión integral de proyectos de eco-eficiencia para PyMEs.

## **3.4 Justificación**

El impacto de las empresas en la economía de un país, las nuevas demandas de los clientes, los grupos de interés y el público en general ante la protección ambiental, hacen que las investigaciones propositivas de nuevas formas de hacer las cosas y que aumenten el valor de una empresa sean de relevancia para el empresario y el público en general.

El desarrollo de proyectos de eco-eficiencia dentro de las PyMEs mexicanas trae consigo beneficios económicos y ambientales fuente de ventaja competitiva (Maxwell & Rothenberg, 1997). Su adopción modifica la forma tradicional de hacer

negocios, mostrando cómo cambiar la base de los ingresos y las necesidades de los clientes, e indica las áreas donde sus habilidades les permitirán crecer y aumentar su competitividad (Fussler & James, 1998). Con la adopción de este tipo de estrategias los ejecutivos dejan de ignorar que la sustentabilidad brinda beneficios que son fuente de ventaja competitiva e incrementa el pensamiento innovador y eficaz (Lubin & Esty, 2010).

La implementación de estos proyectos ayuda a reducir los tipos de energía utilizados dentro de la empresa, disminuye los desechos producidos durante la elaboración del producto y desciende considerablemente las emisiones, provocando un menor daño al medio ambiente mientras se crea un ahorro económico para la empresa.

Debido a que el estudio fue realizado con empresas de diversos tamaños, ramas de la industria, sobresaliendo las PyMEs manufactureras, y participantes de un programa federal; el estudio contribuirá a la difusión de la implantación y los beneficios que tienen los proyectos de eco-eficiencia dentro de las empresas para competir de mejor manera frente el entorno de competencia global, ya que las prácticas empresariales son decisivas en el desempeño competitivo de las empresas (Mrnguc & Auh, 2006).

Por último, la forma en cómo se une una investigación documental con el acercamiento a instituciones federales de un gobierno y sus acciones relacionadas a un tema, hacen que el método utilizado sea significativo y propositivo para realizar más estudios con este método.

### **3.5 Hipótesis de la investigación**

Los proyectos de eco-eficiencia proporcionan beneficios positivos relacionados con el monto de inversión, ahorro y el desempeño ambiental, estos beneficios son factibles de convertirse en fuente de ventaja competitiva para la empresa.

Hipótesis asociadas:

1. **Hipótesis H1**: A mayor número de empresas y proyectos, así como de una ubicación favorable, mayor el beneficio de un grupo de empresas.

**Técnicas utilizadas**: para contrastar esta hipótesis, el primer paso fue realizar dos consultas en la Base de Datos de Microsoft Access. La primera dio como resultado el número de grupos por región, así como el número de proyectos y el número de empresas, junto con el monto de la inversión y el ahorro obtenido por región. La segunda consulta extrajo por grupo su ubicación, el número de proyectos y empresas de cada grupo, el monto de inversión y el monto de ahorro económico. El segundo paso consistió en tomar el resultado de las dos consultas de Access y procesarlo utilizando el programa estadístico SPSS, obteniendo inicialmente un resumen descriptivo (mediana y desviación típica) de los datos, para luego realizar un análisis de varianza (ANOVA) con la finalidad de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de cada grupo y compararlas.

2. **Hipótesis H2**: A mayor participación, número de proyectos e inversión; mayor el beneficio de la empresa.

**Técnicas utilizadas**: Para aceptar o rechazar esta hipótesis se hizo una consulta en Access que diera como resultado un listado ordenado de las empresas por número de veces de participación en el programa, cantidad de proyectos realizados, monto de inversión y desempeño (económico y ambiental) adquirido. Adicionalmente, se determinaron las empresas y los proyectos con mayor ahorro. En cuanto al análisis estadístico, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existían diferencias significativas entre los resultados de cada empresa.

3. **Hipótesis H3**: Un mejor desempeño ambiental y económico depende del tipo del proyecto y la actividad de la empresa que lo desarrolla.

**Técnicas utilizadas**: el contrastar esta hipótesis primero implicó determinar, con base en la clasificación de proyectos, cuál es el beneficio económico que se tiene por cada tipo de proyecto tomando en cuenta el

monto de la inversión para llevarlo a cabo y la cantidad económica ahorrada. El siguiente paso fue buscar la demanda que se ha tenido por tipo de proyecto. Después, se calculó la inversión, el ahorro y el grado de relación entre estas dos variables por actividad empresarial. Y por último, se determina el impacto ambiental que ha tenido cada una de las actividades empresariales. Todo se hace por medio de consultas a la base de datos de Access y Tablas de Excel.

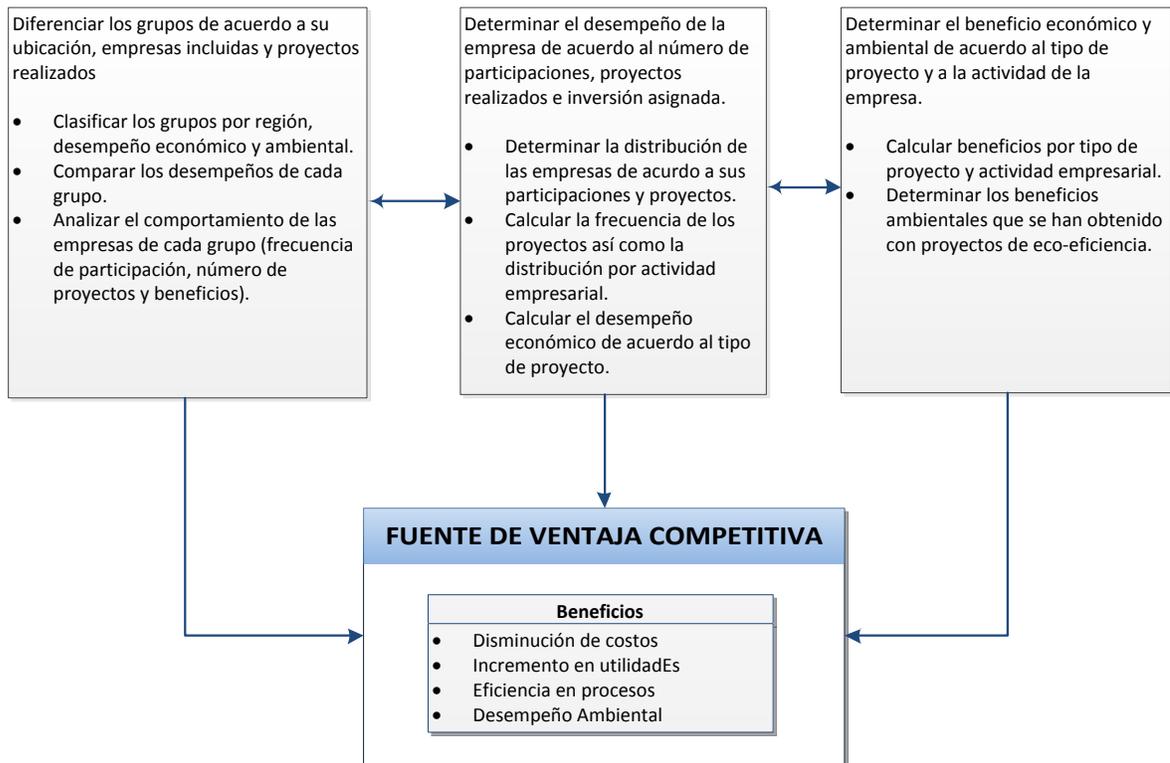


Figura 10. Mapa metodológico para análisis de información

Fuente: Propia, 2011

La figura 10 divide el procedimiento de desarrollo de las hipótesis de acuerdo a tres consideraciones: 1) las características e impactos de los grupos de empresas; 2) el desempeño de las empresas analizadas y 3) el impacto de los proyectos de eco-eficiencia y la actividad empresarial que los lleva a cabo.

### 3.6 Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptiva, no experimental y longitudinal. Descriptivo ya que busca especificar las características de las variables; no experimental pues no se altera ninguna variable, y longitudinal, debido a que la información corresponde a un periodo de tiempo, de 2008 a julio de 2011.

### 3.7 Método

La investigación que se muestra en este documento se realizó siguiendo una serie de pasos (figura 11). Primero, se hizo un estudio documental; segundo, se obtuvo la base de datos que contenía la información de la población a analizar; tercero, se realizó el tratado de la información; cuarto, se analizó la información, y por último, se dio a conocer la propuesta junto con las conclusiones.



Figura 11. Método de análisis de información.

Cada una de estas fases tiene un objetivo específico que se liga a la actividad siguiente con el propósito de tener al final un producto integrado, con relevancia metodológica y con una aportación notable al conocimiento de la eco-eficiencia y el desarrollo sustentable dentro de las empresas.

### 3.7.1. Estudio documental

El estudio documental buscó ubicar el contexto de la eco-eficiencia a nivel mundial por medio de la revisión y análisis de artículos y libros especializados en el tema. Para esto, la selección de las palabras clave se realizó bajo la consideración del campo general de la administración y gestión ambiental en la empresa, lo cual permitió identificar los trabajos relacionados directamente con la eco-eficiencia, eco-innovación, ecologismo empresarial y competitividad en pequeñas empresas.

Tabla 11. Evidencia empírica de los estudios de eco-eficiencia.

<b>Autor(es)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Resultado</b>
PNUMA (2009)	Informar sobre el paquete de Indicadores medio ambientales.	Informativo	Problemas y desafíos para el desarrollo de indicadores medio ambientales. Y aproximación sistémica a la sostenibilidad y el desarrollo sostenible.
García (2004)	Conocer cuál es la posición competitiva de las Pyme industriales en España	Cuestionario Estructurado	Factores de éxito de las PyMEs.
Maxwell (1997)	Importancia de la implantación de una estrategia ambiental	Documental	Beneficios de una buena implantación de la estrategia ambiental.
Martínez (2005)	Estrategia medioambiental y Rendimiento	Cuestionario	Impacto y la importancia de una estrategia medioambiental en las empresas.
Brady (1999)	Sustentabilidad, eco-eficiencia e integración ambiental a la estrategia de negocios.	Documental informativo	Siete elementos de la eco-eficiencia. Beneficios y retos.
Huppes (2007)	Eco-eficiencia y sustentabilidad	Descriptivo-Argumental	Reto de la sustentabilidad, eco-eficiencia para la sustentabilidad, eco-eficiencia - crecimiento económico y Factor X, Definición de eco-eficiencia.
Fraj (2010)	Influencia de los grupos de presión (Stakeholders) en la empresa acerca del medio ambiente.	Descriptivo, cuantitativo (Cuestionario)	Factores que pueden motivar a las empresas a adoptar una postura más respetuosa con el medio ambiente y, en analizar si el tipo de actividad repercute en la relación entre los distintos factores de presión y el comportamiento medioambiental de las mismas.

Fuente: (PNUMA, 2009), (FIDA, 2010), (García P., 2004), (Maxwell & Rothenberg, 1997)), (Fraj & Martínez, 2010), (Martínez, 2005), (Brady & Hensen, 1999), (Huppes & Ishikawa, 2007)

La consulta de la información se realizó a través de diferentes bases de datos como EBSCO, PROQUEST, SPRINGER, libros relacionados con el tema y páginas oficiales de organismos nacionales e internacionales, como INEGI y ONU, entre otros. Se organizaron los artículos y documentos que se utilizaron (tabla 11), lo que permitió manejar los materiales de manera más rápida y más organizada.

La investigación documental permitió ubicar el programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC), que promueve la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) del gobierno mexicano, del cual se tomaron las empresas participantes para formar la población de análisis.

El resultado del estudio documental ayudó a determinar la línea de investigación que se ha hecho sobre el tema de eco-eficiencias en los últimos diez años, los autores, la importancia y las teorías que se han utilizado para explicar este tema. Adicionalmente, este estudio permitió elaborar un trabajo de investigación inédito y de relevancia para la comunidad de investigadores y empresarial.

### **3.7.2. Recolección de datos**

El sistema de recolección de información se desarrolló por medio de una serie de pasos. Primero, hubo que acercarse a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y después, a través de una serie de reuniones y juntas se obtuvo la base de datos que contenía la información de las empresas que han participado en el programa hasta julio de 2011.

El siguiente paso fue depurar la información de la base de datos, la cual se encontraba en Excel, y mapear los formatos necesarios para hacer el análisis estadístico. Dichos formatos fueron tablas para Microsoft Access y para el software estadístico SPSS. El principal problema que tenía la base de datos eran errores de captura de datos y campos vacíos.

### 3.7.3. Análisis de datos

El objetivo del análisis de datos busca, por un lado, determinar las características de las empresas que han involucrado eco-eficiencias dentro de su estrategia de negocios, considerando variables como: tamaño de la empresa, inversión, tipo de proyecto, ahorro tanto en dinero como en luz, agua, generación de residuos y emisiones. Por otro lado, se busca conocer la relación que existe entre los proyectos de eco-eficiencia y el desempeño económico-ambiental que se da a partir de ellos. La investigación se realizó con una población de 1384 empresas participantes del programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad. La recolección de información se dio de una Base de Datos que maneja la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde integra toda la información de cada empresa.

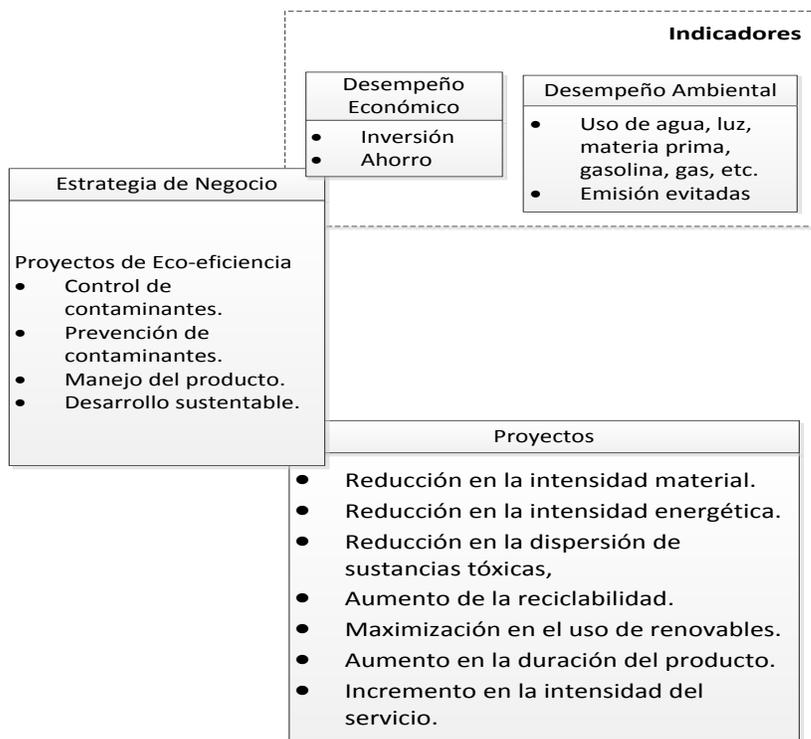


Figura 12. Eco-eficiencia como estrategia de negocio.

Esta investigación se centra en la eco-eficiencia como parte de la estrategia de negocio (figura 12), lo que incluye los tipos de proyectos que se pueden realizar y

los indicadores para controlarlos. Dicha estrategia busca el desarrollo sustentable mediante el control y prevención de contaminantes relacionado con la producción del producto.

Para realizar el análisis estadístico, fue necesario establecer una serie de hipótesis que dieran dirección en esta etapa:

- ✓ Hipótesis 1.- A mayor número de empresas y proyectos, así como una ubicación favorable; mayor el beneficio de un grupo.
- ✓ Hipótesis 2.- A mayor participación, número de proyectos e inversión; mayor el beneficio de la empresa.
- ✓ Hipótesis 3.- Un mejor desempeño ambiental y económico depende del tipo del proyecto y la actividad de la empresa que lo desarrolla.

Por último, y siguiendo los objetivos así como las hipótesis, se prosiguió a realizar el análisis de datos para que posteriormente se diera una propuesta de implantación de proyectos de eco-eficiencia, y se establecieran las conclusiones.

#### **3.7.4. Población**

La población que se tomó en cuenta para la presente investigación consiste en las 1384 empresas que han participado en el Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC), que opera la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) del gobierno mexicano. La información del programa se agrupa en tres bloques principales: Grupos, Empresas y Proyectos, tal y como lo muestra la figura 13.

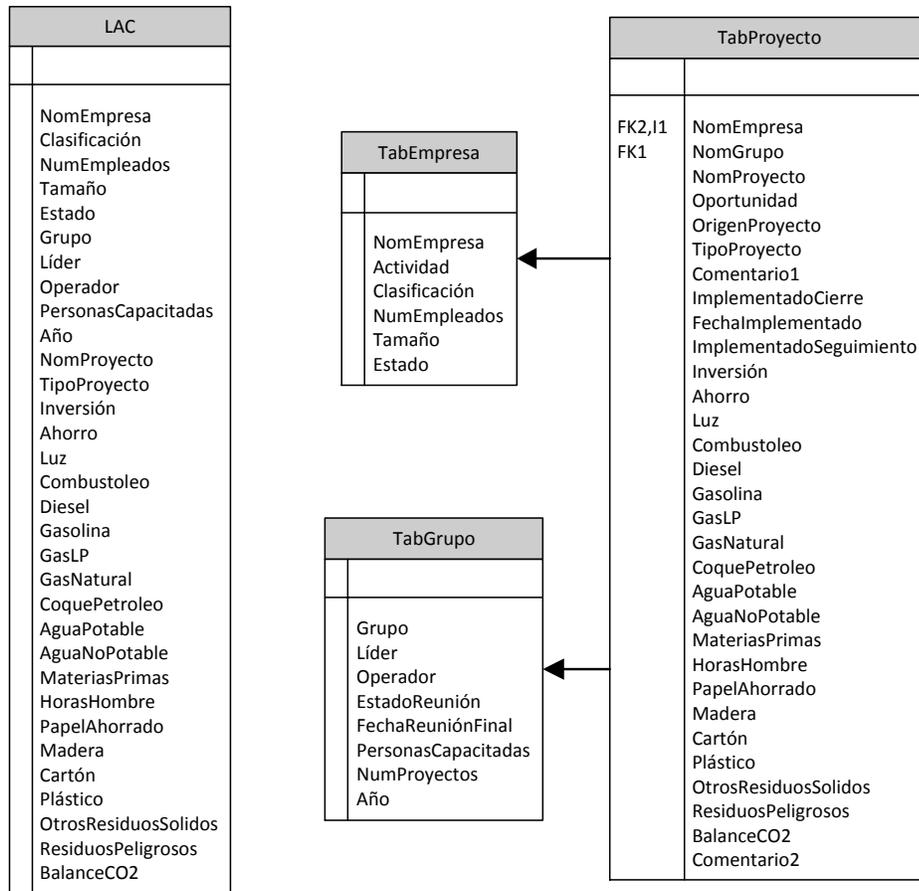


Figura 13. Diagrama de Base de Datos.

### 3.7.5. Operalización de Variables

El desempeño de una empresa, en el marco de la eco-eficiencia y para uso de este trabajo de investigación, considera como variable independiente a los proyectos de eco-eficiencia que desarrolla la empresa, y como variable dependiente se tiene la fuente de ventaja competitiva, que contiene el monto de inversión, ahorro y desempeño ambientales. La relación de estas variables se muestra en la figura 14.

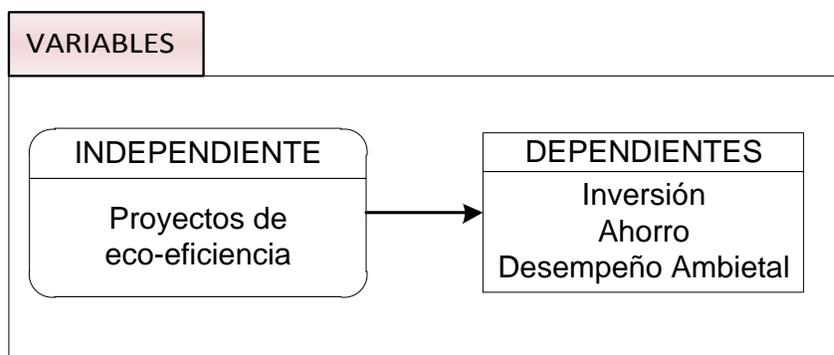


Figura 14. Relación de variables.

La Operalización de cada variable se presenta a continuación (tabla 12 y tabla 13):

Tabla 12. Operalización variable 1.

<b>V1</b>	Proyectos de eco-eficiencia	
<b>Definición</b>	Conjunto de actividades interrelacionadas que implica un grupo de personas que buscan generar valor, para los diferentes grupos de interés, incrementando la producción mientras se reduce el impacto ambiental, minimizando desechos y emisiones, y generando valor agregado para las empresas, sus clientes, sus accionistas y demás partes interesadas.	
<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>
Grupo	Monto de inversión Número de empresas Número de proyectos	¿Qué monto económico han invertido las empresas con mayores beneficios? ¿Cuántas empresas conforman los grupos que obtienen mayores beneficios? ¿Cuántos proyectos desarrollan los grupos con mayores beneficios? ¿Cuáles son los proyectos que más desarrollan los grupos líderes en beneficios?
Empresa	Frecuencia de participación Número de proyectos Monto de inversión	¿Cuántas veces han participado las empresas con mejores resultados? ¿Cada cuándo participan las empresas con mejores resultados? ¿Cuántos proyectos realizan las empresas con mejores resultados? ¿Cuáles son los proyectos que más realizan las empresas? ¿Cuánto destinan las empresas con mejores resultados al desarrollo de proyectos de eco-eficiencia?
Proyecto	Desempeño económico Desempeño ambiental	¿Cuáles son los proyectos que más beneficio económico brindan a las empresas? ¿Qué proyectos brindan mayor beneficio en ahorro de energía, agua o materias primas? ¿Qué proyectos brindan mayor beneficio en disminución de residuos?

Tabla 13. Operalización variable 2.

