



GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN EN EL ESTADO  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 16D

SEE  
MICHOACÁN

# " DISEÑO DE UN DIPLOMADO EN AUDITORIAS AMBIENTALES "

## TESIS

Para Optar por el Grado de :  
Maestro en Educación con Campo en Desarrollo Curricular

Que Presenta:

**Federico Rodríguez Castellanos**

Morelia, Michoacán

Diciembre 2005.

**DICTAMEN DE TESIS DE MAESTRIA PARA LA OBTENCION DE GRADO**

Morelia Mich., a 11 de Octubre de 2005.

**C. FEDERICO RODRIGUEZ CASTELLANOS**

**PRESENTE.**

En mi calidad de Director de la Unidad 161 de la Universidad Pedagógica Nacional y con base en los dictámenes emitidos por la Comisión Dictaminadora del Trabajo denominado **“DISEÑO DE UN DIPLOMADO EN AUDITORIAS AMBIENTALES”**, el cual fue realizado bajo la tutoría del **DR. ROGELIO SOSA PULIDO** manifiesto a usted que su trabajo reúne los requisitos académicos establecidos al respecto, por lo que se dictamina favorable y se autoriza para realizar los tramites de presentación del examen profesional correspondiente.



**SEP**  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
UNIDAD 161  
MORELIA

**ATENTAMENTE**

**“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”**

**DR. ROGELIO SOSA PULIDO**

**DIRECTOR**

## **DISEÑO DE UN DIPLOMADO EN AUDITORIAS AMBIENTALES**

### **ÍNDICE**

	<b>Página</b>
Introducción	1
<b>Capítulo 1 Las auditorías ambientales una respuesta de atención multidisciplinaria a los requerimientos ambientales de las instituciones</b>	<b>6</b>
1.1 La dimensión general de la problemática ecológica actual	7
1.2 Orígenes y desarrollo de los controles ambientales	25
1.3 Política gubernamental y respuestas del sector privado hacia los controles ambientales	38
1.4 La auditoría ambiental como instrumento sistemático de control de la contaminación ambiental	71
<b>Capítulo 2 La formación en auditoría ambiental</b>	<b>85</b>
2.1 Experiencias mexicanas en auditoría ambiental	86
2.2 La formación de cuadros en la auditoría ambiental	101
2.3 La pertinencia de un diseño de diplomado en auditoría ambiental	110
	121
<b>Capítulo 3 Propuesta de diplomado en auditoría ambiental</b>	
3.1 Objetivos	122
3.2 Población objetivo	124
3.3 Fundamentación	125
3.4 Contenido y dosificación temática	134

3.5 Apoyos didácticos	144
3.6 Diseño de la operacionalización y logística	147
3.7 Criterios y mecanismos de evaluación	151
Resultados y conclusiones	156
Bibliografía	181
	191
Anexos	

## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Elemento	Descripción	Página
Cuadro 1	Estructura jerárquica de la regulación en México	78
Cuadro 2	Evolución de las auditorías ambientales	91
Cuadro 3	Configuración del sector industrial a nivel nacional	92
Cuadro 4	Diagrama de Ishikahua (Causa y efecto) de los elementos que permiten incrementar la participación de las organizaciones en el PNAA	112
Cuadro 5	Análisis FODA para el manejo administrativo del proyecto	113
Cuadro 6	Diagrama funcional de requerimientos formativos	134
Cuadro 7	Flujograma de actividades	147
Cuadro 8	Flujograma operacional	148
Cuadro 9	Selección de Instructores	150
Cuadro 10	Análisis de los participantes por sector	160
Cuadro 11	Esquemas de Gestión Ambiental con presencia nacional	176
Gráfico 1	Numero de auditorías a nivel nacional	92
Gráfico 2	Distribución de las empresas en México por categoría.	93
Gráfico 3	Distribución de empresas por su tamaño, en el estado de Michoacán	94
Gráfico 4	Auditorías ambientales realizadas en Michoacán 1992-2003	96
Gráfico 5	Estudio de regresión y correlación de las auditorías en Michoacán en el periodo 1992 a 2003, con proyección a 2010, tomando valores acumulados.	98
Gráfico 6	Comportamiento anual de las auditorías ambientales	99

en Michoacán

Gráfico 7	Resultados de desempeño ambiental	159
Gráfico 8	Análisis del comportamiento de auditorías, posterior al diplomado	163
Gráfico 9	Evaluación de instructores	166
Gráfico 10	Evaluación de la organización.	167
Gráfico 11	Evolución y tendencia de la actividad industrial, frente a los requerimiento sociales y gubernamentales	175

## ACRÓNIMO

AIEMAC	Asociación de industriales del estado de Michoacán AC
CESPEDES	Centro de estudios del sector privado para el desarrollo sustentable
CFCs	Cloro fluorocarbonos
CMMAD	Comisión mundial del medio ambiente y el desarrollo
CNA	Comisión nacional del agua
COA	Cedula de operación anual
COECO	Consejo estatal de ecología
CRETIB	Corrosivo, reactivo, explosivo, toxico, biológico infeccioso
DOF	Diario oficial de la federación
EMA	Entidad Mexicana de acreditación
FODA	Fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas
GEMI	Iniciativa mundial para la gestión ambiental (global environmental management initiative)
ICNA	Índice del cumplimiento ambiental
IMIQ	Instituto Mexicano de ingenieros químicos
INE	Instituto nacional de ecología
INMC	Instituto Mexicano de normalización y certificación
ISO	Organización internacional para la normalización (International organization for standarization)
ITM	Instituto tecnológico de Morelia
LAU	Licencia ambiental única
LGEEPA	Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
NMX	Norma mexicana
NOM	Norma oficial mexicana
NTCL	Norma técnica de competencia laboral
OCDE	Organización para la cooperación y el desarrollo económico

ONG	Organización no gubernamental
ORPALC	Organización regional para América Latina y el Caribe
PIB	Producto interno bruto
PNAA	Programa Nacional de Auditorías Ambientales
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría federal de protección al ambiente
PVG	Programa voluntario de gestión
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
RETC	Registro de emisión y transferencia de contaminantes
SEDUE	Secretaría de desarrollo urbano y ecología
SEMARNAP	Secretaría de medio ambiente, recursos naturales y pesca
SEMARNAT	Secretaría de medio ambiente y recursos naturales
SIRG	Sistema integrado de gestión ambiental
TLCAN	Tratado de libre comercio de América del norte
TM	Tonelada Métrica
TQEM	Calidad total para la gestión ambiental
UMSNH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
UP	Unidad de producción
UV	Unidad de verificación
WWF	Fondo mundial para la naturaleza (world wild found)
ZMVM	Zona metropolitana del valle de México

## **INTRODUCCIÓN:**

A partir de 1992 se desarrolla el concepto de auditorías ambientales, motivado por la necesidad de explorar con mayor profundidad el desempeño ambiental de las empresas y prevenir la incidencia de tragedias como la de San Juan Ixhuatepec y Guadalajara. Este instrumento de trabajo en su momento contribuyó a mejorar el desempeño ambiental de las empresas que se incorporaron a este programa, aun sin embargo ofrece algunas limitaciones que restringieron su desarrollo, siendo unas de las más importantes su alto costo, aunado a que en la localidad se cuenta con pocos auditores, esto reduce de una manera considerable el número de empresas con posibilidades de participación, la auditoría a pesar de ser concebida con un espíritu preventivo no provee de mecanismos que sistematicen las actividades, y no reconoce de una manera clara los esfuerzos que la organización realiza en este sentido, tales como gestión ambiental.

A una década de su creación las autoridades ambientales han procurado la evolución de este concepto, tendiente a reconocer de una manera amplia los trabajos de gestión ambiental de las empresas, garantizar la transparencia, y disponer de diversos esquemas que permiten la incorporación a este proceso a organizaciones desde pequeñas a gran empresa. Lo anterior hace imperativo la formación de auditores calificados a nivel local, la participación de diversos sectores, como el académico, industrial e investigación para que contribuyan a la consolidación de una cultura ambiental orientada hacia la prevención y la proactividad.

Nuestros ecosistemas experimentan un grave deterioro, derivado de la actividad humana, manifestándose por cambios climáticos, escasez de recursos, cambios drásticos en los regímenes pluviales, etc. En este contexto podemos ubicar diferentes tipos de fuentes antropogénicas, como son la actividad agrícola, con el uso de agroquímicos, la demanda de servicios urbanos, el uso de vehículos, y la actividad industrial, excluyendo de este contexto las fuentes de origen natural, ya

que la propia naturaleza ha demostrado poseer capacidad de restitución de sus ecosistemas.

En los estudios realizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) se ha identificado que el sector industrial contribuye con sus emisiones (tanto de gases, vapores, residuos sólidos y residuos líquidos) en un orden del 15 al 30% de acuerdo a su naturaleza, con el total de emisiones. Si bien este valor no representa la mayor parte del problema, es precisamente la diversidad de sus emisiones y la naturaleza de las mismas, lo que genera una percepción de riesgo por parte de la sociedad lo que la convierte en uno de los sectores más regulados.

En lo que respecta al sistema regulatorio mexicano, nos encontramos con una seria inconsistencia: sus esquemas no se encuentran alineados con una política ambiental nacional, ya que mientras que la política orienta hacia la prevención, el esquema regulatorio orienta hacia la reactividad, generando con ello confusiones en su aplicación y dispersión en los planes de trabajo de las instituciones.

Ante este escenario, tanto autoridades como empresarios han identificado en los sistemas de autogestión un elemento valioso que le permite hacer frente a las inconsistencias señaladas, además de proveer de elementos preventivos, que permitan cumplir con la normatividad de una manera más coherente y ecoeficiente. SEMARNAT ha desarrollado su esquema de autogestión denominado "Auditoría Ambiental", otorgando el reconocimiento de "Industria Limpia" a aquellas instituciones que se incorporaron a este sistema voluntario y cumplen con el programa de acciones derivadas de los aspectos identificados en ella.

Lamentablemente este esquema autogestivo no ha logrado un nivel importante de desarrollo que cubra el universo de instituciones susceptibles de participar en esta dinámica. Las causas son diversas y van desde difusión, infraestructura,

económicas, culturales, y formativas. En el desarrollo de este trabajo se pretende ubicarnos en la dimensión de la problemática ambiental, los elementos de política y regulación ambiental, el rol de la auditoría ambiental en este contexto y la propuesta curricular para formación de cuadros profesionales que apoyen esta actividad.

En el capítulo 1 se pretende establecer la manera en que las auditorías ambientales se pueden posicionar como una acción multidisciplinaria que de respuesta a las presiones ocasionadas al ambiente, derivadas de las actividades productivas y de servicios. Para ello es necesario ubicarnos en el deterioro que han sufrido nuestros ecosistemas, los esfuerzos que se han planteado a nivel internacional, a través de Naciones Unidas mediante diferentes mecanismos, como lo son las cumbres mundiales, protocolos, convenios, foros de análisis y discusión, destacando La Carta de la Tierra como un elemento producto del consenso y ampliamente aceptado y programas específicos, como es el caso de PNUMA.

México ha generado instrumentos de política ambiental para dar respuesta a los compromisos adquiridos en los foros ya mencionados, mismos que se integran en el Plan Nacional de Desarrollo, ubicándonos en un contexto regional se exploran los elementos de política ambiental contemplados en el Plan Estatal de desarrollo. Los instrumentos regulatorios no tuvieron un origen en estos planes, sino que fueron creados en momentos y condiciones en que no se tenía una idea clara de la dimensión que hoy vemos de la problemática ambiental, por lo que es necesario conocer su proceso evolutivo.

Finalmente se hace una descripción de las características del esquema de Auditoría ambiental, sus términos de referencia, operación y funcionamiento, así como los diferentes tipos de certificación.

En el capítulo 2 se presenta un análisis de la evolución, en su corta historia, de la auditoría ambiental, así como las experiencias que ésta ha arrojado, ubicándonos en tres perspectivas, las instituciones que han participado, la visión de las autoridades y un estudio realizado por personal de la Universidad de Harvard, sobre las características y respuesta al Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA).

Se hace un análisis comparativo de la participación en el PNAA, tanto a nivel nacional, como a nivel estatal, mediante un procesamiento estadístico de la participación de los diversos sectores, su distribución geográfica, y una proyección de la incorporación al programa, bajo el escenario actual.

Se conforma un grupo multidisciplinario para explorar las causas por las que el programa no ha logrado la respuesta deseada, y establecer la pertinencia de un diseño de Diplomado en Auditorías Ambientales. La importancia de integrar un grupo de estas características, es dar un sentido de pertenencia y tener una visión amplia del problema y definir estrategias coherentes con los objetivos planteados.

En el capítulo 3 se aborda la propuesta curricular, los objetivos que con este proyecto se persiguen, la fundamentación teórica curricular, misma que toma como eje la propuesta de Zabalza en sus principios y enfoque, se plantea una organización por módulos, y considerando que la población participante son adultos se toma el planteamiento andargógico de Knowles y se hace el planteamiento didáctico acorde a estos principios y enfoques. Partiendo del perfil deseado del egresado, mediante diagramas funcionales, se establecen los contenidos y la dosificación de los mismos, con el propósito de alcanzar las competencias que debe reunir el auditor ambiental de acuerdo a el marco regulatorio aplicable. Así mismo se establecen los mecanismos y criterios de evaluación tanto para el desarrollo del diplomado como del proyecto mismo.

**CAPITULO I**

**LAS AUDITORIAS AMBIENTALES, UNA RESPUESTA DE  
ATENCIÓN MULTIDISCIPLINARIA AL DESEMPEÑO AMBIENTAL  
DE LAS INSTITUCIONES**

## **1.1 La dimensión general de la problemática ecológica actual**

En esta sección se presenta una semblanza de la problemática ambiental, tanto a nivel global, como nacional, si bien no se pretende hacer un análisis exhaustivo ni profundo, ya que no es el alcance de este trabajo, si analizará desde diversas perspectivas, geofísica, económica, política y social. Uno de los retos de esta semblanza es el seleccionar la información, ya que por razones de estudio en la mayoría de los casos se presenta segmentada; se tomaran dos obras como base, que manifestaron un esfuerzo por presentar una visión integradora: "Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México" coordinado por el Dr. Edgar González Gaudiano, con apoyo del INE (Instituto Nacional de Ecología), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF); "Salvemos la Tierra" compilado por Jonathon Porrit.

### **El mundo**

En el último medio siglo el mundo experimentó una dinámica que no había visto en toda su historia, dando paso a fenómenos y cambios sustantivos que impactaron de manera importante sus ecosistemas. La población mundial pasó de 2 515 a 5 292 millones, entre 1950 y 1990; es decir, un promedio de casi 70 millones anuales; un poco más de 90% de este crecimiento ocurrirá en los países en desarrollo. Esto significa que la población que se sumó al planeta en este periodo, es equivalente al total de personas que lo habían habitado desde la aparición del hombre. Este crecimiento demográfico sin precedentes estuvo asociado a una expansión de la producción de bienes y servicios, misma que medida en términos de PNB, se manifiesta en pasar de 2.9 billones de dólares en 1950 a 13 billones de dólares en 1986. Es decir, en sólo una generación la producción económica mundial aumentó en más de 400% (PNUMA-ORPALC). Resultados de otros estudios (CMMAD 1987: 250) nos dicen que en 1950 se fabricaba sólo una séptima parte de los bienes y se extraía apenas un tercio de los minerales que se producen en la actualidad. La producción industrial creció

muy rápidamente entre 1950 y 1973, pues registró un incremento de 7% anual en la manufactura y de 5% en la minería. Aunque en épocas recientes esta tendencia ha declinado en estos dos rubros, si se les compara con otros sectores de la economía.

Estas transformaciones ocurrieron a costa de un consumo enorme de energía y de la correspondiente extracción de recursos naturales en el sur. De ahí que la magnitud de los cambios haya implicado un costo mucho más alto para los países de esta región, puesto que son ellos los poseedores de la mayor parte de los recursos existentes. Estos costos originan severos impactos sobre los grupos mas vulnerables, se estima que 40 000 infantes mueren a diario en el tercer mundo como resultado de severas deficiencias nutricionales y enfermedades infecciosas.

Los problemas ambientales son distintos en los países desarrollados y en los denominados en desarrollo. Mientras que en los primeros, la degradación del medio es consecuencia de un conjunto de problemas vinculados con el exceso de consumo y el derroche, en los segundos es un resultado de las condiciones de escasez. En América Latina la pobreza es causa y efecto del deterioro del medio ambiente local; pero el progreso de los países industrializados se ha basado en la deforestación y, en algunos casos, en la explotación depredadora de los recursos naturales del sur.

La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD 1987). En su reporte titulado Nuestro futuro común, mejor conocido como Informe Brundtland, señala en sus puntos 17 y 18:

*"En los últimos decenios las preocupaciones por los factores ambientales que amenazan la vida han surgido también en los países en desarrollo. Los campos sufren la presión de un número cada vez mayor de agricultores y de gente sin tierra. Las ciudades se llenan de gente, automóviles y fábricas, pero al mismo tiempo esos países en desarrollo deben evolucionar en un mundo donde la*

*diferencia de recursos entre la mayoría de los países en desarrollo y los países industriales sigue aumentando y donde éstos predominan en la adopción de decisiones de ciertos órganos internacionales clave y ya han utilizado gran parte del capital ecológico del planeta. Esta desigualdad es el principal problema "ambiental" del planeta y su principal problema de desarrollo".*

Las relaciones económicas internacionales plantean un problema especial a la gestión del medio ambiente en muchos países en desarrollo. La agricultura, la silvicultura, la producción de energía y la minería generan por lo menos la mitad del producto nacional bruto de muchos países en desarrollo y representan una proporción aún mayor del sustento y el empleo. La exportación de los recursos naturales sigue siendo un importante factor en sus economías, especialmente en los países menos adelantados. La mayoría de estos países se enfrentan con enormes presiones económicas internacionales y nacionales que los llevan a explotar en exceso la base de recursos del medio ambiente.

En efecto, los bajos precios internacionales de las materias primas, las barreras comerciales, las sequías y catástrofes naturales (como terremotos y huracanes), y la inducción de patrones tecnológicos inapropiados; todo ello aunado a los perniciosos efectos de una deuda externa con tasas de interés manipulables, y a un rezago acumulado históricamente, provocan que se exploten excesivamente los recursos para satisfacer obligaciones financieras internacionales, con lo cual los países en desarrollo se ha convertido en exportadores de capitales. Además: La ayuda de las naciones donantes no sólo ha sido inadecuada en escala, sino que ha reflejado demasiado a menudo las prioridades de las naciones que brindan ayuda y no las necesidades de los países receptores.

El ecosistema original de la Tierra se encuentra al borde del colapso, debido a la destrucción definitiva de grandes extensiones de bosques tropicales húmedos, en porcentajes que varían de 72% en África del Oeste y del Este, hasta 37% en



UNIDAD SEAD 16A  
MORELIA, MICH.

América Central y del Sur. Esta situación ha sido ocasionada por la demanda de los países industrializados de finas maderas tropicales.

Por otra parte el 40% de los recursos naturales del mundo son utilizados por los países en vías de desarrollo para autoconsumo. El 23% de la contaminación global proviene del uso de tecnologías obsoletas e inadecuadas que compran y utilizan los países en desarrollo, el 77% restante por los procesos industriales de seis de los países desarrollados entre los que se citan Inglaterra, Estados Unidos, Japón y Canadá .

Asimismo, las estimaciones sobre el número de especies vivas sobre la Tierra oscilan entre los 5 y los 80 millones, de las cuales sólo 1.4 millones han sido descritas; aunque no se conoce con precisión el número de especies desaparecidas, los expertos coinciden en afirmar que aproximadamente 25% de la diversidad biológica del planeta está en peligro de extinción durante los próximos 20 ó 30 años. Lo anterior representa el asimétrico marco donde se expresan los problemas ambientales globales. Un marco que no puede reducirse a consideraciones de carácter ecológico y que por ello, da cuenta de su complejidad.

Los problemas del medio biofísico se encuentran de manera inexorable conectados con las condiciones políticas, económicas sociales y culturales y con sus determinaciones históricas. Comprender esta intrincada red de mediaciones constituye un requisito indispensable cuando existe el propósito de intervenir en ella desde la particular situación del sur. De otro modo no podrían explicarse las resistencias y singulares respuestas que presentan los países industrializados ante problemas de magnitud planetaria, tales como la destrucción de la capa estratosférica de ozono, el cambio climático, la lluvia ácida y la modificación de la química atmosférica, la contaminación oceánica, la pérdida de la biodiversidad y la desertificación, por citar algunos, pretendiendo diluir su mayor responsabilidad.

Un habitante del mundo industrializado consume doce veces más energía que uno del mundo en desarrollo, el hombre moderno consume en el curso de un año, la energía equivalente a la generada por 1.5 toneladas de carbón. Estas son las proporciones de la desigualdad entre dos mundos que derivan en una correspondiente calidad de vida. Estos son los resultados de un modelo civilizado inequitativo violentamente impuesto, donde el sistema de cuenta nacionales utilizado para medir el adelanto económico incluye la depreciación de las plantas y el equipo, pero no el agotamiento de los recursos o capital natural. Desde la década de los cincuenta, el mundo ha perdido cerca de la quinta parte de sus tierras de cultivo, un veinte por ciento de sus selvas tropicales y decenas de miles de especies animales y vegetales. En el mundo, cada año, seis millones de hectáreas de tierra productiva se convierten en desierto; se destruyen más de once millones de hectáreas de bosques, gran parte de cuya superficie se convierte en tierras para cultivo de calidad inferior, incapaces siquiera de alimentar a los agricultores que las cultivan. El empobrecimiento de la base de los recursos locales puede arruinar vastas regiones más allá de las fronteras nacionales. No es necesario mencionar que estas pérdidas se localizan sobre todo en los países en desarrollo, aunque sus consecuencias tengan una dimensión planetaria, de cualquier forma, desigual.

## México

La atención de los problemas ambientales de México se ha pretendido orientar hacia dos rubros: los grandes polos urbanos e industriales (DF, Monterrey, Guadalajara, Toluca, Minatitlan, etc) y sus recursos naturales, sin embargo es importante hacer una reflexión sobre estas consideraciones.

Ciertamente las grandes ciudades con su crecimiento desmedido, y a la consecuente demanda de insumos, requieren especial atención, pero no podemos omitir la situación de las poblaciones rurales, ya que hay que tomar en cuenta que de los aproximadamente 17 millones de personas que viven en la

extrema pobreza, la mayoría de ellos vive en zonas rurales, así mismo los principales flujos migratorios se dan en estas zonas, con los consabidos efectos de abandono de las actividades primarias, y el desequilibrio que esto trae consigo, por lo que si queremos abordar el problema con un enfoque holístico debemos verlo de una forma vinculada y otorgar la relevancia que estas zonas merecen.

La preocupación por nuestros recursos naturales es totalmente fundada, los datos que a continuación se presentan, así lo ilustran:

México es un país rico en recursos naturales. Su territorio, con una extensión aproximada de 2 millones de km<sup>2</sup>, entre superficie continental e islas, y con un litoral de 9 953 km contiene diferentes regiones y climas que propician la existencia de un gran número de especies de flora y fauna silvestres. Pero, los estilos de desarrollo nacional impulsados a partir de la década de los años cuarenta y el tipo de consumo que los caracteriza, han seguido un patrón incompatible con el cuidado del medio ambiente. Así, una parte importante del costo del desarrollo ha sido financiado mediante la utilización irracional de los recursos naturales y su concomitante depredación de los ecosistemas.

El relieve del país acusa también una amplia variedad, como lo muestran las sierras Madre Occidental, Madre Oriental y Volcánica Transversal, la altiplanicie mexicana, la depresión del Balsas y las extensas llanuras costeras. Estas características han determinado la configuración de cuatro grandes zonas ecológicas que, sin pretender precisión, se localizan: la árida, principalmente en el noroeste del territorio; la templada, en el centro del país; y los trópicos húmedo y seco, en el sureste y norte respectivamente. Se estima que la zona árida comprende aproximadamente 61% de la superficie territorial, la templada 26% y la tropical 13%. Ello favorece la existencia de una multiplicidad de ambientes y especies de flora y fauna terrestre y acuática, que conforman el patrimonio natural de la nación.

## Recursos hidrológicos

Los recursos hidrológicos son de fundamental importancia para el desarrollo socioeconómico. Sin embargo, la gran diversidad fisiográfica y climática de México hacen que este vital recurso no esté distribuido regularmente en el territorio nacional. Estos recursos pueden considerarse en dos grandes grupos:

- Aguas superficiales (mares costeros y aguas continentales como ríos, presas y embalses, lagos y lagunas).
- Aguas subterráneas (mantos freáticos).

Es importante hacer notar que 80% de los recursos hidrológicos del país se halla por debajo de la cota de 500 msnm, y contrariamente por encima de este nivel es donde se encuentra asentada más de 70% de la población total y 80% de la actividad industrial. De esta última, 55% se localiza en el Valle de México que sufre grandes problemas de agua.

En cuanto a las aguas costeras, México ocupa una posición privilegiada por su situación geográfica en el continente americano; con acceso a dos océanos, con una gran extensión de litorales y con una notable diversidad de ambientes en sus zonas costeras. Gracias a sus más de 10 000 km de litoral continental que cuenta con aproximadamente 1.6 millones de ha. de estuarios y 1.25 millones de ha. de lagunas costeras.

Las aguas subterráneas son otra fuente importante de este recurso, sobre todo en aquellas regiones en donde no existen escurrimientos superficiales importantes. Se estima en 17 409 millones de m<sup>3</sup> el promedio de la recarga anual y en 16 395 millones de m<sup>3</sup> el de extracción en el mismo período; así como de 110 350 millones de m<sup>3</sup> el volumen total de almacenamiento, considerando una profundidad no mayor de 100 m y con un cobertura de 57% del área total del país.