<b>V2</b>	Fuente de Ventaja Competitiva	
<b>Definición</b>	Origen que provoca que las empresas puedan obtener una ventaja competitiva por medio de una reducción de costos, ingresos adicionales, ahorro de energía, agua, gas, gasolina, materias primas y la disminución de gases de efecto invernadero.	
<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>
Inversión Ahorro	Costos Ingresos	¿Cuánto disminuyen las empresas en costos al implementar proyectos de eco-eficiencia? ¿En qué medida aumentan los ingresos resultantes de los proyectos de eco-eficiencia? ¿Cuánto están ahorrando las empresas a partir de implementar proyectos de eco-eficiencia?
Ambiental	Energía Agua Gas Materia Prima Residuos Plástico Cartón Madera Gasolina Emisiones	¿Cuánto ahorran las empresas en energía? ¿Cuánto ahorran las empresas en agua? ¿Cuánto ahorran las empresas en gas? ¿Cuánto ahorran las empresas en materia prima? ¿Cuánto disminuyen las empresas sus residuos? ¿Cuánto ahorran las empresas en plástico? ¿Cuánto ahorran las empresas en cartón? ¿Cuánto ahorran las empresas en madera? ¿Cuánto ahorran las empresas en gasolina? ¿Cuánto disminuyen las empresas sus emisiones?

La importancia de tomar en cuenta las variables de desempeño ambiental y desempeño económico para generar proyectos de eco-eficiencia e incluir estrategias enfocadas en esta dirección dentro de la estrategia de negocios de cada organización resulta de impacto directo en sociedad, empresa y naturaleza. Lo cual determina lo relevante de este tema y su aplicación en las organizaciones.

# **CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

El argumento central de este capítulo se encuentra en determinación de la relación entre la inversión, ahorro, los proyectos de eco-eficiencia y el desempeño ambiental. Así, el objetivo de este capítulo es contrastar las hipótesis planteadas, presentar los resultados obtenidos de la investigación y discutir acerca de ellos. Para ello se realizó un análisis de correlación bivariada entre el tipo de proyecto, monto de inversión, ahorro y desempeño ambiental. La comprobación se basó en el análisis de medias a través de la técnica del análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar si los tipos de proyectos están significativamente ligados con los desempeños económicos/ambientales.

## **4.1 Datos generales de la población**

En este apartado se da a conocer información generalizada de la población tomada para realizar el análisis. Las empresas analizadas fueron las participantes en el programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC). La información de las empresas estaba contenida en una base de datos segmentada en tres bloques: grupos, empresas y proyectos. Del bloque de grupos se desprendió información como el nombre del grupo, el líder del grupo, estado donde participó dicho grupo, las personas que fueron capacitadas, el número de proyectos de eco-eficiencias desarrollados y el año de participación. El bloque correspondiente a las empresas contenía información como nombre, actividad a la que se dedicaba, clasificación (de acuerdo con el Sistema de Clasificación

Industrial de América del Norte - SCIAN), tamaño, número de empleados y estado donde se ubica. Y por último, del bloque de los proyectos de eco-eficiencia se sacaron datos como la empresa que llevó a cabo el proyecto, el grupo al cual pertenecía dicha empresa, nombre del proyecto que desarrolló, tipo de proyecto de eco-eficiencia, beneficios económicos y ambientales obtenidos. La información general de los bloques se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Datos generales de la población.

CAMPO	RESULTADO	COMENTARIO
Total de grupos participantes en el programa.	153	Del 2006 al 2011.
Número de proyectos realizados a julio 2011.	3351	
Número de empresas participantes, contando sucursales de una misma empresa.	1384	Sin sucursales son 1376.
Inversión Total (\$)	\$1,067,765,469.70	
Ahorro Total (\$)	\$1,697,271,355.82	59% mayor a la inversión total realizada en el programa
Tipos de proyectos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buenas prácticas</li> <li>2. Buenas prácticas de manufactura</li> <li>3. Cambio</li> <li>4. Cambio tecnológico</li> <li>5. Graduar el flujo de agua en lavabos</li> <li>6. Modernización tecnológica</li> <li>7. No se sabe qué tipo de proyecto es</li> <li>8. Nueva tecnología</li> <li>9. Rediseño de proceso</li> <li>10. Solución de fin de tubo</li> <li>11. Valorización de residuos</li> </ol>	Clasificación hecha por SEMARNAT.
Estados participantes	26	Los grupos sólo se encuentran en 18 estados.

Los resultados presentados en la tabla 14 se obtuvieron a través de consultas en base de datos en Microsoft Access 2011. Entre los datos más relevantes se encuentran el de inversión total y ahorro total. Esta información demuestra que, en el ámbito económico, el programa ha tenido un ahorro mayor a la inversión, es decir, se ha logrado una ganancia del 59% sobre la inversión total realizada para llevar a cabo proyectos de eco-eficiencia.

En el aspecto ambiental, los indicadores que maneja el programa LAC son ahorro de luz, combustóleo, diesel, gasolina, gas LP, gas natural, coque de petróleo, agua potable, agua no potable, materias primas, horas hombre, papel, madera, cartón, plástico, otros residuos sólidos y residuos peligrosos no generados. Estos indicadores fueron propuestos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El desempeño mostrado de 2008 a julio de 2011 se muestra en la figura 15. En general se observa un crecimiento, lo que puede ser convertido en beneficios económico-ambientales.

Estos indicadores ambientales tienen el propósito de medir el desempeño ambiental de las empresas a través de los proyectos de eco-eficiencia. Si se toman en cuenta las gráficas de la figura 15, se observa un aumento generalizado, el cual es resultado del incremento en el número de proyectos y de empresas que se han ido incorporando a través de los años. De estos resultados se desprenden los indicadores donde más repercuten los proyectos como lo es el ahorro en luz, gas natural, materias primas y agua potable. Lo que da indicio tanto de los beneficios como de las preferencias en cuanto a lo que se busca eficientar con los proyectos.

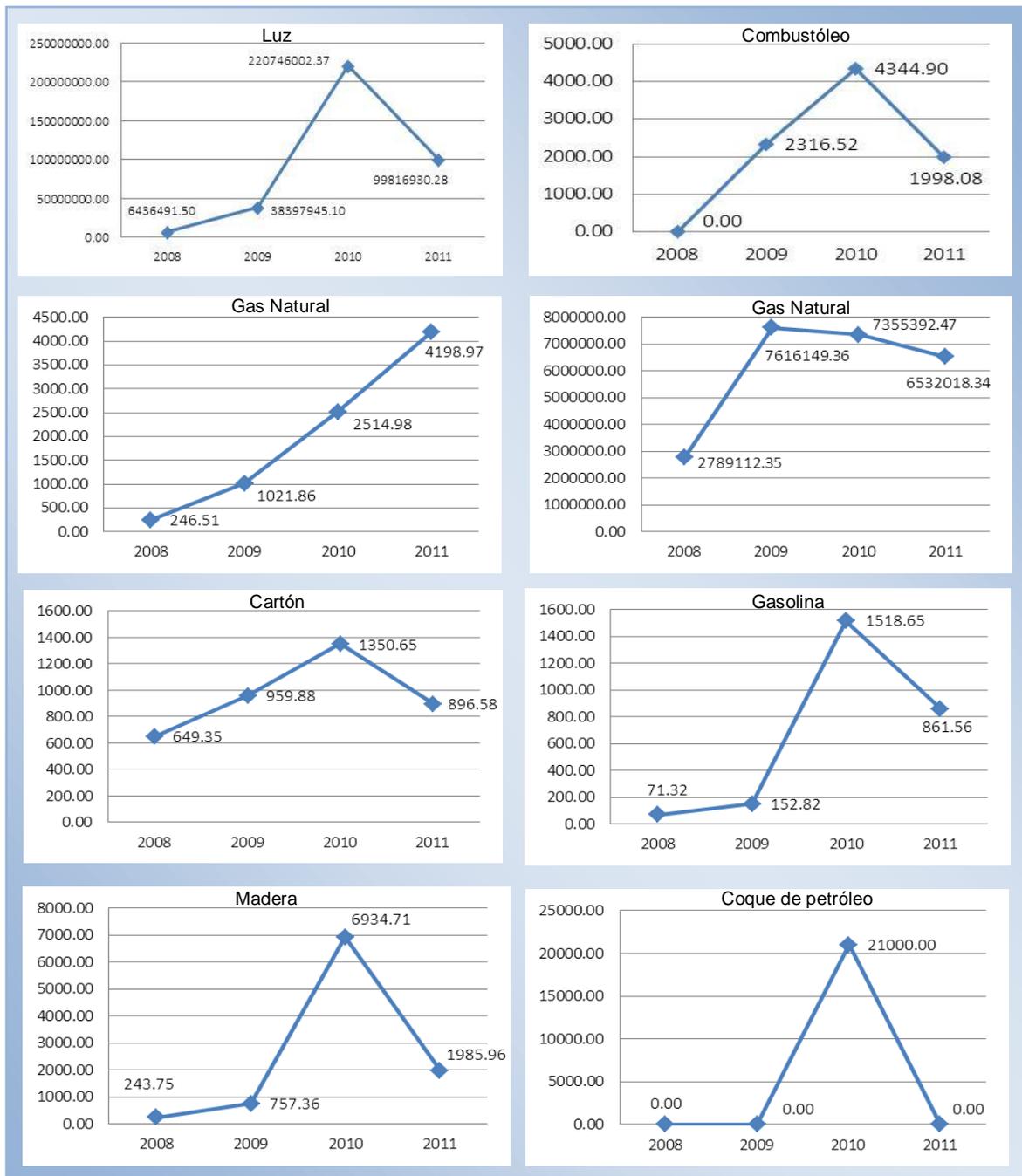
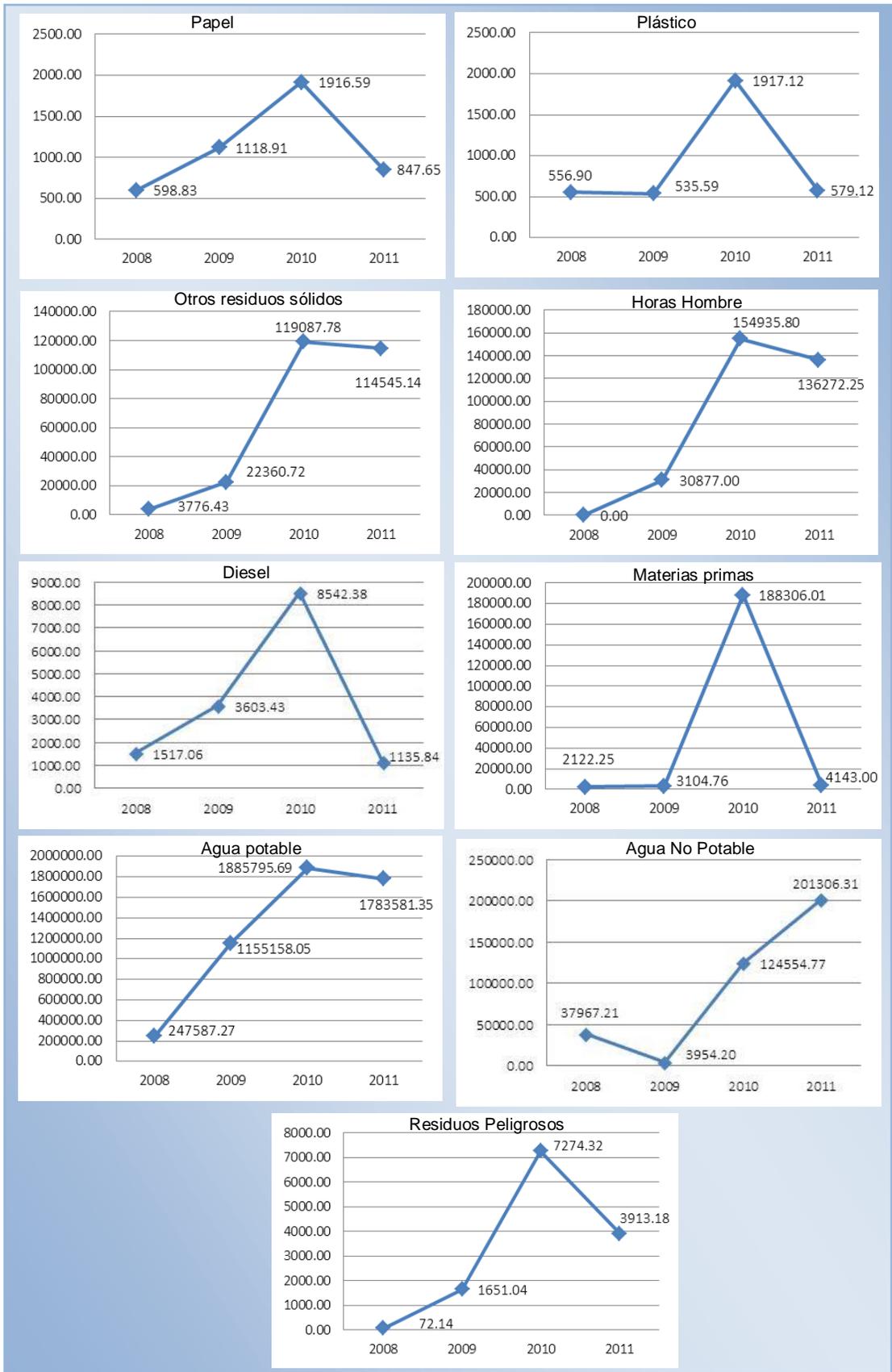


Figura 15. Indicadores Ambientales (2008 - julio 2011).



(Continuación) Figura 22. Indicadores Ambientales (2008 - julio 2011).

Las empresas pertenecientes a la población se encontraban en alguna de las siguientes actividades:

Tabla 15. Actividades de las empresas participantes.

ID	Descripción
31	Productos alimenticios, bebidas y tabaco.
32	Textiles, prendas de vestir e industria del cuero.
33	Industria de la madera y productos de madera. Incluye muebles.
34	Papel y productos de papel, imprentas y editoriales.
35	Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico.
36	Productos minerales no metálicos. Excluye los derivados del petróleo y del carbón.
37	Industrias metálicas básicas.
38	Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión.
39	Otras industrias manufactureras.
43	Comercio.
23	Construcción.
61	Educación.
22	Electricidad, gas y agua.
93	Gobierno.
72	Hotel.
21	Minería.
54	Servicios.
48	Transporte.
9	MISSING.

Fuente: (SEMARNAT, 2011) y (SCIAN, 2007).

De acuerdo a las características del propio programa, los sectores a los que va dirigido principalmente son los de ID 31-39, que representan al sector manufacturero, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2007). Sin embargo la participación dentro del programa no está restringida a otros sectores, tal y como se aprecia en la tabla 15. La base de datos que contiene toda la información de las empresas participantes contiene los

datos de todos estos sectores excepto el hotelero, el cual no fue proporcionado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## **4.2 Resultado de hipótesis**

En este apartado se desarrolla el análisis de cada una de las tres hipótesis, se realizó con el uso de hojas de cálculo de Excel, consultas en base de datos Microsoft Access 2011 y el software estadístico SPSS versión 15. Con el propósito de aceptar o rechazar dichas hipótesis y dar a conocer la información más relevante de las empresas que han integrado los proyectos de eco-eficiencia dentro de su proceso de gestión ambiental.

### **4.2.1. Hipótesis 1**

Las diferencias existentes entre los grupos de empresas participantes en el programa LAC están en función del lugar donde se localizan, el número de empresa contenidas en cada uno de los grupos y el número de proyectos realizado por todo el grupo.

El primer paso fue la obtención de la información por estado. La tabla 16 muestra cuántos grupos, empresas y proyectos contenía cada entidad federativa, así como el monto de la inversión y el ahorro. El total de estados registrados donde se tienen presencia fue 18. Cabe aclarar que el lugar donde están las empresas participantes no necesariamente es el mismo al de los grupos que pertenecen.

Tabla 16. Grupos por Estado.

No.	Estado	grupos	proyectos	empresas	Inv	Ahorro
1	Baja California	9	192	94	\$14,977,748.96	\$44,544,333.36
2	Baja California Sur	2	56	24	\$39,034,224.91	\$21,793,149.54
3	Coahuila	1	26	11	\$20,073,329.30	\$31,951,762.12
4	Chihuahua	8	234	98	\$27,517,065.21	\$60,768,485.56
5	Distrito Federal	21	581	243	\$293,766,472.53	\$278,231,558.35
6	Durango	1	27	13	\$24,004,185.88	\$11,126,714.05
7	Estado de México	27	638	267	\$189,221,002.59	\$409,457,290.04
8	Guanajuato	8	154	67	\$41,378,079.36	\$66,565,622.10
9	Hidalgo	7	172	62	\$23,458,726.22	\$56,155,837.19
10	Jalisco	11	301	114	\$86,180,917.28	\$137,618,648.65
11	Nayarit	2	45	20	\$9,378,405.03	\$10,257,804.98
12	Nuevo León	10	180	72	\$76,473,164.40	\$93,731,546.17
13	Puebla	6	108	57	\$66,037,553.47	\$40,151,246.77
14	Querétaro	25	497	203	\$131,317,285.51	\$382,142,228.72
15	Quintana Roo*	6			Sin Información	
16	San Luis Potosí	2	56	24	\$3,080,894.55	\$11,851,558.95
17	Sonora	6	67	38	\$20,217,463.69	\$30,075,284.92
18	Zacatecas	1	17	10	\$1,648,950.80	\$10,848,284.35

\* No se cuenta con la información correspondiente a los grupos hoteleros.

La distribución de los grupos en la República Mexicana se muestra en la figura 16, teniendo al Estado de México, Querétaro y Distrito Federal como los estados con mayor densidad de grupos participantes.

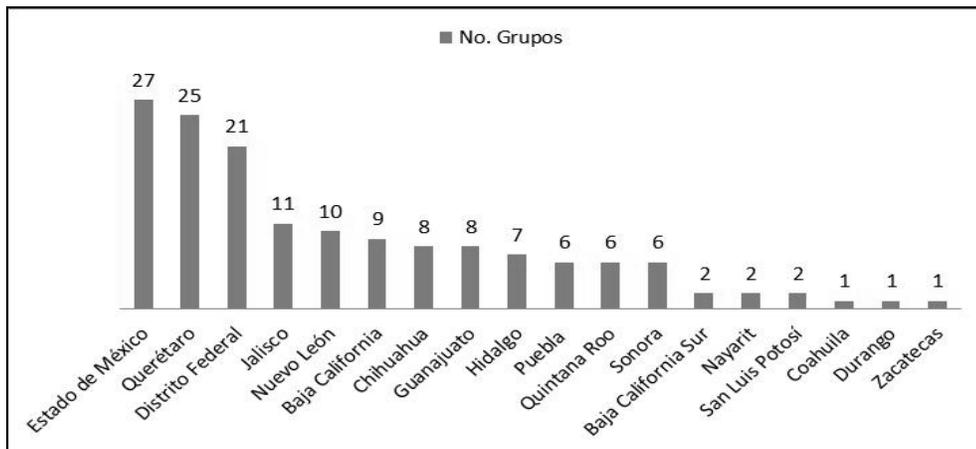


Figura 16. Grupos por estado de la República Mexicana.

La mayoría de los grupos de empresas cuenta con un líder, que por lo regular es la empresa que organiza el grupo. Dentro de esta estratificación, de las más de mil empresas sólo 84 han sido líderes y presentan las siguientes características (tabla 17).

Tabla 17. Características de las empresas líderes.

<b>Empresas líder</b>	
✓	61 empresas líderes sólo han participado una vez.
✓	16 empresas líderes han participado dos veces.
✓	3 empresas líderes han participado tres veces.
✓	1 empresa ha participado cuatro, 1 cinco, 1 seis y el máximo que ha participado una empresa es 24.
✓	24 grupos no han tenido empresa líder.
✓	El 76% de las empresas que han participado dos o más veces son grandes. El 8% son medianas, el 4% son pequeñas y el 12% perteneces al grupo Hotelero (el cual no se considera en esta investigación debido a la falta de información de estos grupos).
✓	De las empresas líderes que han participado dos o más veces, el 26% están en la clasificación de "Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico". Seguida de las empresas dedicadas a "Productos alimenticios, bebidas y tabaco" con un 19%.

Los grupos formados que no cuentan con un líder son atendidos por la SEMARNAT, así no se restringe ni se limita a ninguna empresa su participación. Utilizando los datos de la tabla 16 y a través del software estadístico SPSS se realizó una comparación de medias por medio del ANOVA de un factor. El resultado obtenido se muestra en la tabla 18. De acuerdo con esta tabla, la inversión y el ahorro son los dos factores clave que producen diferenciación dentro de los grupos de cada estado. Así, el número de empresas y el número de proyectos no influyen de manera significativa para diferenciar a un grupo de otro.

Tabla 18. ANOVA por estado (con desglose de grupos).

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Empresas	Inter-grupos	2783.682	16	173.980	2.434	.003
	Intra-grupos	9292.196	130	71.478		
	Total	12075.878	146			
Proyectos	Inter-grupos	2783.682	16	173.980	2.434	.003
	Intra-grupos	9292.196	130	71.478		
	Total	12075.878	146			
Inversión	Inter-grupos	2628975846822023.000	16	164310990426376.400	.980	.483
	Intra-grupos	21805326752757090.000	130	167733282713516.100		
	Total	24434302599579110.000	146			
Ahorro	Inter-grupos	2469154193381134.000	16	154322137086320.800	.601	.879
	Intra-grupos	33405142477607750.000	130	256962634443136.600		
	Total	35874296670988880.000	146			

El número de empresas que se encuentran por estado se muestra en la figura 17. El Estado de México, el Distrito Federal y Querétaro son los estados donde se encuentran el mayor número de empresas. De ahí que también sean los estados con mayor número de grupos.

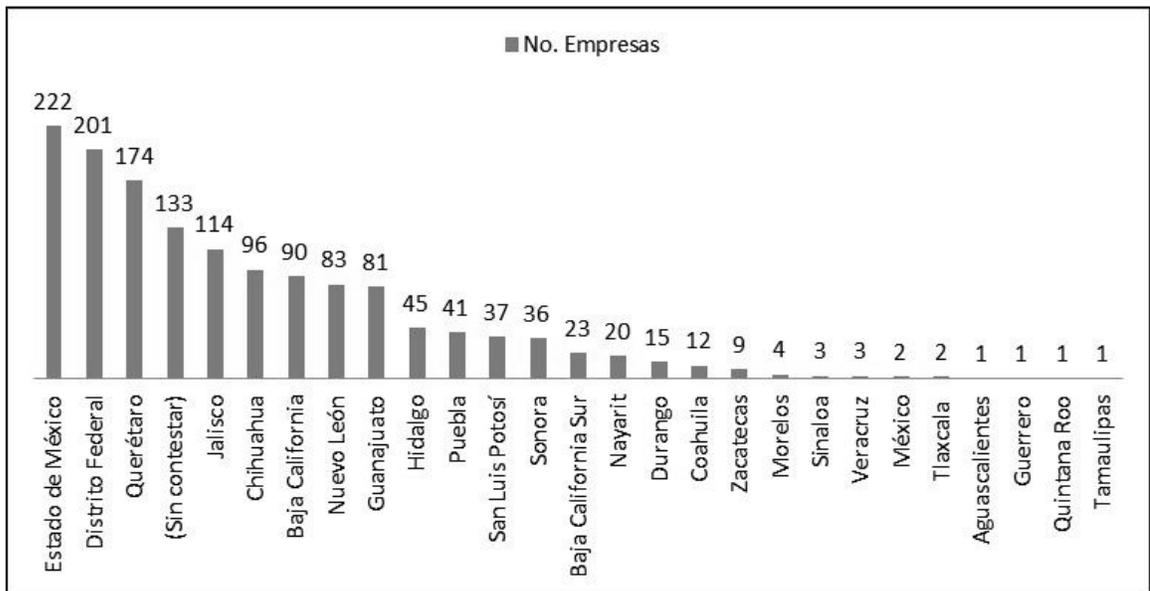


Figura 17. Número de empresas por estado.

Si se hace una comparación entre los grupos y las empresas por estado se observa que algunas empresas están en grupos fuera de sus estados. Lo que se traduce en una falta de impulso, por parte del programa, para hacer que las empresas incorporen proyectos de eco-eficiencia. Por otro parte, se tiene que resaltar que ciertas empresas líderes crearon grupos no sólo con empresas de su estado o región, sino que incluyen empresas de otras partes de la República Mexicana. Y por último, sólo queda aclarar que en la figura 17 no se incluye el sector hotelero, lo que explica que en Quintana Roo el número de empresas sea de uno y no concuerda con el número de grupos creado en ese estado, seis en total.

De acuerdo al número de empresas que contiene cada uno de los grupos, la figura 18 muestra que la mayoría contiene entre 20 y 27 empresas, siendo 51 grupos los que están en este rango. Nuevamente no se toman en cuenta los grupos del sector hotelero debido a la falta de información.

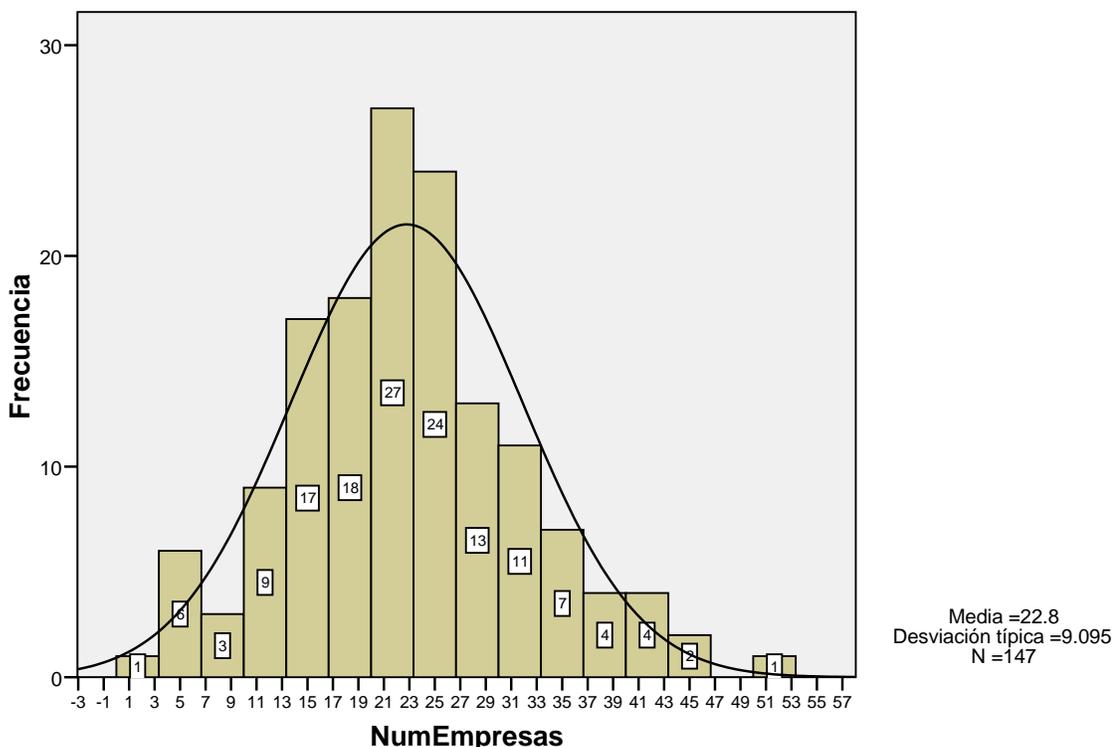


Figura 18. Densidad de empresas por grupo.

El amplio rango que tienen los grupos en cuanto al número de empresas que los conforman es una situación a analizar desde el punto de vista de eficiencia. Hay que preguntarse ¿qué tan eficiente es una empresa que su grupo sólo está conformada por ella misma? O ¿qué tan eficiente es el grupo que está constituido por 52 empresas? Es posible que estableciendo un rango menos amplio en el número de empresas, los grupos puedan tener la máxima sinergia y obtener mejores beneficios.

De acuerdo con las empresas analizadas, la figura 19 da a conocer la densidad, en porcentaje, de las empresas por actividad. El propósito es verificar que tipo de empresas son las que más han desarrollado proyectos de eco-eficiencia. No hay que olvidar que fue del programa LAC de donde se extrajeron las empresas analizadas, tiene como foco de atención las empresas manufactureras, es decir, las que se encuentra dentro del rango de número de clasificación de 31 a 39.

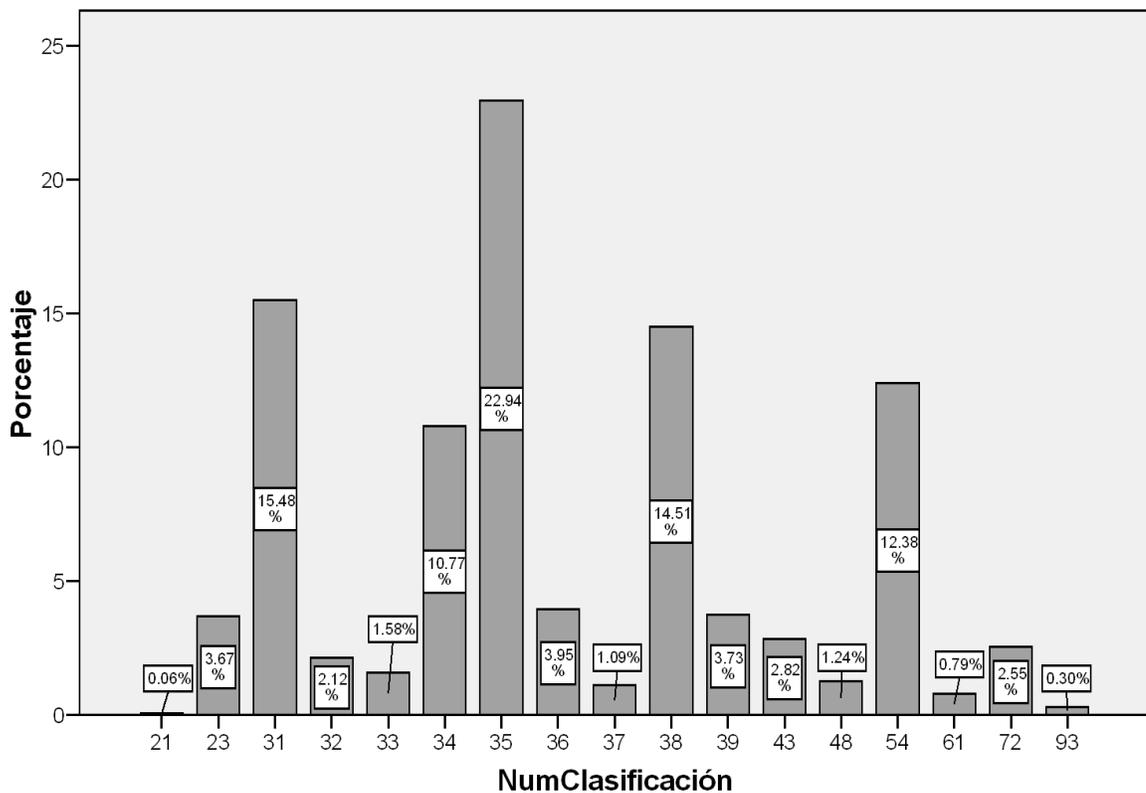


Figura 19. Porcentaje de empresas por actividad.

El resultado de analizar cómo están distribuidas las empresas de acuerdo a su actividad, es que la mayor participación es del sector manufacturero, sin embargo, otras actividades como la de servicios, con número de clasificación 54, tiene una presencia significativa en cuanto al desarrollo de proyectos de eco-eficiencia se refiere, dejando en claro que ser eco-eficientes no depende de la actividad, sino más bien del enfoque y las bases bajo las cuales está constituida la empresa.

De acuerdo con el número de proyectos de eco-eficiencia desarrollados por las empresas, tomando su zona geográfica, la figura 20 confirma que el Estado de México, Distrito Federal y Querétaro son las entidades que tienen mayor número de proyectos de eco-eficiencia implementados.

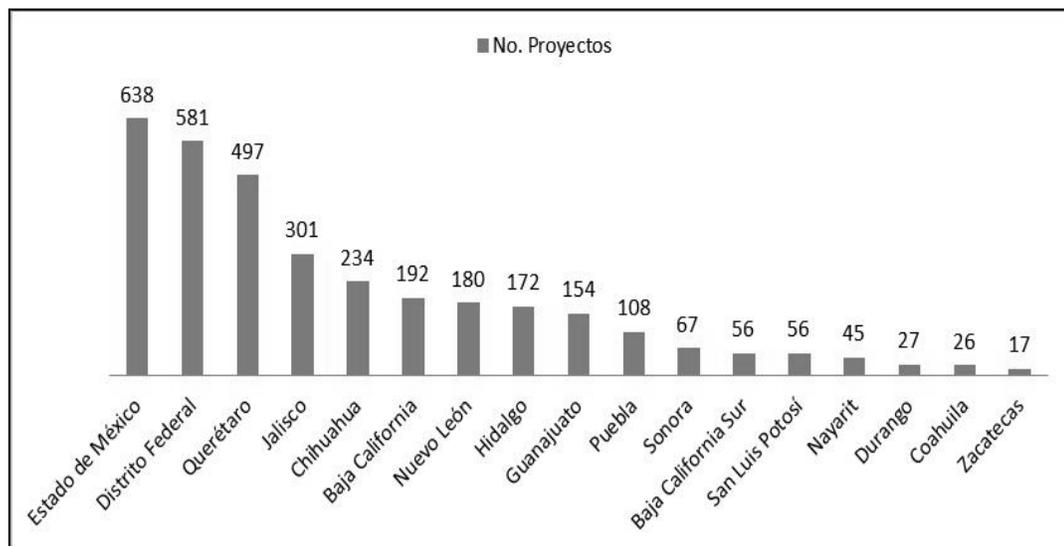


Figura 20. Número de proyectos por estado.

La densidad de proyectos de eco-eficiencia por estado es un reflejo del número de empresas que tiene cada entidad. Esto permite decir que el número de empresas por zona influye en el número de proyectos de eco-eficiencia que se desarrollan. De acuerdo a lo que se ha visto, el Estado de México, el Distrito Federal, Querétaro y Jalisco son los estados que presentan el mayor número de empresas.

La figura 21 muestra cuales son las actividades empresariales que más se presentan en las cuatro entidades con mayor número de proyectos:

- ✓ Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico (35).
- ✓ Papel y productos de papel, imprentas y editoriales (34).
- ✓ Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión (38).
- ✓ Servicios (54).
- ✓ Productos alimenticios, bebidas y tabaco (31).

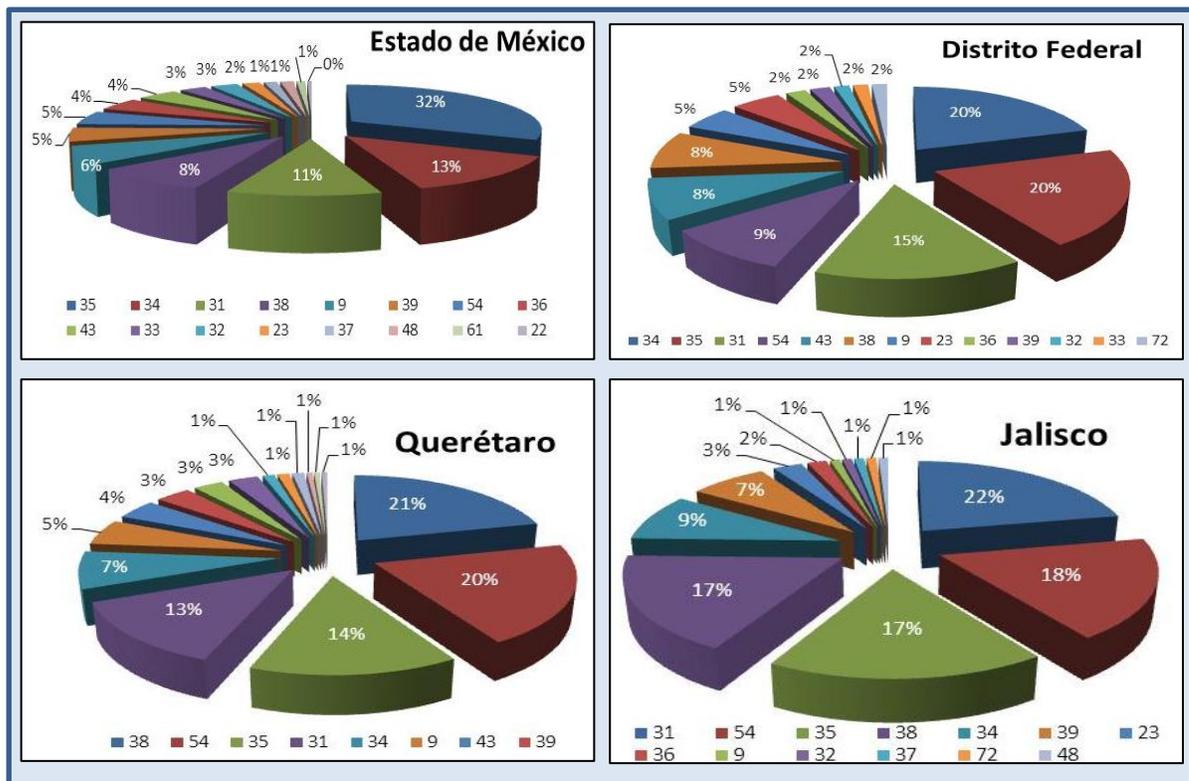


Figura 21. Actividades con mayor presencia.

Desglosado el número de grupos, empresas y proyectos por estado, los resultados financieros que se obtuvieron a partir de la inversión y el ahorro se muestran en la figura 22; donde se observa que la mayoría de los estados obtuvieron ahorros económicos mayores a la inversión realizada para hacer proyectos de eco-

eficiencia. Pero esto no es una ley, ya que existen casos donde la inversión fue mayor que el ahorro, como ocurrió en los estados de Durango, Baja California Sur, Puebla y Distrito Federal. No hay que olvidar que estos proyectos pueden ir dando beneficios a lo largo del tiempo, lo que implica que en algún punto estas entidades tendrán un mayor ahorro, lo que hará que la inversión haya sido un buen negocio.

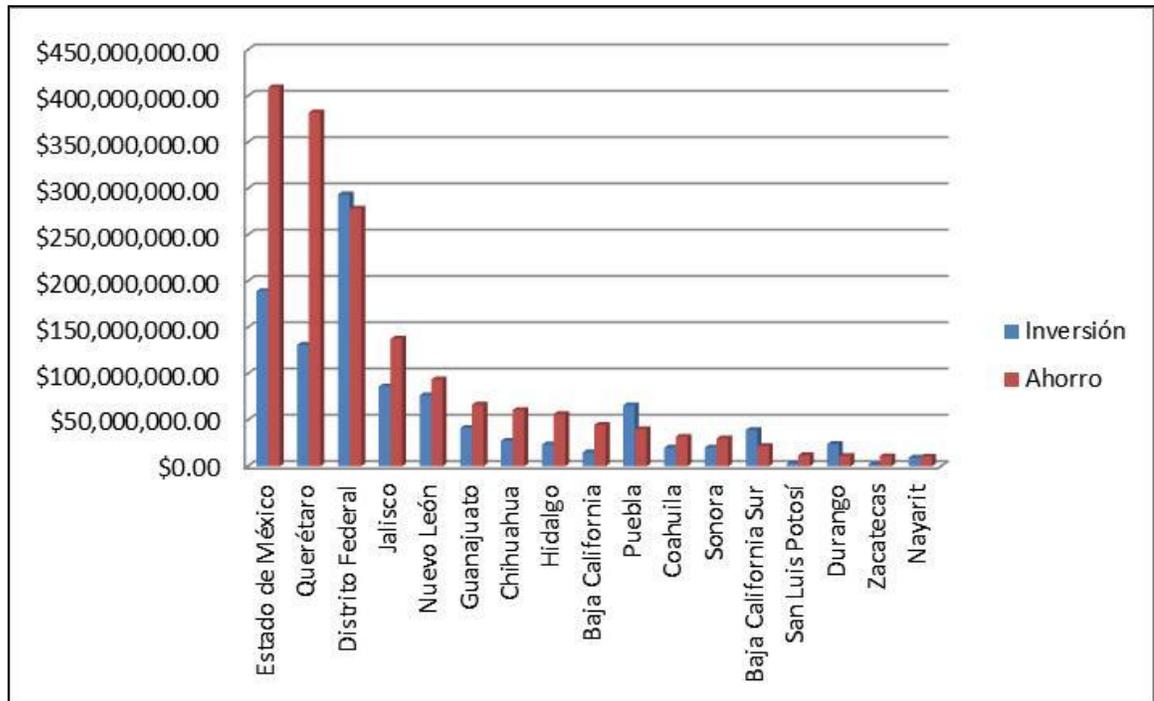


Figura 22. Relación ahorro/inversión por estado.

La relación ahorro/inversión se aprecia más claramente en la figura 23, donde se ve qué países han tenido un porcentaje menor o hasta negativo. Pero no hay que olvidar que la relación ahorro/inversión general ha sido del 59%, lo que significa que realizar proyectos de eco-eficiencia brinda un ahorro económico, en su mayoría.

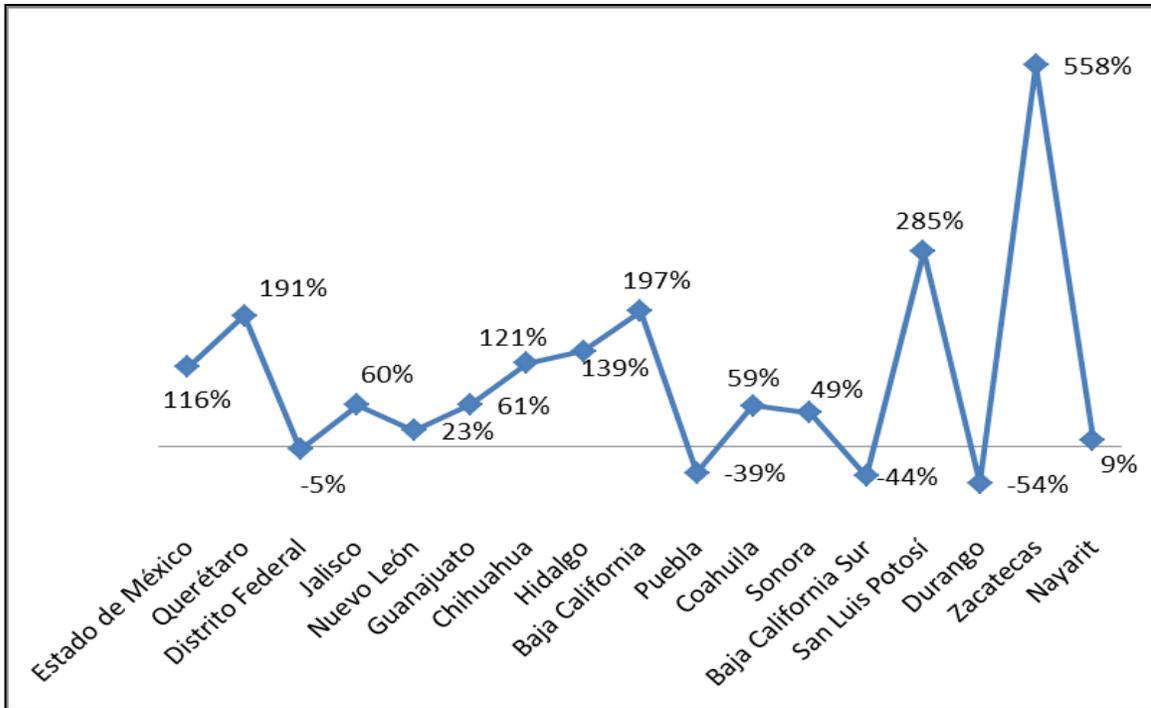


Figura 23. Relación ahorro/inversión (%) por estado.

Existen varios datos que sobresalen y resultan interesantes de analizar de la figura 23, entre los que se encuentra el caso de Zacatecas, donde se tiene registrado sólo un grupo, nueve empresas y 17 proyectos de eco-eficiencia, sin embargo es quien presenta el mayor porcentaje de ganancia en la relación ahorro/inversión con un 558%. Esto se debe al tipo de proyectos que desarrollaron sus empresas. La figura 24 muestra cuales fueron estos proyectos.