La precipitación pluvial es un factor determinante en el mantenimiento de volúmenes, tanto en aguas superficiales como subterráneas. Nuestro país presenta un promedio anual de 780 mm de precipitación pluvial; lo que corresponde a un volumen anual de 1 532 millones de m<sup>3</sup>. Sin embargo, mientras que en la zona norte y el altiplano la media anual es inferior a los 500 mm, en sólo una porción del sureste (7% del territorio), la precipitación alcanza valores superiores a los 2 000 mm anuales.

Como consecuencia de lo anterior, se calcula que 50% del escurrimiento anual total se encuentra en los ríos más caudalosos ubicados en el sureste del país, y cuya región hidrológica comprende únicamente 20% de la superficie del territorio nacional. En cambio, en la zona norte sólo se tiene un escurrimiento de 3% del total de un área equivalente a 30% del territorio. Dadas estas circunstancias es que por una parte, se han tenido que construir numerosos sistemas de almacenamiento y obras de riego para solucionar las sequías de los estados del norte; y, por otra, para prevenir inundaciones por exceso de lluvias, ha sido necesario construir bordos de protección y rectificaciones, así como cauces de alivio.

La contaminación del agua se deriva de tres principales fuentes: la municipal, asociada a las cargas de origen doméstico y público que constituyen una importante porción de aguas residuales; la agropecuaria, representada por los afluentes de instalaciones dedicadas a la crianza y engorda de ganado mayor y menor, así como por las aguas de retomo de los campos agrícolas; y la industrial, referida a las cargas originadas por las actividades correspondientes a la extracción y transformación de recursos naturales en bienes de consumo y satisfactores para la población.

Para 1980 se estima que fueron descargados a los cuerpos de agua del país 110 m<sup>3</sup>/seg de aguas residuales municipales, 74 m<sup>3</sup>/seg de residuos líquidos industriales y cerca de 0.5 m<sup>3</sup>/seg de aguas residuales provenientes de la

agricultura. Sólo en las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara se generan actualmente 46, 8.5 y 8.2 m<sup>3</sup>/seg de aguas residuales respectivamente, que en conjunto equivalen a 34% del total a nivel nacional estimado en 184 m<sup>3</sup>/seg. De estos, 105 corresponden a descargas municipales y 79 a industriales.

Los principales contaminantes que modifican la calidad natural de las corrientes de agua son: altos contenidos de materia orgánica, que aceleran los procesos de eutrofización y, por consiguiente, la disminución de oxígeno disuelto; grasas y aceites, que ocluyen las agallas de los peces y disminuyen la transferencia de oxígeno; organismos patógenos, metales pesados, detergentes y plaguicidas que afectan la salud humana y a la flora y fauna acuáticas. Entre las manifestaciones del deterioro asociado al agua se pueden mencionar: el agotamiento paulatino de los suelos; el empobrecimiento de terrenos de alta productividad agrícola, por efecto de la salinización; el abatimiento en general de los niveles de productividad del sector agropecuario; la desertificación por la pérdida de la cubierta vegetal; la inutilización de los cuerpos de agua que surten a la población; la disminución de acuíferos y la insalubridad de los polos urbanos

La contaminación marina, cuyos agentes son los residuos orgánicos e inorgánicos de toda índole, afecta directamente al ecosistema y se manifiesta ostensiblemente en la sobrevivencia de peces y de algunos moluscos bivalvos, de importancia comercial y sanitaria, estos últimos por constituir filtros biológicos del agua marina.

La contaminación marina ha registrado índices de especial gravedad por derrames de hidrocarburos, no sólo durante su transportación (barcos-tanque accidentados), sino por el proceso mismo de perforación de pozos marinos y su explotación, ocasionado por descontrol en la operación de los mismos o por explosión.

Por otro lado, la sobreexplotación del agua subterránea se está generalizando principalmente en las zonas áridas y semiáridas (noroeste del país) , lo que ha ocasionado deterioros prácticamente irreversibles como intrusión salina, hundimiento de terrenos y necesidad de bombeo a profundidades cada vez mayores. En el caso de la Ciudad de México, la extracción de agua en el Valle de México es superior al 100% con respecto a la recarga, lo cual provoca hundimientos graves en algunas zonas de la ciudad.

## Suelo

En otro orden de cosas, pero estrechamente asociado con el problema del agua en el país, se encuentra el suelo. La capacidad de uso de suelo se clasifica por su vocación pecuaria, agrícola, forestal, mixta, improductiva, urbana, o por tratarse de cuerpos de agua. El 13.8% del territorio se utiliza para la agricultura; sólo 8.6% del mismo exhibe condiciones propicias para cualquier modalidad de aprovechamiento. En los suelos mixtos se encuentran condiciones ecológicas que permiten el desarrollo simultáneo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Cerca de la mitad del territorio se destina a la ganadería semiextensiva y al pastoreo. Todas estas actividades generan modificaciones importantes en la articulación natural del agua, aire y suelo, con la flora y la fauna.

La pérdida de suelo por abuso de diferentes actividades humanas, trae consigo la alteración ecológica de la parte afectada, traduciéndose en un abatimiento de la productividad a través del tiempo, disminución de la producción neta y virtual, pérdida de grandes extensiones de terreno con capacidad agrícola o ganadera. Esto lleva aparejadas otras consecuencias negativas, como es el avance sobre ecosistemas que no son aptos para prácticas agropecuarias, principalmente forestales, cuyo ejemplo más conspicuo son las selvas tropicales.

Las principales causas de la erosión en México y, en especial, en las regiones montañosas y tropicales, son: destrucción de la vegetación natural; inadecuado manejo de los cultivos en terrenos con pendientes acentuadas; sobrepastoreo y tala inmoderada. Por su parte, el viento sólo tiene un efecto realmente importante en las zonas áridas y semiáridas.

Otro problema que afecta los suelos es la salinización, característica de las zonas de riego agrícola que consumen grandes cantidades de agua, habida cuenta que las concentraciones altas de iones cloruro, sulfato y carbonato son tóxicas para las plantas e impiden su cultivo.

#### Flora y fauna

México es un país cuya gran diversidad biológica es reconocida mundialmente. La presencia de una fisiografía muy variada y una posición geográfica que lo sitúa como frontera de dos regiones biogeográficas, contribuyen de manera determinante a este hecho. Los diferentes ecosistemas del territorio ofrecen abrigo a uno de los inventarios silvestres más completos y variados del planeta.

En cuanto a su fauna, México ocupa el segundo lugar mundial en diversidad de mamíferos (cuenta con 449 de las 4 170 especies que hay en el mundo). después de Indonesia que tiene 515. En aves, México ocupa el duodécimo lugar (1 150 especies de las 9 198 existentes). En anfibios ocupa el cuarto lugar con 282 de las 4 184 que existen (63% de las especies son endémicas). En reptiles ocupa el primer lugar con 717 especies de las 6 300 que se tienen registradas, de las cuales 574, es decir 80% son endémicas. En mariposas de la familia Papilionidae, México ocupa el décimo lugar con 52 especies de las 1 012 registradas y además cuenta con un total de 2000 especies de mariposas diurnas. En plantas vasculares ocupa el cuarto lugar con 25 000 especies de las 250 000 y se estiman en 30 000 más las que aún no se han descrito en México.

El aprovechamiento de la flora silvestre se ha enfocado principalmente a la explotación masiva de algunos grupos, particularmente las coníferas, maderas preciosas, plantas ornamentales, rizomas, ceras y resinas. No obstante, se estima que son aproximadamente 5 000 las especies de flora que se encuentran sujetas a algún tipo de aprovechamiento por parte de las comunidades indígenas.

En cuanto a la fauna silvestre, su aprovechamiento se ha orientado, principalmente a los usos cinegético, peletero, ornamental y científico.

Es evidente que nuestro país enfrenta serios problemas ambientales que ponen en peligro la sobrevivencia de cientos de especies vegetales y animales: La deforestación de miles de hectáreas de selvas y bosques; la desecación de pantanos, humedales, esteros y otros cuerpos de agua; la contaminación del suelo, aire y agua; el tráfico de especies como los psitácidos y las cactáceas, las prácticas cinegéticas ilegales y la cacería de individuos jóvenes que no alcanzan la edad reproductiva; el avance de la mancha urbana y de la frontera agropecuaria; la introducción de especies exóticas; entre otras, son las causas principales.

En el caso de la fauna acuática, han sido y son explotadas una gran cantidad de especies migratorias, como las tortugas marinas. A las playas de nuestros litorales arriban a desovar siete de las ocho especies que existen en el mundo, mismas que hasta mayo de 1990 (fecha en que se decretó la veda total) soportaban una pesquería de gran magnitud, en particular la tortuga golfina, que era la única cuya captura se encontraba legalmente permitida.

## Actividad industrial y medio ambiente en México<sup>1</sup>

Con el propósito de contextualizar nuestro trabajo se presenta una breve semblanza de la contribución del sector industrial a los problemas de carácter ambiental.

Ciertamente este sector participa de una manera significativa al ingreso nacional, con 26.7 % del PIB, mientras que los otros sectores, agropecuario 4.9%, transporte 10.1%, servicios y comercio con el 51.2% y otros el 7.1. Además de generar el 28% del empleo, estos factores lo convierten en un sector estratégico para la economía, y un importante impulsor del desarrollo, sin embargo no se puede dejar de lado su contribución a los problemas ambientales del país, y la responsabilidad que adquiere este sector, tanto tecnológica como socialmente.

La siguiente tabla nos presenta una clara ilustración de su responsabilidad, expresada de manera porcentual, frente a otros sectores:

Proceso	Sector				Total
	Industria	Agricultura y ganadería	Transporte	Otros	
Participación en PIB	27.0	5.0	10.0	58.0	100
Emisiones efecto invernadero (CO <sub>2</sub> )	14.6	30.6	21.3	33.5	100
Descarga de aguas residuales (volumen)	10.0	62.0	n.s.	28.0	100
Consumo de agua	3.0	83.0	n.s.	14.0	100
Erosión y desertificación	n.s.	87.0	n.s.	13.0	100
Generación de residuos peligrosos	88.0	n.d.	10.0	2.0	100
Deterioro en calidad de aire (precursores de ozono)	7.0	n.s.	70.0	23.0	100
Deterioro en calidad de aire (partículas)	2.8	93.0	3.0	1.2	100
Deforestación (impactos directos e indirectos en biodiversidad y extinción de especies)	n.s.	98.0	0.5	1.5	100

n.s. = No significativo ; n.d. = No disponible

<sup>1</sup> CÉSPEDES (Centro de Estudios del Sector Privado para el desarrollo Sustentable), "Competitividad y Protección Ambiental", México 1999, páginas 18 a 20.

Pudiera parecer que la contribución de este sector, excepción hecha de los residuos, tiene una contribución limitada, pero no es el volumen sino la naturaleza peligrosa de las emisiones la que hace que requiera una regulación más severa por parte de las autoridades y una atención acorde a su dimensión por parte de las empresas.

Por ejemplo en el segundo informe Nacional de emisiones y transferencia de contaminantes 1998 – 1999 <sup>2</sup> señala en el caso de emisiones a cuerpos receptores de agua, en 1999 una carga de 1.64 TM de cianuro, 0.22TM de mercurio, y 126 TM de plomo, por citar algunos.

Este sector enfrenta una dualidad complicada, ya que por una parte no presenta una contribución significativa a algunos problemas, como la deforestación, el requerir insumos de actividades forestales, indirectamente si tiene una contribución; y por la otra sus emisiones son resultado de transformación de productos que demanda la sociedad.

Este panorama que se presenta ante nosotros, establece sin duda alguna, una voz de alerta, pero a pesar de ello, como sociedad global no hemos sido capaces de salir de nuestro estupor y establecer acciones conjuntas que nos permitan dar una respuesta en la medida e intensidad que la problemática lo exige, quizás estamos en una etapa, que Jonathon Porritt llama un “despertar de las conciencias”, manifestado por una sensibilización del problema, voces de reclamo, integración de organizaciones civiles con fines ambientales, declaraciones retóricas de los actores políticos y acciones aisladas de diversos sectores privados y educativos.

Hoy en día es muy evidente el deterioro de nuestros ecosistemas y las consecuencias de este deterioro, y resulta muy claro que debemos emprender

---

<sup>2</sup> RETC Registro de emisión y transferencia de contaminantes, SEMARNAT, INE, México 2000, páginas 78-83.

acciones que mitiguen, eviten y reviertan el daño que se está generando, sin embargo, a nivel mundial, con todo su mosaico cultural, no se percibe de la misma manera, ya que mientras en algunas culturas la naturaleza se ve como un recurso al que hay que someter y explotar, en otras se ven como un elemento constitutivo de ella, tampoco se contribuye en la misma forma o proporción con emisiones contaminantes ni patrones de explotación o consumo, por consecuencia no se plantean alternativas de solución homogéneas o compatibles entre sí. Ante estas divergencias es imperativo hablar de un concepto de bioética, como un elemento unificador de criterios y enfoques que permita direccionar y sumar los esfuerzos que en beneficio de nuestro medio ambiente se hagan.

En este tópico el Dr. A. Chávez<sup>3</sup> señala: *“Considero que la pertinencia de una nueva ética viene dada por la necesidad de percatarse de que lo que “ocurre” en la naturaleza es debido a las acciones humanas y que, por tanto, los seres humanos son responsables de prevenir y controlar sus actuaciones para evitar daños irreversibles, que a menudo son imprevisibles. El concepto de responsabilidad es el centro, y se amplía a lo no intencionado, que puede llevar a la extinción de especies, la destrucción de bosques y distintos recursos naturales, y a la destrucción del ecosistema. Una ética responsable debe tener en cuenta las consecuencias de las acciones, tanto las intencionadas como las no intencionadas, para el ecosistema y para las generaciones futuras. La necesidad de una nueva ética que afrontase esas demandas epocales estaba en el orden del día. El pensamiento ético tradicional no satisfizo ese imperativo y vino la Bioética, gestada en sus riberas conceptuales, a dar respuesta a esos problemas golpeantes de la moralidad contemporánea”*.

Esta nueva perspectiva ética, propia de una Bioética Profunda, contiene elementos como los siguientes:

---

<sup>3</sup> Chávez Antunes Armando *“LA BIOÉTICA COMO NUEVO SABER ÉTICO” (Hacia una precisión de su verdadero estatus)*, México 2004, página 4.

- 1) El "holismo" que postula la interdependencia entre todos los seres y lugares del planeta, de manera que no pueden abordarse los problemas de la naturaleza de manera unilateral, como ha hecho la técnica, sino de forma global, holística.
- 2) El "biocentrismo" que argumenta la necesidad de respetar a la vida y a la naturaleza por derecho propio. En este sentido es en el que se habla de la "comunidad biótica" a la que pertenecemos, junto con el suelo, el agua, las plantas y las especies animales; cada persona es ciudadana, no sólo de una comunidad política, sino de una comunidad biótica, cuya integridad y belleza debe defender.
- 3) La naturaleza no existe para ser usada y disfrutada por el hombre, sino que es valiosa en sí misma: los fenómenos naturales son objeto de admiración y respeto y, por tanto, han de manipularse de forma responsable.
- 4) La naturaleza y los seres humanos están penetrados de un espíritu común, es necesaria una experiencia de unión del hombre con la naturaleza.
- 5) Es necesario regresar a un fundamento ontológico de la ética, recuperar el elemento "objetivo", ya que la Modernidad ha comportado el triunfo de la razón instrumental en este campo.
- 6) El marco de las éticas "interpersonales" debe ampliarse, integrando las relaciones con las generaciones futuras, con los animales, las plantas y los seres inanimados. Con la naturaleza en su conjunto.
- 7) Es preciso esforzarse por mantener la riqueza y diversidad de la vida más que invertir energías en "reparar" el mal hecho.
- 8) Las éticas de los "derechos" y "deberes" nacidos de un "contrato" entre "iguales", que pactan en una supuesta situación de "simetría", son insuficientes. Es preciso transitar a una ética de la "responsabilidad" y el "cuidado" por lo vulnerable, necesitado de ayuda: la Tierra, los débiles, las generaciones futuras.

- 9) El desarrollo auténtico a escala global requiere una “educación orientada a la vida”, de suerte que las personas se sientan inclinadas a respetar la naturaleza por su valor mismo, por la alegría y el gozo que produce salvaguardar aquello a lo que se tiene aprecio profundo.

Este nuevo enfoque nos lleva a enfrentar el reto ambiental desde una perspectiva diferente, además de plantear una ética biocentrista, requiere una acción integradora de todos los actores involucrados en cada uno de los rubros, y con un trabajo multidisciplinario, ya que como hemos visto en esta área del conocimiento, como en ninguna otra requiere el concurso de diversas ciencias, así pues, a manera de ejemplo, es impensable que una persona dedicada a la actividad forestal pueda atender el problema de la deforestación, sin el apoyo de un economista, un antropólogo, un biólogo, y otros especialistas, para lograr una actividad sustentable.

Un punto de partida obligado para la permeación de los conceptos básicos del quehacer ambiental, sin duda esta en la educación, un proyecto educativo que no sea visto de una manera inmediatista, sino a corto, mediano y largo plazo, con una propuesta integradora, y un pensamiento sistémico .

La Educación Ambiental no es una forma moderna de la didáctica de las ciencias naturales, por el contrario, es un movimiento andragógico y pedagógico que integra conocimientos ecológicos, filosóficos, políticos, económicos y sociológicos con el objeto de modificar relaciones de producción, estructuras económico-sociales y patrones culturales (individuales y colectivos) a los fines de resituar a los miembros de la sociedad contemporánea en un nuevo contexto histórico ambiental global.

Hasta ahora la Educación Ambiental se ha enfocado con una visión reduccionista, técnica y operativa de la problemática ambiental sin detenerse a considerar el alcance y la complejidad que las interacciones humanas tienen en

esta situación. La Educación Ambiental, tal y como hasta ahora ha sido planteada, tiene como objeto de estudio el medio no antropizado, es decir, la naturaleza no intervenida por el quehacer humano (fotosíntesis, ciclos del agua o del carbono, cadenas alimentarias), lo que a todas luces es un contrasentido.

¿Como explicar los balances energéticos sin considerar la actividad industrial y a las emisiones de gases invernadero sin la participación del ser humano? ¿Como hablar de la destrucción de las selvas tropicales sin explicar los fenómenos de la pobreza y la injusta distribución de la riqueza en el mundo? No se trata de excluir a las ciencias naturales de la Educación Ambiental, sino de integrarlas correctamente con una visión holística y sistémica.

## **1.2 Orígenes y desarrollo de la regulación ambiental**

La historia de la regulación ambiental en nuestro país es relativamente nueva, al contar con apenas tres décadas de existencia formal, marcadas por grandes cambios en las dependencias que administran este rubro, algunos de estos cambios planteados con una clara visión de las necesidades de la sociedad y los ecosistemas, y otros marcados por la incertidumbre y las tendencias políticas.

En 1971, en atención a las preocupaciones por la degradación ambiental que provocaban las actividades industriales, comerciales y de servicios se creó la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente como un programa experimental de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia, en sustitución del Departamento de Contaminación Industrial.

Para regular dichas actividades se publica el 12 de marzo de 1971(DOF), la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera originada por la Emisión de Humos y Polvos. Esta ley establecía en los artículos 7º y 8º de su reglamento la obligación de contar con una licencia para la operación y funcionamiento de los establecimientos industriales nuevos, cuyas actividades pudieran producir contaminación atmosférica originada por la emisión de humos y polvos o para ampliar las existentes. Cabe mencionar que desde el inicio de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, se contemplaba la prevención y control de la contaminación al suelo por parte de las Secretarías de Agricultura y la de Industria y Comercio y, al agua por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, existiendo desde entonces formatos para el registro de las descargas de aguas residuales y para fijación de condiciones particulares de las mismas. Desde un inicio puede observarse que en la regulación ambiental existía una tendencia hacia el establecimiento de permisos, resoluciones o autorizaciones por medios separados, causando con esto que los establecimientos industriales tuvieran más de un permiso y por ende, creciera la carga administrativa.

Inicialmente la Dirección General de Operación se encargaba de promover la legislación ambiental vigente, para lo cual se formaron grupos de promotores técnicos y promotores urbanos. Los primeros se encargaban de localizar pequeñas industrias ubicadas dentro de las zonas pobladas y los segundos se dedicaban a localizar giros comerciales y de servicios, ambos con el fin de recabar información del tipo de actividades que realizaba cada empresa.

Posteriormente se constituye la Oficina de Inspección cuya función consistía en realizar visitas por oficio, en atención a las quejas ocasionadas por determinadas industrias. Estas visitas tenían la finalidad de verificar la autenticidad de la queja y el cumplimiento por parte de la empresa de las leyes y reglamentos vigentes en materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Existía también una Oficina Dictaminadora que se encargaba de estudiar los proyectos industriales para la instalación de equipos y métodos de control de la contaminación ambiental. Éstos eran aprobados o rechazados si cumplían o no con los límites reglamentados para los diversos tipos de contaminantes.

Para regular a la industria respecto a sus emisiones de contaminantes se crea la Oficina de Licencias la cual era la encargada de emitir la Licencia de Establecimiento a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

La Licencia de Establecimiento contemplaba tres criterios básicos en su resolución:

- Licencia Otorgada. Este tipo de oficio resolutorio se otorgaba cuando la empresa cumplía con las leyes y reglamentos y contaba con equipos para controlar sus emisiones contaminantes, además de estar ubicada en una zona industrial o mixta de acuerdo con el tipo de actividad.

- Licencia condicionada. Este caso se presentaba, cuando la empresa cumplía parcialmente con las leyes y reglamentos pero en la mayoría de los casos sus equipos de control eran ineficientes o carecía de ellos.
- Licencia negada, este tipo de resolución no era muy común y sólo ocurría cuando el establecimiento industrial causaba graves problemas a la comunidad o su ubicación no era la apropiada para el tipo de actividad que desarrollaba el establecimiento.

En 1988 se publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, donde se establece en sus artículos 18 y 19 que las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera requerirán de Licencia de Funcionamiento, expedida por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología con vigencia indefinida. También en su artículo 21 se establece la obligación de presentar cada año una Cédula de Operación en el formato que determine la Secretaría y que contenga la información y documentación actualizada señalada en la Solicitud. Con las modificaciones a la LGEEPA en diciembre de 1996 las fuentes fijas de jurisdicción federal quedan enmarcadas en el artículo 111bis de dicha Ley.

Posteriormente, el 15 de noviembre de 1991 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el cual se transfieren a las Delegaciones Estatales de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, las facultades para expedir Licencias de Funcionamiento en el caso de fuentes fijas emisoras de contaminantes a la atmósfera que sean de competencia federal, desconcentrándose el trámite para darle mayores facilidades a la industria. Con las modificaciones a la LGEEPA (diciembre de 1996) el enfoque de prevención de la contaminación ya no se orienta hacia soluciones remediales al final del tubo como inicialmente se venía haciendo en la estructura regulatoria anterior.

Bajo este enfoque en junio de 1997 se instrumenta en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) un nuevo esquema regulatorio para las fuentes fijas de jurisdicción federal en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica denominado Sistema Integrado de Regulación Directa y Gestión Ambiental para la Industria (SIRG), presentado por el Ejecutivo Federal el 1º de abril de 1997 como parte de la nueva política ambiental hacia la industria.

El SIRG formó parte de los esfuerzos de modernización de la regulación ambiental que lleva a cabo la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), el cual busca vincular la regulación ambiental y la competitividad, promover la autorregulación, la simplificación administrativa y la racionalización del proceso regulatorio. Entre los propósitos del SIRG figuraba la integración de las obligaciones y trámites que debe cumplir la industria dentro de un enfoque multimedios y criterios de costo-efectividad, así como a contribuir a la gestión ambiental integral de cada establecimiento industrial. El SIRG persigue una mayor eficiencia ambiental en la operación de la planta industrial y, sobre todo, incorporar la gestión ambiental como parte del proceso total de administración de las empresas, convirtiendo a la protección ambiental en un objetivo primordial de su desempeño.

El SIRG contiene tres elementos básicos, dos son obligatorios: la Licencia Ambiental Única (LAU) sustituyendo a la Licencia de Funcionamiento, y la Cédula de Operación Anual (COA), sustituyendo a la Cédula de Operación anterior. Un tercer elemento, de carácter voluntario, es el llamado Programa Voluntario de Gestión Ambiental (PVG).

La LAU es un instrumento de regulación directa para establecimientos industriales de competencia federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, mediante la cual se fijan condiciones particulares para su operación y funcionamiento integral conforme a la legislación ambiental vigente, la cual permite coordinar en un solo proceso la evaluación,

dictamen y seguimiento de las obligaciones ambientales de dichos establecimientos en materia de trámites de impacto ambiental y riesgo, emisiones a la atmósfera y generación y tratamiento de residuos peligrosos que corresponden al INE y de servicios hidráulicos, que competen a la Comisión Nacional del Agua (CNA).

En correspondencia con el enfoque de la LAU, la COA se constituye en un reporte anual multimedios relativo a la emisión y transferencia de contaminantes ocurridos en el año calendario anterior. Su presentación forma parte de las obligaciones fijadas en la Licencia de Funcionamiento y la Licencia Ambiental Única. Se presenta por establecimiento industrial, tanto para actualizar la información sobre su operación y facilitar su seguimiento por parte de la autoridad ambiental, como para ofrecer información actualizada que contribuya a la definición de políticas ambientales por regiones prioritarias o a escala nacional. La COA deberá entregarse en el primer cuatrimestre de cada año según lo establecido en la Licencia respectiva.

Por su parte, el PVG busca mejorar la capacidad de gestión ambiental de los establecimientos industriales como parte de la administración de cada uno de ellos y así lograr la mejora continua de su desempeño y competitividad. La formulación del PVG parte de la existencia de un conjunto de acciones en materia de protección ambiental que los responsables de los establecimientos industriales desarrollan de manera voluntaria, tales como:

- Acciones orientadas hacia una mejor gestión ambiental, esto es establecer un sistema de administración ambiental.
- Acciones voluntarias con fuertes efectos multiplicadores que beneficien a terceros.
- Finalmente, acciones tradicionales de un esquema de autorregulación dentro de la planta como mejora de procesos, reducción de contaminantes, etc.