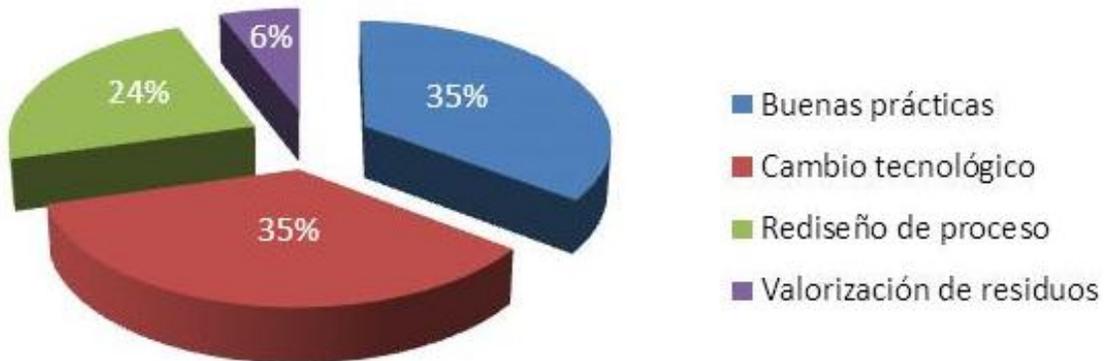


Figura 24. Proyectos de eco-eficiencia en Zacatecas.

Es entonces, que las decisiones sobre el tipo de proyecto que se debe implantar toman un rol relevante para obtener beneficios que brinden una fuente de ventaja competitiva. Las decisiones tienen que estar fundamentadas en el análisis de recursos y capacidades con los que cuenta la empresa y los objetivos que busca la firma, esto aunado con el análisis externo ayudará al empresario a decidir qué proyecto le beneficia más.

El análisis de esta hipótesis lleva a concluir e inferir diferentes cuestiones como:

- ✓ El 76% de las empresas líderes son grandes.
- ✓ La mayoría de las empresas líderes se encuentran dentro de la actividad de químicos y derivados del petróleo, así como del ramo alimenticio.
- ✓ En el caso del programa LAC, la difusión e impulso de grupos que participan debe ser mayor por parte de la SEMARNAT y las operadoras para que no sea necesario que empresas participen en grupos fuera de su estado de residencia.
- ✓ Resulta relevante ubicarse dentro de un área con un número de empresas significativo, en especial grandes, sí es que no se quiere ser empresa líder.
- ✓ Si no se es una empresa líder, es necesario identificar la actividad de las posibles empresas líderes para poder convertirse en parte de su cadena de suministros.
- ✓ El tipo de proyecto a desarrollar es una variable importante dentro del aspecto económico.

De esta forma, los resultados de la primera hipótesis son:

- |                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. La diferenciación entre grupos se da por el lugar geográfico donde se localicen.               | Acceptado |
| 2. El número de empresas que tiene cada grupo es un factor clave para obtener un mayor beneficio. | Rechazado |
| 3. Mientras más proyectos, mayor el beneficio en el grupo.                                        | Acceptado |

#### 4.2.2. Hipótesis 2

El desempeño que presenta una empresa está directamente relacionado con el número de veces que participe en acciones de emprendimiento eco-eficiente, el número de proyectos que haya desarrollado y el monto de inversión destinado para dichos proyectos.

Como primer paso del análisis de esta hipótesis, se buscó explicar si el desempeño de la empresa dependía del número de veces que había participado en acciones de emprendimiento eco-eficiente (en este caso se habla del programa LAC) y del número de proyectos que había llevado a cabo. Para ello se hicieron consultas a la base de datos que agruparan a las empresas de acuerdo con el número de veces que participaron en el programa LAC. La tabla 19, muestra la frecuencia con la que las empresas han participado en el programa. Siendo las empresas con más participaciones: Basf Mexicana, S.A. de C.V., General Products S.A. de C.V., Walmart de México y Centroamérica, Vidriera Los Reyes, S.A. de C.V., Takasago de México, S.A. de C.V., Skyworks Solution de México S. de R.L. de C.V. Galas de México, S.A. de C.V., Envases de Papel Aventis, S.A. de C.V. y CIDETEQ, S.C.

Tabla 19. Empresas y sus participaciones en el programa LAC.

No. Empresas	Participaciones	Inversión	Ahorro	%
2	4	\$856,405.00	\$5,675,591.09	563%
7	3	\$17,628,087.84	\$23,511,652.86	33%
62	2	\$127,013,710.77	\$174,505,935.65	37%
1264	1	\$922,267,266.09	\$1,493,578,176.22	62%

Las últimas columnas de la tabla 19 corresponden al monto total de inversión y ahorro que ha tenido cada conglomerado de empresas, junto con su relación ahorro/inversión (%) para tener una noción más clara de la ganancia obtenida. El resultado del análisis de este primer paso reveló, en cuanto a la frecuencia de

participación de las empresas, que más del 94% de las empresas sólo han participado una sola ocasión, dejando a sólo dos empresa (0.15%) con el mayor número de participaciones, cuatro. Esto refleja poco seguimiento de las empresas que han participado desde el principio, así también se refleja poca iniciativa por las empresas en crear nuevos grupos o buscar integrarse a otros grupos para darle continuidad a su participación dentro del programa LAC y seguir generando beneficios a partir de más proyectos de eco-eficiencia.

Este dato abre la posibilidad a pensar que a través de varias participaciones en el programa o cualquier otra acción de este tipo, se adquieren recursos y capacidades como lo son el conocimiento, la mejora continua y la educación, que brindan beneficios que son fuente de ventaja competitiva.

No obstante la poca frecuencia de participación, el programa ha registrado un aumento tanto en el número de grupos como en el número de empresas (tabla 20), lo que se traduce en un crecimiento de aceptación debido a los resultados obtenidos por las empresas que han estado dentro del programa.

Tabla 20. Crecimiento del programa LAC (2006-2011).

<b>Año</b>	<b>Grupos</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Empresas</b>	<b>Crecimiento</b>
2008	15	-	128	-
2009	25	67%	225	76%
2010	65	160%	577	156%
Julio 2011	40	122%	392	120%

En cuanto al número de proyectos que desarrollaron las empresas, la tabla 21 da a conocer el número de empresas que desarrollan desde 1 proyecto de eco-eficiencia hasta 14, que es el número mayor de proyectos que una empresa ha registrado durante su participación en el programa.

Tabla 21. Empresas y sus proyectos de eco-eficiencia.

Empresas	No. Proyectos	Inversión	Ahorro	%
1	14	\$2,286,597.00	\$4,839,767.48	112%
3	13	\$3,149,886.20	\$8,810,385.12	180%
1	12	\$5,222,171.20	\$26,302,339.81	404%
3	11	\$24,082,315.00	\$30,342,560.10	26%
1	10	\$1,751,052.67	\$5,045,889.38	188%
5	9	\$35,721,998.50	\$22,204,798.94	-38%
2	8	\$329,868.27	\$7,554,744.16	2190%
16	7	\$13,376,234.45	\$41,489,560.32	210%
30	6	\$40,965,854.77	\$103,019,888.15	151%
64	5	\$159,817,020.20	\$122,076,297.57	-24%
137	4	\$110,011,839.58	\$181,949,619.31	65%
294	3	\$213,852,093.24	\$326,328,398.06	53%
362	2	\$168,830,805.13	\$307,121,283.79	82%
416	1	\$288,367,733.48	\$510,185,823.64	77%

Como se observa, una empresa que realice muchos proyectos de eco-eficiencia no garantiza el mayor beneficio económico, sin embargo, aumenta la probabilidad de obtenerlo, ya que de forma general, las empresas que realizan más de 7 proyectos obtuvieron un mayor beneficio económico en la relación ahorro/inversión. Contrastando estos datos, sólo el 90% de las empresas han realizado de 1 a 4 proyectos.

Tomando el indicador de Ahorro como foco para determinar el beneficio económico, se muestra en la tabla 22 a las empresas que han tenido el grado mayor de ahorro, junto con el número de veces que ha participado en el programa y el número de proyectos que ha desarrollado cada empresa.

Tabla 22. Empresas con mayor ahorro económico.

Empresa	Participaciones	Proyectos	Inversión	Ahorro
Manufacturas Kaltex	1	1	\$1,658,635.65	\$153,264,000.00
Firmenich de México S.A de C.V (Toluca)	1	1	\$24,790.00	\$33,265,500.00
Vitro, S.A.B. de C.V. (Corporativo)	1	1	\$34,262,162.00	\$28,073,190.25
Ganaderos Productores de Leche Pura, S.A de C.V.	2	12	\$5,222,171.20	\$26,302,339.81
Fábrica de Jabones La Corona S.A de C.V	2	11	\$23,407,810.00	\$23,426,703.00
Vitro Cosmos	1	1	\$12,896,400.00	\$19,344,600.00
Aceros Turia S.A. de C.V.	1	5	\$81,850,000.00	\$15,132,000.00
Mabe Leiser, S. de R.L. de C.V.	1	2	\$0.00	\$15,100,179.02
Polioles, S.A. de C.V. (Estado de México)	1	6	\$765,000.00	\$15,079,041.00
Xtra Congelados, S. de R.L. de P.R. de R.L.	1	3	\$19,352,973.00	\$13,624,615.00
Productos Carey S.A. de C.V.	1	3	\$7,425,142.00	\$12,679,325.00
Vitro Automotriz, S.A. de C.V. (Planta Crinamex)	1	6	\$7,880,000.00	\$12,289,000.00

A simple vista se observa que para obtener el mayor ahorro no es necesario haber participado muchas veces o haber desarrollado el mayor número de proyectos de eco-eficiencia. De hecho, las primeras tres empresas que obtuvieron el mayor ahorro económico sólo participaron una vez con un proyecto. Sin embargo, no hay que olvidar que participar continuamente en el programa, o cualquier otro tipo de acciones, proporciona ciertos elementos como conocimiento, mejora continua y educación, que contribuyen a la adquisición de beneficios fuente de ventaja competitiva.

A manera de complemento, la tabla 23 describe los proyectos que realizaron cada una de las empresas con mayor ahorro y el tipo de proyecto al que pertenecía.

Tabla 23. Proyectos con mayor ahorro.

Proyecto	Tipo de proyecto
Concentradores fotovoltaicos (uno) produciendo 8.4 Kw en proyecto piloto	Cambio tecnológico
Se cambiará el método de limpieza utilizando una mezcla de detergentes y sanitizante que permita reducir considerablemente el tiempo de limpieza	Rediseño de proceso
Cambio por motores eficientes	Cambio tecnológico

El desarrollo de proyectos de tipo cambio tecnológico y rediseño de procesos, puede darle a las empresas una mayor probabilidad de conseguir mayores beneficios económicos, en cuanto a ahorro se refiere. Pero si se hace una relación entre el ahorro obtenido y el nivel de inversión, la muestra que empresas presentaron el mayor beneficio (%).

Cabe resaltar que el porcentaje de beneficio de estas empresas es de más del 10,000%, lo que significa que para obtener grandes beneficios económicos no es necesario invertir grandes cantidades ni haber participado en múltiples ocasiones en el programa o haber realizado muchos proyectos, sino más bien, depende del tipo de proyecto que se realice. Las empresas que ocupan los primeros lugares lo hicieron con una sola participación, pero con más de un proyecto.

Tabla 24. Empresas con mayor beneficio económico (%).

Empresa	Participación	Proyectos	Inversión	Ahorro	%
Metalsa, S.A. de C.V.	1	3	\$60.00	\$1,178,720.00	1964433%
Rehau, S.A. de C.V.	1	2	\$330.00	\$799,306.24	242114%
PolyOne de México S.A de C.V.	1	3	\$600.00	\$1,190,801.00	198367%
Compañía Mexicana de Concreto Pretensado, S.A. de C.V. (COMECOP)	1	3	\$500.00	\$679,016.58	135703%
Firmenich de México S.A de C.V (Toluca)	1	1	\$24,790.00	\$33,265,500.00	134089%
Yabsa Pack, S.A. de C.V.	1	1	\$1,100.00	\$1,162,108.80	105546%
Universidad de León	1	2	\$60.00	\$62,367.00	103845%
Logística y Tecnología para México S.A de C.V(LTM)	1	1	\$1,500.00	\$1,249,048.00	83170%
Calloccasión, S.A. de C.V.	1	2	\$10,000.00	\$5,976,662.40	59667%
Metales Industriales de Puebla, S.A de C.V.	1	2	\$284.00	\$146,536.00	51497%
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	1	4	\$1,800.00	\$771,400.00	42756%
Rafypak SA de CV	1	5	\$6,850.00	\$2,389,254.00	34780%
Procesos Controlados, S.A. de C.V.	2	5	\$8,000.00	\$1,585,216.00	19715%
Grupo Taifeld's S.A. de C.V.	1	3	\$28,690.00	\$5,545,952.04	19231%
Furukawa México S.A. de C.V.	1	4	\$3,450.00	\$646,541.22	18640%
Faurecia Exhaust Mexicana, S.A. de C.V.	1	1	\$1,650.00	\$300,000.00	18082%
Bio Pappel Packaging (Planta Juarez)	1	3	\$22,400.00	\$3,904,198.00	17329%
Sentido y Significado, S.A. de C.V.	1	1	\$3,200.00	\$504,000.00	15650%
Botemex Grupo Jumex	1	1	\$45,000.00	\$6,943,545.00	15330%
Grupo Nutrimex	1	2	\$10,278.40	\$1,312,859.60	12673%

Los resultados de la tabla 24 llevan a averiguar cuáles son los proyectos que desarrollaron las primeras empresas. La tabla 25 muestra cuáles son estos proyectos y el tipo al que pertenecen.

Tabla 25. Mejores proyectos de eco-eficiencia.

Proyecto	Tipo de proyecto
Disminuir la aceleración con un tope en el acelerador.	Buenas prácticas
Reducción de 6,064 asistencias a recargar combustible.	Buenas prácticas
Reducción de gastos por cambio de llantas por el menor desgaste debido a la disminución de la aceleración.	Buenas prácticas
Eficiencia en los contenedores en los molinos.	Buenas prácticas
Rediseño del empaque de producto terminado.	Rediseño de proceso
Cambio de válvula y flotador.	Buenas prácticas
Eficiencia de equipos, procedimientos de operación y programación de la producción para evitar la merma de materiales.	Buenas prácticas
Horario de operación de boilers, control de llenado de tanques.	Buenas prácticas

De acuerdo a la información obtenida durante este análisis, los mayores beneficios económicos obtenidos por las empresas fueron a través de proyectos de “Buenas prácticas”, “Rediseño de procesos” y “Cambio tecnológico”. Para complementar esta información, la figura 25 muestra la frecuencia de participación de cada proyecto, confirmando cuales son los tres proyectos que más se llevan a cabo por las empresas.

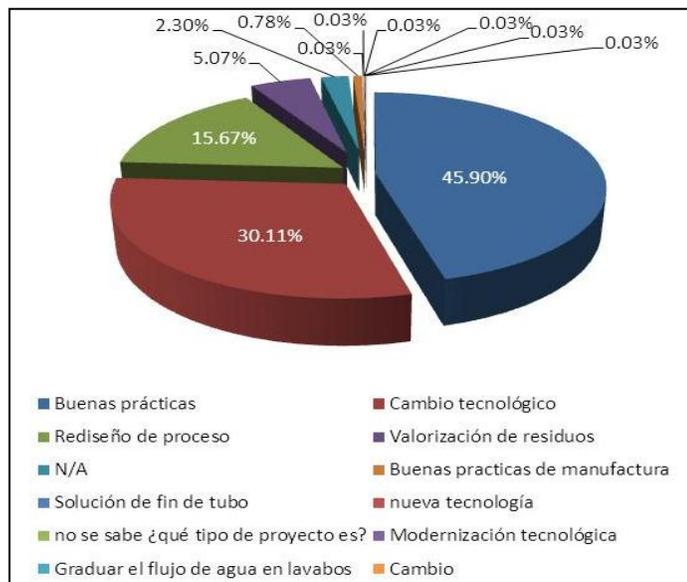


Figura 25. Participación de los proyectos en el programa LAC.

Tabla 26. ANOVA de acuerdo al número de participaciones.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Número de proyectos	Inter-grupos	715.368	3	238.456	110.117	.000
	Intra-grupos	2882.245	1331	2.165		
	Total	3597.613	1334			
Inversión total	Inter-grupos	1238608099 25274.600	3	4128693664 1758.210	3.778	.010
	Intra-grupos	1454675420 2367860.00 0	1331	1092919173 7316.200		
	Total	1467061501 2293140.00 0	1334			
Ahorro total	Inter-grupos	1932477798 78955.500	3	6441592662 6318.500	2.801	.039
	Intra-grupos	3060550644 8317450.00 0	1331	2299436998 3709.580		
	Total	3079875422 8196410.00 0	1334			
Ahorro en energía	Inter-grupos	5057353283 374.410	3	1685784427 791.472	.159	.924
	Intra-grupos	1408290550 0541700.00 0	1331	1058069534 2255.220		
	Total	1408796285 3825070.00 0	1334			
Ahorro en Agua	Inter-grupos	5162406690 .077	3	1720802230 .026	4.082	.007
	Intra-grupos	5610304351 01.061	1331	421510469. 648		
	Total	5661928417 91.138	1334			
Ahorro de Materia Prima	Inter-grupos	4843586870 .820	3	1614528956 .940	73.458	.000
	Intra-grupos	2925380804 7.849	1331	21978818.9 69		
	Total	3409739491 8.668	1334			
Ahorro en combustóleo	Inter-grupos	2324.505	3	774.835	.102	.959
	Intra-grupos	10066012.3 23	1331	7562.744		
	Total	10068336.8 27	1334			
Ahorro en diesel	Inter-grupos	60295.495	3	20098.498	1.806	.144
	Intra-grupos	14809620.1 01	1331	11126.687		
	Total	14869915.5 96	1334			
Ahorro en gasolina	Inter-grupos	175.652	3	58.551	.075	.974
	Intra-grupos	1040903.18 6	1331	782.046		
	Total	1041078.83 8	1334			

(Continuación) Tabla 42. ANOVA de acuerdo al número de participaciones.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ahorro en Gas LP	Inter-grupos	7495.950	3	2498.650	.928	.427
	Intra-grupos	3585299.143	1331	2693.688		
	Total	3592795.093	1334			
Ahorro Gas Natural	Inter-grupos	8079069323 15.388	3	26930231077 1.796	13.30 1	.000
	Intra-grupos	2694869940 4815.240	1331	20246956727 .886		
	Total	2775660633 7130.630	1334			
Ahorro en coque de petróleo	Inter-grupos	18555.326	3	6185.109	.019	.997
	Intra-grupos	440651107.5 95	1331	331067.699		
	Total	440669662.9 22	1334			
Ahorro en agua no potable	Inter-grupos	27060698.50 3	3	9020232.834	.494	.686
	Intra-grupos	2429013378 3.507	1331	18249537.02 7		
	Total	2431719448 2.010	1334			
Ahorro en horas hombre	Inter-grupos	18578827.07 0	3	6192942.357	.694	.556
	Intra-grupos	1187153753 0.116	1331	8919261.856		
	Total	1189011635 7.186	1334			
Ahorro en Papel	Inter-grupos	9709.432	3	3236.477	1.637	.179
	Intra-grupos	2630799.325	1331	1976.558		
	Total	2640508.757	1334			
Ahorro en madera	Inter-grupos	515.922	3	171.974	.014	.998
	Intra-grupos	15787390.68 6	1331	11861.300		
	Total	15787906.60 8	1334			
Ahorro en cartón	Inter-grupos	2669.267	3	889.756	.996	.394
	Intra-grupos	1188517.879	1331	892.951		
	Total	1191187.146	1334			
Ahorro en plástico	Inter-grupos	3126.671	3	1042.224	.719	.541
	Intra-grupos	1929412.544	1331	1449.596		
	Total	1932539.215	1334			
Ahorro en otros residuos	Inter-grupos	31952756.19 4	3	10650918.73 1	1.800	.145
	Intra-grupos	7873892748. 149	1331	5915772.162		
	Total	7905845504. 344	1334			
Ahorro en Residuos Peligrosos	Inter-grupos	2700.317	3	900.106	.059	.981
	Intra-grupos	20146101.73 5	1331	15136.064		
	Total	20148802.05 2	1334			

Resumiendo, se observó que el participar con mucha frecuencia, llevar a cabo un número elevado de proyectos de eco-eficiencia o haber invertido grandes cantidades de dinero en los proyectos no son factores determinantes para adquirir un beneficio económico significativo. Sin embargo, se recomienda llevar a cabo las dos primeras acciones tantas veces como sea posible, ya que a partir de éstas se generan mayores y mejores recursos y capacidades, se adquiere experiencia y una fuente de ventaja competitiva a corto, mediano y largo plazo.

La información analizada en esta hipótesis permite determinar ciertas cosas como:

- ✓ Existe un escaso seguimiento de las empresas que ya han participado para que lo vuelvan hacer por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) así como por parte de las operadoras.
- ✓ Las empresas carecen de iniciativa para seguir participando.
- ✓ Mientras más participe una empresa en el programa LAC, mayor es la experiencia y el conocimiento lo que obtiene.
- ✓ La probabilidad de generar mejores proyectos que brinden mayores ganancias con una inversión mínima aumenta de acuerdo al número de proyectos que se desarrollen.
- ✓ Los proyectos que han brindado mejores resultados en el aspecto económico y ambiental son: Buenas prácticas, Rediseño de proceso y Cambio tecnológico.
- ✓ El beneficio económico no está relacionado con el número de veces que haya participado o al número de proyectos que haya realizado, sino más bien depende del tipo de proyecto.

De esta forma, los resultados esta segunda hipótesis quedan:

- |                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. A mayor participación, mayor beneficio económico.       | Rechazado |
| 2. A mayor número de proyectos, mayor beneficio económico. | Rechazado |
| 3. A mayor inversión, mayor beneficio económico.           | Rechazado |

### 4.2.3. Hipótesis 3

Los beneficios económicos y ambientales están directamente relacionados con el tipo de proyecto que se implanta y la actividad empresarial a la que se dedica la organización.

De acuerdo a lo demostrado en la segunda hipótesis (H2), el beneficio económico depende del proyecto que la empresa desarrolle más que del número o la inversión. El catálogo de proyectos de eco-eficiencia se presenta en la tabla 27.

Tabla 27. Tipos de proyectos de eco-eficiencia y su código.

Tipos de proyecto de eco-eficiencia	Código
Buenas prácticas	1
Buenas prácticas de manufactura	2
Cambio	3
Cambio tecnológico	4
Graduar el flujo de agua en lavabos	5
Modernización tecnológica	6
No se sabe ¿qué tipo de proyecto es?	7
Nueva tecnología	8
Rediseño de proceso	9
Solución de fin de tubo	10
Valorización de residuos	11
Sin información (Missing)	0

Fuente: (SEMARNAT, 2011).

De acuerdo con los proyectos de eco-eficiencia, la tabla 28 da a conocer los montos tanto de inversión como de ahorro que se hicieron para cada uno. Como se observa, los proyectos de tipo “Modernización tecnológica” y “Cambio” presentan un porcentaje de beneficio económico grande, fuera del promedio, esto es debido a que los proyectos que se hicieron de este estilo no necesitaron de inversión y sin embargo presentaron buenos ahorros, que aunque no eran los más grandes, si representaban en porciento una cifra grande si se toma en cuenta que

no se requirió de inversión para llevarlos a cabo. Por el contrario, existen dos tipos de proyectos que presentaron un porcentaje de beneficio económico negativo, “Nueva tecnología” y “Graduar flujo de agua en lavabos”. Estos requirieron una inversión, que comparada con el ahorro obtenido a corto plazo, fue mayor. Sin embargo, este tipo de proyectos seguirán dando ahorros en el mediano y largo plazo lo que los convertirá en proyectos rentables para la empresa.

Tabla 28. Beneficios de los proyectos de eco-eficiencia.

Tipo de proyecto	Inversión	Ahorro	%
Cambio tecnológico	\$677,221,221.73	\$743,304,424.09	10%
Buenas prácticas	\$168,616,998.68	\$511,632,399.72	203%
Rediseño de proceso	\$166,392,898.39	\$315,184,818.90	89%
Valorización de residuos	\$26,694,164.32	\$81,337,296.96	205%
(No contestó)	\$27,800,527.58	\$39,459,992.80	42%
Buenas prácticas de manufactura	\$161,020.00	\$5,825,977.19	3518%
Solución de fin de tubo	\$219,000.00	\$221,550.00	1%
nueva tecnología	\$657,439.00	\$197,660.32	-70%
Modernización tecnológica	\$0.01	\$56,802.24	568022300%
No se sabe ¿qué tipo de proyectos es?	\$1,200.00	\$42,000.00	3400%
Cambio	\$0.01	\$7,793.60	77935900%
Graduar el flujo de agua en lavabos	\$1,000.00	\$640.00	-36%

De acuerdo a su demanda, la figura 26 muestra los proyectos favoritos por las empresas, que de acuerdo con la información de otras tablas y gráficas, vistas anteriormente, son los que más beneficios han dado. Los proyectos que mayor demanda tienen son “Buenas prácticas”, “Cambio tecnológico” y “Rediseño de procesos”.

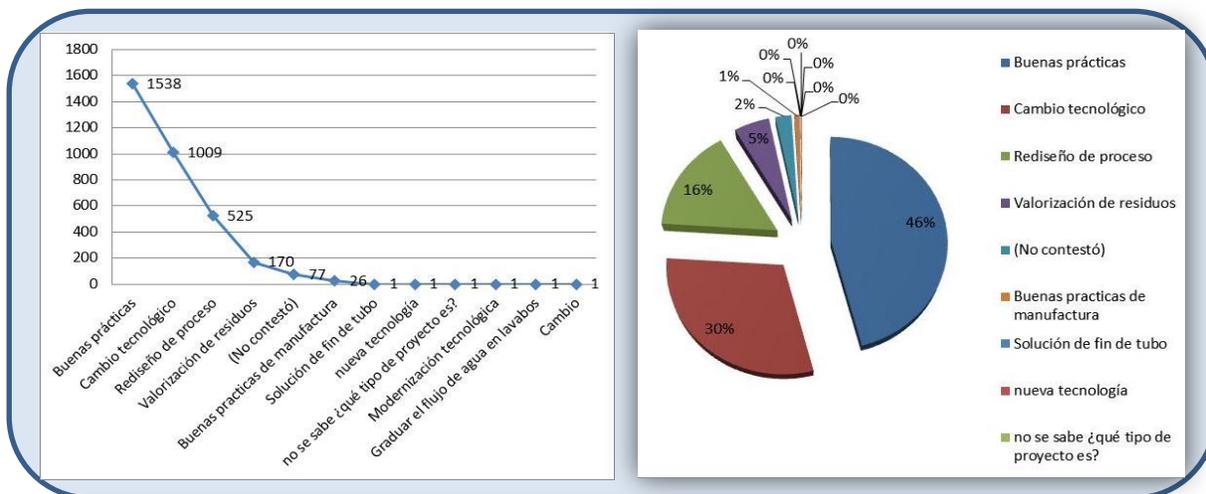


Figura 26. Clasificación de proyectos de eco-eficiencia y su demanda.

Habiendo visto y analizado los tipos de proyectos, el siguiente paso es saber el beneficio económico obtenido por cada actividad empresarial. Los resultados de este análisis se dan a conocer en la tabla 29.

Tabla 29. Actividad empresarial y sus beneficios.

Clasificación	Inversión	Ahorro	%
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	\$14,633,747.41	\$169,700,625.56	1060%
Electricidad, gas y agua	\$406,055.00	\$3,368,140.98	729%
Gobierno	\$414,279.00	\$1,301,873.40	214%
Papel y productos de papel, imprentas y editoriales	\$73,349,870.14	\$196,823,100.90	168%
Transporte	\$9,357,710.18	\$21,812,941.75	133%
Otras industrias manufactureras	\$22,502,106.96	\$50,729,440.08	125%
Industrias metálicas básicas	\$12,095,875.68	\$27,092,508.51	124%
Industria de la madera y productos de madera. Incluye muebles	\$7,969,695.32	\$15,615,682.01	96%
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	\$163,404,466.58	\$292,351,803.03	79%
Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico	\$244,537,762.10	\$380,835,199.34	56%
Sin información (Missing)	\$79,433,727.86	\$121,015,396.07	52%
Servicios	\$72,311,094.31	\$106,796,022.58	48%
Educación	\$3,143,660.42	\$3,825,779.76	22%
Minería	\$326,976.00	\$357,235.00	9%

(Continuación) Tabla 29. Actividad empresarial y sus beneficios.

Clasificación	Inversión	Ahorro	%
Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión	\$150,914,185.27	\$164,291,131.47	9%
Productos minerales no metálicos. Excluye los derivados del petróleo y del carbón	\$133,115,366.32	\$135,309,561.37	2%
Construcción	\$22,839,488.97	\$21,275,645.31	-7%
Comercio	\$50,547,786.78	\$38,771,831.20	-23%
Hotel	\$45,022,869.74	\$27,750,686.78	-38%

Si consideramos que las empresas con actividad: Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico; Productos alimenticios, bebidas y tabaco; Productos metálicos, maquinaria y equipo. Incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión; Servicios; y Papel, productos de papel, imprentas y editoriales, son las que más frecuencia tienen en el programa, se observa que no necesariamente son las que han tenido mayores ahorros de acuerdo con el monto de inversión que tuvieron que realizar.

Pese al contraste que presenta la tabla 29, se sigue viendo el beneficio que ha obtenido el sector manufacturero, lo cual involucra que seguir desarrollando proyectos de eco-eficiencia, en cualquier tipo de actividad, es rentable siempre, sin olvidar que el nivel de beneficio lo determinará el tipo de proyecto que decida implantar la empresa.

Dentro del marco de desempeño ambiental, el programa LAC maneja diferentes indicadores, entre los que se encuentra el ahorro de luz, agua, gasolina, gas, diesel, materia prima, papel, madera, cartón, plástico y la disminución de residuos peligrosos. Para saber cómo se desempeñaba cada actividad empresarial en el contexto ambiental, la figura 27 presenta estos indicadores ambientales medidos en m<sup>3</sup>/año, y en las figura 28 y figura 29, los indicadores dados en ton/año.

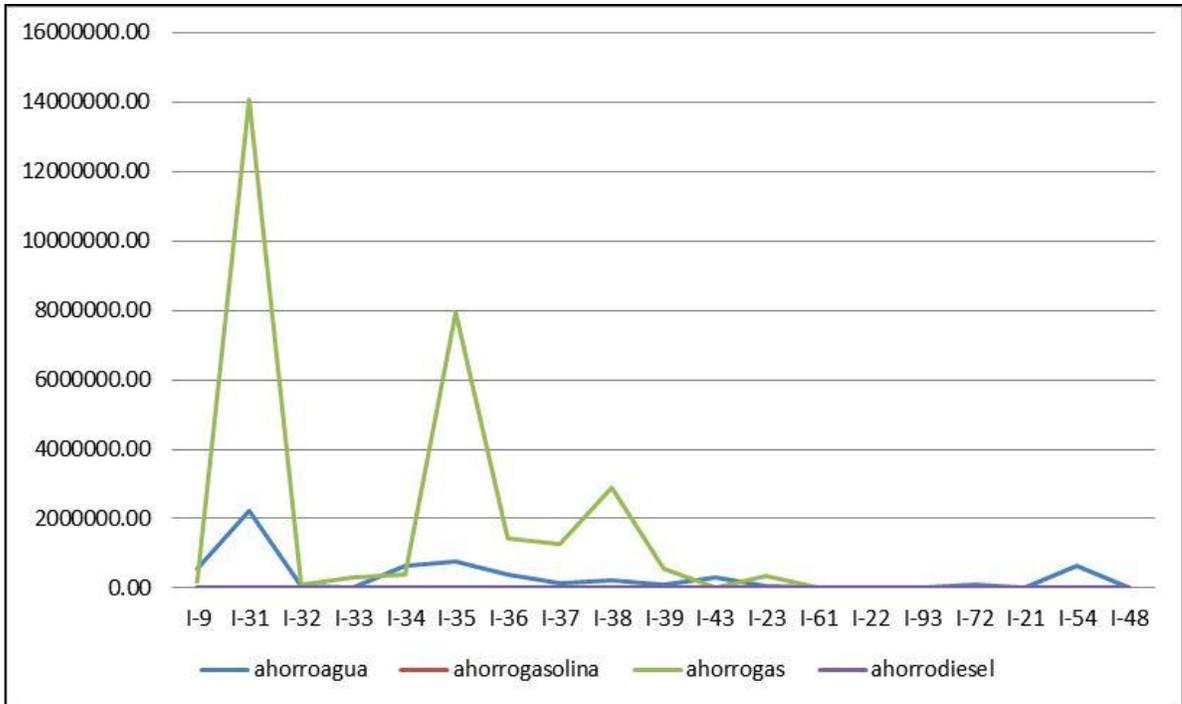


Figura 27. Indicadores en m<sup>3</sup>/año por actividad.

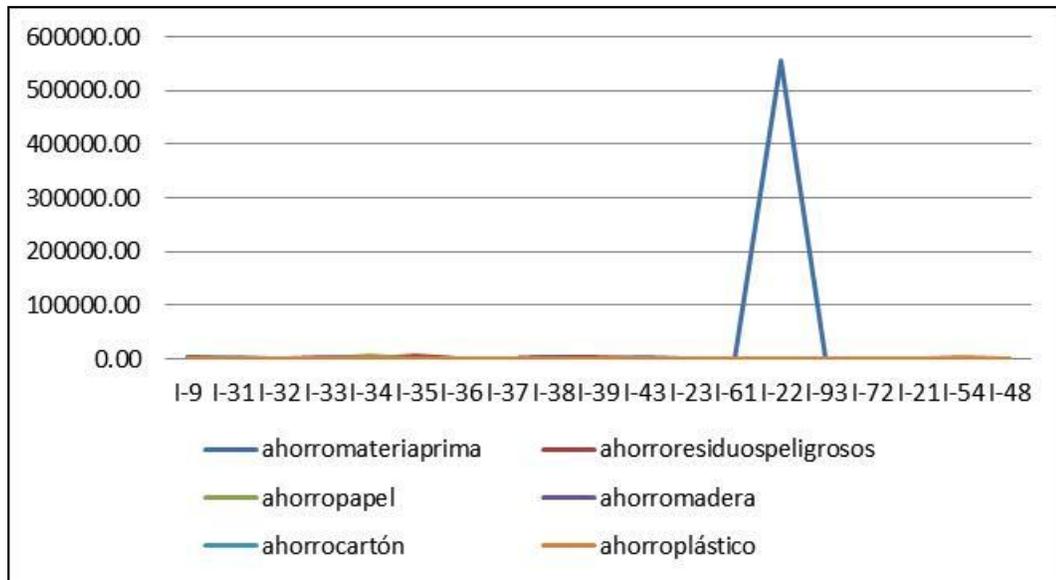


Figura 28. Indicadores en ton/año por actividad (con ahorro en materia prima).

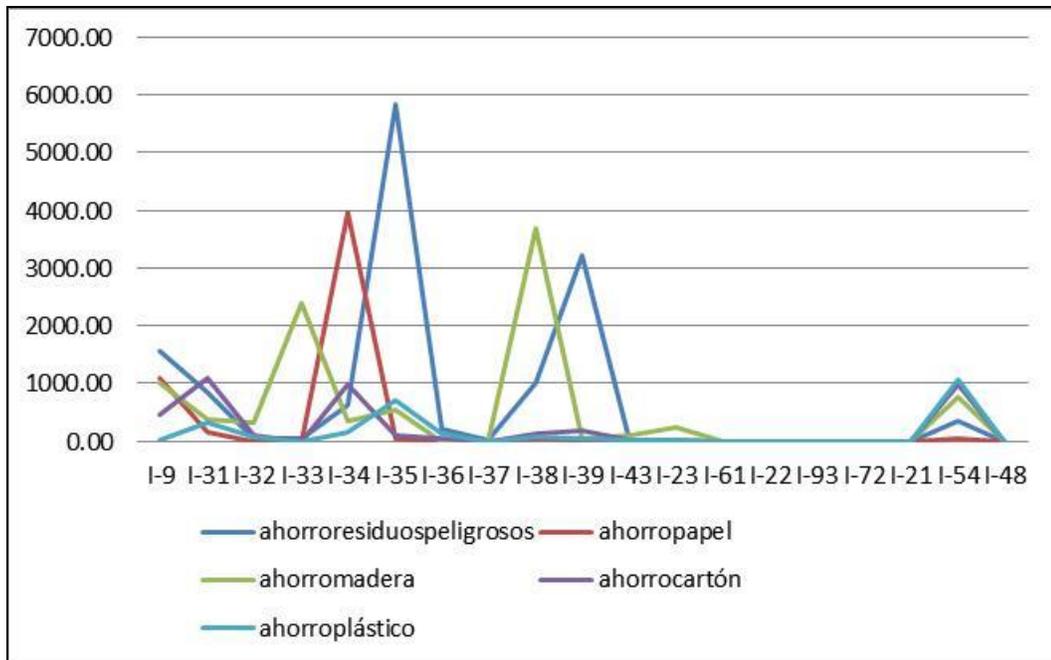


Figura 29. Indicadores en ton/año por actividad (sin ahorro en materia prima).

Con base en estos indicadores ambientales, los mayores ahorros se han producido en el ahorro de luz seguido del gas, agua y materia prima. Esto cabe resaltarlo ya que son elementos esenciales en cualquier organización, y lo que involucra que un ahorro en ellos reflejará un beneficio económico y una fuente de ventaja competitiva sobre aquellos que no lo hagan.

En resumen, el desempeño ambiental y económico si está en función del tipo del proyecto, siendo “Buenas prácticas”, “Cambio tecnológico” y “Rediseño de procesos” las de mayores beneficios; sin embargo, esto no aplica a la actividad de la empresa pues es muy independiente.

Entre las cosas que se infieren a partir del análisis de esta hipótesis se encuentran:

- ✓ Las prácticas que han dado mejores resultados son "buenas prácticas", "cambio tecnológico", "rediseño de procesos".

- ✓ Los proyectos con menor inversión son "modernización tecnológica" y "cambio".
- ✓ Las actividades empresariales con mayor frecuencia en las organizaciones no necesariamente son las que más beneficios han tenido.
- ✓ Los mayores beneficios ambientales se han tenido en el ahorro de luz, gas (LP y Natural), agua y materias primas.
- ✓ Los beneficios económicos y ambientales están directamente relacionados con el tipo de proyecto de eco-eficiencia, pero no así con la actividad empresarial de la organización que desarrollara dichos proyectos.

Los resultados esta última hipótesis quedan de la siguiente forma:

- |                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. El tipo de proyecto es quien determina el beneficio económico y el ambiental.                 | Aceptado  |
| 2. La actividad empresarial es factor clave para obtener un beneficio económico-ambiental mayor. | Rechazado |

El número de proyectos desarrollados, así como el monto de inversión o el número de participaciones que se tengan dentro de acciones de eco-eficiencia emprendedoras no son factores determinantes para tener mayores beneficios económicos y ambientales, sin embargo la experiencia que se puede llegar a adquirir de éstas, se refleja en cierta ventaja, principalmente en la elección de proyectos a desarrollar. El apoyo de programas, instituciones o del gobierno resulta de ayuda a las empresas para generar mayores beneficios a través de proyectos de eco-eficiencias factibles de traducirse en una fuente de ventaja competitiva.

# **CAPÍTULO 5 MODELO DE GESTIÓN DE ECO-EFICIENCIAS**

Como resultado de las bases que brinda la literatura (marco teórico), del análisis de los resultados y de suponer que la empresa cuenta con una mentalidad innovadora, flexible, de mejora continua y preocupación por el medio ambiente, el objetivo de este capítulo es proponer un modelo de gestión integral de proyectos de eco-eficiencia, para facilitar el diagnóstico, evaluación, selección, implantación y medición del desempeño de dichos proyectos en las empresas (figura 30).

La fase de diagnóstico, se da en el análisis de la situación que vive la empresa en ese momento, así como los recursos y capacidades orientados a satisfacer los diferentes requerimientos internos y de los diferentes grupos de interés. La segunda fase, comprende la evaluación de los proyectos de eco-eficiencia, y tiene como objetivo ayudar a elegir el mejor proyecto, de la lista proporcionada en la fase de diagnóstico; para este trabajo se hace uso de herramientas como el cuadro estratégico, el análisis de ciclo de vida y una guía de responsabilidad ambiental. La tercera fase, tiene como objetivo determinado las actividades que la empresa debe tomar en cuenta así como los responsables para implementar el proyecto elegido en la fase anterior; teniendo como herramienta un Plan de Gestión Ambiental. La fase final, tiene como objetivo medir el desempeño tanto de la empresa como del proyecto implantado, con el fin de saber si se están alcanzando los resultados esperados.

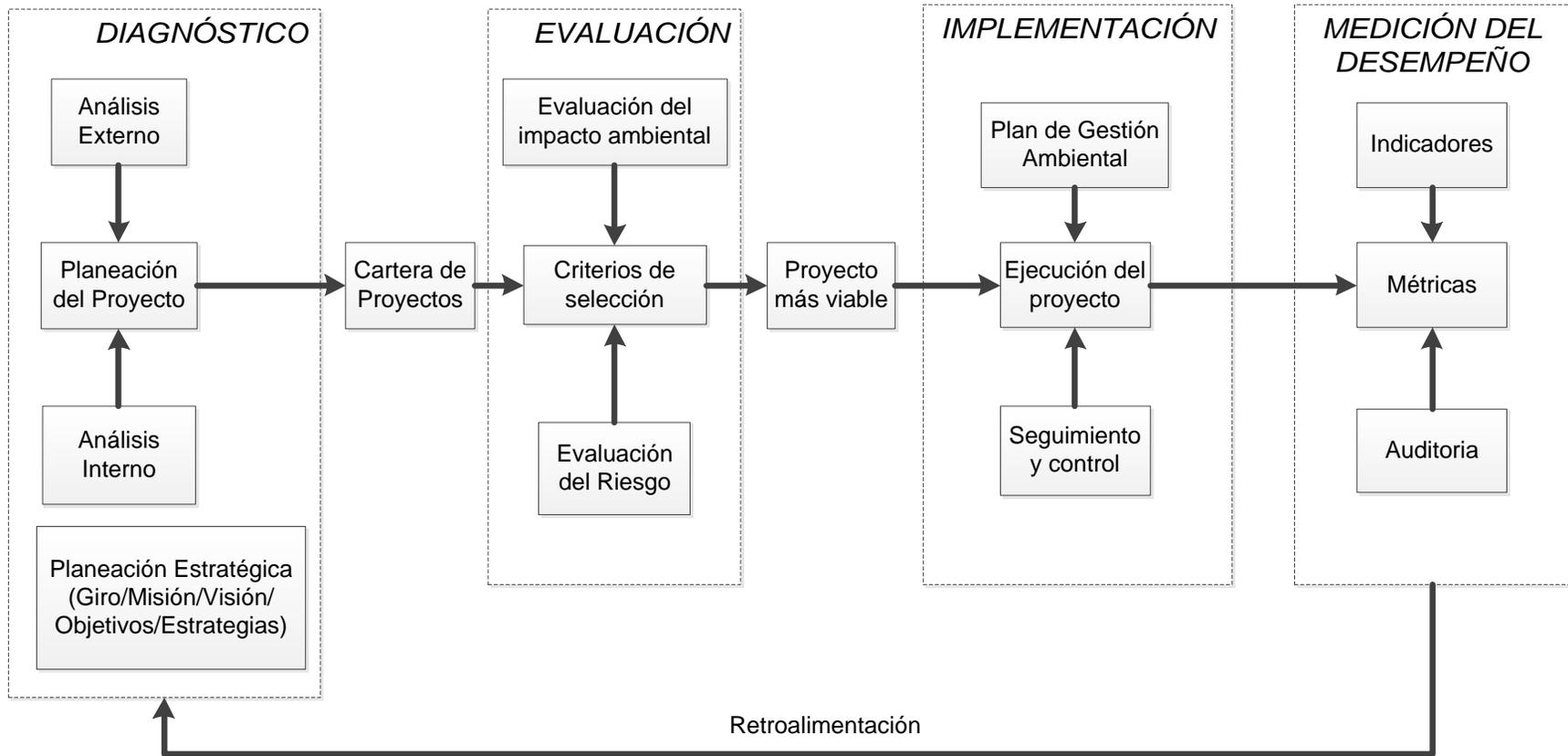


Figura 30. Gestión integral de proyectos de eco-eficiencia.

## 5.1 Diagnóstico

El propósito de esta fase es analizar las bases de la empresa (giro, misión, visión y objetivos), así como el ambiente interno y externo de la misma, con objetivo de alinear la empresa, el desarrollo sustentable y los proyectos de eco-eficiencia. La figura 31 muestra el análisis que se hace para el diagnóstico.