Pese a estas intenciones el sistema no tuvo aceptación en el medio industrial debido a que los indicadores, en la opinión de este sector, estaban diseñados para no ser alcanzados, además de atribuir las ineficiencias de la autoridad, al desempeño de la organización. Para la autoridad ambiental esta actividad resultaba bastante pesada en relación a sus recursos y por otra parte no aportaba elementos que orientaran y promovieran el desempeño ambiental de las organizaciones evaluadas, que si bien contaba con PVG este carecía de estructura y referencias que permitieran su reconocimiento o aceptación por parte de la autoridad, actualmente se encuentra prácticamente en desuso.

En 1992 la SEDUE es transformada en la SEDESOL cuyo titular fue el Lic. Luis Donaldo Colosio, quien en ese mismo año crea el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Se presenta en este mismo periodo un evento que marca un parte aguas en la regulación ambiental, las explosiones en la ciudad de Guadalajara, que por razones que está por demás mencionar crearon un clima de zozobra y tensión en la sociedad, poniendo de manifiesto las carencias del sistema regulatorio. Como respuesta la nueva dependencia publica un Listado de Actividades Altamente Riesgosas dirigido a sustancias inflamables y explosivas, sumándose al ya existente de sustancias tóxicas. Ante la carencia de un marco regulador de actividades riesgosas surge el Programa Nacional de Auditorías Ambientales dirigido en un principio a la gran empresa y a la altamente riesgosa. La incorporación a este programa es de carácter voluntario (no exenta de la presión por parte de las autoridades) y las acciones derivadas de este proceso adquieren un carácter obligatorio al firmar un convenio de cumplimiento.

En 1992 se publica la Ley Federal de Metrología y Normalización donde se da paso a las figuras de la Norma Oficial Mexicana (NOM) y la Norma Mexicana (NMX), siendo la primera de carácter obligatorio y la segunda de carácter voluntario o referencial. Una particularidad de estas normas es que se deben

someter a la consulta pública, lo cual da espacio a la participación de los sectores involucrados y transparencia en su diseño.

Otro evento coyuntural que se da en 1992, pero en el contexto internacional, es la realización de la Cumbre de la Tierra de la cual emanó la Agenda 21, y esta difunde de manera amplia el concepto de desarrollo sustentable, originado anteriormente en la comisión Bruntland (ver página 8 de este documento).

Los años que le siguieron a este dinámico 1992, no estuvieron exentos de eventos que incidieron en la normatividad y regulación ambiental, tales como el inicio de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio con Norte América (TLCAN) , que entraría en vigor en 1994, año en que México ingresa a la Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En 1994 se crea la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

Posterior a estos sucesos se da un periodo de consolidación dándose algunos eventos igualmente relevantes, pero complementarios a esta línea de trabajo, como fue la aparición en 1996, de la Ley Ambiental del Distrito Federal, y las modificaciones a la LGEEPA donde se oficializa la Auditoria Ambiental y la autorregulación.

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) publica en 1996 el estándar ISO 14000, referente a Sistemas de Administración Ambiental, estándar que no tuvo la respuesta deseada en nuestro país, entre otras causas por la fuerte oposición de la autoridades ambientales, que en su momento lo percibían como un sistema que no garantizaba el cumplimiento regulatorio y como cierta rivalidad al Programa de Auditorias Ambientales.

En 1997 surge de PROFEPA el Índice de Cumplimiento a la Normatividad Ambiental (ICNA), mismo que encontró una fuerte oposición por el sector

empresarial por considerarlos sesgados en sus cálculos que daría como resultado que ninguna empresa lograra una puntuación de cumplimiento razonablemente bueno, ya que en algunos casos absorbía las ineficiencias de la propia autoridad, modelo que a la postre fracasó.

En el año 2000, con el cambio de sexenio la SEMARNAP cambia a SEMARNAT, transfiriendo las actividades de pesca a otra secretaría, el cambio más sustantivo que se da en esta transición es la inclusión del Plan Nacional de Desarrollo con un enfoque sistémico, donde se fortalecen los elementos de política ambiental y la líneas estratégicas propias de este modelo.

Con este breve recorrido sobre la también breve historia de la regulación ambiental es necesario contrastar la visión del sector privado, en este caso el CÉSPEDES, quien en su artículo "México: Hacia una Política Ambiental Eficaz para el Desarrollo Sustentable"<sup>4</sup> presenta su visión de los resultados de las acciones gubernamentales referentes a su política y regulación ambiental.

#### Programas y políticas sectoriales

Es preciso advertir que distintas políticas fiscales y sectoriales y varios programas de gobierno han promovido la degradación ambiental. También destaca la insuficiencia de las instancias a cargo de la política ecológica para incidir en tales políticas y programas, a causa de su debilidad dentro de las estructuras institucionales y en la toma de decisiones en los tres niveles de gobierno.

La estructura fiscal está diseñada de tal forma que no ofrece incentivos claros para introducir tecnologías limpias y eficientes. Existe una gran resistencia a aprobar una reforma fiscal que premie a empresas y a actividades que generan riqueza y empleo y que se basen en procesos productivos limpios y, al mismo tiempo, que desincentive procesos económicos que degradan el medio ambiente.

---

<sup>4</sup> [http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/PolAmbEfi/cap\\_3.htm](http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/otras/PolAmbEfi/cap_3.htm). Centro de Estudios Económicos del Sector Privado para el Desarrollo sustentable.

Por otro lado diversas políticas sectoriales se han alejado del objetivo de promover un crecimiento económico que considere la necesidad de proteger ecosistemas y recursos naturales. Las políticas agropecuaria y agraria han inducido procesos que favorecen la deforestación y el uso socialmente irracional del suelo. Ha existido un sesgo en contra de actividades forestales sustentables y un incentivo a expandir la frontera agrícola incluso en tierras sin vocación para ello. En la actualidad, programas como el PROCAMPO o PROCEDE no consideran a la actividad forestal y se han constituido en verdaderos promotores de la deforestación.

De igual forma, políticas hidráulicas basadas en diversos tipos de subsidios al consumo de agua y a la electricidad, principalmente en el sector agrícola, han sido la base de la creciente sobreexplotación de acuíferos, y han contribuido a una grave situación de escasez crónica de agua en varios estados de la República. Finalmente, las políticas de asentamientos humanos se han basado en regulaciones poco efectivas y en prácticas en donde han predominado los intereses electorales, el caciquismo y la corrupción. Esta situación ha generado patrones de asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo y de un gran valor ambiental. Esto entre otras situaciones ha provocado que los efectos negativos de los fenómenos naturales se hayan convertido en desastres extremos en años recientes.

Desde los años setenta los temas ambientales fueron relegados a un segundo plano cuando ingresaron a la administración pública con una visión subsidiaria. Un primer esfuerzo se condujo a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente dentro de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y algunas otras funciones dispersas en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y en la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. A principios de los ochenta se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en donde el tema ambiental se adhirió a los de vivienda y desarrollo urbano, con nivel de subsecretaría.

En los primeros años de los noventa a esta última entidad se le cambió el nombre a Secretaría de Desarrollo Social, y se le añadieron nuevos sectores de responsabilidad (desarrollo regional y el Programa Nacional de Solidaridad) que diluyeron más el perfil de las políticas ambientales. Adicionalmente, la subsecretaría a cargo de los temas ambientales se dividió en dos dependencias: el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, decisión que si bien resaltó el papel de la vigilancia ante exigencias de la negociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), tuvo como resultados la dispersión, divergencia de responsabilidades y falta de coordinación en las políticas.

A mediados de los noventa se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en la cual, nuevamente, la política ambiental se mantuvo con un carácter subsidiario, aunque con respecto a nuevos ámbitos sectoriales: pesca, agua, sector forestal y desarrollo regional "sustentable". Aquí, las funciones ambientales permanecen diluidas al compartir con otros intereses los empeños y recursos institucionales disponibles. El presupuesto ambiental de la nueva Secretaría es proporcionalmente muy pequeño en relación al que se asigna a las otras áreas de su competencia, como es el caso de la Comisión Nacional del Agua; éste se diluye aún más con respecto a los presupuestos de pesca y promoción forestal.

En general, el diseño y la instrumentación de la política ambiental, y su marco institucional, han tenido el efecto de confinarla en un cerco sectorial que le permite un ámbito de acción sumamente restringido. Programas estratégicos del gobierno federal y de gobiernos estatales se conciben y aplican sin mayores consideraciones ambientales o de sustentabilidad, en ausencia de mecanismos de evaluación ambiental. Casi la totalidad del cuerpo normativo mexicano en materia ambiental se ha dirigido al sector industrial, dejando de lado la regulación de sectores productivos con un impacto directo sobre la calidad y conservación

de recursos naturales, como es el caso de la agricultura, las actividades pecuarias, la pesca, la actividad forestal y los procesos de desarrollo urbano.

Es evidente desde los años setenta una continuidad en los criterios institucionales: los temas ambientales han quedado como elemento complementario o subsidiario de otros asuntos: salud, agricultura, obras públicas, desarrollo urbano, vivienda, desarrollo social y regional, pesca, industria forestal y recursos hidráulicos. Una consecuencia palpable es la distorsión en los esfuerzos regulatorios de la autoridad, los cuales han olvidado en la práctica a sectores que merecen una atención prioritaria en materia de políticas y de aplicación de instrumentos. Irónicamente los sectores relativamente mejor regulados son aquellos que jamás han compartido la misma secretaría con los temas ambientales (como es el caso de la industria). Otra carencia difícil de soslayar ha sido la imposibilidad de aplicar procedimientos tangibles y operativos de evaluación ambiental a políticas y programas del Estado, lo que ha impedido dar un alcance intersectorial a la política ecológica. Por tal razón, las expectativas de sustentabilidad han permanecido vacías de contenido real y marginadas de la toma de decisiones que verdaderamente afectan al medio ambiente.

A nivel federal, hoy ha quedado clara la contradicción e ineficiencia de cobijar a los temas ambientales dentro de secretarías de Estado que han perseguido otros objetivos. El desarrollo sustentable no se logra adhiriendo funciones de protección ambiental a las responsabilidades sectoriales del titular en turno. El desarrollo sustentable requiere una institución ambiental fuerte y que pueda incidir en las decisiones de política de todos los sectores.

Los planes y programas tradicionales diseñados desde la administración pública han carecido, en buena medida, de metas verificables y del compromiso público de los diferentes actores de la sociedad. Al no existir indicadores cuantificables para la evaluación del desempeño y el resultado de las políticas gubernamentales, con frecuencia se ha pretendido justificar la actuación de las

administraciones públicas sólo con referencias políticas y subjetivas, lo que distorsiona las percepciones de la opinión pública, e inhibe la rendición de cuentas. La efectividad de la administración pública se debe medir frente a resultados tangibles en la protección ambiental y en términos de logros concretos que reviertan procesos prioritarios de degradación ecológica.

Por otro lado, la aplicación de nuevos instrumentos de política ecológica ha sido sumamente limitada. El gran potencial de la autorregulación y de la adopción de normas internacionales voluntarias de desempeño ambiental no ha sido aprovechado, ni tampoco el de los instrumentos económicos; mucho menos se ha impulsado una reforma fiscal ecológica, que, como se ha visto en países desarrollados, ofrece oportunidades formidables para compatibilizar el crecimiento de la economía con la protección ambiental. En materia de información, no existe un sistema objetivo de indicadores que permita evaluar las políticas, tanto a nivel federal como estatal y municipal.

La participación ha sido poco sustantiva y frecuentemente se convierte sólo en mecanismo de legitimación, tanto a nivel nacional como sectorial o regional, y no ha favorecido la construcción de compromisos y proyectos suficientemente tangibles. Muchas veces se reduce a esquemas corporativos, donde son muchos los actores excluidos, donde sólo se delibera y se apoyan decisiones unilaterales, y donde se esteriliza la crítica, el debate público y la corresponsabilidad. Al final, esto debilita la conciencia colectiva y las demandas por una gestión ambiental de calidad.

Uno de los cauces más importantes de expresión de los intereses ambientales de la sociedad se da en el acceso a la justicia ambiental, que en el caso de nuestro país ha sido obstruido por una tradición individualista de legitimación procesal en materia penal, civil y administrativa, además, por supuesto, por una vigencia imperfecta del estado de derecho. La legitimidad del interés difuso en materia ambiental no ha sido suficientemente reconocida por la legislación mexicana, lo

cual, junto con la ausencia de tribunales especializados ha impedido su protección judicial eficaz.

A nivel de estados y municipios, la centralización administrativa en las autoridades federales ha inhibido el desarrollo de las capacidades locales en la gestión ambiental. Después de casi treinta años de legislación ambiental, la mayoría de los estados y municipios aún carecen inaceptablemente de estructuras administrativas sólidas y eficientes para enfrentar sus responsabilidades. Con las reformas de 1983 y de 1999 al Artículo 115 de la Constitución, que le otorgan más atributos a los municipios en materia ambiental, es urgente que los procesos de descentralización en el ámbito jurídico y administrativo se realicen de acuerdo a un nuevo arreglo federal donde las autoridades locales asuman el cumplimiento de sus responsabilidades, y las federales atiendan los asuntos que verdaderamente trasciendan los límites territoriales de un solo estado o que sean de interés estratégico para el país.

### **1.3 La política gubernamental en materia ambiental y su contexto internacional**

#### **1.3.1 Contexto internacional**

La comunidad internacional se vio inmersa una espiral sumamente vigorosa de desarrollo tecnológico encontrando confort y respuesta a muchos de los problemas que incidían en ella (como salud, productos tecnológicos, informáticos, incremento de producción agropecuaria, alimentación, etc) sin percatarse del alejamiento que se iba dando con la naturaleza y el deterioro de sus ecosistemas, sin embargo ante el peso de las evidencias se empezaron a dar voces de alerta, y así en 1972 que se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, Suecia, que dio origen PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), siendo su misión encabezar y promover la cooperación para el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y capacitando a pueblos y naciones para la mejora de la calidad de vida sin comprometer la de las generaciones futuras.

La singularidad del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente radica en su defensa de los asuntos relativos al medio ambiente en el contexto del sistema internacional. A este respecto se esfuerza especialmente en alimentar y establecer colaboraciones con otros órganos de las Naciones Unidas que poseen facultades complementarias y capacidad de ejecución, del mismo modo fomentar la participación del sector privado, de la comunidad científica, de las ONGs, de la juventud, de las mujeres, de las organizaciones deportivas para la consecución de un desarrollo sostenible.

Con el fin de preservar el medio ambiente de la Tierra, que es "la casa mayor de todos los seres humanos", la Organización de las Naciones Unidas trabaja con intensidad para lograr acuerdos internacionales que ayuden a preservar y

respetar el medio ambiente, como el mejor legado o herencia que los adultos puede dejar a los niños.

Así, en 1992, la ONU celebró la "Cumbre para la Tierra", en la cual se adoptó el "Programa 21", que es un plan de acción que explica las medidas para lograr un desarrollo sostenible. Más de 1,800 ciudades del mundo han hecho su propio programa 21 local, basándose en el que se adoptó en la Cumbre para la Tierra. En esta Cumbre, también:

Se definieron los derechos y deberes de los Estados en materia de medio ambiente. Se abordaron las cuestiones relacionadas con:

- La protección de los bosques
- El cambio climático y la diversidad biológica
- Las poblaciones de peces migratorias
- La desertificación
- El desarrollo sostenible de los Estados Insulares (islas).

En 1997, tuvo lugar la "Cumbre de Río+5", que tenía como principal objetivo analizar la ejecución del "Programa 21", aprobado en la Cumbre de 1992. En la Cumbre de 1997 se obtuvieron diversos acuerdos que se plasmaron en el documento final de la sesión.

### Cumbre de Johannesburgo

Como seguimiento a las Conferencias celebradas en 1992 y 1997, en 2002 se llevó a cabo la "Cumbre de Johannesburgo", organizada por las Naciones Unidas, la cual fue la reunión internacional más grande de la historia en donde se trató el desarrollo sostenible. Su tema principal fue cómo transformar al mundo para asegurar la conservación de la vida a largo plazo, revisando para este fin, temas esenciales para asegurar la sustentabilidad de la tierra

Esta Cumbre incluyó las voces, experiencias y puntos de vista de un conjunto amplio de partes interesadas que se han comprometido en favor del desarrollo sostenible. En la Cumbre de Johannesburgo participaron representantes de distintos grupos de la sociedad, tales como:

- Funcionarios de Gobierno y Jefes de Estado
- Organizaciones no gubernamentales
- Empresas e industrias
- Poblaciones indígenas
- Trabajadores y sindicatos
- Comunidades científica y tecnológica
- Campesinos
- Autoridades locales
- Agencias y programas de la ONU
- Niños y jóvenes

La Cumbre abordó los siguientes temas, entre otros:

- Cómo erradicar la pobreza y elevar el nivel de vida
- Producción y consumo sostenibles
- Gestión sostenible de los recursos naturales (no sólo visto como cuestión de protección y conservación, sino como una actividad económica)
- Seguridad Alimentaria y Agricultura
- Energía
- Agua (reciclaje, justa distribución, acceso, conservación y gestión de cuencas)
- Asentamientos Humanos
- Salud

La Cumbre culminó con una declaración de los dirigentes del mundo: la "Declaración de Johannesburgo", la cual reafirmó su determinación para trabajar en favor del desarrollo sostenible.

La ONU también ha trabajado en otras esferas medioambientales, tales como el uso sostenible de los recursos energéticos, la protección de las especies animales en peligro de extinción, la contaminación marina, los problemas ambientales y deterioro de los recursos naturales que enfrentan las grandes ciudades altamente contaminadas y los pequeños estados insulares o islas.

**Desertificación:** La desertificación es la degradación de las tierras causada principalmente por variaciones climáticas y actividades humanas tales como el cultivo y el pastoreo excesivo, la deforestación y la falta de riego. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la desertificación amenaza a la cuarta parte de las tierras del planeta, así como a 250 millones de personas y el sustento de más de 1,000 millones de personas, la mayoría muy pobres. Para combatir este problema, la ONU ha elaborado la "Convención Internacional de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía o grave o desertificación, en particular en África". La Convención tiene como objetivo principal el promover una acción efectiva a través programas locales y cooperación internacional, estableciendo las pautas para luchar contra la desertificación y disminuir los efectos de la sequía en los países afectados.

**Bosques:** En la Cumbre para la Tierra la comunidad internacional aprobó una "Declaración de principios sobre los bosques" que analiza diversos temas afines al desarrollo sostenible de los bosques.

**Protección de la capa de ozono:** El ozono es un gas que forma una capa en la parte superior de la atmósfera y que protege la superficie terrestre de la radiación ultravioleta dañina del sol. La ausencia de esta capa protectora puede causar cáncer de piel y daños imprevisibles al ecosistema mundial.

Para evitar el adelgazamiento de la capa de ozono, el PNUMA ayudó a negociar el "Convenio de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono" (1985), así como el "Protocolo de Montreal" (1987) y sus enmiendas. Asimismo el PNUMA se dedica actualmente a administrar estos acuerdos. Los países desarrollados

han acordado a través de estos acuerdos prohibir la producción y venta de clorofluorocarbonos (CFCs) que agotan la capa de ozono, a más tardar en el año 2010.

Gracias a estas acciones la cantidad de compuestos combinados que agotan la capa de ozono alcanzó su punto máximo en 1994 y desde entonces ha disminuido paulatinamente. Si se lleva a cabo al pie de la letra el "Protocolo de Montreal", la capa de ozono estará totalmente restaurada a mediados del Siglo XXI.

**Cambio climático:** El uso excesivo de combustibles fósiles en las actividades humanas y la tala inmoderada han contribuido al aumento de la temperatura atmosférica, debido a la acumulación de gases de efecto invernadero, especialmente bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

En la Cumbre de Río de 1992 se elaboró y firmó la "Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", en la que los países desarrollados - responsables de aproximadamente 60 % de las emisiones anuales del bióxido de carbono en el mundo - se comprometieron a reducir antes de 2010 sus emisiones de gases de efecto invernadero a los niveles que tenían antes de 1990.

A pesar del adelanto logrado con esta Convención, se hizo evidente que era necesario lograr un acuerdo más estricto. Por ello en 1997 en Kyoto, Japón se llegó a un protocolo jurídicamente vinculante en el que los países desarrollados se comprometen a reducir sus emisiones colectivas de seis gases de efecto invernadero en un 5.2 % entre 2008 y 2012, tomando los niveles de 1990 como base de referencia. Este documento es conocido como "Protocolo de Kyoto".

**Agua:** Todos dependemos del agua para gozar de salud, para producir alimentos, para bañarnos y para transportarnos, para la irrigación y la industria. También la necesitamos para los animales y las plantas. Sin embargo, a pesar de la

importancia que el agua tiene sobre nuestras vidas y nuestro bienestar, la desperdiciamos y la contaminamos.

Actualmente, el 20 % de la población carece de agua suficiente y para el 2025 esa cifra aumentará al 30 %, afectando a 50 países. En un futuro es probable que existan guerras por el agua.

Durante el "Decenio Internacional de Agua Potable y el Saneamiento Ambiental", de 1981 a 1990 se ayudó a alrededor de 1,300 millones de personas de países en desarrollo a obtener acceso al agua potable y diversas agencias de la ONU siguen trabajando para promover el desarrollo sostenible de recursos hídricos frágiles y no renovables en sus ámbitos de acción.

La ONU también concientiza a la gente acerca de la importancia del agua con celebraciones tales como el "Año Internacional del Agua: 2003" y el "Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento Ambiental 1981-1990".

Energía: Un problema de gran importancia es el de la desigualdad en el consumo de energéticos. En el 2050, el consumo de combustibles fósiles se habrá duplicado en los países desarrollados, mientras que más de 1,800 millones de personas, principalmente de zonas rurales de países en desarrollo, aún no tendrán acceso a servicios comerciales de energía. El uso excesivo de energéticos en otras zonas del mundo afectan en el cambio del clima mundial y local, así como en la contaminación del aire.

Biodiversidad: La biodiversidad es la amplia variedad de seres vivos (plantas, animales y microorganismos ) sobre la Tierra y los ecosistemas donde habitan. El ser humano al igual que el resto de los seres vivientes, es parte integrante de este sistema y también depende de él.

La biodiversidad provee al ser humano de recursos biológicos que han servido de base a las civilizaciones y han sido base de la agricultura, la farmacéutica, la industria , la horticultura y la construcción, por mencionar algunos.

El daño a la diversidad biológica también nos afecta culturalmente ya que nuestra identidad cultural está profundamente arraigada en nuestro entorno biológico. Las plantas y los animales son los símbolos de nuestro mundo y están preservados en banderas, esculturas y otras imágenes que nos definen a nosotros y a nuestras sociedades.

La ONU acordó en la Cumbre para la Tierra de 1992 el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", que establece:

- La conservación de la diversidad biológica
- La utilización sostenible de de la diversidad biológica
- La distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos
- El Convenio obliga a los Estados a que conserven la diversidad biológica y que se utilicen de forma sostenible los recursos que la componen. Asimismo obliga a que se compartan de forma más justa y equitativa los beneficios derivados del aprovechamiento de los recursos genéticos.

La protección de las especies en peligro de extinción se garantiza a través de la "Convención de 1973 sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora".

Educación ambiental:

A raíz del PNUMA se reconoció la importancia de la educación ambiental y, en 1977, se celebró la primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental en Tibilisi, en la ex-Unión Soviética. A partir de la Conferencia de

Tbilisi, la educación ambiental comenzó a integrarse en la educación formal y no formal de muchos países

Los esfuerzos para establecer principios que tomaran en cuenta la seguridad ecológica se iniciaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Entorno Humano. Desde entonces, un importante número de grupos y coaliciones han hecho importantes contribuciones para articular valores y principios necesarios para alcanzar el desarrollo sostenible. En 1987, la Comisión Brundtland instó a la creación de una nueva carta que: "consolidará y ampliará ciertos principios legales relevantes, para guiar el comportamiento estatal en la transición hacia el desarrollo sostenible". En 1992 se llevó a cabo la Cumbre de Río en donde se desarrolló la Carta de la Tierra, que fue el cimiento ético del Programa 21 y otros documentos de Río.

Es importante destacar el impacto de la "Carta de la Tierra" en la política ambiental de nuestro país, documento que suscribió México en marzo de 2000.

La Carta de la Tierra es una síntesis de valores, principios y aspiraciones ampliamente compartidos por un número creciente de hombres y mujeres en todas las regiones del mundo.

Los principios de la Carta de la Tierra reflejan consultas internacionales extensivas conducidas por un período de varios años. Estos principios también están basados en la ciencia contemporánea, las leyes internacionales y en lo más profundo de la filosofía y la religión. Borradores consecutivos de la Carta fueron circulados alrededor del mundo para obtener comentarios y debate por parte de organizaciones no gubernamentales, grupos comunitarios, sociedades profesionales y expertos internacionales en varios campos.

En síntesis estos principios y valores están orientados hacia el respeto de la vida en todas sus formas, el desarrollo sustentable, la paz y la equidad. Esta

constituida por 16 principios, que para efectos de este proyecto, se quisiera enfatizar dos de ellos:

El principio número 6, que dice:

“Evitar dañar como el mejor método de protección ambiental y cuando el conocimiento sea limitado, proceder con precaución.

- a. Tomar medidas para evitar la posibilidad de daños ambientales graves o irreversibles, aun cuando el conocimiento científico sea incompleto o inconcluso.
- b. Imponer las pruebas respectivas y hacer que las partes responsables asuman las consecuencias de reparar el daño ambiental, principalmente para quienes argumenten que una actividad propuesta no causará ningún daño significativo.
- c. Asegurar que la toma de decisiones contemple las consecuencias acumulativas, a largo término, indirectas, de larga distancia y globales de las actividades humanas.
- d. Prevenir la contaminación de cualquier parte del medio ambiente y no permitir la acumulación de sustancias radioactivas, tóxicas u otras sustancias peligrosas.
- e. Evitar actividades militares que dañen el medio ambiente.