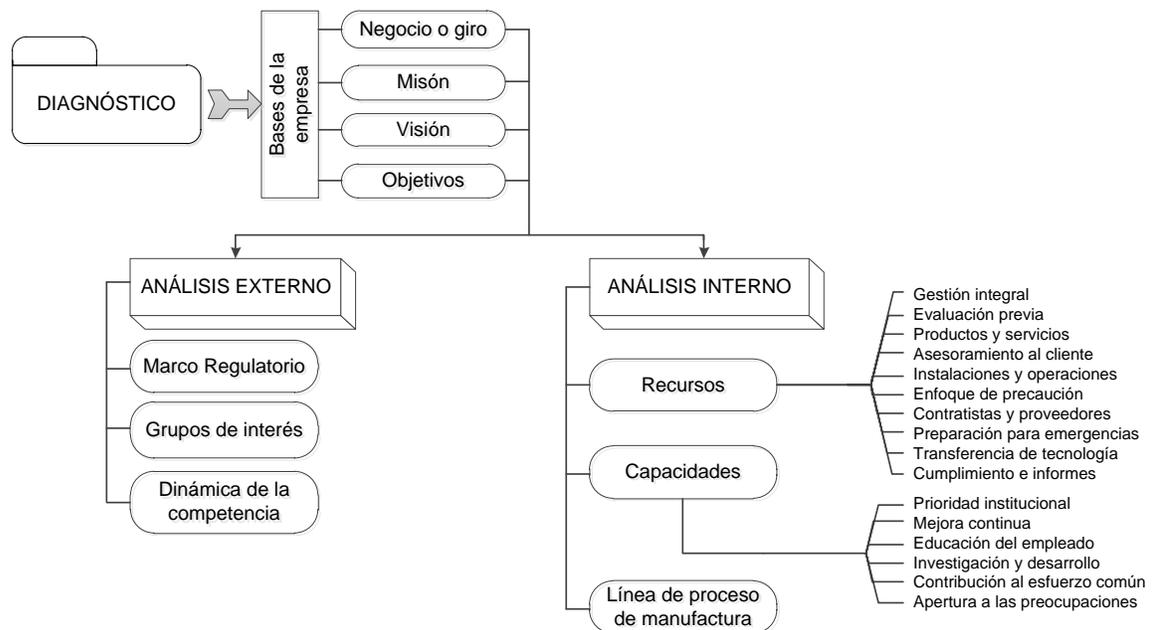


Figura 31. Fase de Diagnóstico.

### Bases de la empresa

El objetivo de este bloque es conocer las bases de la empresa y cuál es su campo de acción. El proceso inicia con la revisión de los elementos clave:

- ✓ **Giro:** actividad principal o negocio que opera la empresa. Con esto se puede saber el tipo de impacto que tiene el tipo de negocio y los proyectos que se podrían desarrollar que disminuyan dicho impacto.
- ✓ **Misión:** Expresión perdurable de los propósitos que distinguen a una empresa de otras similares. Es el motor que hace que la gente se mueva

hacia la visión. La protección al medio ambiente es parte esencial de la misión, de no ser así, ésta debe sufrir las modificaciones pertinentes que reflejen un enfoque sustentable.

- ✓ **Visión:** Enunciado que expresa hacia dónde desea llegar la empresa en el futuro, dice la manera en que la empresa se concibe a sí misma en el futuro. Uno de los puntos a tomar en cuenta por parte de la empresa es el cuidado al medio ambiente.
- ✓ **Objetivos:** Resultados y logros que las empresas desean alcanzar. Los objetivos están enfocados a obtener el máximo beneficio económico-ambiental. Todo bajo la premisa de cumplir con las obligaciones de los accionistas y grupos de interés.

Con la definición y difusión de estos elementos clave, los integrantes de la empresa están en posición de cambiar la forma de hacer la cosas; lo importante del proceso es lo crítico durante su participación, la aportación de ideas en el transcurso de las etapas y sobre todo detectar y generar los flujos de información suficientes para que todo el personal se transforme en influenciadores positivos para hacer de la empresa una unidad generadora de beneficios económico-ambientales factibles de convertirse en fuente de ventaja competitiva.

## ANÁLISIS EXTERNO

El objetivo central del análisis del entorno externo es identificar las amenazas y las oportunidades de la empresa en el marco de la competencia y el proteccionismo ambiental. El marco regulatorio atiende a conductas, comportamientos y procedimientos de los gobiernos. Los grupos de interés de la empresa son aquellos que ejercen presión sobre la organización e identificarlos resulta indispensable, para saber qué esperan de la empresa, directriz de sus acciones. Y por último, se identifica la dinámica, es decir, las acciones y respuestas de la competencia que compiten en un mercado.

Una forma de hacer un análisis externo es mediante el estudio de mercado involucrando:

1. Características económicas dominantes en el entorno del sector.
2. Análisis de la competencia.
3. Fuerza impulsoras.
4. Posición competitiva de las principales empresas estratégicas.
5. Análisis el competidor.
6. Factores clave para el éxito de la empresa.
7. Prospectos y atractivos generales del sector.

El análisis del entorno externo busca identificar las necesidades, requerimientos y demandas de los grupos de interés, para hacer todo lo posible y cumplir con sus necesidades, requerimiento y demandas. De igual forma, intenta cumplir con lo que la ley y las regulaciones establecen para no incurrir en multas o cancelaciones que afecten los beneficios y el valor de la empresa. Por último, se consideran las acciones de la competencia, con el objetivo de ir adelante de ellos y crear mayor valor.

## ANÁLISIS INTERNO

El análisis interno busca identificar cuáles son los recursos y capacidades de la empresa que la hacen superior a sus rivales y la ponen en una posición primordial para brindar los beneficios requeridos por los diferentes grupos que se encuentran alrededor de la empresa. Este análisis se complementa con la revisión de la línea de producción que busca áreas de oportunidad para implantar los proyectos de eco-eficiencia.

Los **recursos** de una empresa son los bienes tangibles o intangibles que la empresa controla y que puede usar para formar e implementar sus estrategias.

Entre los recursos sustentables que debe de tomar en cuenta la organización se encuentran:

- ✓ La gestión integral, para incorporar políticas, programas y prácticas en la empresa como un elemento esencial de la gestión en todas sus funciones.
- ✓ La evaluación previa, para evaluar los impactos ambientales antes de iniciar una nueva actividad o proyecto y antes de la clausura de un instalación.
- ✓ Los productos y servicios, que no tengan impacto ambiental indebido y sean seguros en su uso, que sean eficientes en su consumo de energía y recursos naturales, y que puedan ser reciclados, reutilizados o eliminados de manera segura.
- ✓ El asesoramiento al cliente, distribuidores y al público en el uso seguro, transporte, almacenamiento y eliminación de los productos ofrecidos.
- ✓ Las instalaciones y operaciones para desarrollar, diseñar, operar y realizar las actividades teniendo en cuenta el uso eficiente de energía y los materiales, el uso sostenible de los recursos renovables, la reducción de los impactos ambientales adversos de la generación de residuos y la eliminación segura y responsable de los desechos residuales.
- ✓ Un enfoque de preocupación, para modificar la fabricación, comercialización o utilización de productos o servicios o la realización de actividades, en consonancia con los conocimientos científicos y técnicos, para evitar la degradación ambiental grave o irreversible.
- ✓ Los contratistas y proveedores, para promover la adopción de principios sustentables por los contratistas que actúan en nombre de la empresa, fomentar y, en su caso, mejorar sus prácticas para hacerlas compatibles con las de la empresa, e impulsar la adopción generalizada de estos principios por los proveedores.
- ✓ La preparación para emergencias, desarrolla y mantiene, en donde existen importantes riesgos, la preparación de planes de emergencia en conjunto con los servicios de emergencia, las autoridades competentes y la

comunidad local, el reconocimiento de los posibles impactos transfronterizos.

- ✓ La transferencia de tecnología, para contribuir a la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y métodos de gestión en todos los sectores industriales y públicos.
- ✓ Los cumplimientos e informes, para medir el desempeño ambiental y llevar a cabo auditorías periódicas de medio ambiente y evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y principios de la empresa, para proporcionar información apropiada a la junta de directores, accionistas, empleados, autoridades y público en general.

Las **capacidades** son los bienes tangibles o intangibles que permiten a la empresa aprovechar al máximo otros recursos que sí controla para formar e implementar sus estrategias. Entre las que se encuentran:

- ✓ La prioridad institucional, para reconocer la gestión ambiental como una de las prioridades de las empresas y un factor determinante clave del desarrollo sustentable, para establecer políticas, programas y prácticas para la realización de operaciones de una manera ambientalmente racional.
- ✓ La mejora continua, para políticas corporativas, programas y el desempeño ambiental, teniendo en cuenta los avances técnicos, el conocimiento científico, las necesidades del consumidor y las expectativas de la comunidad, con las regulaciones legales como punto de partida, y la aplicación de los criterios ambientales a nivel internacional.
- ✓ La educación del empleado, para educar, capacitar y motivar a los empleados para llevar a cabo sus actividades en una manera ambientalmente responsable.
- ✓ La investigación y el desarrollo, para llevar a cabo o apoyar la investigación sobre los impactos ambientales de las materias primas, productos, procesos, emisiones y residuos asociados a la empresa y sobre los medios de minimizar tales impactos adversos.

- ✓ La contribución al esfuerzo común, para el desarrollo de políticas públicas, empresariales, programas gubernamentales e intergubernamentales y las iniciativas educativas que mejoren la conciencia ambiental y protección.
- ✓ La apertura a las preocupaciones, para fomentar el diálogo con los empleados y el público en general, anticipar y responder a sus preocupaciones sobre los peligros potenciales y el impacto de las operaciones, productos, residuos o servicios, incluidos los de carácter transfronterizo o mundial

Por último, se tiene el análisis de las rutinas llevadas a cabo a lo largo de la línea de procesos de manufactura (figura 32), dicha línea se encuentra dividida en dos bloques, el primero es la parte integrada, es decir, la entrada del proceso de producción, el proceso de transformación y la salida del proceso de producción; el segundo bloque es la parte adicional, es decir, soluciones agregadas para el tratamiento de contaminación y sistemas de reciclado externo y disposición de residuos.

El análisis de la línea de procesos de manufactura es para identificar en qué sección se puede aplicar cierto tipo de proyecto de eco-eficiencia, tomando en cuenta el siguiente listado de proyectos:

1. Reducción en el uso de materiales.
2. Reducción en el uso de energía.
3. Reducción en la dispersión de sustancias tóxicas.
4. Aumentar la reciclabilidad.
5. Maximizar el uso de renovables.
6. Extender la durabilidad del producto.
7. Aumentar la intensidad del servicio (más uso, usos y usuarios).

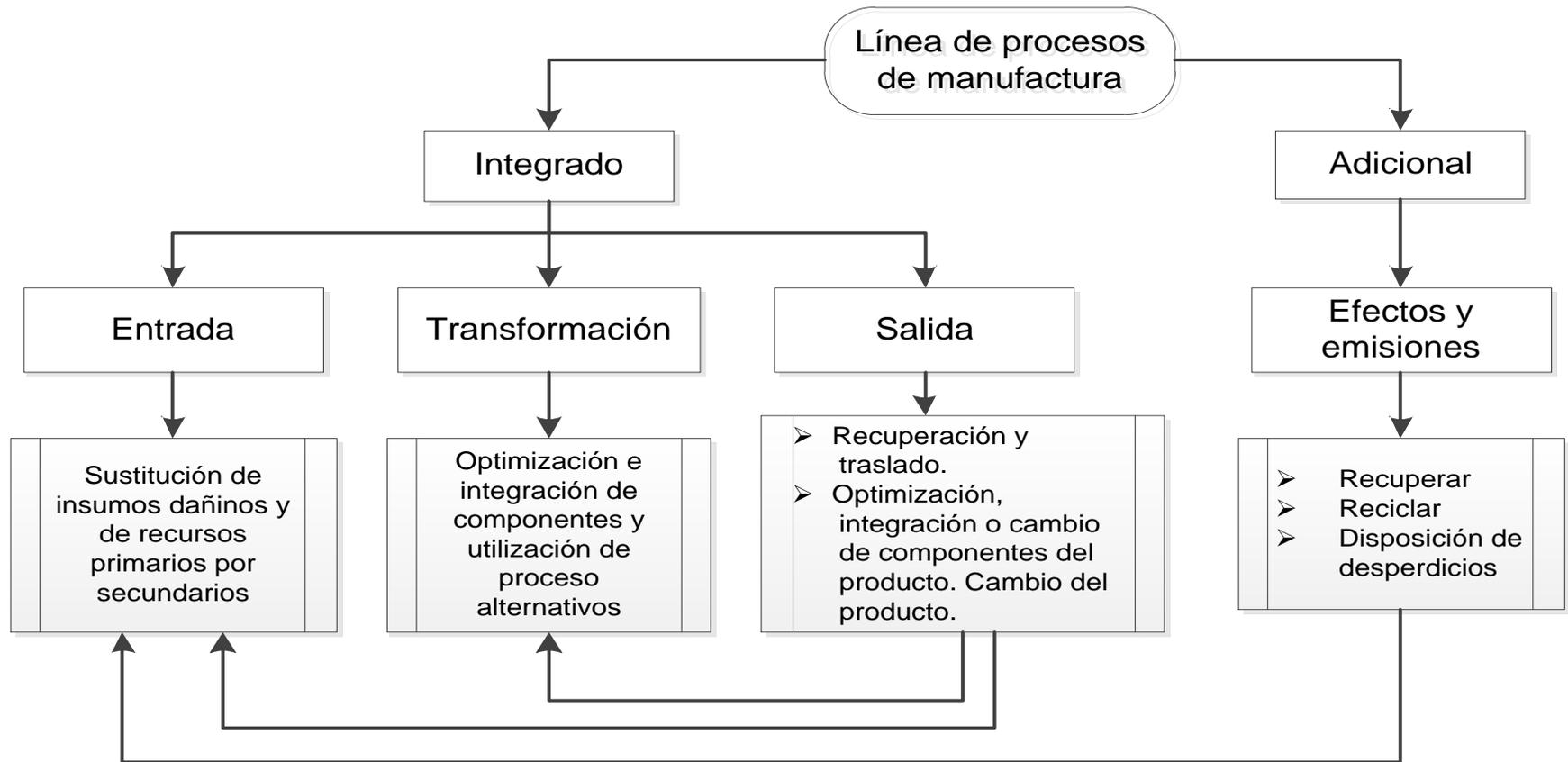


Figura 32. Línea de procesos de manufactura.

La incorporación de alguno de estos proyectos puede involucrar: un cambio de procesos, componentes o tecnológico, buenas practicas, rediseño de procesos o una valorización de residuos. Al final, la empresa debe contar con procesos eficientes que maximicen el uso de la materia prima y el beneficio, buscando eficientar el ciclo de producción. El empresario debe contar con información valiosa y conocimiento tecnológico, que le permita conocer la aceptación de sus productos por la sociedad con una mayor demanda, la obsolescencia de sus procesos y, como consecuencia, las decisiones tomadas brindarán el mayor beneficio para la empresa y el medio ambiente.

El resultado de esta primera fase del proceso es el conocimiento del empresario para determinar su ámbito de acción mediante el establecimiento de estrategias, tareas, objetivos, límites, áreas de mejora y procesos de toma de decisiones que fundamenten la formulación de proyectos de eco-eficiencia que se implantaran en la empresa. Adicionalmente, se tienen una cartera de los proyectos de eco-eficiencia a establecer junto con sus especificaciones, lo que da pie a que la dirección y el personal involucrado analicen cada proyecto y decidan cuales son los que brindan mayor valor económico y ambiental.

## **5.2 Selección**

Esta fase, tiene el propósito de seleccionar el mejor proyecto de un catálogo, resultado de la fase de diagnóstico. Para esto se recurre una serie de criterios de selección, empezando con un cuadro estratégico, seguido de un Análisis de Ciclo de Vida y una Guía de Responsabilidad Ambiental.

### **5.2.1 Cuadro Estratégico**

El cuadro estratégico es a la vez una herramienta de diagnóstico y un esquema práctico, que permitirá determinar los proyectos que dan mayor valor económico-

ambiental, maximizando sistemáticamente las oportunidades y minimizando los riesgos de formulación y ejecución (Kim & Mauborgne, 2009).

Tabla 30. Riesgo del cuadro estratégico.

Riesgos de formulación	Riesgos de ejecución
Riesgo de la búsqueda	Riesgo organizacional
Riesgo de la planeación	Riesgo de la gestión
Riesgo de la escala	
Riesgo del modelo de negocios	

El primer paso es determinar los elementos de valor por cada proyecto, para lo cual se sigue un esquema de cuatro acciones, como se precisa en la figura 33, a fin de crear la curva de valor del proyecto, es preciso plantear cuatro preguntas clave:

1. ¿Qué variables se deben eliminar ya que la empresa da por sentadas?
2. ¿Qué variables se deben reducir muy por debajo de lo habitual?
3. ¿Qué variables se deben de aumentar muy por encima de lo habitual?
4. ¿Qué variables se deben crear porque nunca se han ofrecido?

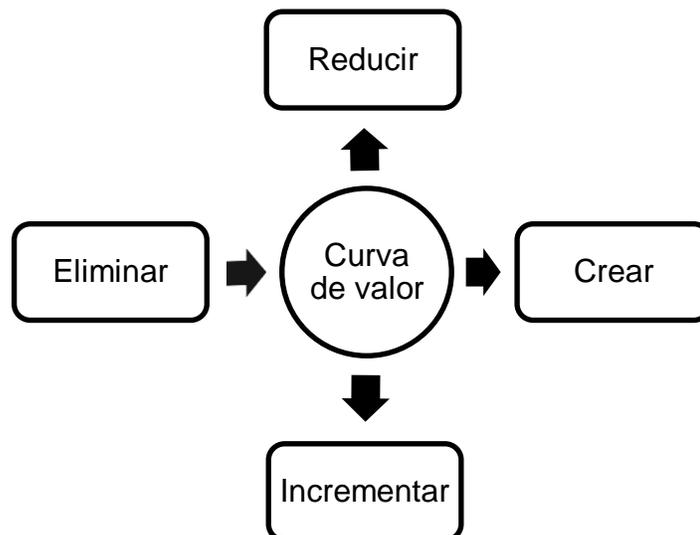


Figura 33. Esquema de cuatro acciones.

El resultado del esquema de cuatro acciones es la gama de variables que se utilizarán para dibujar la curva de valor en el segundo paso, el diagnóstico.

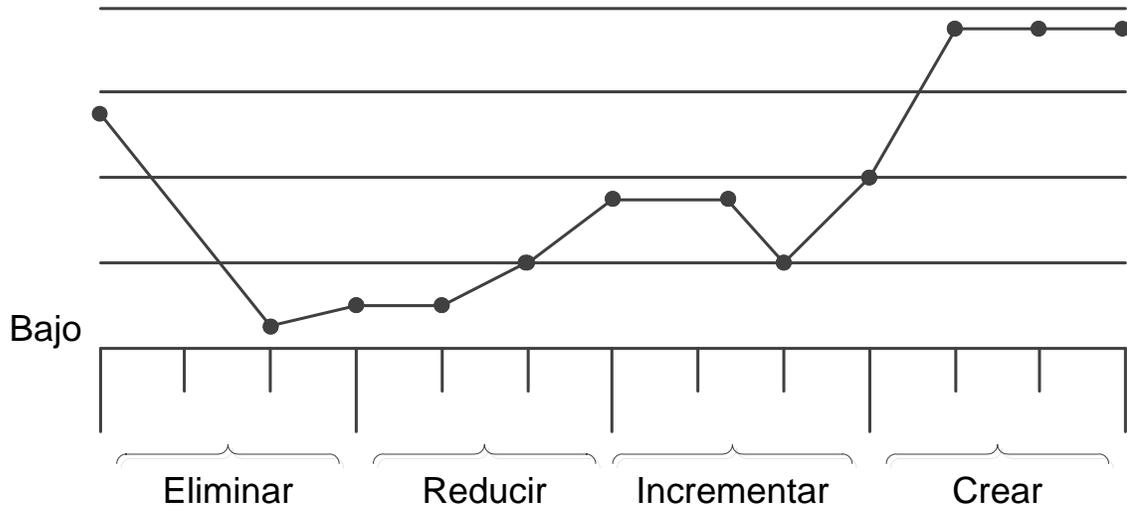


Figura 34. Diagnóstico de curva de valor.  
Adaptado de (Kim & Mauborgne, 2009).

Al término de la generación de la curva de valor de cada proyecto, el paso siguiente es la interpretación de cada curva y selección del proyecto que cumpla el mayor número de expectativas. Esto es lo que hace a la curva de valor del cuadro estratégico una herramienta para medir los impactos de los proyectos de eco-eficiencia y seleccionar el que convenga más.

### 5.2.2 Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

El análisis de Ciclo de Vida (ACV) es un proceso de gestión (ver figura 35), el cual sirve para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, mediante la identificación y cuantificación del consumo de materia y energía, así como de los resultados vertidos al medio ambiente. Este proceso permite detectar los puntos débiles y los puntos fuertes en la pérdida de energía y de materia -como residuos, vertidos, emisiones y subproductos-, para proceder a

su corrección mediante la aplicación de alguna de las cuatro R's: repensar, reducir, reusar y reciclar (Henríquez, 2007).

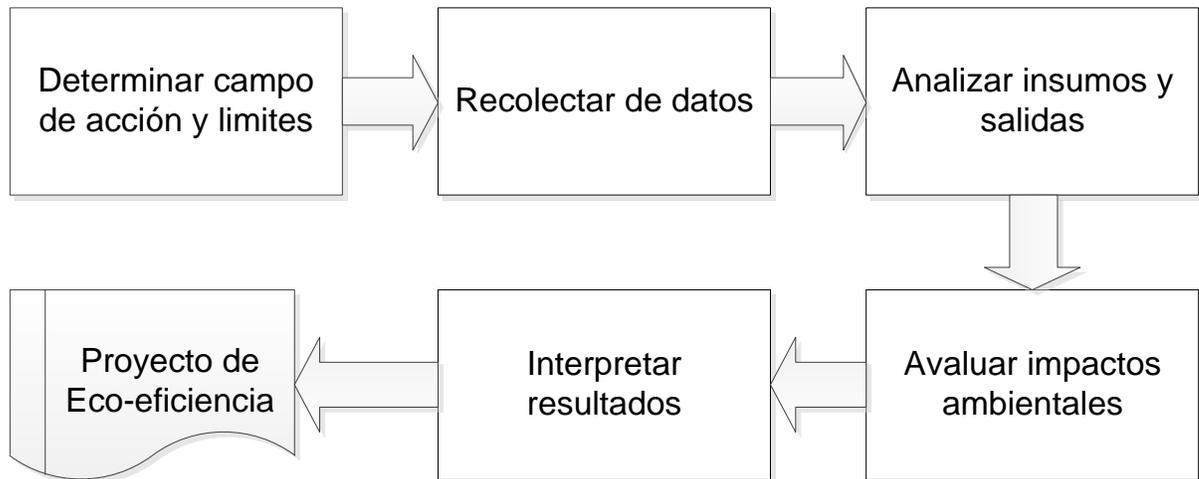


Figura 35. Elección de proyectos de eco-eficiencia.

Para realizar un análisis de ciclo de vida de los proyectos de eco-eficiencia se suelen seguir cinco pasos:

1. Determinar el campo de acción y los límites del proyecto
  - unidades funcionales.
  - etapas del ciclo de vida.
  - procesos unitarios.
2. Recolectar todos los datos posibles asociados al proyecto.
3. Analizar las entradas, salidas y los productos que involucren el proyecto.
4. Evaluar los posibles impactos medioambientales que tenga el proyecto, para cada unidad funcional, etapas del ciclo de vida y procesos unitarios.
5. Interpretar los posibles resultados que proporcione el proyecto. Es posible utilizar los principios y la estructura del Análisis del Ciclo de Vida estandarizado en la norma ISO 14040.

Esta metodología del análisis ciclo de vida, permite tener una perspectiva integral del proyecto de eco-eficiencia y, haciendo uso de la información recabada proporciona fundamentos para elegir qué proyecto se desarrollará primero y qué resultados se esperan tener.

### **5.2.3 Responsabilidad Ambiental**

La otra alternativa para evaluar los proyectos de eco-eficiencia es mediante la Guía de Responsabilidad Ambiental, la cual se muestra en la tabla 31. Esta guía es adaptable para medir el impacto ambiental de las entradas y salidas que tiene cada proyecto. Esto brinda una evaluación para elegir el proyecto que genere mayor valor para la empresa y el medio ambiente.

Tabla 31. Guía de Responsabilidad Ambiental.

Actividad	Aspecto Ambientales		Impactos ambientales (efectos) Marcar con una X.																		
			Agotamiento Recurso Natural	Contaminación Agua	Contaminación Aire	Contaminación Suelo	Uso Suelo	Destrucción Ecosistemas	Efecto invernadero	Destrucción Capa de Ozono	Lluvia ácida	Alteración de Vida de la Comunidad	Destrucción Patrimonio Cultural								
Nombre: _____  Proyecto: _____	Rellenar los casilleros con las entradas y salidas del proceso o actividad																				
	<b>ENTRADAS</b>	Materias Primas:																			
		Energía:																			
		Agua:																			
		Otros:																			
	<b>SALIDAS</b>	Residuos Sólidos (RISES)																			
		Residuos Líquidos (RILES)																			
		Emisiones (Gases, Polvo)																			
		Energía Residual (Ruido, Calor, Presión)																			
		Derrames, Filtraciones y fugas																			

El resultado de la fase de elección es el proyecto de eco-eficiencia que se implantará en la empresa junto con los impactos esperados de dicho proyecto. Este proyecto toma en cuenta las bases de las organizaciones, las necesidades de los grupos de interés, el presupuesto y el tiempo para su implantación.

### 5.3 Implementación

Una vez determinados los aspectos ambientales del proyecto, la empresa debe elaborar un plan para evitar y/o controlar los impactos asociados. La implementación de un proyecto requiere de un proceso bien planeado y organizado, es por eso que se utiliza el Plan de Gestión Ambiental para implantar el proyecto (figura 36).

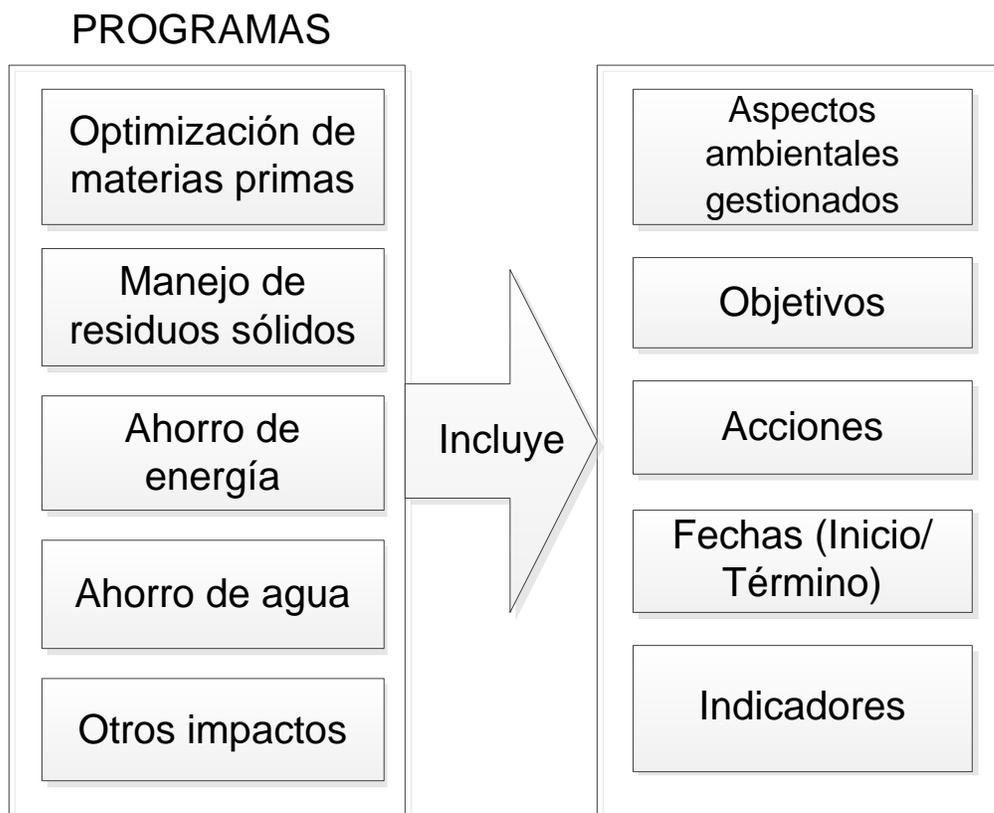


Figura 36. Plan de Gestión Ambiental.

Un Plan de Gestión Ambiental consta de los siguientes programas específicos:

- ✓ Programa de optimización de materias primas, para un uso eficiente de los insumos utilizados por el proyecto que traiga asociadas ventajas económicas, por la disminución en costos y en los impactos ambientales derivados del uso de dichos materiales. Entre los puntos a considerar:
  - Identificación de oportunidades de optimización de materias primas.
  - Disminución de consumo y mejora del rendimiento.
  - Incorporación de tecnología.
  - Mantenciones preventivas.
  - Cambios de materias primas.
  - Implementación de oportunidades de optimización de materias primas.
- ✓ Programa de manejo de residuos sólidos, para analizar sí es viable eliminar la producción de residuos o reducir su cantidad al mínimo posible. Se recomienda tomar en cuenta aspectos como:
  - Valorizar, reutilizar y reciclar.
  - Tratamiento o disposición final.
  - Infraestructura de manejo de residuos.
  - Implementación de alternativas de manejo de residuos.
- ✓ Programa de ahorro de energía que no sólo traiga asociado el uso eficiente de la energía, sino también una disminución de los impactos ambientales incurridos durante su generación, gracias a la identificación de oportunidades de ahorro de energía.
- ✓ Programa de ahorro de agua, que conlleve ventajas económicas y disminuciones de los impactos ambientales incurridos en la extracción del recurso desde la naturaleza, identificando oportunidades de ahorro de agua.
- ✓ Programa de manejo de emisiones, que permita gestionar las emisiones de gases y/o material particulado hacia la atmósfera generadas por sus actividades. Se recomienda utilizar:

- Identificación de oportunidades de disminución de emisiones.
  - Implementación de plan de disminución de emisiones.
- ✓ Programa específico para otros impactos, que identifiquen si existen otros impactos generados por sus actividades que no estén incluidos en los planes anteriores; impactos como:
- Generación de ruido y vibraciones.
  - Uso de un recurso natural escaso.
  - Destrucción o alteración de poblaciones de flora o fauna.
  - Alteración del paisaje o valores culturales, históricos o arqueológicos.
  - Alteración de la calidad lumínica.
  - Manejo de sustancias químicas peligrosas.
  - Desarrollar programas de logística inversa.
  - Desarrollo en las etiquetas de tablas con información ambiental.

Para cada uno de los programas específicos, antes mencionados, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ Metas y objetivos claros.
- ✓ Descripción de actividades y sub-actividades por realizar.
- ✓ Duración (plazos de ejecución) de cada actividad y sub-actividad.
- ✓ Carta de programación, indicando recursos y responsables.
- ✓ Un sistema de medición y control, mediante indicadores de gestión.

La tabla 32 muestra un ejemplo del Plan de Gestión Ambiental. El resultado de esta fase es un plan general de implementación para el proyecto de eco-eficiencia que la empresa puede usar y así tener todo a la mano para hacer de los beneficios que brinda la incorporación de proyectos de eco-eficiencia su fuente de ventaja competitiva.

Tabla 32. Plan de Gestión Ambiental.

EJEMPLO DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL								
PROGRAMA	ASPECTOS AMBIENTALES GESTIONADOS	PROYECTO	OBJETIVOS	ACCIONES	RESPONSABLE	Fecha Inicio	Fecha Término	Indicadores
AHORRO DE MATERIAS PRIMAS								
MANEJO DE RESIDUOS								
AHORRO DE ENERGÍA								
AHORRO DE AGUA								
MANEJO DE EMISIONES								

El desarrollo de cada programa tiene como resultado uno o varios proyectos que se encargarán de alcanzar los objetivos planteados por medio de las acciones y dentro de las fechas establecidas. Los indicadores controlarán el proyecto y permitirán tener proyectos exitosos, teniendo beneficios económicos y ambientales dentro de la empresa. El uso y seguimiento de esta herramienta hará que los proyectos proporcionen los beneficios fuente de ventaja competitiva que las empresas buscan.

## 5.4 Medición del desempeño

La medición y evaluación tienen el propósito de analizar la situación o estado de la empresa en un momento dado. El establecimiento de *indicadores* para la evaluación tiene como objetivo medir el desempeño del proyecto de eco-eficiencia seleccionado y determinar si se están alcanzando los objetivos y metas establecidas o si es necesario modificar algunas acciones para alcanzar dichos objetivos. La tabla 33 enlista los indicadores que la empresa puede utilizar para medir el desempeño del proyecto de eco-eficiencia implantado.

Tabla 33. Indicadores económico-ambientales.

Indicadores económicos	Indicadores ambientales
Inversión	Ahorro en consumo de agua, luz, materias primas, gas, gasolina.
Ahorro	Reducción en emisiones de gases de efecto invernadero.
Tasa de retorno	Reducción en generación de desechos tóxicos

Los indicadores económicos tiene la función de medir el desempeño del proyecto en función del dinero, ya sea midiendo la cantidad que requirió el proyecto para implantarse o el tiempo que se tardó en recuperar el dinero invertido, de igual forma, se mide cuál es el monto que se ha ahorrado la empresa después de implementar el proyecto de eco-eficiencia.

En el contexto ambiental, los indicadores están enfocados al ahorro en el uso de energía eléctrica, agua, materias primas, gas, gasolina; la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, desechos (tanto tóxicos como no tóxicos) y otros contaminantes. Todo con el fin de medir la contaminación generada y tener un control sobre ella.

Existe otra herramienta de la que se puede valer la empresa para evaluar el desempeño del proyecto de eco-eficiencia que se haya decidido implantar, la *auditoría ambiental*. Esta herramienta de análisis de la repercusión ambiental derivada de la actuación de la empresa y determina si el proyecto se ajustó a las necesidades de la empresa para luego comunicar sus resultados.

La auditoría ambiental se desarrolló por medio de tres etapas:

1. Implica la selección del equipo auditor, la elaboración del plan de auditoría, la revisión de los alcances del proyecto y la adecuación de la lista de chequeo (checklist), mostrada en la tabla 34.
2. Realización de las visitas, registro de los ítems a evaluar, elaboración de entrevistas e inspecciones físicas.
3. Evaluación de los hallazgos de la auditoría, desarrollo de informes, recomendaciones y, en caso de ser necesario, definición o rectificación de los planes de acción.

Tabla 34. Formato para Auditoría Ambiental.

ITEM	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
<b>MANEJO DE RESIDUOS</b>			
Infraestructura y Manejo			
Existen contenedores suficientes y adecuados			
Contenedores rotulados con el tipo de residuos			
Contenedores en buen estado			
Limpieza y orden en las instalaciones			
Retiro periódico			
<b>CONCIENCIA Y ENTRENAMIENTO</b>			
Los empleados han sido capacitados en el manejo de los residuos			
Los empleados cumplen el procedimiento de manejo de residuos			
<b>MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS</b>			
Información de Riesgos y Manipulación			
Sustancias rotuladas con el nombre			
Sustancias rotuladas con rombo de riesgos			
Sustancias almacenadas en envases adecuados			
Existen las hojas de seguridad para cada sustancia			
<b>LUGAR DE ALMACENAMIENTO</b>			
Cerrado y acceso restringido			
Buena ventilación			
Evita la exposición solar directa			
Permite la circulación expedita			
Existe letrero de identificación			
Piso impermeable			
Elemento de contención para derrames			
Cuenta con divisiones internas por sustancias			
Extintor de fuego en buenas condiciones			
Limpieza y orden			
<b>CONCIENCIA Y ENTRENAMIENTO</b>			
Los empleados han sido capacitados en el manejo de las sustancias peligrosas			
Los empleados cumplen el procedimiento de manejo de sustancias peligrosas			

Fuente: (Henríquez, 2007).

El resultado final de esta fase es proporcionar el desempeño del proyecto de eco-eficiencia implantado, por medio de herramientas como la ecoauditoría. Con estas herramientas la empresa puede evaluar si el proyecto cumple con las expectativas y de no ser así, tomar las decisiones pertinentes con el propósito de seguir brindando beneficios a la empresa que le den una fuente de ventaja competitiva.

El modelo de gestión integral para proyectos de eco-eficiencia propuesto en este capítulo, fue desarrollado pensando en la generación de beneficios económico-ambientales factibles de transformarse en fuente de ventaja competitiva para las empresas preocupadas por el medio ambiente. Sin embargo será la práctica la que determine su aplicabilidad en el contexto de la competencia.

Así se busca contribuir al conocimiento de la eco-eficiencia desde el punto de vista de planeación, implementación, gestión y control. De esta forma, las empresas cuentan con herramientas y formas de llevar a cabo proyectos amigables con el medio ambiente que, además, les brinden mayor valor, fuente de ventaja competitiva para los mercados nacionales e internacionales.

Por último, sólo queda mencionar que la comunicación alojada en cada una de las etapas y entre ellas, es una estrategia que debe desarrollarse tanto interna como externamente, con el objeto de establecer un conjunto de relaciones y redes de confianza basadas en el conocimiento, la comprensión y el compromiso recíprocos, tanto con los miembros de la empresa, como con los diversos actores de la comunidad.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En un mundo cada vez más competitivo, la empresa del siglo XXI tiene retos y desafíos que enfrentar para obtener fuentes de ventaja competitiva y no quedar fuera del mercado. Entre dichos retos y desafíos se encuentran:

- ✓ Las organizaciones requieren de un cambio de paradigmas para lograr sus beneficios económicos sin aumentar la presión sobre el medio ambiente.
- ✓ El consumidor, además de precio, calidad y preferencias personales, integra a sus criterios de compra el tema del medio ambiente, convirtiendo dichos criterios en un núcleo social que exige a las compañías minimizar sus impactos medio ambientales en la fabricación y venta de sus productos y servicios.
- ✓ Diferentes instituciones y gobiernos, por medio de tratados, políticas públicas y programas demandan cada día más productos verdes y procesos de fabricación más limpios, consecuencia del compromiso con el medio ambiente.
- ✓ Operar en una relación armónica con sus grupos de interés, logrando resultados económicos, sociales y medio ambientales que contribuyan al desarrollo sustentable.

Estos desafíos han promovido que las empresas impulsen iniciativas desde la dirección orientadas al cuidado ambiental, un ejemplo son los proyectos de eco-eficiencia, cuyos beneficios se traducen en un recurso de ventaja competitiva. Sin embargo, la implementación de los proyectos que buscan mayor eficiencia operativa a través de la optimización, renovación, re-estructuración o la modernización tecnológica llega a ser una tendencia perturbadora para las empresas, en términos de creación de valor tanto para los clientes, como para los accionistas y otros grupos de interés.

El desconocimiento de la relación que existe entre los proyectos de eco-eficiencia, la inversión, el ahorro y el desempeño ambiental, ha provocado que las empresas no realicen cambios de paradigmas y cumplan con las nuevas demandas de los clientes y sociedad en general. Hecha esta puntualización, el objetivo de la investigación fue: Determinar la relación que existe entre los proyectos de eco-eficiencia, que las empresas mexicanas han integrado a su estrategia de negocio, montos de inversión, ahorro y desempeño ambiental, con el propósito de proponer un modelo de gestión integral de proyectos de eco-eficiencia para las PyMEs. En el desarrollo de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✓ El 76% de las empresas líderes (cabezas de grupo) son grandes e influyen de forma significativa a las compañías que integran su cadena de valor, desarrollando e integrando proyectos de eco-eficiencia.
- ✓ En el marco del desempeño económico, el ahorro obtenido, de forma general con el programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad (LAC), fue de 59% a la inversión realizada para desarrollar proyecto de eco-eficiencia.
- ✓ Tres de las cuatro empresa con mayor inversión (\$400 millones) y con mayor número de proyectos (más de 300), obtuvieron un ahorro del 65%, 119% y 191% mayor a su inversión.
- ✓ El 25% de los estados obtuvieron un beneficio económico negativo, es decir, invirtieron más de lo que ahorraron.
- ✓ En promedio, una empresa que participa más en acciones como el programa LAC, tiene un ahorro del 70% con respecto a su inversión.
- ✓ De acuerdo con el número de proyectos, la probabilidad de obtener un mayor beneficio aumenta al realizar más proyectos de eco-eficiencia.
- ✓ De los tipos de proyectos de eco-eficiencia, el 50% ha proporcionado un beneficio mayor al 100% con respecto a la inversión. Y sólo el 16% ha tenido un beneficio económico negativo.
- ✓ Tomando en cuenta la clasificación de 19 actividades de las empresas participantes en el programa LAC, el 15.8% tuvo un beneficio económico

negativo, dejando al resto con ahorros mayores a su inversión, teniendo al 36.8% de las actividades con ahorros mayores al 100% con respecto a su inversión.

- ✓ Las empresas con actividad manufactureras representan el 47.3%, de los cuales el 21% ha logrado beneficios económicos por arriba del 100% con respecto a su inversión.
- ✓ En el marco de impacto ambiental, los proyectos de eco-eficiencia has influenciado más en el ahorro de luz, agua, gasolina, gas, diesel, materia prima, papel, madera, cartón, plástico y en la disminución de residuos peligrosos. Siendo la luz, el gas, la materia prima y los residuos los que más beneficios económicos han brindado.

Como consecuencia, el incorporar este tipo de acciones dentro de la estrategia de negocio de la empresa requiere de una visión y entendimiento en cuanto a la manera en cómo se responda a los desafíos de la sustentabilidad, así también, se necesita de una capacidad de integración de nuevas prácticas y cambios profundos en los objetivos dentro de las actividades empresariales.

La teoría marca que, la empresa al entender la razón por la cual existe, su campo de acción y sus procesos de toma de decisiones, cuenta con la capacidad y flexibilidad para incorporar las nuevas demandas y requerimientos de los grupos de interés, para competir en el mercado. En este sentido, clarifican el papel que juegan y su rol estratégico en la protección ambiental.

Así, el análisis y la determinación de los recursos y capacidades para elaborar estrategias que den respuesta a las exigencias de los grupos de presión y necesidades del mercado se convierten en una tarea relevante para las empresas. La combinación de los recursos y capacidades, tienen cada día más relevancia para definir la identidad de la empresa y adquirir características competitivas del entorno. En consecuencia, el análisis de recursos y capacidades se vuelve una

herramienta esencial para el análisis interno y la formulación de la estrategia de la empresa.

En el marco del análisis externo, el conocimiento y adopción de las normas nacionales e internacionales, así como la integración de programas de ecologismo empresarial, contribuyen al proceso de implantación de eco-eficiencias para que este sea adecuado, apoyando a las empresas a realizar actividades en beneficio de la naturaleza y castigar a aquellas que realicen actividades en contra del ecosistema.

Los grupos de interés, por su parte, tienen la responsabilidad de presionar a los negocios a tomar en cuenta todos los efectos ambientales, sociales y económicos. Siendo los gobiernos, en particular, quienes busquen apoyar a las empresas a impulsar el desarrollo competitivo cuidando el medio ambiente por medio de programas e indicadores que las organizaciones puedan adaptar y utilizar.

Por lo tanto, el tipo de proyecto de eco-eficiencia es el determinante de los montos de inversión, ahorro y desempeño ambiental. La relación entre el tipo de proyecto y el desempeño ambiental, en términos teóricos y desde la postura de los stakeholders, tiene una mayor valoración en la demanda de los clientes y el gobierno, sin embargo, en términos del negocio, ésta viene regida por las restricciones en cuanto a los recursos y capacidades de la empresa en el marco de la competencia del mercado. La lógica del modelo de gestión integral para proyectos de eco-eficiencia está dada por las relaciones entre la dirección estratégica, las competencias centrales y el papel decisivo de asumir una actitud proactiva con el medio ambiente. Desde esta relación, es entonces que la propuesta del modelo queda formulada de la siguiente manera.