Y el principio número 7:

“Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.

- a. Reducir, reutilizar y reciclar los materiales usados en los sistemas de producción y consumo y asegurar que los desechos residuales puedan ser asimilados por los sistemas ecológicos.
- b. Actuar con moderación y eficiencia al utilizar energía y tratar de depender cada vez más de los recursos de energía renovables, tales como la solar y eólica.
- c. Promover el desarrollo, la adopción y la transferencia equitativa de tecnologías ambientalmente sanas.

- d. Internalizar los costos ambientales y sociales totales de bienes y servicios en su precio de venta y posibilitar que los consumidores puedan identificar productos que cumplan con las más altas normas sociales y ambientales.
- e. Asegurar el acceso universal al cuidado de la salud que fomente la salud reproductiva y la reproducción responsable.
- f. Adoptar formas de vida que pongan énfasis en la calidad de vida y en la suficiencia material en un mundo”

La 32va. Conferencia General de UNESCO, la cual se celebró en octubre de 2003, apoyó una Resolución reconociendo la Carta de la Tierra como un marco ético importante para el desarrollo sostenible y reconociendo sus principios éticos, sus objetivos y su contenido, como una expresión que coincide con la visión que UNESCO tiene con respecto a su Estrategia a Mediano Plazo 2002-2007. El Borrador de Resolución presentado por Jordania y apoyada por Costa Rica, Honduras y España, reafirma la intención de los estados miembros de utilizar la Carta de la Tierra como un instrumento educativo, particularmente en el marco de la Década de Educación para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, que inicia en el 2005.

### 1.3.2 Contexto nacional

Plan Nacional de Desarrollo (PND):

#### 5.3.5. Desarrollo en armonía con la naturaleza

Diagnóstico (PND)

El crecimiento demográfico, el económico y los efectos no deseados de diversas políticas, han traído consigo un grave deterioro del medio ambiente, que se



UNIDAD SEAD 16A  
MORELIA, MICH

expresa sobre todo en daños a ecosistemas, deforestación, contaminación de mantos acuíferos y de la atmósfera.

El desarrollo del país ha provocado un deterioro del entorno natural. Tanto por prácticas productivas inadecuadas, como por usos y costumbres de la población, se ha abusado históricamente de los recursos naturales renovables y no renovables y se han dañado seriamente numerosos ecosistemas en diferentes regiones.

La falta de conciencia entre la población acerca de la necesidad de cuidar el medio ambiente ha conducido a ganancias efímeras en los niveles de vida de las generaciones presentes, a costa de sacrificios que habrán de padecer las futuras. Es impostergable la elaboración y aplicación de políticas públicas que conduzcan a un mayor cuidado del medio ambiente.

El deterioro ambiental se atribuye por lo general al desarrollo económico; sin embargo, son las decisiones y acciones implantadas por los seres humanos las que subyacen en ese fenómeno. La cultura de convivencia armónica con la naturaleza requiere impulsarse con gran determinación, como punto de partida hacia nuevos estilos de desarrollo, que permitan asentar los niveles de vida de la población, no por periodos cortos, sino de manera sustentable.

En México se localizan entre 10 y 12% de todas las especies de plantas y animales conocidas en el planeta, razón por la que se ubica entre los 12 países reconocidos como megadiversos. La biodiversidad de México se expresa, por ejemplo, en los 32 tipos de vegetación existentes en su territorio. Los bienes y servicios ecológicos que provee la biodiversidad de México son activos estratégicos para el desarrollo del país, y las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento toral de su conservación. Para ello, es necesario desarrollar y consolidar los sistemas de manejo de los recursos naturales, asegurar la participación y corresponsabilidad social y promover la

descentralización del manejo y la administración de dichas áreas hacia los estados y municipios.

En materia de contaminación, los programas instrumentados han sido insuficientes. En lo que respecta a la calidad del aire, la situación es crítica sobre todo en algunas zonas metropolitanas en las cuales con cierta frecuencia se rebasan las normas de calidad del aire establecidas y la población de las mismas sufre las consecuencias de esta exposición, siendo los niños y ancianos los grupos más afectados. Es especialmente preocupante la generación de gases de invernadero, cuya mitigación es tecnológicamente posible y económicamente deseable.

Para el bienestar y desarrollo de la sociedad se requiere disponer de agua en cantidad y calidad adecuadas, pero la mayoría de los ríos y lagos están contaminados. Lo anterior supone un manejo suficiente y racional que garantice a su vez que los cuerpos de agua superficiales y subterráneos sean aprovechados de manera sustentable, por lo que es necesario revisar las normas en materia de descargas de aguas residuales.

Por su parte, la contaminación de los suelos tiene su principal fuente en desechos sólidos y residuos peligrosos. Se cuenta con datos que, aunque susceptibles de perfeccionarse, dan cuenta del volumen y tipo de residuos peligrosos producidos y muchas industrias carecen de opciones para el manejo adecuado de sus residuos.

El suelo es un recurso natural no renovable y constituye uno de los principales elementos del patrimonio natural; su pérdida o deterioro son un grave problema ambiental. La principal causa de la degradación de los suelos es la deforestación asociada al cambio de uso con fines de producción agropecuaria.

Se estima que la superficie de bosques y selvas alcanza los 30 millones de hectáreas y que en esas zonas habitan 12 millones de mexicanos, la mayor parte de los cuales son indígenas. Por circunstancias diversas, sólo una parte de la superficie forestal es susceptible de aprovechamiento comercial sustentable. Actualmente sólo se utiliza 50% de los 17.8 millones de hectáreas con potencial para la producción maderable.

Objetivo rector 5: Lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza.

El desarrollo social y humano armónico con la naturaleza implica fortalecer la cultura de cuidado del medio ambiente para no comprometer el futuro de las nuevas generaciones; considerar los efectos no deseados de las políticas en el deterioro de la naturaleza; construir una cultura ciudadana de cuidado del medio ambiente, y estimular la conciencia de la relación entre el bienestar y el desarrollo en equilibrio con la naturaleza.

Como indicadores para evaluar los resultados obtenidos se integrará información sobre la moderación del daño a la atmósfera, el consumo de energía, la pérdida de sistemas forestales y la tasa de conservación de acuíferos, entre otros.

#### Estrategias

a). Armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población con las exigencias del desarrollo sustentable, para mejorar la calidad de vida de los mexicanos y fomentar el equilibrio de las regiones del país, con la participación del gobierno y de la sociedad civil.

Orientar las políticas de crecimiento poblacional y ordenamiento territorial, considerando la participación de estados y municipios, para crear núcleos de desarrollo sustentable que estimulen la migración regional ordenada y propicien el arraigo de la población económicamente activa cerca de sus lugares de origen. Se buscará el equilibrio en el desarrollo urbano, regional y nacional de acuerdo con modelos sustentables de ocupación y aprovechamiento del suelo.

b]. Crear una cultura ecológica que considere el cuidado del entorno y del medio ambiente en la toma de decisiones en todos los niveles y sectores.

Fomentar condiciones socioculturales para contar con conocimientos ambientales y desarrollar aptitudes, habilidades y valores para propiciar nuevas formas de relación con el ambiente, la aplicación de hábitos de consumo sustentables y la participación corresponsable de la población.

También se pretende considerar los aspectos ambientales en la toma de decisiones políticas, económicas y sociales de todos los sectores de la sociedad y establecer consensos a fin de elaborar programas ambientales sustentables en las dependencias y entidades federales, con visión de largo plazo, para consolidar una política ambiental integral.

c]. Fortalecer la investigación científica y tecnológica que nos permita comprender mejor los procesos ecológicos. Cuidar los ecosistemas requiere una comprensión profunda de sus mecanismos e interrelaciones, por lo que se deberá estimular la investigación en este campo y en los relacionados con su protección y regeneración.

d]. Propiciar condiciones socioculturales que permitan contar con conocimientos ambientales y desarrollar aptitudes, habilidades y valores para comprender los efectos de la acción transformadora del hombre en el medio natural. Crear nuevas formas de relación con el ambiente y fomentar procesos productivos y de consumo sustentables.

El cambio sociocultural en la población y en las empresas enfocado a tener una sociedad más consciente de la importancia de los recursos naturales prevendrá y revertirá los procesos de degradación del medio ambiente. Para lograr este cambio es necesario impulsar y desarrollar acciones educativas y promover procesos productivos sustentables que permitan a los diferentes agentes sociales, tanto del ámbito urbano como rural, contar con elementos que les

hagan posible elevar sus condiciones actuales de vida sin atentar por ello contra los recursos de su entorno .

Estas tareas deben estar apoyadas no sólo en proyectos en los que se disponga de inversión federal, sino además con fondos privados, que permitan instrumentar programas integrales que abarquen estados, municipios, regiones y localidades, para asegurar que un mayor número de mexicanos, principalmente niños, jóvenes, productores primarios y promotores rurales cuenten con mayor información y sensibilidad ambiental para propiciar el cambio de valores y actitudes respecto a su medio natural.

Parte incluyente de lo anterior será continuar con la conservación, mantenimiento y equipamiento de instituciones especializadas en esta materia y, en lo posible, fomentar la creación de otras similares en localidades geográficas estratégicas que permitan abarcar un mayor rango de atención de demandas de acciones educativas en temas ambientales.

Incrementar la sensibilidad social respecto a la importancia de los ecosistemas naturales, en particular los boscosos, y proteger los diversos servicios ambientales, entre ellos la captación del agua pluvial que permite la recarga de acuíferos, ríos y otros cuerpos de agua de los cuales dependemos.

e]. Alcanzar la protección y conservación de los ecosistemas más representativos del país y su diversidad biológica, especialmente de aquellas especies sujetas a alguna categoría de protección. Esta estrategia busca incorporar nuevas áreas naturales a un régimen de protección y conservación y al mismo tiempo promover alternativas económicas para sus pobladores, mediante la participación y corresponsabilidad social. Asimismo, se fomentarán las unidades de manejo ambiental sustentable que contribuyan a conservar, promover y facilitar la biodiversidad, disminuir las probabilidades de degradación de ecosistemas y especies en riesgo de extinción y fomentar la recuperación de especies de alto

significado ecológico, simbólico y económico para las identidades regional y nacional.

Es necesario preservar el material genético y las poblaciones naturales de especies con las que compartimos los ecosistemas naturales del país, para promover la bioseguridad y el acceso a recursos genéticos, pues los bienes y servicios ecológicos que producen son activos primordiales para el desarrollo del país.

f]. Detener y revertir la contaminación de agua, aire y suelos. Disminuir la contaminación de los recursos agua, aire y suelos para garantizar su existencia a las generaciones futuras y al mismo tiempo contar con información confiable sobre las sustancias tóxicas y contaminantes nocivos para la salud, al tiempo que contar con elementos que permitan elaborar lineamientos para el manejo integral de estos recursos.

g]. Detener y revertir los procesos de erosión e incrementar la reforestación. Revertir la erosión de los suelos, mediante proyectos y acciones tendientes a su restauración y a la reconversión productiva de actividades agropecuarias en terrenos preferentemente forestales.

## Nueva Política de Medio Ambiente en México

### El Desarrollo Sustentable

La Nueva Política Ambiental está basada en los principios de:

El desarrollo en armonía con la naturaleza.

El crecimiento con calidad humana y ambiental.

El apego a la legalidad y rendición de cuentas.

Alianzas con los actores sociales

Los seis pilares de la Nueva Política Ambiental son:

- 1 Integralidad: manejo conjunto y coordinado de los recursos naturales.
- 2 Compromiso con los sectores: el desarrollo sustentable es una tarea compartida por varias Dependencias del Gobierno Federal.
- 3 La nueva gestión ambiental: detener, revertir, restaurar el deterioro de los ecosistemas y abarcar las tres vertientes del desarrollo sustentable.
- 4 Valoración social y económica de recursos naturales: para que sean utilizados de manera racional.
- 5 Combate a la impunidad ambiental: sin excepciones.
- 6 Participación social y rendición de cuentas: la sociedad interviene en la formulación y ejecución de las políticas y programas (ONG's, sector privado, academia).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988, con la incorporación de las modificaciones publicadas en el D.O.F. de fecha 7 de enero de 2000.)

## Capítulo I

### Normas Preliminares

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional;

II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

Artículo 7o.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal;

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;

#### Capítulo IV

#### Instrumentos de la Política Ambiental

#### Sección VII

#### Autorregulación y Auditorías Ambientales

Artículo 38.- Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.

La Secretaría en el ámbito federal, inducirá o concertará:

I.- El desarrollo de procesos productivos adecuados y compatibles con el ambiente, así como sistemas de protección y restauración en la materia, convenidos con cámaras de industria, comercio y otras actividades productivas, organizaciones de productores, organizaciones representativas de una zona o región, instituciones de investigación científica y tecnológica y otras organizaciones interesadas;

II.- El cumplimiento de normas voluntarias o especificaciones técnicas en materia ambiental que sean más estrictas que las normas oficiales mexicanas o que se refieran a aspectos no previstas por éstas, las cuales serán establecidas de común acuerdo con particulares o con asociaciones u organizaciones que los representen. Para tal efecto, la Secretaría podrá promover el establecimiento de normas mexicanas conforme a lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

III.- El establecimiento de sistemas de certificación de procesos o productos para inducir patrones de consumo que sean compatibles o que preserven, mejoren o restauren el medio ambiente, debiendo observar, en su caso, las disposiciones aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

IV.- Las demás acciones que induzcan a las empresas a alcanzar los objetivos de la política ambiental superiores a las previstas en la normatividad ambiental establecida.

Artículo 38 BIS.- Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente.

La Secretaría desarrollará un programa dirigido a fomentar la realización de auditorías ambientales, y podrá supervisar su ejecución. Para tal efecto:

I.- Elaborará los términos de referencia que establezcan la metodología para la realización de las auditorías ambientales;

II.- Establecerá un sistema de aprobación y acreditamiento de peritos y auditores ambientales, determinando los procedimientos y requisitos que deberán cumplir los interesados para incorporarse a dicho sistema, debiendo, en su caso, observar lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Para tal efecto, integrará un comité técnico constituido por representantes de instituciones de investigación, colegios y asociaciones profesionales y organizaciones del sector industrial;

III.- Desarrollará programas de capacitación en materia de peritajes y auditorías ambientales;

IV.- Instrumentará un sistema de reconocimientos y estímulos que permita identificar a las industrias que cumplan oportunamente los compromisos adquiridos en las auditorías ambientales;

V.- Promoverá la creación de centros regionales de apoyo a la mediana y pequeña industria, con el fin de facilitar la realización de auditorías en dichos sectores, y

VI.- Convendrá o concertará con personas físicas o morales, públicas o privadas, la realización de auditorías ambientales.

Artículo 38 bis 1.- La Secretaría pondrá los programas preventivos y correctivos derivados de las auditorías ambientales, así como el diagnóstico básico del cual derivan, a disposición de quienes resulten o puedan resultar directamente afectados.

En todo caso, deberán observarse las disposiciones legales relativas a la confidencialidad de la información industrial y comercial.

Artículo 38 bis 2.- Los Estados y el Distrito Federal podrán establecer sistemas de autorregulación y auditorías ambientales en los ámbitos de sus respectivas competencias.

## Sección VIII

### Investigación y Educación Ecológicas

Artículo 39.- Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, conocimientos, valores y competencias, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud.

Asimismo, propiciarán la participación comprometida de los medios de comunicación masiva en el fortalecimiento de la conciencia ecológica y la socialización de proyectos de desarrollo sustentable.

La Secretaría, con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales.

La Secretaría mediante diversas acciones promoverá la generación de conocimientos estratégicos acerca de la naturaleza, la interacción entre los elementos de los ecosistemas, incluido el ser humano, la evolución y transformación de los mismos, a fin de contar con información para la elaboración de programas que fomenten la prevención, restauración, conservación y protección del ambiente.

Artículo 41.- El Gobierno Federal, las entidades federativas y los municipios con arreglo a lo que dispongan las legislaturas locales, fomentarán investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones del sector social y privado, investigadores y especialistas en la materia.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental. (29-11-00)

Artículo 1.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar las auditorías ambientales previstas en el artículo 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal.

Artículo 2.

Para los efectos del presente Reglamento se estará a las definiciones previstas en las Leyes General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Federal sobre Metrología y Normalización, a las que se comprenden en sus reglamentos y a las siguientes:

I. Administración ambiental: Conjunto sistematizado de acciones que establece una empresa para el control, preparación, ejecución, registro y proyección de sus actividades y procesos, con el propósito de prevenir la contaminación ambiental y proteger y preservar los recursos naturales;

II. Auditor ambiental: Persona física acreditada como unidad de verificación en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para realizar auditorías ambientales, determinar medidas preventivas y correctivas derivadas de la realización de una auditoría ambiental y las demás actividades vinculadas con éstas;

III. Auditoría ambiental: Examen exhaustivo de los equipos y procesos de una empresa, así como de la contaminación y riesgo que la misma genera, que tiene por objeto evaluar el cumplimiento de sus políticas ambientales y requerimientos normativos, con el fin de determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para la protección del ambiente y las acciones que permitan que dicha instalación opere en pleno cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, así como conforme a normas extranjeras e internacionales y buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables;

#### Artículo 3.

Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria realizar auditorías ambientales respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros extranjeros e internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el ambiente.

#### Artículo 4.

Las auditorías ambientales tendrán como propósito la realización de los principios de política ambiental contenidos en el artículo 15, fracciones III, IV y VI, de la Ley. En consecuencia, la Procuraduría apoyará la ejecución de dichas auditorías como un incentivo a quienes, en forma voluntaria, asuman compromisos adicionales al cumplimiento de la legislación ambiental y sus disposiciones

reglamentarias, con el fin de prevenir, minimizar, restaurar, recuperar o compensar los daños al ambiente que puedan producirse o se hayan producido por quienes realicen obras o actividades que generen efectos adversos al ambiente y los recursos naturales.

Las auditorias, como lo indica el reglamento en la materia, se debe llevar a cabo por personal ajeno a la organización, para garantizar la imparcialidad en la aplicación de sus criterios, para ello se reconocerá la figura de la Unidad de Verificación (Indicada en la Ley Federal de Metrología y Normalización), y esta a su vez se debe ajustar a los lineamientos de la Norma Mexicana NMX-EC-17020-INMC-2000, además de acreditar su capacidad técnica ante la PROFEPA.

### 1.3.3 Contexto regional

#### Plan Estatal de Desarrollo Michoacán 2003-2008

#### VII. Medio ambiente y sustentabilidad

El estado de Michoacán es una entidad de fuertes y ricos contrastes ambientales. La complejidad de su fisiografía, que incluye cordilleras, mesetas, planicies, cuencas y litorales, induce la existencia de una gran variedad de climas, vegetaciones y suelos, colocándolo a nivel nacional como uno de los estados con la mayor variedad de ecosistemas y, por ende, de riqueza de flora y fauna. Michoacán ocupa el quinto lugar como la entidad biológicamente más rica del país, y destaca por su enorme número en especies arbóreas de climas templados.

La riqueza natural de nuestro estado tendría que sustentar una economía sana y una sociedad con enormes posibilidades de futuro. No obstante, y por desgracia, sus recursos naturales y el ambiente sufren de fuertes presiones, como consecuencia de tendencias —y políticas públicas— económicas nacionales e

internacionales que en las últimas décadas han sido adversas o negativas, así como de un crecimiento demográfico, económico, urbano e industrial que ha carecido de una adecuada planeación.

El abandono del proyecto original del modelo urbanístico novohispano, que generó las bellas y ordenadas ciudades michoacanas, sin sustituirlo por uno mejor sino privilegiando la implantación de una falsa idea de modernidad, ha propiciado el crecimiento caótico de los asentamientos humanos en las grandes concentraciones y la pérdida de calidad de vida.

La falta o violación constante de los planes de desarrollo urbano municipales vigentes, aunado a la especulación urbana, ha generado asentamientos irregulares y un acelerado cambio de uso de suelo, que viene afectando las áreas agrícolas, reservas ecológicas y zonas verdes urbanas en detrimento de la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores. Las pocas áreas verdes, jardines, camellones y parques urbanos existentes no cubren las necesidades ambientales mínimas requeridas para la producción de oxígeno, recreación estética y esparcimiento. Esto afecta además la calidad del aire y la recarga de acuíferos.

En los centros urbanos más importantes, el crecimiento incesante del número de automóviles privados, en combinación con la insuficiencia y deterioro del transporte público local, o el paso de los flujos vehiculares regionales, entra en conflicto con la trama de vialidad de sus áreas centrales, o de las estructuras de las localidades menores heredadas del pasado e inadecuadas para este uso intensivo. El resultado es una creciente congestión vehicular y mayor contaminación del aire, fenómeno que puede llegar en el futuro a afectar seriamente la salud de los habitantes, como ya ocurre en otras ciudades del país.

La sociedad michoacana, como en el resto del país, vive un acelerado proceso de pérdida de valores éticos, estéticos y culturales en su relación con el medio

ambiente. A ello se suma el insuficiente énfasis en los procesos educativos con respecto a las responsabilidades gubernamentales y ciudadanas frente a nuestro entorno.

Por otra parte, a pesar de que en los últimos años se han consolidado o establecido en la entidad varias instituciones de investigación científica y tecnológica dedicadas al estudio de diversos aspectos ecológicos y ambientales, aún existe un distanciamiento entre los centros académicos generadores de información y los organismos del sector público encargados de diseñar y aplicar soluciones concretas a las diferentes problemáticas ambientales del estado.

Finalmente, no obstante los esfuerzos realizados hasta la fecha, no se cuenta con instrumentos de gestión ni de planeación territorial que tomen en cuenta la vocación de los suelos, el potencial de los recursos naturales locales, la experiencia acumulada, las carencias históricas y los peligros existentes. Esto coloca a Michoacán en una situación de mayor vulnerabilidad ante eventualidades climatológicas y contingencias ambientales.

### **Reconstruir los equilibrios entre sociedad y naturaleza a partir de la idea del desarrollo sustentable**

Hoy en día, la naturaleza ya no puede ser pensada sin la sociedad y la sociedad ya no puede ser pensada sin la naturaleza. Los tres siglos de industrialización que han precedido al mundo contemporáneo, han subsumido los procesos naturales en los procesos sociales y viceversa, desencadenando una contradicción de dimensiones globales. Esta crisis de carácter ecológico, que es una expresión tangible y concreta del impresionante desarrollo y expansión del modelo industrial, alcanza también a las regiones rurales y a sus diversos actores, a las áreas naturales utilizadas o conservadas, generando nuevas e impredecibles dinámicas y modificaciones de los espacios territoriales.

Dado lo anterior, hoy toda política de Estado está obligada a recuperar y mantener el equilibrio de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, pues esta última es fuente primaria de toda riqueza social y entidad recicladora de los desechos expelidos por la sociedad. Dado que la depredación de la naturaleza es el resultado de la desorganización de la sociedad, de la pérdida de solidaridad social, del triunfo de los valores mercantilistas e individualistas sobre los valores de la colectividad, del debilitamiento de los mecanismos y voluntades para oponerse a las fuerzas destructivas del mercado y de la tecnología, entonces toda política ambiental debe dirigir sus esfuerzos hacia la reorganización de la sociedad y sus instituciones locales, municipales y regionales, así como a la creación de mecanismos jurídicos, económicos, políticos e institucionales que permitan controlar y evitar esa depredación.

Esta manera de abordar "la cuestión del medio ambiente" da centralidad al paradigma del desarrollo sustentable, en el entendido de que la sustentabilidad busca, en esencia, el bienestar social y la eficiencia económica sin transgredir los límites biofísicos del mundo natural, a través de la toma de conciencia ecológica y social de los ciudadanos y de la recuperación y/ o ampliación de su poder de decisión y de gestión.

Reivindicar en este Plan el paradigma de la sustentabilidad no tiene un sentido meramente retórico, o de referencia teórica genérica como parte de un determinado marco conceptual. Se expresa concretamente, como política, en el compromiso de la presente administración para hacerlo valer en todos los terrenos y niveles de la acción gubernamental. En los próximos años se trabajará en las siguientes estrategias: a) Impulsar la definición y aplicación de normas de sustentabilidad en todas las áreas que lo requieran; b) Forjar una nueva regionalización basada en criterios ecosistémicos; c) Promover la incorporación de contenidos ambientales y de sustentabilidad en las estructuras curriculares del conjunto de los sistemas de enseñanza; d) Generar amplias y sistemáticas campañas educativas de contenido ambiental; e) Desarrollar alternativas

productivas para evitar la tala inmoderada; f) Impulsar la norma de que, frente a nuevas inversiones, los efectos negativos sobre el medio ambiente sean considerados como parte necesaria de los costos que tenga que pagar la empresa contaminante, generando con ello los recursos necesarios para la rehabilitación ambiental; g) Adecuar la ley estatal de protección al ambiente a los lineamientos de política referida, atendiendo la opinión de los expertos y de los diversos actores sociales y económicos de la entidad. En la misma perspectiva, se elaborarán los reglamentos que hagan operativas y aplicables las atribuciones del Estado en la materia.

### **Elaboración de criterios de sustentabilidad en la promoción de la actividad económica y en el aprovechamiento de los ecosistemas regionales**

La Organización de Naciones Unidas ha definido tres criterios fundamentales para la orientación de acciones y políticas que pretendan la sustentabilidad: 1) Mantener los sistemas y procesos ecológicos de los cuales depende la supervivencia y el desarrollo humano; 2) Asegurar el aprovechamiento sostenido de los ecosistemas y de las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que constituyen la trama vital de subsistencia para los habitantes de las comunidades rurales y de las ciudades, y que dotan de insumos a las diversas industrias; 3) Preservar la diversidad genética, de la cual depende el funcionamiento de muchos de los procesos y sistemas arriba mencionados, implementando los programas necesarios para la protección y mejora de las plantas cultivadas y la cría de animales domésticos y de microorganismos.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a su vez, ha establecido, como principios orientadores para alcanzar la sustentabilidad, que la protección ambiental sea concebida como un medio para promover el desarrollo humano, y que lo que se juega de cara al futuro del planeta no es cuánto crecimiento económico se requiere, sino cuál es la naturaleza de dicho crecimiento.

## **Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo**

(Ley publicada en el Periódico Oficial, el jueves 13 de abril del 2000.)

Artículo 3o.- El objeto de esta Ley es fijar las bases para:

II. La formulación, ejecución y evaluación de las políticas y criterios ecológicos que se deben cumplir en el Estado;

III. La formulación, operación y evaluación del Programa Estatal del Medio Ambiente, así como para el diseño y la implementación de instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de la normatividad ambiental;

IV. La preservación y restauración del equilibrio ecológico, y la protección ambiental en el territorio estatal, y en su caso, concurrir con la Federación en la política que al efecto se dicte cuando el asunto sea de interés nacional;

V. La regulación de las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando por sus efectos puedan generar desequilibrios ecológicos, alterar o dañar ecosistemas, procesos biológicos o el medio ambiente del Estado o de sus municipios;

XII. El fomento y promoción de la cultura ambiental en todos los sectores de la sociedad, del uso racional de los recursos naturales y de la tecnología e investigación forestal, en el ámbito estatal

Artículo 5°.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

XIII. Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

XVIII. Cultura ecológica: El conjunto de conocimientos, hábitos y actitudes, que mueven a una sociedad a actuar en armonía con la naturaleza, transmitidos a través de generaciones o adquiridos por medio de la educación ambiental.

XXVI. Educación ambiental: El proceso permanente y sistematizado de aprendizaje, mediante el cual el individuo interactúa con la naturaleza en forma positiva.

#### Capítulo V. De la Política Ecológica en el Estado

Artículo 21.- Para la formulación y conducción de la política ecológica estatal y la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y a los recursos naturales, se observarán los siguientes principios:

I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad, y de su preservación y equilibrio depende que se asegure la calidad de vida acorde con las posibilidades productivas del país y del Estado;

II. Los recursos naturales deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad, sin poner en riesgo los ecosistemas;

III. Las autoridades y los particulares deben ser copartícipes y corresponsables en la preservación del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente;

IV. La responsabilidad respecto del equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinen la calidad de vida de las futuras generaciones;

V. Se debe considerar a la prevención, como el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos y el deterioro ambiental;

VI. La coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ambientales y para fortalecer las relaciones entre la sociedad y la naturaleza;

VII. En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado y a los ayuntamientos para regular, promover, restringir, prohibir y orientar, y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económicos y sociales, se considerarán los criterios de preservación y restauración propios del Ordenamiento Ecológico del Estado;

VIII. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural de los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de la vida en la población;

IX. Los sectores productivos de la actividad agropecuaria, fomentarán la conservación de los recursos suelo y agua, como elementos básicos en la planeación de su desarrollo;

X. Es interés del Estado que las actividades que se llevan a cabo dentro de su territorio y en aquellas zonas de su jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico;

XI. Las autoridades estatales competentes, en igualdad de circunstancias que las de los Estados vecinos, promoverán la preservación, conservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales; y,

XII. La responsabilidad por daño ambiental es imputable a quien lo ocasione, quien estará además obligado a la reparación del daño en los términos de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

## Capítulo VI De los Instrumentos de la Política Ecológica en el Estado

### Sección I .La Planeación Ecológica y los Instrumentos Económicos

Artículos 23.- En la planeación del desarrollo integral del Estado, se considerarán las políticas que definan el Ordenamiento Ecológico que establezca la Federación, el Programa Nacional del Medio Ambiente, las que se determinen de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones aplicables.

### Sección VI. La Investigación y Educación Ambiental

Artículo 38.- La Secretaría de Educación del Estado promoverá:

IV. El desarrollo de una política educativa, que promueva los principios y prácticas de conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, elaborando programas de educación ambiental con dimensión paralela a las áreas de formación del pensamiento y el comportamiento del ser humano como conceptos básicos de una política educativa de formación ambiental;

V. Que las instituciones de educación superior en el Estado y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen programas para la investigación y difusión de las causas y efectos de los fenómenos ambientales, así como de la biodiversidad de la Entidad;

VI. La integración y ejecución de investigaciones científicas y sociales, además de programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos, que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento

racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones de los sectores social y privado, investigadores y especialistas;

#### Sección VIII. Autorregulación y Auditorías Ambientales

Artículo 48.- Los productores, empresas y organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental, obteniendo con ello la calidad de industria limpia o no contaminante.

Artículo 49.- Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental, de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente.

Cabe destacar, que si bien, la Ley ambiental del Estado reconoce la figura de la auditoría ambiental, y el Plan Estatal de Desarrollo privilegia las acciones preventivas en materia de trabajo ambiental, a esta fecha no se tienen implantados programas de difusión, promoción y aplicación de esta metodología para ningún sector.

#### **1.4 La auditoría ambiental como instrumento sistemático de control de la contaminación ambiental.**

El instrumento de política ambiental<sup>5</sup> conocido como auditoría ambiental consiste en un examen exhaustivo de los equipos y procesos de una organización (industria, servicios o comercio), así como de la contaminación y riesgo que la misma genera, cuyo objeto es la evaluación del cumplimiento de las políticas ambientales y requerimientos normativos, con el fin de determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para la protección del ambiente y las acciones que permitan que dicha organización opere en pleno cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, así como conforme a normas extranjeras e internacionales y buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente contempla en su artículo 38 como Instrumentos de la Política Ambiental, a la autorregulación y las Auditorías Ambientales los cuales son mecanismos legalmente aprobados para apoyar y reconocer los esfuerzos voluntarios que las personas físicas o morales llevan a cabo, a fin de lograr el cumplimiento de la legislación ambiental e inclusive ir más allá de lo establecido en ella.

La práctica de auditorías ambientales inició en México en 1992 ofreciendo un entorno favorable a las empresas públicas y privadas que estén dispuestas a desarrollar, junto con la autoridad gubernamental, acciones de mejoramiento ambiental. Por medio del Programa Nacional de Auditoría Ambiental, las empresas se someten de manera voluntaria a un análisis exhaustivo de sus instalaciones y operaciones respecto de la contaminación y el riesgo que pueden generar, así como del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y de parámetros internacionales y de prácticas aplicables en los casos en que no se cuenta con Normas Oficiales Mexicanas.

---

<sup>5</sup> Orozco Emma, INE, México 2001.

[http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/398/orozco.html?id\\_pub=398](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/398/orozco.html?id_pub=398)

Anteriormente, la relación entre la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente como autoridad ambiental y el particular estaba limitada a la discusión permanente sobre los valores y límites de las normas y los procedimientos legales derivados de las visitas de inspección, razón por la cual se emprendió el Programa Nacional de Auditoría Ambiental de carácter voluntario, cuyo principal propósito es establecer mecanismos de colaboración coordinada a fin de lograr avances en el control de la contaminación y en aspectos de prevención y seguridad ambiental, sin que el mismo trajera como consecuencia la aplicación de sanciones.

Dicho Programa, arrojó beneficios sustanciales tales como: i) comprobar el grado de cumplimiento de la normatividad (administrativos-legales como autorizaciones y registros; emisiones a la atmósfera; descargas de aguas residuales; residuos peligrosos; contaminación de suelo y subsuelo y ruido) y de los aspectos no normados (riesgo, seguridad, atención de emergencias, capacitación, normas y criterios internacionales aplicables, buenas prácticas de ingeniería y optimización de consumo de energía); ii) establecer la programación de acciones para minimizar riesgos de alteración al entorno, a las personas y sus bienes; iii) obtener ahorros a través de un manejo adecuado de materias primas y productos terminados, evitándose emisiones, derrames y pérdidas; iv) mejorar la imagen pública y fomentar el arraigo de una cultura ecológica; v) identificar riesgos potenciales de afectación; vi) definir sistemas de prevención que minimicen los riesgos, los eviten o los reduzcan; vii) instrumentar planes de atención de contingencias y emergencias ambientales y viii) comprobar el cumplimiento de la normatividad, en regiones como son la seguridad industrial, salud ocupacional y control del ambiente.

No obstante el referido programa también presentó deficiencias tales como: i) ser conducido exclusivamente por el Gobierno Federal; ii) aplicar términos de referencia ambiguos de aplicación genérica; iii) originar discrecionalidad por parte de la autoridad al no permitir que personas morales debidamente acreditadas

verificaran el cumplimiento efectivo del plan de acción; iv) falta de estímulos atractivos; v) al ser los centros regionales órganos concentrados de la Administración Pública Federal sus facultades se encontraban limitadas a ésta, por lo que no se apoyaba directamente a las industrias; vi) falta de implementación de una capacitación permanente del sistema de producción; v) falta de difusión del Programa de Auditoría Ambiental y vi) falta de reconocimiento internacional.

Con la publicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2000), se establece un nuevo esquema de Auditoría Ambiental, basado en los siguientes puntos:

1. Se elaboran metodología, requisitos, criterios, parámetros y especificaciones necesarias para el desarrollo de las auditorías ambientales, dirigidos a los servicios, comercio, transporte, aprovechamiento de recursos naturales y procesos productivos no industriales, así como a instalaciones y procesos productivos que permitan detectar áreas de oportunidad para mejorar el desempeño ambiental y aseguren el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.
2. Se implementa la Acreditación de Auditores Ambientales, como unidades de verificación, en una Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).
3. Se autoriza por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y de Auditores Acreditados el Código de Ética y Regionalización.
4. Se realizan las adecuaciones necesarias al plan de auditoría, el cual será específico para las diferentes organizaciones, de acuerdo con su tipo de actividad, tamaño y complejidad.

5. Se determina si la organización contempla lo necesario para proteger el ambiente y en su caso establecer un programa de medidas correctivas o preventivas, tales como obras, proyectos, estudios, programas o procedimientos, sujetos a seguimiento.

6. Se establece un plan de auditoría, previa aprobación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el que se especifican todas y cada una de las actividades a realizar.

7. Se contemplan en el Plan de Acción las medidas preventivas y correctivas pertinentes con la jerarquización adecuada, en función del nivel de riesgo ambiental.

8. Se toman como referencia los sistemas de administración ambiental y aplicación de indicadores de desempeño ambiental con los que cuente la organización, o en su caso se proponen y desarrollan.

9. Se toma en consideración el entorno, identificación de actividades, operaciones, procesos productivos, instalaciones o equipos o componentes principales de las organizaciones, el uso de recursos naturales, manejo de medidas de organización para evitar, mitigar, minimizar, compensar, sustituir los impactos, el deterioro del entorno, la sobreexplotación, afectación de la biodiversidad, contaminación, así como la aplicación de planes de emergencia.

10. Se implementa para las organizaciones de servicios, comercio, transporte, aprovechamiento de recursos naturales, gobierno y procesos productivos no industriales, un reconocimiento por el cumplimiento del convenio de concertación celebrado denominado Certificado de Cumplimiento Ambiental, quedando el Certificado de Industria Limpia como el reconocimiento otorgado a las industrias, mismos que pueden ser refrendados cuando la organización acredite que ha mejorado o mantenido las condiciones técnicas y administrativas para proteger el

ambiente, por las que se obtuvo (mediante diagnóstico ambiental o a través de un reporte anual de desempeño ambiental basado en la operación de un sistema de administración ambiental y la aplicación de indicadores de desempeño).

Estos conceptos son abordados en los módulos 3 y 4 del Diplomado en Auditorías Ambientales.

### Nueva visión del programa

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental mostró en su etapa anterior, sobre todo a través de la empresa grande del país, que la protección ambiental es rentable. En esta nueva etapa, el Programa está diseñado para demostrar no sólo que las empresas pequeñas y medianas pueden alcanzar buenos niveles de desempeño ambiental, sino también que la prevención de la contaminación, la disminución continua del riesgo ambiental, el manejo óptimo de los recursos naturales y la prestación de servicios con calidad, son una manera atractiva de hacer negocios.

El Programa continuará reconociendo a quienes cumplen con la legislación aplicable y certificará públicamente a quienes protegen voluntariamente el ambiente más allá de la ley, y se desempeñan con calidad en sus procesos productivos o de servicios.

El concepto de auditoría debe entenderse, en el marco de la nueva administración federal como una herramienta que por una parte, facilita el cumplimiento sostenido de la legislación ambiental y la reducción del riesgo ambiental, concepto, éste último, que debe incluir impactos al ambiente y percepción social del riesgo; y por la otra, como una herramienta que allana y hace factible el camino hacia esquemas de calidad, excelencia y mejora continua del desempeño ambiental de las organizaciones productivas o de servicio de que se trate.

## Nuevos esquemas del programa

En este contexto el Programa establece una guía para autoevaluación ambiental y dos niveles de desempeño ambiental certificables:

### A) Guía de Autoevaluación Ambiental

Las organizaciones que deseen entrar a este esquema de cumplimiento de la normatividad ambiental contarán con una "Guía de Autoevaluación de Cumplimiento Ambiental" a fin de conocer en qué estado de cumplimiento se encuentran, es importante señalar que esta autoevaluación es realizada a través del personal interno de la organización o personal contratado por ella para tales fines. Los resultados de tal evaluación no son presentados a la PROFEPA, sino simplemente sirven para que la empresa se pueda dar una idea de su nivel de cumplimiento de la normatividad ambiental. En este no se otorga certificado o reconocimiento alguno, simplemente le da a la organización la posibilidad de autoevaluarse.

### B) Certificado como Industria Limpia o de Cumplimiento Ambiental

En este nivel las organizaciones productivas realizarán una auditoría ambiental de cumplimiento de ley y, una vez concluido el proceso de dicha auditoría a través de un auditor aprobado por la PROFEPA, recibirán un Certificado como Industria Limpia que se mantiene exclusivamente para industrias en tanto para otro tipo de agrupación se otorga el Certificado de Cumplimiento Ambiental; es decir, que este nivel es para aquellas organizaciones que mantienen o demuestran que logran el cumplimiento de la legislación ambiental. Es importante señalar que no es posible que una organización obtenga ambos certificados. En este caso, las organizaciones que lo hayan logrado podrán informarlo al público por medio de indicadores de cumplimiento de ley.

Cabe señalar que por Legislación Ambiental Vigente se debe entender todas las disposiciones legales que sean aplicables dependiendo de las actividades realizadas por el organismo. Tal normatividad está incluida tanto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Reglamentos y las disposiciones derivadas de los acuerdos o tratados internacionales.

### C) Certificado de Excelencia Ambiental

Este nivel es para las organizaciones productivas que además de los requisitos anteriores, han implantado y utilizan un Sistema de Gestión Ambiental fácilmente detectable a través de sus características estructurales, mismo que les permite medir su mejora continua no sólo en el proceso sino también en sus servicios y productos, a través de índices de ecoeficiencia e indicadores de riesgo social, lo que les permite operar con calidad, empezar a hacer de la prevención y la reingeniería una práctica común en sus procesos de planeación, y manifiestan el compromiso de combinar en su operación lo ambiental, seguridad, salud y calidad.

El ahorro de agua, la utilización racional de los recursos naturales, el ahorro de energía, son conceptos, entre otros, que al integrarse en el proceso de auditoría, ayudarán a establecer indicadores de desempeño accesibles al público, sin descuidar la reglamentación en materia de confidencialidad de la información.

Esta contabilidad ambiental en las organizaciones que deseen participar voluntariamente en el programa, será la base para una nueva certificación que promueva en el consumidor su preferencia por productos y servicios con calidad ambiental, y a la vez proporcione al certificado un valor comercial real en los mercados nacional e internacional.

Unidades de verificación para la realización de auditorías ambientales.

Para ambos procesos de certificación, actualmente la Procuraduría trabaja con la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C. (EMA), en la definición de reglas y mecanismos que permitirán contar con auditores ambientales acreditados por la EMA y aprobados por PROFEPA; para ello, el 19 de marzo de 2002 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Convocatoria para la Acreditación como Unidades de Verificación para la Realización de Auditorías Ambientales.

### **MARCO LEGAL DEL PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**  
*Artículos (4o, 25o, 73o, 115o, 124o, 133o)*

**TRATADOS INTERNACIONALES**

**LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL**  
*(30-nov-2000)*  
*Art. 32bis y el Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (art. 71, 75, 76 y 77)*

**LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE (13-dic-1996)**  
*Art. 38, 38 bis, 38 bis1 y 38 bis2. Y SUS REGLAMENTOS*

**LEYES DE COMPETENCIA LOCAL, ESTATALES Y MUNICIPALES**

**LEY DE AGUAS NACIONALES**

**LEY FEDERAL DE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN**

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

Cuadro 1. Estructura jerárquica de la regulación en México

Sobre el análisis de nuestro marco legal, se desprende de manera detallada los elementos de carácter regulatorio y reglamentario, necesarios para la realización de la auditoria, mismos que serán abordados en el Módulo 2 del Diplomado..

## DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Reglamento de ley en materia de:

- Impacto ambiental.
- Residuos peligrosos.
- Prevención y control de la contaminación de la atmósfera.
- Contaminación por ruido.
- Contaminación del mar.
- Contaminación de agua.
- Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos
- Seguridad radiológica
- Seguridad, higiene y medio ambiente en el trabajo.
- Control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios
- Sistemas de metrología y normalización.
- Comunicación con la autoridad federal (visitas, solicitud, inspección y no conformidades).
- Auditoría ambiental

## DISPOSICIONES SOBRE:

- Manejo de materiales peligrosos.
- Control de energía nuclear.
- Transporte terrestre

## CONVENIOS INTERNACIONALES:

- Cooperación y lucha contra la contaminación de hidrocarburos.
- Prevención de la contaminación por los buques.
- Tratado de libre comercio de América del Norte y acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.
- Otros convenios internacionales jurídicamente vinculables

Una vez atendida la normatividad anterior, los elementos clave para las auditorías ambientales son:

- El reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y a protección al ambiente en materia de auditoría ambiental.
- Los términos de referencia para la realización de auditorías ambientales a organizaciones industriales
- Los términos de referencia para la realización de auditorías ambientales para organizaciones no industriales.
- Requisitos, criterios, instructivos y formatos aplicables.
- Guía de autoevaluación de cumplimiento ambiental.

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley federal de Metrología y Normalización la verificación de las normas mexicanas se debe llevar a cabo por Unidades de Verificación acreditadas ante la Entidad Mexicana de acreditación (EMA), y en el caso de las normas de carácter ambiental, aprobados por PROFEPA, por lo que se hace necesario destacar los siguientes conceptos:

Definición de auditor ambiental: persona física acreditada como unidad de verificación en términos de lo dispuesto por la ley federal de metrología y normalización para:

- Realizar auditorias ambientales,
- Determinar medidas preventivas y correctivas derivadas de una auditoría, y
- Las demás vinculadas a éstas.

Principales obligaciones de los auditores ambientales<sup>6</sup>:

- Evaluar y determinar el cumplimiento de la normatividad ambiental, de los parámetros extranjeros e internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables a las operaciones industriales.

---

<sup>6</sup> Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental, artículo 4º. DOF 29 de noviembre de 2000.

- Apegarse a las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y en su caso, las extranjeras e internacionales en materia ambiental.
- Abstenerse de participar en el desarrollo de auditorías ambientales o en los demás actos a que se refiere este reglamento, cuando exista conflicto de intereses personales, comerciales o profesionales.
- Permitir la supervisión o verificación de sus actividades por parte de la Procuraduría.
- Abstenerse de divulgar la información a que tenga acceso en los procedimientos a que se refiere el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental.
- Realizar las auditorías ambientales conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Auditoría Ambiental.

Pasos que se incluyen en el proceso de auditoría ambiental:

1. Inscripción al Programa Nacional de Auditoría Ambiental. La empresa interesada establece contacto con la Delegación de PROFEPA en su entidad (Subdelegación de Auditoría), indicando el interés en inscribirse al programa.
2. Contratación del grupo auditor. La empresa selecciona al grupo auditor entre la lista de unidades de verificación de auditoría ambiental registradas en PROFEPA (ver página: [www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)).
3. Elaboración del Plan de Auditoría. El grupo auditor seleccionado elabora el Plan de Auditoría en base a la información proporcionada por la empresa y de acuerdo con lo establecido por la PROFEPA.

4. Revisión interna del Plan de Auditoría. La empresa revisa el Plan de Auditoría elaborado por el Grupo Auditor y en caso dado lo modifica o lo aprueba.
5. Entrega del Plan de Auditoría a PROFEPA. La empresa entrega oficialmente la documentación de inscripción al Programa de certificación de cumplimiento ambiental, incluyendo el Plan de Auditoría a la Delegación Estatal de la PROFEPA.
6. Revisión del Plan por parte de la PROFEPA. La PROFEPA cuenta con 15 días hábiles para revisar y aprobar el Plan o solicitar modificaciones al mismo. Si en 15 días hábiles no se ha recibido ningún comentario de la PROFEPA se considera que el Plan está autorizado.
7. Autorización de la auditoría por parte de la PROFEPA. Dentro del plazo mencionado, la Delegación de PROFEPA envía a la empresa un oficio autorizando la realización de la auditoría, señalando que debe de avisarse oportunamente del inicio de la misma.
8. Aviso de inicio a la PROFEPA. Cinco días hábiles antes de la fecha de inicio de auditoría la empresa o el grupo auditor envían un oficio de aviso a la Delegación de PROFEPA, señalando el lugar, día y hora donde se llevará acabo al Reunión de Inicio de la auditoría.
9. Realización de los trabajos de campo. El día fijado se lleva a cabo la Reunión de Inicio, donde el Auditor responsable explica el desarrollo de la auditoría y se procede a firmar la Minuta de inicio. El grupo auditor lleva a cabo el programa de actividades propuesto y al terminar con él, se lleva a cabo la Reunión de cierre de la Auditoría, previo aviso a la Delegación de PROFEPA (es indispensable su asistencia a este acto).

10. Cierre de las deficiencias durante la auditoría. Dependiendo de la magnitud y costo de las acciones requeridas para cerrar las deficiencias detectadas en la auditoría, la empresa puede llegar a cerrarlas antes de la fecha de entrega del Informe de Auditoría, en este caso, no se requerirá de un Plan de Acción, sino de un Informe del Auditor responsable, avalando el cierre de todas las deficiencias detectadas.
11. Elaboración del Informe de Auditoría. El grupo auditor lleva a cabo la elaboración del Informe de Auditoría en un plazo máximo de 20 días hábiles, este Informe debe de ser revisado y aprobado por la empresa antes de ser entregado a PROFEPA.
12. Elaboración del Plan de Acción. Si quedaron deficiencias sin cerrar, la Empresa, asesorada en su caso por el Grupo Auditor, prepara el Plan de Acción donde establece las actividades calendarizadas para cerrar todas las deficiencias detectadas durante la auditoría.
13. Elaboración del Informe del Cierre Total de Deficiencias durante la Auditoría. En el caso de que así proceda, el Auditor Responsable integrará el Informe de cierre de todas las deficiencias detectadas durante la auditoría, incluyendo las evidencias correspondientes, el cual se entregará conjuntamente con el Informe de Auditoría.
14. Entrega de documentos de conclusión de auditoría a la PROFEPA. La empresa entregará a la Delegación Estatal de PROFEPA el Informe de Auditoría y el Plan de Acción o el Informe de cierre del total de deficiencias durante la auditoría según corresponda. Aceptación del Programa de Acción y el Convenio propuestos por la PROFEPA. La Delegación de PROFEPA envía a las Oficinas Centrales de PROFEPA el Plan de Acción propuesto por la empresa, el cual es revisado y, en su caso modificado por

la PROFEPA. El Plan definitivo, conjuntamente con el Convenio correspondiente se entrega a la empresa para su firma.

15. Firma del convenio. Una vez firmado por la empresa el mencionado convenio, es firmado por el Procurador o Subprocurador de PROFEPA, en México y se regresa a la empresa para el inicio del Plan de Acción.
16. Desarrollo de las actividades del plan. LA empresa deberá de llevar a cabo todas las actividades programadas en el Plan en tiempo y forma, en el caso de requerir prórroga o de requerir eliminar alguna acción programada se deberá solicitar a PROFEPA lo conducente.
17. Envío del reporte trimestral de avance del Plan de Acción. Cada tres meses la empresa deberá enviar a la Delegación de PROFEPA el informe de avance correspondiente.
18. Conclusión del Plan de Acción. Al concluir con todas las actividades programadas en el Plan de Acción, la empresa debe de elaborar el Informe final de cierre.
19. Presentación del informe de cierre. La empresa presenta a la Delegación PROFEPA el Informe de cierre citado, y la Delegación de PROFEPA una visita realiza a la empresa, para constatar su veracidad.
20. Elaboración del Certificado de Cumplimiento Ambiental. LA Delegación envía a las Oficinas Centrales su dictamen sobre el cierre de todas las deficiencias detectadas durante la auditoría y solicita la elaboración del certificado correspondiente.
21. Entrega del Certificado correspondiente.

**Capítulo II**  
**LA FORMACIÓN EN AUDITORÍA AMBIENTAL**

## **2.1 Experiencias mexicanas en auditoría ambiental**

El PNAA descrito en el capítulo anterior sufrió modificaciones derivadas de una evaluación promovida por la propia PROFEPA y el sector privado, evaluación que nos permite entenderlos con más claridad, e identificar los elementos coyunturales que dan paso a una mayor participación de los sectores privados y académicos en su evolución. Para dimensionar la experiencia de nuestro país en esta dinámica se tomarán dos elementos sustantivos: el estudio al que se hace referencia, realizado por el Dr. Pojasek de la Universidad de Harvard y un análisis estadístico de su evolución y comportamiento, que también nos servirá como elemento de evaluación del proyecto.