- ✓ Los proyectos de eco-eficiencia se construyen desde interior de la empresa.
- ✓ Los procesos de cambio enfatizan el ser amigables con el medio ambiente, minimizar costos, generar ingresos derivados de la calidad de los productos y un mejor posicionamiento de mercado como resultado de su prestigio.
- ✓ La gestión ambiental o también llamada administración del medio ambiente busca realizar acciones que cuiden la calidad de vida de las personas y la naturaleza, todo dentro del complejo sistema económico empresarial.
- ✓ La responsabilidad social y el análisis de ciclo de vida del producto o servicio son herramientas de las que se vale la gestión ambiental para incorporar elementos estratégicos internos y externos de la empresa, que en conjunto favorezcan las acciones eco-eficientes de las organizaciones.

De esta forma, para la implementación de proyectos de eco-eficiencia, el primer paso es diagnosticar cuál es la situación de la empresa, interna y externamente, para de esta forma determinar los posibles proyectos que se pudieran realizar dentro de la empresa; el segundo paso es seleccionar, por medio de herramientas como el cuadro estratégico, el análisis de ciclo de vida y una guía de responsabilidad ambiental, cuál es el proyecto más favorable para la empresa; el tercer paso corresponde a la implementación, la cual se realiza siguiendo un plan de gestión ambiental; y por último, el cuarto paso corresponde a la medición del desempeño, la cual mide como se está comportando el proyecto implementado y qué tanto está alineado con los resultados esperados.

La conclusión final de la investigación es que llevar a cabo proyectos de eco-eficiencia proporciona beneficios factibles de transformarse en fuente de ventaja competitiva, desde un aspecto económico y ambiental. Las empresas al involucrar, dentro de su estrategia de negocios, los proyectos de eco-eficiencia cambian la forma tradicional de hacer las cosas y generan mejores resultados. Entre los beneficios que se pueden obtener se encuentran:

- ✓ Reducción en costos de operación;
- ✓ Mejoras en producción y procesos;
- ✓ Reducción de riesgos;
- ✓ Mejor de prestigio;
- ✓ Incremento de la moral del empleado;
- ✓ Aumento de la oportunidad para innovar;
- ✓ Aumento en la oportunidad de generación de ingresos (nuevos mercados y primas en los precios);
- ✓ Mejoramiento en la cadena de suministros; y
- ✓ Mejora en la relación con el cliente.

## **RECOMENDACIONES**

Las empresas para crear mayor valor, siendo amigables con el medio ambiente, necesitan elementos como: un enfoque innovador y de mejora continua, preocupación por el medio ambiente y apoyo al personal involucrado. Estos elementos, junto con una buena gestión harán que estas empresas tengan una mayor competitividad, no sólo en mercados nacionales sino también a nivel internacional.

Las empresas deben considerar los siguientes puntos:

- ✓ Crear conciencia dentro de su equipo, para entender mejor la relación entre la sustentabilidad, eco-eficiencia, análisis de ciclo de vida, y las actividades principales de la empresa.
- ✓ Partir de un análisis de la regulación, los mercados y las tendencias del medio ambiente, que permita tomar una decisión sobre la estrategia del medio ambiente que desean seguir.
- ✓ Llevar a cabo un análisis de brecha sistemática entre las actividades actuales de la gestión ambiental, eco-eficiencia y el ciclo de vida de los productos y servicios.

- ✓ Identificar e implementar sistemas de gestión, programas e indicadores necesarios para lograr la estrategia elegida del medio ambiente.

En el marco del programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad, las recomendaciones son:

- ✓ Darle seguimiento a las empresas que han participado, para saber por qué el 94% de las empresas sólo cuentan con una participación. De esta forma se sabría si la metodología del programa ayuda a las empresas a generar por si mismos proyectos de eco-eficiencia sin necesidad de estar en el programa, o si sólo participan por compromiso o interés temporal.
- ✓ Incluir, dentro de los indicadores, el crecimiento en cuanto a la participación del mercado, esto con el objetivo de comparar los beneficios económicos y ambientales con la participación del mercado. Información que sería relevante para saber cómo su competitividad se ha incrementado o si no tienen un impacto relevante los proyectos de eco-eficiencia y sus beneficios en cuanto al mercado se refiere.
- ✓ Las empresas grandes, éstas deben continuar con la generación de grupos que involucren su cadena de suministro con la condicionante de efectuar eco-eficiencias. Esto proporcionará que las PyMEs sigan aprendiendo y generando conocimiento para que en un futuro no sea necesario depender, en su mayoría de estas empresas, siendo el motor generador de estrategias eco-eficientes. Es decir, cambiar de un enfoque reactivo a uno proactivo.

Los problemas que se pueden presentar al momento de introducir eco-eficiencias en la estrategia de negocios son una falta de conocimiento, miedo al cambio y falta de recursos, entre otros. Pero si el empresario está consciente de que este tipo de acciones funcionan, generan beneficios y dan mayor seguridad de permanencia en el mercado, establecerá una iniciativa y entusiasmo, impactando al resto de la organización en cuanto a la conciencia de los beneficios fuera y

dentro de la organización de estas acciones, siendo beneficiados no sólo los trabajadores, sino el resto de la sociedad, incluyendo su familia.

La elección del mejor proyecto se logra con un adecuado análisis de recursos y capacidades de la empresa, así como de los entornos internos y externos, todo en congruencia con los objetivos de la empresa. La orientación de los proyectos de eco-eficiencia se encuentra en su mayoría en las buenas prácticas, el rediseño de procesos y el cambio tecnológico. La empresa, no debe olvidar que cada proyecto requiere de un control estratégico que brinde la información esencial y permita tomar las mejores decisiones.

# BIBLIOGRAFÍA

- Angosto, F. A. (2002). Guía para la medida de la ecoeficiencia en el sector metal. *Zaragoza: CEPYME ARAGÓN*, 1-30.
- Baker, J. (May de 2007). EU rules drive eco-innovation. *ICIS Chemical Business*, 2(65), 5.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 11, 99-120.
- Barney, J. B. (2010). *Strategic Management and Competitive Advantage (CONCEPTS)*. New Jersey USA: PEARSON Education.
- Bartlett, D., & Trifilova, A. (2010). Green technology and eco-innovation: Seven case-studies from a Russian manufacturing context. *Journal of manufacturing Technology Management*, 21(8), 910-929.
- Blum-Kusterer, M., & Hussain, S. (2001). Innovation and corporate sustainability: An investigation into the process of change in the pharmaceuticals industry. *Business Strategy and the Environment*, 10(5), 300.
- Bolzan de Campos, C., & Pol, E. (2009). *Sistema De Gestión Ambiental Y Comportamiento Ecológico*. Recuperado el Marzo de 2011, de <http://pepsic.homolog.bvsalud.org/pdf/aletheia/n29/n29a09.pdf>
- Brady, K., & Hensen, P. (1999). Sustainability, Eco-efficiency, Life-Cycle Management. *Environmental Quality Management*, 36.
- Burnett, R. /. (2007). Eco-efficiency: Achieving productivity improvements through environmental cost management. *Accounting and the Public Interest. API.*, 72-73.
- Burns, S. (October de 2007). READY FOR A SUSTAINABLE FUTURE. *ICIS Chemical Business*, 272(14), 18.
- Carrillo, J. (28 de Junio de 2007). *Economy Weblog*. Recuperado el 04 de 02 de 2011, de <http://economy.blogs.ie.edu/archives/2007/06/ecoinnovacion.php>
- Carrión, J., & Ortíz, M. (2000). *La Teoría de los Recursos y Capacidades y la Gestión del Conocimiento*. Recuperado el Marzo de 2011, de Fundación Iberoamericana del conocimiento: [www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/archivodocs/ager/jc1.pdf](http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/archivodocs/ager/jc1.pdf)
- Carvajal, G. (2006). "Relaciones Medio Ambiente-Economía. La necesidad de una nueva mirada" . *Contribuciones a la Economía*, 10.

- Castañeda, S. (2007). *Programa Empleaverde (2007-2013)*. Recuperado el 2010, de [http://194.224.130.15/secciones/biblioteca\\_publicacion/publicaciones/revista\\_ambienta/n73/pdf/71empleaverde732008.pdf](http://194.224.130.15/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/n73/pdf/71empleaverde732008.pdf)
- CEN, M. A. (2010). *Boletín de la confederación de Empresarios de Navarra*. Recuperado el 10 de Febrero de 2011, de Gestión Ambiental en Polígonos: <http://www.navactiva.com/es/descargas/pdf/2011/cen-medioambiente-numero-16.pdf>
- CienciasEmpresariales. (1999). *Ciencias Empresariales*. Recuperado el 23 de Abril de 2011, de Teoría de la Firma o Teoría Económica de la Empresa: <http://cienciasempresariales.info/teoria-de-la-firma-o-teoria-economica-de-la-empresa/>
- Clavijo López, D. (Septiembre de 2009). Lo sustentable sí es rentable. *Entrepreneur*, 17(09), 56.
- Coase, R. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4, 386 – 405.
- Colmenares, I. (Febrero de 2009). *La Teoría de la Firma*. Recuperado el 23 de Abril de 2011, de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos75/teoria-firma/teoria-firma.shtml>
- CSD. (2006). *Comisión para el Desarrollo Sustentable*. Recuperado el 2011, de <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>
- DeSimone, L. D. (1997). *Eco-efficiency: The Business link to Sustainable Development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Eco-eficiencia. (Agosto de 2000). *eco-efficiency, creating more value with less impact*. Recuperado el Agosto de 2011, de WBCSD: [http://www.wbcd.org/web/publications/eco\\_efficiency\\_creating\\_more\\_value.pdf](http://www.wbcd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf)
- Ekins, P. (2010). Eco-innovation for environmental sustainability: concepts, progress and policies. *International Economics and Economic Policy*, 7(2-3), 267-290.
- Entwistle, J. (24 de July de 2007). University unveils eco-friendly design: [Echonews Edition]. *Northern Echo*, 2(65), 27.
- Enviroment, E. C. (01 de 01 de 2011). *European Commission Enviroment*. Recuperado el 24 de 01 de 2011, de Enviroment, E. C.: [http://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/what\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/what_en.htm)
- ÉTNOR. (2010). *Guía de responsabilidad social de la empresa*. Obtenido de Fundación para la ética de los negocios y las organizaciones: [http://www.etnor.org/html/pdf/pub\\_guia-rse.pdf](http://www.etnor.org/html/pdf/pub_guia-rse.pdf)

- FIDA. (2010). *La Sostenibilidad en la Empresa*. Recuperado el Marzo de 2011, de Fundación para Investigación y el Desarrollo Ambiental: [http://corporativo.cecotran.com/futuretense\\_cs/cecotran/sostenibilidad\\_empresa.pdf](http://corporativo.cecotran.com/futuretense_cs/cecotran/sostenibilidad_empresa.pdf)
- Fraj, E., & Martínez, E. (2010). La influencia de factores de presión en el comportamiento. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 127-146.
- Fussler, C., & James, P. (1998). *ECO-INNOVACIÓN, Integrando el medio ambiente en la empresa del futuro*. España: Grupo Mundi-Prensa.
- Gallego G., C. (2009). *Contribuciones a la administración*. Obtenido de Universidad Autónoma de Manizales: <http://www.eumed.net/libros/2010a/658/GERENCIA%20FINANCIERA%20Y%20ADMINISTRATIVA%20EN%20MANIZALES.htm>
- García P., D. (2004). *ESTRATEGIA E INNOVACIÓN DE LA PYME INDUSTRIAL EN ESPAÑA*. Recuperado el 06 de 2011, de Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra (CEIN): <http://www.cein.es/web/es/documentacion/innovacion/2004/7228.php>
- Gimeno, L. (26 de 01 de 2010). *Ecoeficiencia y Ecoinnovación*. (LA TIRAJALA) Recuperado el 10 de 05 de 2011, de Fundación Canaria Ambiental: [http://www.sociedad-activa.org/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80:ecoeficiencia-y-ecoinnovacion&catid=72:ecoeficiencia&Itemid=94](http://www.sociedad-activa.org/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=80:ecoeficiencia-y-ecoinnovacion&catid=72:ecoeficiencia&Itemid=94)
- Grace, M. (14 de 12 de 2010). *Harvard ManageMentor PLUS*. Recuperado el 10 de 2011, de Administración de proyectos: [http://bridge2courses.com/hbsp/reference/hmmplus\\_lta\\_single/project/project/print.htm](http://bridge2courses.com/hbsp/reference/hmmplus_lta_single/project/project/print.htm)
- GreenFacts. (2011). *Hechos sobre la salud y el medio ambiente*. Recuperado el Agosto de 2011, de <http://www.greenfacts.org/es/index.htm>
- Hellström, T. (2007). Dimensions of Environmentally Sustainable Innovation: the Structure of Eco-Innovation Concepts. *Wiley InterScience.*, 148.
- Henríquez, A. (Julio de 2007). *Guía para la empresa Ambientalmente Sustentable*. Recuperado el Octubre de 2011, de ACCIÓN RSE: <http://www.accionrse.cl/app01/home/pdf/documentos/GuiaEmpresaAmbSust.pdf>
- Huppel, G., & Ishikawa, M. (2007). An introduction to quantified eco-efficiency analysis. *Quantified Eco-Efficiency*, 1-38.

- ICC. (1991). *The Business Charter for Sustainable Development*. Recuperado el 2011, de International Chamber of Commerce: <http://www.iccmex.mx/intranet/documentos/CHARTER.pdf>
- IHOBE. (1999). *Indicadores Medioambientales para la Empresa. Sociedad Pública Gestión Ambiental*.
- INSIGHT, B. (September de 2008). Eco-innovation can be a usp. *Design Week*, 23(39), 22.
- ISO, w. (2011). *ISO 1400*. Recuperado el 14 de 04 de 2011, de [http://es.wikipedia.org/wiki/ISO\\_14000](http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14000)
- ISO-14000. (2004). *International Organization for Standardization (ISO)*. Recuperado el Agosto de 2011, de ISO 14000 essentials: [http://www.iso.org/iso/iso\\_14000\\_essentials](http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials)
- ITA. (2001). *Guía para la medida de la ecoeficiencia en el sector metal*. Recuperado el 2011, de <http://www.portaldelmedioambiente.com/empresa/documentos/ecoeficiencia.pdf>
- Jänicken, M. (2010). *Innovaciones para un uso sostenible de los recursos: reflexiones y propuestas*. Recuperado el 13 de marzo de 2011, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3393723>
- Johannesburgo, O. (2002). *TRENDS IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT*. Recuperado el agosto de 2011, de [http://www.un.org/esa/sustdev/publications/critical\\_trends\\_report\\_2002.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/publications/critical_trends_report_2002.pdf)
- Johnstone, N., & Hascic, I. (2007). Eco-innovation, policy and globalisation. Organisation for Economic Cooperation and Development. *The OECD Observer*, 264(265), 15-16.
- Kemp, R., & Foxon, T. (1 de 2 de 2007). Typology of eco-innovation. (UM-MERIT, Ed.) *Measuring Eco-innovation*(044513), 1-24.
- Kim, S. (2010). Implementation of green supply chain management: Impact on performance outcomes in small- and medium- sized electrical and electronic firms. *Ph.D. dissertation, The University of Nebraska - Lincoln, United States -- Nebraska*.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2009). *La estrategia del océano azul*. Colombia: Harvard Business School Press.
- liderazgoambiental. (12 de 2010). *Liderazgo ambiental para la competitividad*. Recuperado el 01 de 2011, de <http://liderazgoambiental.gob.mx/portel/libreria/php/decide.php?patron=03>.

- López Y., J. A., & Sabater S., R. (2010). *LA TEORÍA DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES DE LA EMPRESA. UNA REVISIÓN*. Recuperado el 05 de 2011, de [www.um.es/fee/documentos/dt2-00.pdf](http://www.um.es/fee/documentos/dt2-00.pdf)
- López Yepes, J. A., & Sabater Sánchez, R. (2010). *LA TEORÍA DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES DE LA EMPRESA. UNA REVISIÓN*. Recuperado el 05 de 2011, de [www.um.es/fee/documentos/dt2-00.pdf](http://www.um.es/fee/documentos/dt2-00.pdf)
- Lubin, D. A., & Esty, D. C. (Mayo de 2010). El imperativo de la sustentabilidad (pag.33-43). *Harvard Business Review*, 88(8), 33-43.
- Machiba, T. (2010). Eco-innovation for enabling resource efficiency and green growth: development of an analytical framework and preliminary analysis of industry and policy practices. *International Economics and Economic Policy*, 7(2-3), 357-370.
- Martínez, J. (2005). Estrategia medioambiental de la empresa y rendimiento. *Servei de Publicacions*, 469.
- Maxwell, J., & Rothenberg, S. (1997). Green schemes: Corporate environmental strategies and their implementation. *California Management Review*, 19.
- Medellín, P. (Agosto de 2001). *Industria Limpia en México*. Recuperado el Octubre de 2011, de <http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP010830-IndustriaLimpiaMexica.pdf>
- Michelsen, O. M. (2006). Eco-efficiency in extended supply chains: A case study of furniture production. *Journal of Environmental Management*, 290-297.
- Mora Ramírez, J. (2002). *EL DESARROLLO SOSTENIBLE, LA ENTROPÍA Y LAS RELACIONES INTERNACIONALES*. Recuperado el Agosto de 2011, de [http://www.utadeo.edu.co/programas/pregrados/relacio\\_inter/expectativas/7/revista2/articulo5.htm](http://www.utadeo.edu.co/programas/pregrados/relacio_inter/expectativas/7/revista2/articulo5.htm)
- Mrnguc, B., & Auh, S. (2006). Creating a firm-level dynamic capability through capitalizing on market and innovativeness. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34(1), 63-73.
- Murray, S. (5 de November de 2011). Green products: consumers count cost over ecology: ECO-LABELLING by Sarah Murray: Over-priced eco-friendly food must still compete with their non-organic counterparts: [Surveys edition]. *Financial Times*, 4.
- Myfootprint. (2011). *Ecological Footprint*. Recuperado el julio de 2011, de Center for sustainable economy: [http://myfootprint.org/es/take\\_action/reduce\\_your\\_footprint/](http://myfootprint.org/es/take_action/reduce_your_footprint/)

- Nasr, N. (January de 2009). The next industrial revolution. *Industrial Engineer*, 41(1), 24.
- Nasr, N. (2010). Eco-innovation is next. *Innovation. Industrial Engineer*.
- Navas, J., & Guerras, L. (1998). *La Dirección Estratégica de la Empresa. Teoría y Aplicaciones*. Madrid. : Civitas.
- Nidumolu, R., Prahalad, C., & Rangaswami, M. (Agosto de 2010). Por qué la sustentabilidad es hoy el impulsador clave de la innovación (pag. 47-55). *Harvard Business Review*, 88(7), 47-55.
- Noboa, F. (2006). *VENTAJA COMPETITIVA*. Recuperado el Octubre de 2011, de Nota Técnica Particular FN-002, Quito-Ecuador: <http://www.fabrizionoboa.net/pdf/fn002.pdf>
- ObservatorioPyME. (2011). *Observatorio PyME*. Recuperado el 2011, de <http://www.observatoriopyme.org/>
- OECD. (Febrero de 2009). *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. Recuperado el 2011, de Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: <http://www.oecd.org/dataoecd/15/58/43423689.pdf>
- Ottman, J. (October de 2008). The Fime Simple Rules of Green Marketing. *Design Management Review*, 19(4), 65-69, 72.
- Panasonic. (January de 2011). Panasonic Pledges Major New Eco Sustainability Goals - Three-Year Plan to Double Sale of Energy Efficient Products, and Grow Enviromental School Programs. *Marketing Weekly News*, 820.
- Pérez Bengochea, V. (Septiembre de 2008). *Competitividad Empresarial: un nuevo concepto*. Recuperado el Abril de 2011, de [http://www.degerencia.com/articulo/competitividad\\_empresarial\\_un\\_nuevo\\_concepto](http://www.degerencia.com/articulo/competitividad_empresarial_un_nuevo_concepto)
- Pérez, J. (2007). *UE - Programa marco para la innovación y la competitividad (2007-2013)*. Recuperado el 2010, de [http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_AM%5CAM\\_2006\\_61\\_50\\_55.pdf](http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM%5CAM_2006_61_50_55.pdf)
- PNUMA. (2009). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Recuperado el 10 de 05 de 2011, de <http://www.pnuma.org>
- Porter, M. E. (1999). *Ventaja Competitiva*. México: CECOSA.
- Porter, M. E. (2004). *Ser Competitivo - Nuevas aportaciones y conclusiones*. España: DEUSTO.

- Romero Rodríguez, B. I. (Septiembre de 2003). *El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental*. Recuperado el Noviembre de 2011, de Boletín IIE: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/tend.pdf>
- RSE. (2006). *Responsabilidad Social Empresarial*. Obtenido de [http://siteresources.worldbank.org/CGCSRLP/Resources/Que\\_es\\_RSE.pdf](http://siteresources.worldbank.org/CGCSRLP/Resources/Que_es_RSE.pdf)
- Ruíz, A. (13 de Febrero de 2007). *La Innovación en las PYMES*. Recuperado el 11 de 11 de 2010, de <http://pymesyemprendedores.com.mx/consultorio.html>
- Ryan, C. (2004). Learning from a Decade (or So) of Eco-Design Experience, Part II: Advancing the Practice of Product Eco-Design. *Journal of Industrial Ecology*, 8, 3-5.
- SCIAN. (2007). *Estructura del SCIAN Mexico*. Recuperado el Agosto de 2011, de <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/scian/estructura.pdf>
- SEMARNAT. (2011). *Liderazgo Ambiental para la Competitividad*. México: SEMARNAT.
- Suh, S., Lee, K., & Ha, S. (2005). Eco-efficiency for pollution prevention in small to medium-sized enterprises. A case from South Korea. *Journal of Industrial Ecology*, 224.
- Tarziján, J. (Octubre de 2003). *Revisando la Teoría de la Firma*. Recuperado el Marzo de 2011, de [www.pearsoneducacion.net/tarzijan/articulos/Firma.pdf](http://www.pearsoneducacion.net/tarzijan/articulos/Firma.pdf)
- Torres Hernández, Z. (2008). *Administración Estratégica*. México: PATRIA.
- WBCSD. (2000). *Eco-efficiency creating more value with less impact*. Obtenido de World Business Council for Sustainable Development.
- WBCSD. (2011). *World Business Council for Sustainable Development: ¿What is Eco efficiency?* . Recuperado el 01 de 05 de 2011, de <http://www.wbcd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectID=MTgwMjc>