### **Evaluación del programa nacional de auditoría ambiental**

Este trabajo fue realizado por Harvard University School of Public Health Boston, Massachusetts, USA. Coordinado por el Dr. Pojasek<sup>7</sup>, del cual se desprendieron los siguientes hallazgos:

- El carácter único del programa de auditoría voluntaria:

El Programa de Auditoría Voluntaria en México es único debido a que es más que un sistema de verificación del cumplimiento de las regulaciones ambientales, de salud y de seguridad. Aunque dicho programa examina el cumplimiento de las regulaciones federales, el alcance e intención de la auditoría incluye la identificación y reducción de riesgos ambientales, de salud y de seguridad en la instalación auditada, y para ello utiliza estándares internacionales apropiados y “buenas prácticas de ingeniería”. De esta manera, los riesgos que no son regulados específicamente por las leyes federales mexicanas son también blanco

---

<sup>7</sup> *www.pojasek-associates.com. EVALUATION OF PROGRAMA NACIONAL DE AUDITORÍA AMBIENTAL UNDER THE AUSPICES OF THE INSTITUTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DE NUEVO LEÓN A.C.; PREPARED FOR: PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE . MEXICO D.F. PREPARED BY: HARVARD UNIVERSITY SCHOOL OF PUBLIC HEALTH BOSTON, MASSACHUSETTS USA . NOVEMBER 17, 2000*

para su identificación y corrección por parte de la auditoría. Este programa también proporciona un "periodo de gracia" para inspecciones y obliga a las compañías participantes a negociar una serie de planes de acción con la PROFEPA para corregir las deficiencias que pudieran existir. No se pudo encontrar ningún otro programa en el mundo que ofreciera todos los rasgos que el Programa de Auditoría Voluntaria ofrece a sus participantes.

- Dentro del contexto del TLC

El TLC y sus acuerdos ambientales obligan a México a cumplir con sus leyes y regulaciones. El Programa de Auditoría Voluntaria podría constituirse en un mecanismo creíble para cumplir tales obligaciones comerciales sin tener la necesidad de crear un inmanejable, altamente complejo y costosamente innecesario sistema de "comando y control", como el desarrollado en Estados Unidos y Canadá. Si el Programa de Auditoría Voluntaria evoluciona hacia un proceso de mejora continua, necesitará medir tanto el impacto que tiene en hacer cumplir con las regulaciones así como la afectación que tiene en el ambiente mismo. El programa debería de transformarse y promover la idea de que se puede cumplir con los requerimientos de los tratados comerciales y al mismo tiempo contar con una serie de incentivos de mercado. Esta nueva perspectiva permitiría alentar la reducción de emisiones contaminantes como método preferido para cumplir con dichas regulaciones, y ayudaría a cumplir con los requerimientos del TLC a partir de los recursos limitados con los que se cuenta.

- El mantenimiento del programa de auditoría voluntaria

Los participantes en las reuniones de los grupos de enfoque consideraron que el Programa de Auditoría Voluntaria era bueno y que debería conservarse; así también, señalaron que la PROFEPA debería de mantener el control del mismo. Sin embargo, la mayoría reconoció que había tenido algunos problemas o dudas con respecto al programa en las siguientes áreas: en su naturaleza de

"voluntario", en la confianza mutua entre la PROFEPA y la industria, en los resultados económicos y ambientales, en la valoración de los ciudadanos, en los ejemplos e información cuantitativa, en la participación de los trabajadores, en la imagen de la industria al utilizar el logotipo del programa, en la flexibilidad de los participantes, y en las ventajas de exportación. Independientemente de las diferencias de opinión, hubo un marcado consenso en que el programa necesita "evolucionar" dentro de un proceso más transparente para garantizar su permanencia. La PROFEPA necesita crear una estructura que permita que los grupos participantes trabajen conjuntamente en un proceso transparente para comenzar a dar prioridad a los asuntos señalados en el presente reporte.

- La mejora en la administración del programa de auditoría voluntaria

La administración del Programa de Auditoría Voluntaria por parte de la PROFEPA necesita ser sometida a una evaluación independiente regularmente. Hay un excelente modelo de "cinco-aspectos" desarrollado por el profesor Francine Jacobs (Tufts University, EE.UU.) que podría ser usado para llevar a cabo dicha evaluación.

- Medición del desempeño ambiental

El Programa de Auditoría Voluntaria necesita ejecutarse con base en resultados a partir de un sistema de medición que registre la dirección del impacto que este programa tiene en el ambiente, en la salud y en el mejoramiento de la seguridad. Sin un registro cuantitativo que documente los beneficios ambientales, el Programa de Auditoría Voluntaria no obtendrá aceptación internacional. La PROFEPA puede encontrar en el programa del Convenio Holandés con la industria, ejemplos de programas modelo basados en mediciones con base en el desempeño.

- Énfasis en el aspecto preventivo

Es necesario enfatizar el carácter preventivo del Programa de Auditoría Voluntaria y con ello aumentar la relación costo-beneficio y fomentar una mayor participación. Es necesario que el enfoque del programa se centre en la reducción en las fuentes contaminantes, y en promover una producción más limpia y eco-eficiente. Los planes de acción deberían incluir la contabilidad de los costos de energía, de los flujos de material y del manejo de desechos para que sirvan en la determinación de los beneficios costo-ahorro, los cuales pueden ser de gran interés para la gerencia administrativa de las empresas. Esto se puede lograr modificando los "Términos de Referencia" para que reflejen la preferencia en metodologías de prevención de la contaminación. El que se desarrolle una terminología uniforme sobre el enfoque basado en la prevención ayudará a reducir la confusión que se tiene sobre el uso múltiple que se le da al término prevención en programas ambientales, de salud y seguridad.

- Situación de los sistemas de administración ambiental

El debate sobre la utilidad de los sistemas de administración ambiental (SAA) en el Programa de Auditoría Voluntaria necesita ser considerado por los grupos participantes. El uso de tales sistemas puede ser fomentado por la PROFEPA para alcanzar los requerimientos de la Parte E que señalan los "Términos de Referencia". Algunos participantes en los grupos de enfoque señalaron que al usar los modelos SAA aceptados internacionalmente (como el ISO 14001), las compañías participantes podrían obtener reconocimiento internacional por sus esfuerzos en materia ambiental. Sin embargo, la mayoría de los modelos SAA no están basados en el desempeño y no garantizan el cumplimiento de las regulaciones. Para ser efectivos, los SAA deben considerar el cumplimiento de las regulaciones, la prevención de la contaminación, y las mejoras continuas para cumplir con la Parte E de los requerimientos. Los auditores y la PROFEPA deberían mantener cierta discreción para garantizar que tales condiciones sean

satisfechas cuando se usa algún SAA. El utilizar el modelo del programa Green Zia puede ayudar a suplir la falta del tema del desempeño dentro del SAA, siempre y cuando sean utilizados ambos. (Ciertamente el programa Green Zia puede contribuir a la medición del desempeño, pero se trata de un esquema poco conocido en el entorno nacional, y se pueden emplear otras herramientas que proveen modelos como GEMI, ISO 14000, que tienen una mayor identidad en nuestro entorno).

- Información y difusión en la administración de los sistemas

Se necesita desarrollar y financiar los medios por lo cuales se determine la efectividad del Programa de Auditoría Voluntaria y se comparta la información del programa con todos los grupos de interés. Si bien la PROFEPA cuenta con un sistema adecuado de administración de información para la mayoría de sus otros programas, no existe actualmente una fuente de información disponible sobre los resultados del Programa de Auditoría Voluntaria. Al capturar los resultados del programa en un sistema de administración de datos, la PROFEPA y los demás grupos participantes tendrían la información necesaria para determinar qué mejoras en los programas deben ser consideradas, así como ayudaría también a medir el impacto que dichas mejoras tienen en la operación y en los resultados del Programa de Auditoría Voluntaria.

#### INFORMACIÓN ESTADÍSTICA:

Ciertamente la historia del PNAA es breve, pues como ya hemos establecido se remonta tan solo a una década, pero es posible realizar un análisis estadístico de la información que ha arrojado dicho programa. Analizaremos el nivel de participación de las organizaciones, tanto a nivel nacional como a nivel estatal, su evolución respecto al tiempo, su distribución estatal, y a partir de estos datos realizar proyecciones para estimar la participación en un futuro inmediato.

Las fuentes naturales para obtener estos datos, son: Instituto Nacional de Ecología (Órgano dependiente de SEMARNAT) , la PROFEPA como entidad promotora de este programa, y el SIEM (Sistema de información Empresarial) si bien este registro excluye las empresas paraestatales, es un sistema que por definición se debe actualizar cada año, a diferencia de otras fuentes como INEGI, que lo hace por lustro o década, y en estos lapsos, solo hace muestreos, lo que nos impediría ver con claridad el panorama de participación, en el caso de las paraestatales, si bien absorben un numero considerable de trabajadores, en cuanto numero de organizaciones, no distorsionarían de manera significativa los resultados.

¿Cómo se ha dado la participación de las organizaciones en este proceso? La primera vista que tendremos es el nivel de participación a nivel nacional , tomando como fuente INE (Instituto Nacional de Ecología 2003).

<b>EVOLUCIÓN DE LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES</b>		
<b>AÑO</b>	<b>INSTALACIONES AUDITADAS POR AÑO</b>	<b>ACUMULADO</b>
1992	77	77
1993	119	196
1994	226	422
1995	115	537
1996	158	695
1997	191	886
1998	165	1,051
1999	294	1,345
2000	404	1,749
2001	165	1,914
2002	100	2,014

Cuadro 2. Evolución de las auditorias ambientales

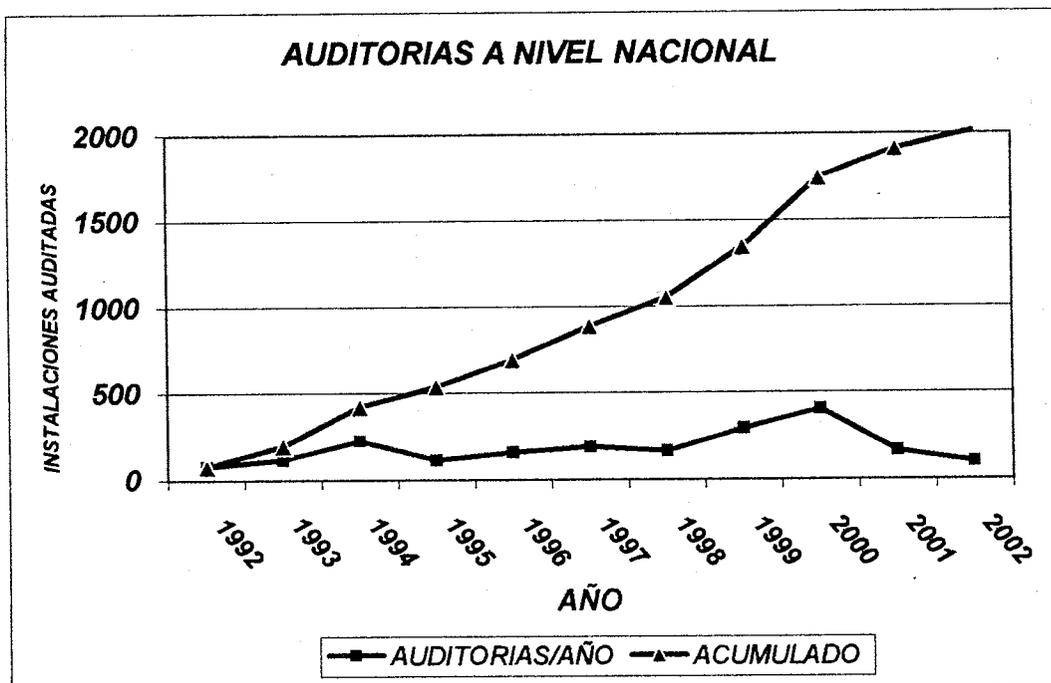


Grafico 1. Numero de auditorias a nivel nacional

Ahora hay que ver el universo de aplicación de las auditorias ambientales, para este efecto, se toman los datos del SIEM (Sistema de Información Empresarial Mexicano)

SECTOR	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	TOTAL
<b>INDUSTRIA</b>					
<i>Agropecuario</i>	238	52	21	4	315
<i>Minería</i>	212	21	44	18	295
<i>Industria manufacturera</i>	38,159	5,904	3,969	1,308	49,304
<i>Construcción</i>	14,257	1,121	317	54	15,749
<b>Total Industria</b>	<b>52,866</b>	<b>7,098</b>	<b>4,351</b>	<b>1,384</b>	<b>65,699</b>

Cuadro 3. Configuración del sector industrial a nivel nacional

Esta tabla nos arroja una cifra poco alentadora, ya que solo 2,014 organizaciones se han incorporado al programa, lo que representa el 3% del padrón empresarial.

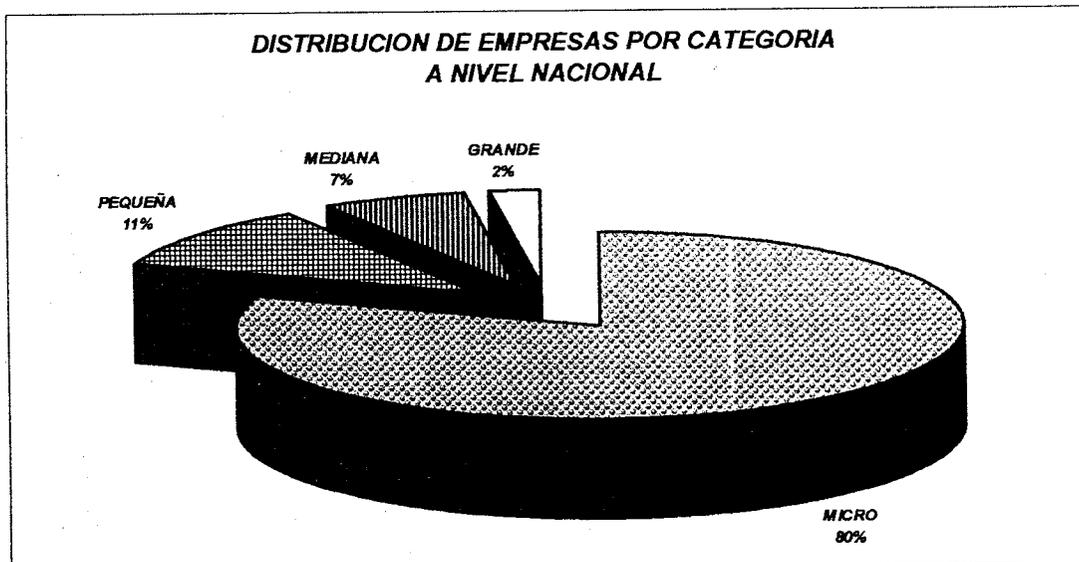


Grafico 2. Distribución de las empresas en México por categoría.

Este grafico nos ilustra hacia donde debemos dirigir nuestros esfuerzos, hacia la micro, pequeña y mediana empresa, ya que este sector denominado PYMES, representa el 98% del padrón empresarial, y es el que requiere de mas apoyos formativos, al carecer de una infraestructura técnico – administrativa para realizar tales proyectos, infraestructura que si posee la gran industria.

En el estado de Michoacán la distribución de empresas por tamaño se hace mas aguda, ya que prácticamente el 94% de las empresas son clasificadas como micro, y la proporción de empresas grandes corresponde a una décima parte de la nacional.

Fuente SIEM 2002 (Cabe hacer mención que este registro solo incluye el sector privado, por lo que no se consideran empresas paraestatales, como PEMEX y CFE).

Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total
6,610	273	139	17	7,039
93.9%	3.9%	2.0%	0.2%	100%

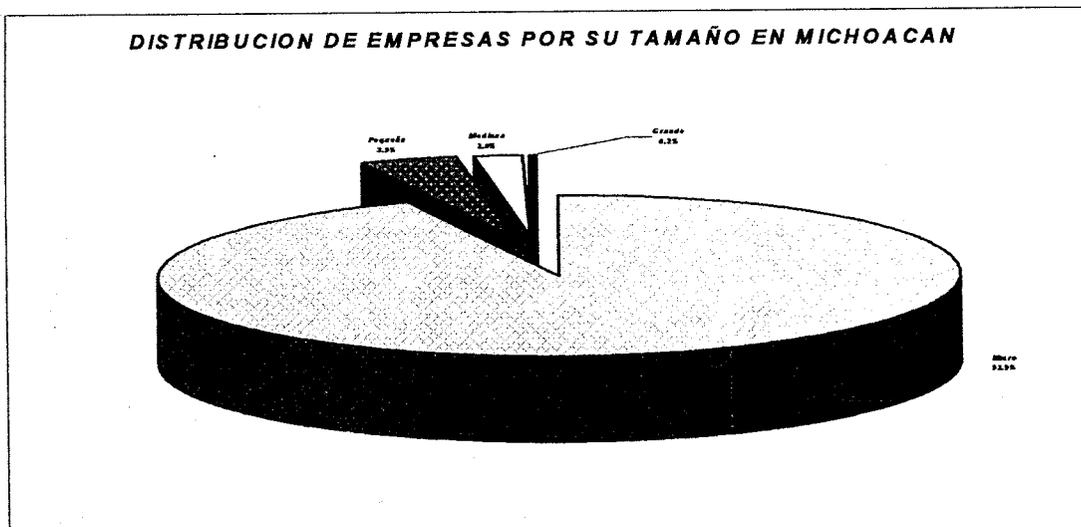


Grafico 3. Distribución de empresas por su tamaño, en el estado de Michoacán.

De acuerdo a la Delegación de PROFEPA en el Estado, de 1992 a 2003, se han realizado 62 auditorías ambientales en toda la entidad lo que representa un 0.9% del total del padrón del SIEM, tres veces menor que la media nacional.

La distribución geográfica de las auditorías ha sido de la siguiente manera:

Municipio	Nº de empresas auditadas	% Respecto a Michoacán
Morelia	19	30.6
Lázaro Cárdenas	18	29.0
Uruapan	8	6.5
Zacapu	4	6.5
Zamora	4	13.0
La Piedad	2	3.2
Otros: (Zinapécuaro, Huetamo, Patzcuaro, Taretan, Tepalcatepec, Los Reyes, Zitacuaro)	7	11.2
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

Como se puede apreciar la distribución corresponde a los principales polos de desarrollo económico de la entidad.

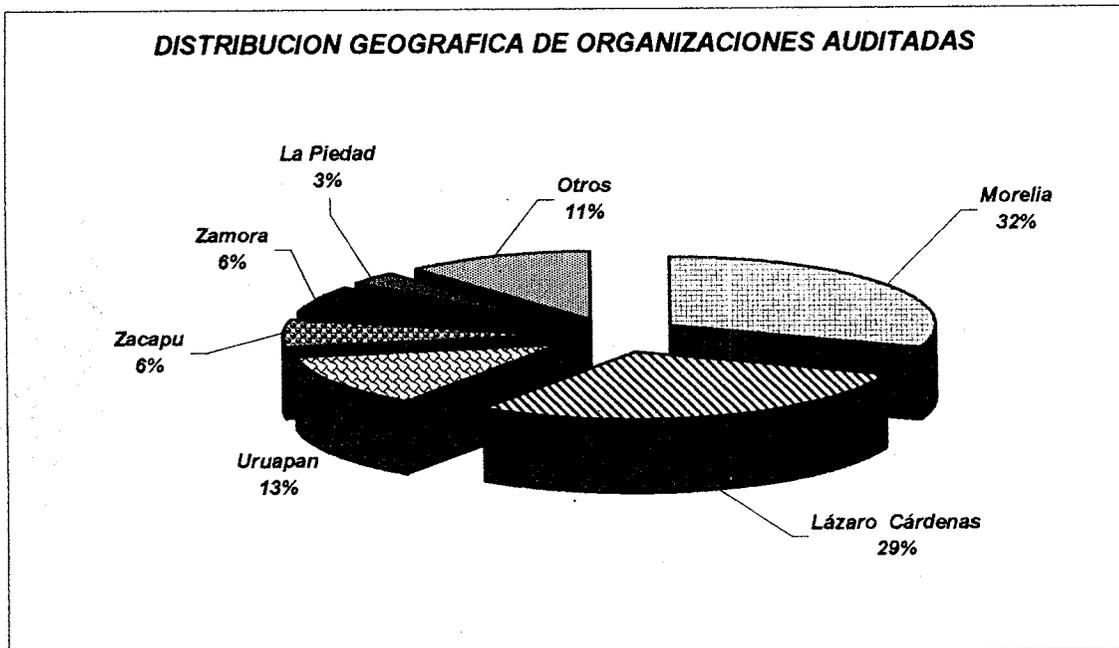


Grafico 4. Distribución geográfica de las organizaciones auditadas (periodo 1992-2003)

La incorporación de organizaciones al programa de auditorías ambientales, en el periodo 1992 – 2003, fue de la siguiente manera:

Año	Numero de auditorias	Acumulado
1992	5	5
1993	1	6
1994	4	10
1995	6	16
1996	5	21
1997	0	21
1998	9	30
1999	8	38
2000	3	41
2001	5	46
2002	9	55
2003	7	62

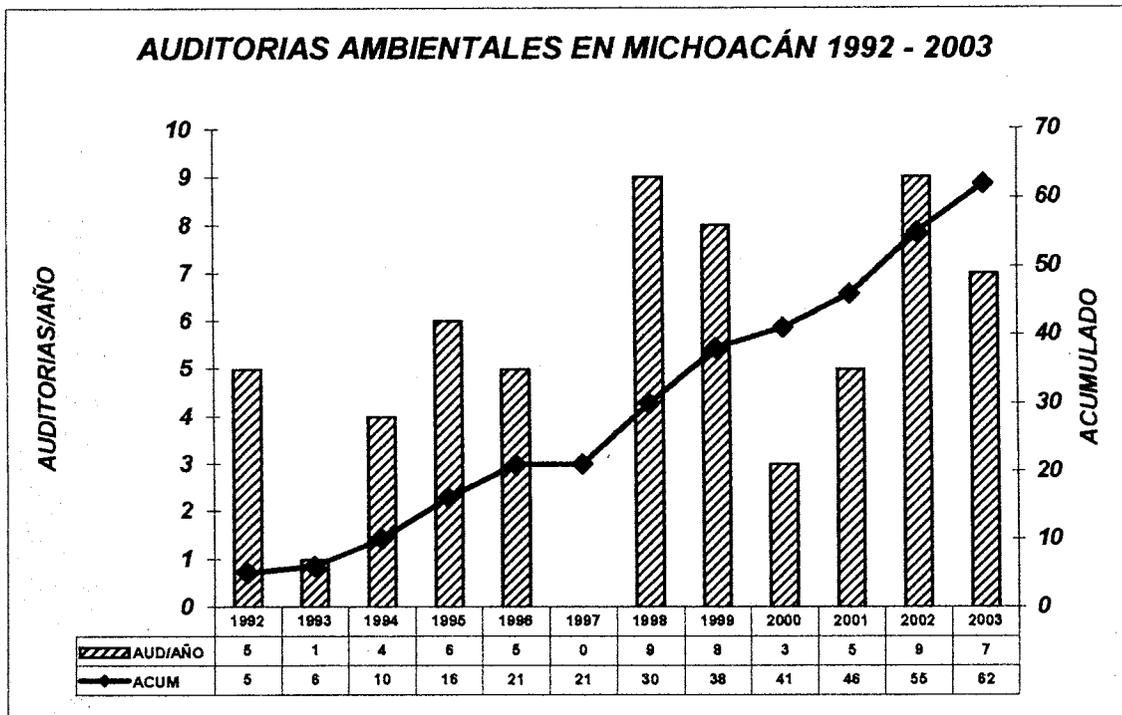


Gráfico 4. Auditorías ambientales realizadas en Michoacán 1992 – 2003.

En este gráfico se pueden apreciar tres momentos significativos:

1997: no se registró la incorporación de ninguna empresa al programa de auditorías, debido a que este no fue atendido localmente, en el año siguiente se muestra uno de los años más altos en registro, mismo que se ve diluido por el año anterior.

1999: A finales de 1998 y en el año de referencia, se permitieron esquemas de auto auditorías, que abatían de una manera importante los costos de la misma, al requerir solo de un auditor supervisor del trabajo de auditoría realizado por la propia organización. Este esquema no es aceptado por la autoridad a partir del año 2000.

2002: En términos reales es el año en que se registra un mayor número de organizaciones incorporadas, debido a cambios en el esquema de la auditoría, al tener reglas mas claras de aplicación (mismas que ya fueron citadas), la

incorporación en bloque de seis microempresas (hieleros), durante 2001 y 2002 se hizo una promoción muy intensa, y fue apoyada con eventos de capacitación, tales como ciclos de conferencias, y la organización del propio diplomado.

En el gráfico anterior se aprecia un comportamiento creciente en los resultados acumulados de organizaciones incorporadas, con el propósito de validar esta observación y tener una proyección de comportamiento de la respuesta de las organizaciones, se procede a realizar un análisis de regresión y correlación.

El análisis de regresión<sup>8</sup> es una técnica estadística para la estimación de los parámetros de una ecuación que relaciona una determinada variable con un conjunto de variables, algunos autores se refieren a esta técnica como “mínimos cuadrados” y la ecuación resultante es llamada “ecuación de regresión”.

Estimación de la ecuación de predicción: el objetivo es hallar los estimadores ( $b_0$ ,  $b_1$ ), y obtener así la siguiente ecuación:

$\hat{Y} = b_0 + b_1X$  en la que  $\hat{Y}$  es el valor pronosticado de Y para un valor dado de X. El método de los mínimos cuadrados permite hallar estimadores de estos parámetros a partir de un conjunto N de observaciones  $(Y_1, X_1) \dots (Y_N, X_N)$ . Los estimadores se denominan “estimadores de mínimos cuadrados” porque minimizan la suma de las desviaciones elevadas al cuadrado entre los valores observados y los valores pronosticados de la variable de respuesta

$$\sum (X_m - \hat{Y}_m) = \sum (Y_m - b_0 - b_1X_m)^2$$

Por lo que los estimadores de mínimos cuadrados para un modelo lineal son:

$$b_1 = \frac{\sum (X_m - \bar{X})(Y_m - \bar{Y})}{\sum (X_m - \bar{X})^2}$$

---

<sup>8</sup> Juran J. M., Gryna F. M. . *Manual de Control de Calidad*, Edit. Mc Graw Hill, España 1993, volumen II, pagina 23.95.

$$b_0 = Y - b_1 \bar{X}$$

Después de estimar los coeficientes de la ecuación se evalúa la idoneidad de esta, mediante la proporción de la variación  $R^2$ , coeficiente de correlación.

$$R^2 = \frac{b_1 \sum (X_m - \bar{X})(Y_m - \bar{Y})}{\sum (Y_m - \bar{Y})^2}$$

Siendo su valor máximo 1.0

El procesamiento de datos y elaboración de gráficos se hará con el programa de estadística de Excel de Microsoft

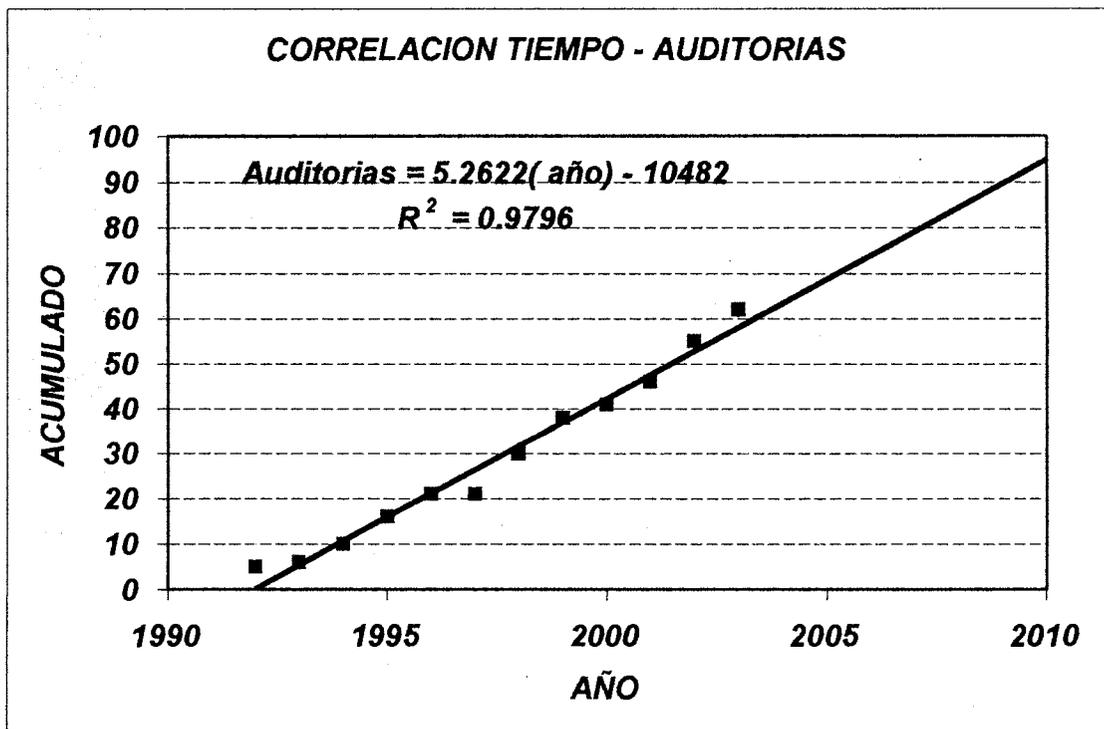


Gráfico 5. Estudio de regresión y correlación de las auditorías en Michoacán en el periodo 1992 a 2003, con proyección a 2010, tomando valores acumulados.

Asumiendo una tendencia lineal (correlación = 0.9796 vs. 1.00), que se mantengan las mismas estrategias de difusión y promoción, y sin cambios

importantes en la economía del país, así como en estrategias económico – ambientales a nivel internacional, se puede estimar que para el año 2010 se tendrán 95 organizaciones incorporadas al programa de auditorías ambientales, lo cual representa el 1.35 de nuestro actual padrón de empresas, y una incorporación promedio de 5 empresas por año.

Ahora se hará el mismo proceso de los datos, pero tomándolos de manera puntual. El valor de correlación para un modelo lineal se encontró en 0.2063, el cual es muy bajo para establecer la idoneidad de una ecuación, por lo que se probaron otros modelos matemáticos, logarítmico y polinomial, encontrando valores de  $R^2$  de 0.2062 y 0.2113 respectivamente. Considerando los valores no es posible establecer un modelo matemático idóneo para el procesamiento de valores puntuales, por lo que se hará una interpretación grafica:

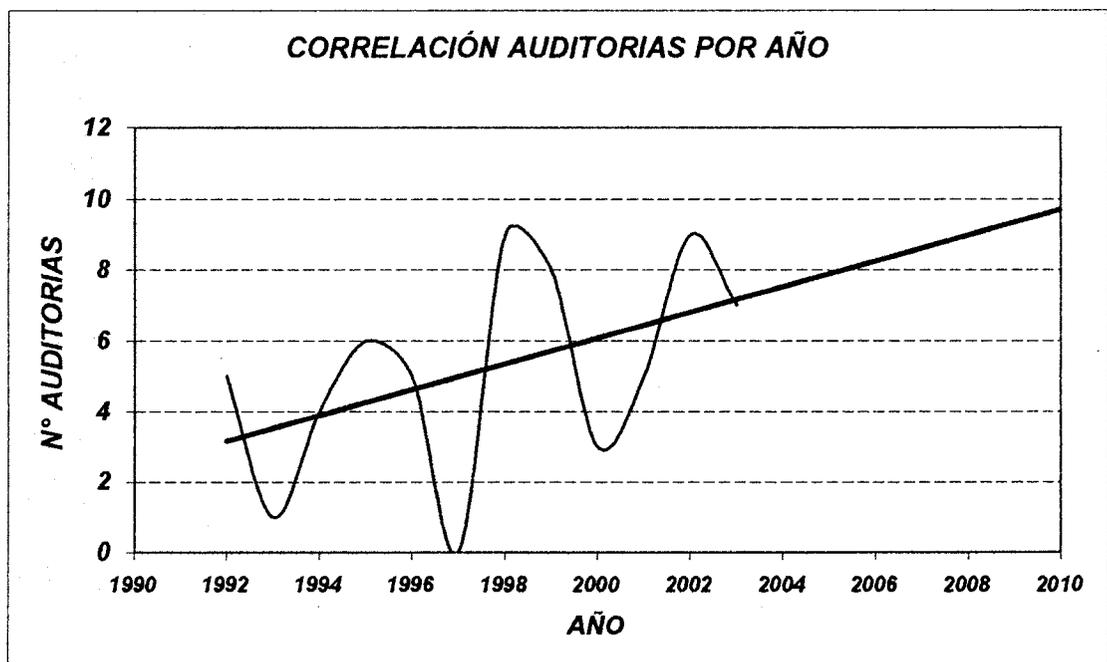


Grafico 6. Comportamiento anual de las auditorías ambientales en Michoacán.

El gráfico muestra un comportamiento cíclico, con crestas muy marcadas en 1995, 1998 y 2002; y con una línea de tendencia creciente. De acuerdo a esta

tendencia se puede hacer una estimación de que el nivel máximo de incorporación de organizaciones sería del orden de 9 a 10 por año, bajo los mismos supuestos del caso anterior.

De los análisis mostrados se pueden desprender algunas reflexiones:

- Tanto a nivel nacional como estatal el sector dominante, en cuanto a número, son las PYMES, y coincidentemente este es el sector que requiere de mayores apoyos e incentivos. Los esfuerzos de promoción del PNAA se deben canalizar a este grupo, lo que contribuiría a tener mayor cobertura de mercado.
- El programa tiene un campo muy vasto de crecimiento, ya que solo está cubierto un porcentaje inferior al 5% del universo de organizaciones que potencialmente se pueden incorporar al PNAA (ver páginas 94 y 95).
- Se cuenta, en el caso de nuestro estado, una población objetivo dispersa, pero ubicada en los principales polos de desarrollo.
- La participación de las organizaciones muestra un comportamiento cíclico, que coincide con elementos coyunturales, como los cambios sexenales, más influenciado por los de carácter federal que los estatales, la actividad de promoción, y muestras de apoyo, como fue el caso de las actividades de capacitación.
- El análisis de tendencia nos muestra una línea creciente en los valores acumulados, lo cual manifiesta que los requerimientos de personal formado en este campo, también será creciente, aun sin tener cambios significativos en los escenarios que se han dado en su década de existencia.

## **2.2 La formación de cuadros profesionales para la auditoría ambiental**

En la sección anterior se abordó con amplitud el marco regulatorio de la auditoría ambiental, los esquemas de trabajo, así como su propósito y alcance, en esta sección se abordara de manera particular el marco regulatorio que define y regula la actuación del auditor ambiental, las diferentes modalidades de auditor, el proceso de acreditación y los requisitos que debe reunir.

El marco regulatorio para el auditor ambiental es el siguiente:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 38 bis, fracción III, que faculta a PROFEPA a: establecer un sistema de aprobación y acreditamiento de peritos y auditores ambientales, determinando los procedimientos y requisitos que deben cumplir los interesados a incorporarse a dicho sistema.
- Ley Federal de Metrología y Normalización, en su artículo 2°, fracción II, que se refiere a las unidades de verificación, su certificación y verificación y el sistema de normalización. En su capítulo II, que se refiere a las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas.
- El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental, en su capítulo V (artículos 36 a 42) relativo al auditor ambiental.
- La NMX-EC- 17020-INMC-2000, que especifica los criterios generales de competencia para las Unidades de Verificación.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental (México 2000), define al AUDITOR AMBIENTAL, como: Persona física acreditada como unidad de verificación en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para realizar auditorías ambientales, determinar medidas preventivas y



UNIDAD SEAD 16A  
MORELIA, MICH.

correctivas derivadas de la realización de una auditoría ambiental y las demás actividades vinculadas con éstas.

El mismo Reglamento al que se hace referencia, establece que el propósito de la acreditación y aprobación del auditor ambiental es:

- I. Garantizar que los procesos de auditoría ambiental se realicen por personas con capacidad y calidad profesional;
- II. Proporcionar a las autoridades, particulares y público en general, certeza sobre la calidad y confiabilidad en el desarrollo y resultados de los procesos de auditoría ambiental;
- III. Crear un sistema eficaz de acreditación que permita la identificación de profesionales especializados en el desarrollo de auditorías ambientales;
- IV. Garantizar la participación, en el proceso de acreditación de auditores ambientales, de personas con amplia experiencia y reconocida trayectoria profesional;
- V. Proporcionar a las empresas interesadas en la realización de auditorías ambientales en sus instalaciones, información confiable de los profesionales capacitados para el desarrollo de procesos de evaluación del cumplimiento de objetivos y metas ambientales en las industrias, así como para establecer las medidas preventivas y correctivas aplicables, y
- VI. Integrar un registro de auditores ambientales

Las personas físicas interesadas en obtener la acreditación como auditor ambiental deberán cumplir, además de los requisitos previstos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con los siguientes:

I. Contar con título profesional otorgado por una institución reconocida o, en su caso, con cédula profesional;

II. Demostrar, según corresponda, experiencia profesional mínima de siete años para auditor coordinador y de tres años para las demás áreas a que se refiere este Reglamento, en los aspectos que comprende una auditoría ambiental, y

III. Comprobar haber participado en la realización de por lo menos tres auditorías registradas ante las autoridades ambientales competentes, o bien demostrar fehacientemente haber realizado actividades equivalentes a las que comprenden las auditorías ambientales, conforme a los términos de referencia a que se refiere el artículo 10 de este Reglamento.

En el artículo 40 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental, las obligaciones de los auditores ambientales:

I. Evaluar y determinar el cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros extranjeros e internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables a las operaciones industriales;

II. Apegarse a las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y, en su caso, las extranjeras e internacionales en materia ambiental;

III. Abstenerse de participar en el desarrollo de auditorías ambientales o en los demás actos a que se refiere este Reglamento, cuando exista conflicto de intereses personales, comerciales o profesionales;

IV. Permitir la supervisión o verificación de sus actividades por parte de la Procuraduría;

V. Abstenerse de divulgar la información a que tengan acceso en los procedimientos a que se refiere este Reglamento;

VI. Informar inmediatamente a la Procuraduría y a la empresa auditada, cuando durante la realización de sus actividades detecte en algún sitio o instalación que existe riesgo inminente de desequilibrio ecológico o de daño o deterioro graves a los recursos naturales, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública;

VII. Realizar las auditorías ambientales conforme a lo establecido en el presente Reglamento, y

VIII. Las demás que se deriven de la realización de auditorías ambientales en los términos previstos en este Reglamento.

Modalidades que podrán asumir las personas que participen como auditor ambiental (ver página 109):

- 1) Auditor coordinador;
- 2) Auditor en materia de contaminación del agua;
- 3) Auditor en materia de contaminación del aire y ruido;
- 4) Auditor en materia de contaminación del suelo y subsuelo;
- 5) Auditor en materiales y residuos peligrosos y no peligrosos;
- 6) Auditor en riesgo y respuesta a emergencias ambientales;
- 7) Auditor en recursos naturales;
- 8) Auditor en legislación ambiental, y
- 9) Las demás que determine la entidad de acreditación a que se refiere el artículo 37 del Reglamento de Auditoría Ambiental.

De acuerdo a lo establecido en la Ley federal de Metrología y Normalización, se crea la figura de las entidades de acreditación, y así surge la Entidad Mexicana de Acreditación A. C. (EMA). Es la primera entidad de gestión privada en nuestro

país, que tiene como objetivo acreditar a los organismos de la evaluación de la conformidad (laboratorios de prueba, laboratorios de calibración, organismos de certificación y unidades de verificación u organismos de inspección). Y es precisamente esta entidad la encargada de acreditar a las unidades de verificación, que lleven a cabo las auditorias ambientales.

De acuerdo al procedimiento MP-HP-002-02<sup>9</sup> de la Entidad Mexicana de Acreditación A. C. (EMA) , una vez que recibe la solicitud de acreditación de la Unidad de Verificación, se siguen las actividades que a continuación se describen:

- Revisión de la documentación, esta incluye la propia solicitud de acreditación donde se indica entre otras cosas, el representante técnico, evidencia de su sistema de calidad, la o las normas que va a verificar.
- Revisión de la documentación, en este proceso EMA verifica que la documentación este debidamente integrada, conforme a los procedimientos establecidos, en caso de ausencia de uno de ellos o el pago por incorporación, le será notificado al solicitante, contando con un plazo de tres meses para integrarlo, de lo contrario se da por terminado el proceso.
- Designación del grupo evaluador, este es integrado por personal del padrón de evaluadores, en función de el alcance de la UV.
- Evaluación documental, esta es para verificar el grado de cumplimiento de la documentación respecto a la NMX-EC- 17020-INMC-2000, el resultado de esta evaluación es notificada al solicitante.
- Preparación de la evaluación en sitio, si la evaluación documental es satisfactoria, se le notifica la fecha de visita de inspección.
- Evaluación en sitio, Esta etapa consiste en evaluar en las instalaciones del solicitante, el sistema de calidad y técnico para

<sup>9</sup> Sitio de la Entidad Mexicana de Acreditación [www.ema.org.mx](http://www.ema.org.mx)

verificar que se cumplen los requisitos establecidos en la norma NMX-EC-17020-IMNC-2000 o su equivalente vigente, a los documentos técnicos empleados y al sistema de calidad del solicitante.

- Dictaminación, Esta etapa consiste en presentar el informe de evaluación para su análisis y recomendación de la decisión de dictaminación al Subcomité de Evaluación correspondiente y posteriormente el Comité de Evaluación expide el dictamen de la evaluación realizada. La dictaminación que se puede concluir es alguno de los siguientes:

Tratándose de una solicitud inicial de acreditación o una renovación (reevaluación) o una ampliación:

- a) Otorgar al solicitante la acreditación (parcial o total).
- b) Negar la concesión de la acreditación (total o parcial) y conceder al solicitante un plazo de 180 días naturales para presentar las acciones correctivas necesarias para cerrar al 100% las no conformidades indicadas en el informe de evaluación, pudiendo solicitar otro plazo igual.

Tratándose de una evaluación de vigilancia, seguimiento o de actualización:

- a) Mantener la acreditación (parcial o total). Se podrán establecer plazos para el cierre de las No Conformidades en caso de que existan y no afecten la operación de la Unidad de Verificación.
- b) Suspender la acreditación (parcial o total), previa opinión de las dependencias competentes tratándose de normas oficiales mexicanas..
- c) Retirar la acreditación (parcial o total), previa opinión de las dependencias competentes tratándose de normas oficiales mexicanas.

- Evaluación de seguimiento: Esta etapa del proceso de evaluación y acreditación consiste en revisar que las acciones correctivas realizadas

por el solicitante son adecuadas, que las reclamaciones o quejas están resueltas y para verificar que no han ocurrido cambios no informados en la Unidad de Verificación (Organismo de Inspección). El seguimiento se puede hacer a través de una evaluación documental, o a través de una evaluación en sitio.

- Evaluación de vigilancia, Esta etapa del proceso de evaluación y acreditación consiste en realizar la evaluación de la Unidad de Verificación (Organismo de Inspección) acreditada, para verificar que se mantienen las condiciones bajo las cuales se concedió la acreditación.
- Renovación de la acreditación, Esta etapa del proceso de evaluación y acreditación consiste en realizar nuevamente el proceso completo de evaluación y acreditación para evaluar las condiciones bajo las cuales se concedió la acreditación, al término de su vigencia, con fines de que se vuelva a expedir la acreditación. La vigencia de la acreditación de cuatro años.

La NMX-EC-17020-IMNC-2000 establece los criterios generales para la competencia de las unidades de verificación, y tiene como propósito, además de garantizar la competencia de las mismas, la independencia y confidencialidad de la información. Para ello se requiere que la UV cuente con un sistema de calidad documentado que establezca: mecanismos de revisión y actualización, competencia y suficiencia del personal, instalaciones y equipo apropiado al alcance de las actividades a inspeccionar (el equipo de medición debe estar calibrado a intervalos apropiados), métodos y procedimientos de verificación, manejo de registros, entendidos estos como evidencias de las actividades.

Como se puede apreciar al abrir PROFEPA al abrir los procesos de auditoría al sector privado, estableció mecanismos que garanticen la efectividad de los resultados, la transparencia del proceso mismo, la independencia de la auditoría, la confidencialidad de los resultados, y la competencia de los auditores.

La competencia es evaluada por dos entidades EMA y PROFEPA, siendo el primero quien evalúa los elementos estructurales de la UV y PROFEPA la capacidad técnica del auditor.

Con esto se puede establecer que el **perfil de competencia del auditor ambiental** es el siguiente:

**Formación profesional:** De acuerdo al Reglamento de Auditoría Ambiental se requiere nivel licenciatura, y en su currículum debe evidenciar la formación pertinente en el área o aspecto a auditar.

**Conocimientos:** del análisis de la información se desprende que requiere los siguientes:

- Conocimiento, manejo e interpretación de la NMX-EC-17020-IMNC-2000, que le permite integrar los requisitos de EMA.
- Sistemas de gestión, esto le permite administrar su propio sistema de calidad, además de ser capaz de identificar los elementos de gestión en las organizaciones auditadas, ya que como vimos anteriormente una de las modalidades del nuevo esquema de la auditoría ambiental, es que reconoce los esfuerzos que las organizaciones realicen en este sentido, para ser acreedoras al certificado de excelencia.
- Legislación y normatividad en materia ambiental, este aspecto es fundamental, ya que es el referente que como auditor tendrá para identificar las desviaciones dentro de la organización. El conocimiento del marco regulatorio incluye, leyes de orden federal y local, normatividad ambiental, acuerdos, reglamentos, y demás disposiciones aplicables.

**Experiencia:** el reglamento establece con claridad el tiempo de experiencia requerido como auditor, sin embargo en la evaluación técnica que hace la autoridad ambiental, sin estar documentada, considera la experiencia que en los aspectos ambientales ha acumulado el auditor, sobre todo en aquellos temas específicos al rubro auditado.

Habilidades: principalmente el auditor debe ser hábil para manejar adecuadamente el marco regulatorio aplicable a la organización, conducir una entrevista de auditoría, trabajo en equipo, manejo de valores como imparcialidad, objetividad, tolerancia a la presión y confidencialidad, capacidad de redacción de los hallazgos identificados.

### **2.3 Pertinencia de un diseño de diplomado en auditoria ambiental**

Se ha explorado con profundidad las características y beneficios que puede aportar la auditoria ambiental tanto a las organizaciones como a la sociedad, sin embargo como se apreció en los análisis estadísticos estas no han logrado el nivel de desarrollo esperado.

Con el propósito de tener una visión clara del porqué de esta respuesta se hará un análisis regional, contando con la participación de los sectores que por definición deben participar en esta dinámica, empresarial, gubernamental y educativo. Este análisis será punto de partida para la construcción del proyecto.

#### **Diagnóstico regional**

Para integrar este diagnóstico, se siguió la siguiente estrategia:

- Integrar a los sectores involucrados en esta dinámica en una sesión de trabajo, los sectores definidos, son: Industrial, Académico, Organizaciones profesionales, consultores, y gobierno, en sus tres niveles.
- Definir los objetivos y alcances del proyecto.
- Conjuntar la información la información de cada sector.
- Establecer una metodología de trabajo afín a los participantes

#### **Sectores involucrados:**

##### **Académico:**

Instituto Tecnológico de Morelia (ITM)

Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (UMSNH)

##### **Industrial:**

Asociación de Industriales del Estado de Michoacán A. C. (AIEMAC)

Asociación de Empresas en Auditoría Ambiental (Esta asociación está en proceso de integración)

Agrupaciones profesionales:

Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, sección Morelia (IMIQ)

Sociedad Michoacana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (SMISCA)

Consultores:

Centro de Estudios del Medio Ambiente (CEMA)

Auditoría y Proyectos Ambientales (APASA)

Sector Gubernamental:

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación en el Estado.

Subdelegación de Auditorías Ambientales en el Estado.

Dirección de Medio Ambiente de Morelia (AYTO MORELIA).

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA), en el Estado.

La metodología que se consideró afín a los participantes, fue<sup>10</sup>:

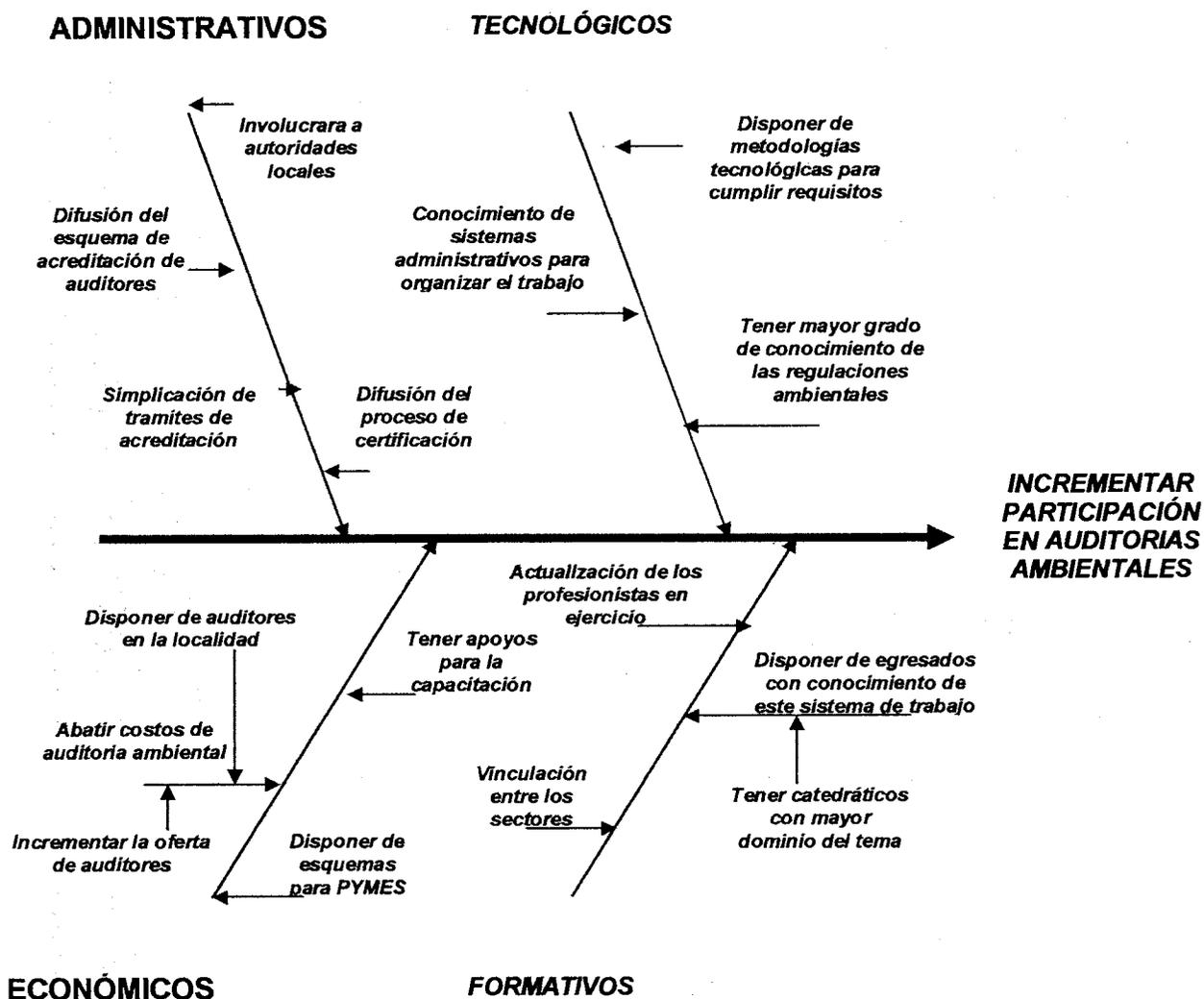
- a. Lluvia de ideas, con el propósito de coleccionar las aportaciones del grupo de trabajo, discutir las y analizarlas, para seleccionar aquellas que son pertinentes al tema.
- b. Diagrama de afinidad, esta técnica nos permite ordenar, clasificar y categorizar las ideas y conceptos seleccionados, de forma tal que simplifique la construcción del diagrama de causa y efecto.
- c. Diagrama de Ishikawa (causa y efecto), este nos permite visualizar de una manera clara los elementos que inciden en nuestro objetivo y las interrelaciones entre ellos, para así establecer planes de acción.

---

<sup>10</sup> *Gutiérrez Pulido Humberto. "Calidad Total y Productividad". Editorial Mc. Graw Hill. México 1998, páginas 133-117.*

Con la información previamente preparada por los participantes y la auscultación hecha hacia su propio sector, se llevo a cabo una serie de reuniones para que mediante la técnica de "Lluvia de ideas" fueran identificadas las acciones para **Incrementar la participación de las organizaciones en las auditorias ambientales**, mismas que fueron agrupadas por afinidad en cuatro categorías: Administrativas, Económicas, Formativas, y tecnológicas.

Con la información procesada de esta manera se construyo el "Diagrama de Ishikawa", mismo que se presenta a continuación.



Cuadro 4. Diagrama de Ishikahua (Causa y efecto) de los elementos que permiten incrementar la participación de las organizaciones en el PNAA.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de impacto que tendría la capacitación sobre el efecto deseado:

<b>DIRECTA</b>	<b>INDIRECTA</b>	<b>ESCASA O NULA</b>
<i>Difusión del esquema de acreditación de auditores</i>	<i>Involucrar a autoridades locales</i>	<i>Simplificación de tramites de acreditación</i>
<i>Conocimiento de sistemas administrativos para organizar el trabajo</i>	<i>Abatir costos de auditoria ambiental</i>	
<i>Difusión del proceso de certificación</i>	<i>Tener apoyos para la capacitación</i>	
<i>Disponer de metodologías tecnológicas para cumplir requisitos</i>	<i>Vinculación entre los sectores</i>	
<i>Tener mayor grado de conocimiento de las regulaciones ambientales</i>	<i>Disponer de egresados con conocimiento de este sistema de trabajo</i>	
<i>Actualización de los profesionistas en ejercicio</i>		

Planes de acción:

Los planes de acción se acotaran a nuestro objeto de estudio, esto es aquellos que incidan directa o indirectamente con la capacitación y puedan ser abordados en este diplomado.

Para su definición se hizo un análisis de las posibilidades del grupo, mediante la técnica de FODA (Fuerzas, Debilidades, oportunidades y Amenazas), misma que se describe a continuación:

<b>FUERZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupo representativo</li> <li>▪ Capacidad de convocatoria</li> <li>▪ Apoyos gubernamentales</li> <li>▪ Grupo comprometido</li> <li>▪ Claridad de propósito</li> <li>▪ Apoyo de ITM y UMSNH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se cuenta con recursos económicos</li> <li>▪ No se tienen instructores para todos los temas, localmente</li> <li>▪ Poca disponibilidad de tiempo de los organizadores</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe demanda de capacitación.</li> <li>▪ No hay oferta educativa de este tipo</li> <li>▪ No hay auditores en la localidad</li> <li>▪ Existen programas de apoyo a capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Economía colapsada</li> <li>▪ Cierre de empresas</li> <li>▪ Descenso en la producción</li> <li>▪ Bajo nivel de credibilidad en los órganos de gobierno</li> </ul>

Cuadro 5 Análisis FODA para el manejo administrativo del proyecto.

Es importante hacer una aclaración antes de continuar, y se refiere precisamente al uso de esta herramienta de trabajo, que es muy socorrida por administradores en esta época. Esta herramienta *per se* no genera un conocimiento de carácter científico, solo integra la visión del entorno y su propia organización de quienes la aplican. Este tipo de análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares de su negocio o proyecto y el entorno en el cual éste participa. El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado por todos los niveles de la organización y en diferentes unidades de análisis tales como producto, mercado, producto-mercado, línea de productos, corporación, empresa, división, unidad estratégica de negocios, etc. Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis FODA, podrán ser de gran utilidad en el análisis del mercado y en las estrategias de mercadeo que diseñe y que califiquen para ser incorporadas en el plan de trabajo. Esta herramienta, pues, permite establecer un lenguaje común entre el comité organizador y definir las líneas de trabajo que permitan tener cierta certidumbre en el logro de los objetivos de organización y logística del evento, en ningún momento se pretende lograr una influencia en el diseño curricular, ya que la línea de trabajo en este sentido tendrá un carácter diferente, como se detalla más adelante.

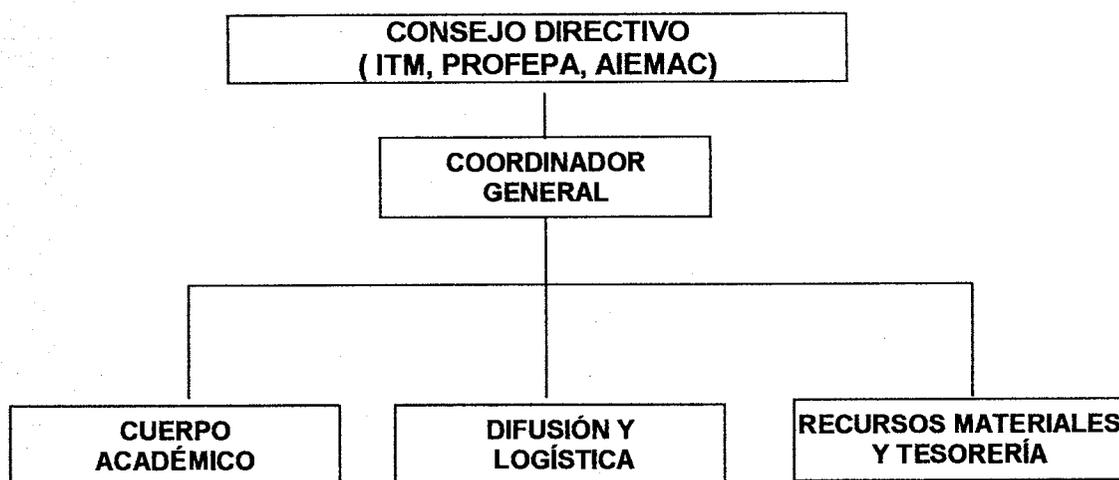
### **Líneas estratégicas de trabajo para la realización del diplomado:**

Del diagnóstico y del análisis FODA, se desprenden las siguientes líneas de acción:

- a) Dar una estructura formal al equipo de trabajo, con el propósito de sinergizar nuestros esfuerzos.
- b) Realizar una encuesta para determinar el grado de aceptación del diplomado.
- c) Definir estrategias de difusión del diplomado.
- d) Alinear contenidos con las necesidades planteadas por los sectores involucrados.

- e) El diplomado no tendrá fines de lucro, pero debe ser autofinanciable. Definir estrategias que permitan un alto grado de participación, tratando de disminuir el efecto del costo.

#### ORGANIGRAMA DEL EQUIPO:



Descripción de funciones:

#### **Consejo directivo:**

- Verificar que se mantengan las directrices del proyecto.
- Apoyar en la gestión de recursos
- Establecer un vínculo formal con las diversas autoridades que tengan algún tipo de relación con el proyecto.
- Resolver los casos no previstos en la plantación.

#### **Coordinador General:**

- Mantener la comunicación entre los cuadros operativos y el Consejo Directivo.
- Coordinar las actividades de interfase entre las funciones.
- Cronograma y registros de avance.
- Registro de memorias del diplomado

- Participar en diseño curricular

#### **Cuerpo académico:**

- Diseño curricular
- Selección de instructores
- Llevar registro de asistencias y evaluaciones
- Entrega de constancias a instructores
- Tramitar registro del Diplomado

#### **Difusión y logística:**

- Diseño de promocionales.
- Diseño y coordinación de actividades de difusión.
- Tramitar espacios de capacitación y actividades de campo.
- Logística de instructores foráneos (Transportación, hospedaje, alimentos)
- Coordinación de ceremonias de inauguración y clausura.

#### **Recursos materiales y tesorería:**

- Tramitar apoyos económicos para el diplomado.
- Registro de inscripciones y recepción de pago de los asistentes.
- Pago de honorarios.
- Compra de materiales.
- Llevar contabilidad.

#### **Encuesta de aceptación:**

Se diseño un cuestionario, para explorar los siguientes puntos:

- Si el encuestado esta dispuesto a participar en el diplomado.
- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?
- Fechas y horarios más convenientes.
- Nivel académico de los encuestados

Presentación del cuestionario: Estimado participante, este cuestionario tiene como propósito de recabar la información necesaria para la realización de un Diplomado en Auditorías Ambientales, sobre las bases de la modificaciones que este esquema ha experimentado recientemente.

El objetivo de este diplomado es que las organizaciones cuenten con el personal calificado para participar en el proceso de la auditoria misma, y disponer de auditores calificados en la región.

Resultados de la encuesta:

Pregunta 1: ¿Estaría dispuesto a participar en el Diplomado de Auditorias Ambientales? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_, si su respuesta es "no" que otro tipo de capacitación sugiere para cubrir estos propósitos.

El 93% respondió afirmativamente, el 7% no planteo otra opción.

Pregunta 2: ¿Cuál es su nivel de escolaridad?

El 96% cuenta con licenciatura, el 4% maestría.

Pregunta 3: ¿Estaría dispuesto (a) a pagar \$7,000.00 por este diplomado?

SI \_\_\_ NO \_\_\_, si su respuesta es "No" indique que otra cantidad le sería factible cubrir.

El 90% contesto afirmativamente, el 10% restante indicó que una cantidad entre los \$3,000 y \$ 4,000.

Pregunta 4: ¿Qué forma de pago prefiere?

El 82% indico que cheque, el 18% prefirió pago de contado, y con facilidades de cubrirlo en abonos.

Pregunta 5: Considerando que se impartirán diez horas por semana, en dos sesiones de 5 horas por día ¿Qué días y horarios sugieres?

Subraya los de tu preferencia

Lunes . Martes Miércoles Jueves Viernes Sábado Domingo

Horario:

Entre semana (lunes a viernes)  
domingo)

( ) 13 a 18 horas

( ) 15 a 20 horas

( ) 17 a 22 horas

( ) Otro, indicar: \_\_\_\_\_

Fin de semana (sábado -

( ) 8 a 13 horas

( ) 9 a 14 horas

( ) Otro, indicar: \_\_\_\_\_

El 100% se inclinó por viernes y sábado, con horario viernes de 15 a 20 horas, el 96%, y sábado de 8 a 13 horas el 100%.

De los resultados del cuestionario se desprende lo siguiente:

El nivel debe estar dirigido a profesionistas con licenciatura, por supuesto no se debe excluir a los que tengan grado de maestría, y los casos que se presenten de nivel técnico (que sería el mínimo aceptable) se les otorgará solo constancia de participación.

Los días de sesiones serán viernes y sábados, con los horarios de mayor aceptación.

El costo del diplomado deberá ajustarse a un intervalo de \$ 7,000 a \$ 4,000, estableciendo estrategias de apoyo a los sectores académicos y gubernamentales, que fueron los que marcaron el costo más bajo, esto debido a que aun no se cuenta con apoyos económicos en sus respectivos sectores, para este tipo de capacitación. Además de considerar los casos de aquellos que requieran pagos diferidos.

### **Estrategias de difusión:**

- Elaborar tríptico promocional y distribuirlo mediante las instituciones organizadoras a los sectores meta.
- Sectores meta, responsable de difusión:
  - Gubernamental (Federal, estatal y municipal), responsable PROFEPA
  - Sector Académico, responsable ITM / IMIQ
  - Consultores, responsable PROFEPA
  - Industrial, responsable AIEMAC.
- Dar pláticas de difusión en los diferentes foros donde participen los integrantes de los sectores meta: Semana de Seguridad y Protección al Ambiente, Consejo de Apoyo al Sector Productivo (STPS), Comisión de Medio Ambiente de AIEMAC, Evento de presentación de CONABIO de SUMA, reunión de la Asociación de Empresas en Auditoría Ambiental, dar pláticas de difusión a alumnos de las carreras de Bioquímica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Química, tanto de ITM , como UMSNH.

Considerando que:

- 1) El esquema de auditoria ambiental sufrió modificaciones en 2000, y no se han generado los apoyos formativos suficientes para lograr la preparación y/o actualización de auditores ambientales, que respondan a dichos cambios,
- 2) El esquema de auditoria ambiental, sin ser en todo el rigor del término, un sistema de gestión, si posee un carácter preventivo, y motiva una exploración amplia de los aspectos relevantes del desempeño ambiental de las organizaciones, lo cual lo hace coherente con la política ambiental nacional y estatal, así como con los planes de desarrollo y responde en

buena medida a los enfoques que sobre el quehacer ambiental se han signado en los convenios internacionales,

- 3) Que no se cuenta con auditores ambientales, debidamente acreditados en la región, y existe una demanda de sus servicios,
- 4) Se cuenta con el apoyo y compromiso de un grupo multiinstitucional, que integrará el equipo de trabajo,
- 5) No existe un preparación formal en los cuadros profesionales formados en las instituciones de educación superior en la localidad,
- 6) Que hay una necesidad de formación no cubierta en los sectores industrial y gubernamental,
- 7) Se identifica un nivel alto de aceptación en los sectores involucrados,

El proyecto se considera viable y pertinente ya que permitirá disponer de una oferta educativa que satisface una demanda, que tiende a ser creciente y por su propia naturaleza requerirá actualización en función de la dinámica de crecimiento del PNAA y la actualización de la cual debe ser objeto el esquema de auditoría y el marco regulatorio. Responde además a los enfoques de la política ambiental gubernamental.

### **Capítulo III**

## **PROPUESTA DE DIPLOMADO EN AUDITORIA AMBIENTAL**

### **3.1 Objetivos**

Antes de hacer el planteamiento de los objetivos quisiera partir de unas consideraciones preliminares sobre el planteamiento curricular :

Se trata de proyectos, es decir, algo que se ha pensado y diseñado en su totalidad (de la misma manera que se proyecta una construcción o una actuación social). Es decir, se toma en consideración todo el proceso en su conjunto. Los proyectos precisan, a su vez, de algún tipo de formalización y esa formalización es la que los convierte en algo público. Esa publicidad los convierte además en compromisos: quien propone-promete un plan formativo se compromete a llevarlo a cabo y de no hacerlo pueden exigírsele las correspondientes responsabilidades.

Se trata de proyectos formativos en el sentido de que su finalidad última es obtener mejoras en la formación de las personas que participen en él. El debate sobre la naturaleza de la formación es una cuestión central en el diseño de un Plan de Estudios. La idea general de la que no podemos apartarnos es que cualquier Plan de Estudios ha de servir para mejorar a las personas en todo el amplio espectro de dimensiones en que los participantes pueden mejorar: mejorar como profesionistas, mejorar su desempeño, mejorar como personas, etc. No se trata, solo de aprender cosas sino de formarse.

Se trata de proyectos formativos integrados en el sentido de que precisan unidad y coherencia interna. No es un cúmulo de conocimientos y experiencias sino el proceso con una adecuada estructura interna y una continuidad que es capaz de promover el máximo desarrollo para cumplir los fines para los que fue diseñado.

Bajo estas consideraciones curriculares, el diagnóstico regional, y los enfoques de la política ambiental, tanto del país, como del estado, se plantean los siguientes objetivos del proyecto:

- 1) Promover la formación de auditores ambientales en la región**
- 2) Fortalecer la cultura ambiental en los sectores productivos, orientada a la prevención y la mejora continua, en el marco de cumplimiento de los esquemas regulatorios que le son aplicables.**
- 3) Promover el desarrollo de la cultura ambiental en los egresados de las carreras que se integran a los sectores operativos.**
- 4) Apoyo a las autoridades ambientales de la localidad, para su integración a esta dinámica.**

La medición de los objetivos se describe en la sección 3.7 de este documento.

### 3.2 Población objetivo

La población objetivo se estructuró sobre las siguientes bases: este programa se inserta en el sector productivo, que aunque no necesariamente se deba convertir en un auditor certificado, debe tener un conocimiento pleno del esquema para integrar junto con el auditor externo, un equipo de trabajo que llegue a un diagnóstico certero, y se tomen decisiones igualmente certeras, y su implantación refleje un beneficio tanto a la organización como al medio ambiente. Los consultores desempeñan un rol determinante en este proceso y es hacia este grupo donde se debe dar la orientación para su integración al padrón de auditores certificados. El sector académico si bien juega un papel importante en la formación de los futuros profesionistas, el esquema de auditoría representa un elemento más de la estructura formativa, que en medio ambiente recibe el estudiante, por lo que además de esta herramienta, las instituciones deben de generar, como se está haciendo, campos de conocimiento que promuevan la cultura ambiental en sus egresados. Finalmente, pero no menos importante, ubicamos el sector gubernamental, que tiene injerencia en este campo, quien hace la difusión del programa y el ejercicio de autoridad para su cumplimiento.

De forma tal, que considerando el punto de equilibrio económico del proyecto, que es de 20 participantes, y las consideraciones sobre la participación en el PNAA, se propone la siguiente configuración de participantes:

SECTOR INDUSTRIAL	10	40%
SECTOR ACADEMICO	5	20%
SECTOR GOBIERNO		
MUNICIPAL	1	4%
ESTATAL	2	8%
GOBIERNO FEDERAL	2	8%
CONSULTORES	5	20%
TOTAL	25	100%

### 3.3 Fundamentación:

No es posible tomar una línea curricular, centrada en un solo autor, ni en una sola corriente de pensamiento, sin embargo se tomara a Zabalza como eje curricular, dado que este autor ha desarrollado su trabajo de una manera muy intensa en educación superior, y de manera concreta, tiene una participación importante en el diseño curricular de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica de Valencia, España<sup>11</sup>, incluyendo autores como Galeano Londoño en los procesos de integración de requerimientos sociales a los planes de estudio, Grabe Sven para los enfoque educativos, M. Panza para la estructura modular, María Angélica Ducci para el trabajo de competencias y Malcom Knowles para los principios andragógicos.

Quisiera destacar una cita del autor<sup>12</sup>, que se considera particularmente relevante para este proyecto:

*“Finalmente, convendría remarcar, una vez más, la naturaleza y sentido formativo que posee el PRACTICUM y el hecho que de, justamente por eso, debe formar parte integrante del Proyecto formativo que se ofrece a los estudiantes. No se trata sólo de “soltar” a los estudiantes para que pasen un periodo de tiempo en empresas, de lo que se trata es de que ese periodo de tiempo, como el que pasan en las clases de la universidad o en los laboratorios, debe resultar formativo para ellos: deben aprender cosas nuevas, reforzar conocimientos que ya poseen y, en general, mejorar ellos mismos como personas y como futuros profesionales. Si ya resulta difícil garantizar ese propósito formativo en lo que se refiere a las clases, aún lo es más si nos referimos al periodo de prácticas en empresas. Por eso el practicum precisa de una cuidadosa planificación y del establecimiento de dispositivos (convenios, planes de colaboración, conciertos inter-institucionales, etc.) que hagan posible su operativización en condiciones de calidad”.*

---

<sup>11</sup> <http://www.uem.es/web.cie.prog/802.htm>

<sup>12</sup> Miguel A. Zabalza, Universidad de Santiago de Compostela. CURRICULUM UNIVERSITARIO INNOVADOR. ¿Nuevos Planes de estudio en moldes y costumbres viejas?. EUROPA PUNTO DE ENCUENTRO. III Jornada de Formación de Coordinadores –PE. Junio de 2003.

## ¿Por qué una visión andragógica?

La primera vez que se ocupó esta expresión, fue el maestro alemán Alexander Kapp, en 1833, quien intentó describir la práctica educativa que Platón ejerció al instruir a sus pupilos que, como se sabe, no eran precisamente niños. A principios del siglo XX, se retoma el concepto por Eugen Rosenback para referirse al conjunto de elementos curriculares propios de la educación de adultos, como son: filosofía, profesores y métodos. En la década de los sesenta es cuando se aplica el concepto con cierta frecuencia, tanto en Europa como en América del Norte, para referirse específicamente a los métodos, técnicas, fines y en general, a todo el currículum diseñado para llevar a cabo la educación integral en la población adulta, este enfoque obtuvo fuerte impulso debido a los trabajos de Malcolm Knowles en Estados Unidos a principios de este periodo, en él que, Knowles nos dice que los adultos y los niños aprenden de manera distinta.

Bajo el interés por el proceso de la formación y de la educación permanente de hombres y mujeres adultas, de manera diferencial a la formación del niño, la UNESCO retomó el concepto en sustitución de la expresión de Pedagogía para adultos.

A últimas fechas, se ha dado suma importancia a los preceptos andragógicos para identificar la forma en que se logra el aprendizaje en la Educación de Adultos de forma tal que éstos logran el desarrollo autosostenido e integral que les lleva a ubicarse como individuos capaces de contribuir a logros profesionales, de crecimiento personal y de intervención comunitaria y social.

Néstor Fernández<sup>13</sup>, presenta algunas definiciones de diversa citas, destacando la de Adolfo Alcalá *"Andragogía es la ciencia y el arte que, siendo parte de la*

---

<sup>13</sup> Fernández Sánchez Néstor, ANDRAGOGÍA. SU UBICACIÓN EN LA EDUCACIÓN CONTINUA, Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección de Educación Continua, México 2001.  
<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/>

*Antropología y estando inmersa en la Educación Permanente, se desarrolla a través de una praxis fundamentada en los principios de Participación y Horizontalidad; cuyo proceso, al ser orientado con características sinérgicas por el Facilitador del aprendizaje, permite incrementar el pensamiento, la autogestión, la calidad de vida y la creatividad del participante adulto, con el propósito de proporcionarle una oportunidad para que logre su autorrealización “*

La incorporación de los diferentes objetivos que contempla la andragogía nos permite identificar porque trabajar con esta corriente:

- Adquirir una comprensión madura de sí mismos: entender sus necesidades, motivaciones, intereses y capacidades, aceptándose y respetándose objetivamente por lo que son y en busca de la mejora.
- Desarrollar una actitud de aceptación y respeto hacia otros: esta meta involucra aprender a distinguir entre la gente y sus ideas y a cuestionar sus ideas sin amenazar a las personas.
- Desarrollar una actitud dinámica hacia la vida: en este punto es importante aceptar el hecho del cambio en todas sus dimensiones, adquiriendo el hábito de mirar cada experiencia como una oportunidad de aprender y volverse más hábiles durante este aprendizaje.
- Aprender a reaccionar ante las causas, no los síntomas ni la conducta: las soluciones de los problemas se encuentran en sus causas no en sus síntomas.
- Adquirir las habilidades necesarias para desarrollar su potencial personal. Cada individuo tiene capacidades que, si se descubren, contribuirán a su bienestar y al de la sociedad.
- Entender los valores esenciales de la experiencia humana: familiarizarse con el conocimiento humano, su evolución y su tendencia

- Comprender a su sociedad y dirigir el cambio social: saber suficiente sobre su gobierno, economía, política internacional y otros aspectos de orden social para tomar parte en ellos inteligentemente.

Como se desprende de los puntos anteriores, es necesario que los programas de educación para adultos contemplen estas metas como su guía fundamental, y será exitoso en la medida en que los participantes en la creación, desarrollo y ejecución del mismo estén conscientes de mantenerlas presentes y vigentes dentro de cada paso que den en el transcurso de esta tarea.

### **Enfoque de competencias:**

Indudablemente hablar de competencias es entrar en un terreno aún árido en nuestro momento, ya que de acuerdo a Dominique Simone Rychen<sup>14</sup>, no existe una base teórica suficientemente amplia que nos permita definir con precisión el término de competencia, y esta tenga una amplia aceptación. En la misma obra del proyecto DESECO, en su capítulo III, Franz E. Weinert hace una aclaración conceptual, sin llegar – deliberadamente – a una definición unificada, pero dando una conclusión pragmática para el uso del concepto competencia; esta se refiere a los criterios que en común tiene el manejo del concepto: hace referencia a prerrequisitos que puede disponer un individuo para cumplir con éxito exigencias complejas, el cumplir con esta exigencia implica comprender elementos cognitivos, motivacionales, éticos, de voluntad, y sociales, la complejidad de la exigencia se puede definir como habilidad, los procesos de aprendizaje son necesarios para la adquisición de prerrequisitos, en la taxonomía de las competencias solo se puede hablar de competencias clave cuando esta se emplea para dominar diversas exigencias igualmente importantes para la vida

---

<sup>14</sup> *Simone Rychen Dominique, Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida, Fondo de Cultura Económico, México 2004 primera edición en español, paginas 26 y 27. Esta obra fue editada en su versión en inglés en 2001, y es la compilación de trabajos del Proyecto DESECO ( Defining and selection competencies) auspiciado por la OCDE.*

cotidiana, social o laboral, tomando en cuenta estos criterios se puede llegar a una definición de corte pragmático.

Sobre estas conclusiones de Weinert y el enfoque de la definición de competencias asumidas, empleada por Magalys Ruiz, para propósito de este proyecto definiremos competencia como: el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten al individuo dar respuesta de manera exitosa a las exigencias y necesidades de su actividad.

Este enfoque de competencia se presenta de manera natural al establecer las entidades que acreditaran al auditor bajo este esquema, tal como lo establece la Norma 17020, y es necesario armonizar el quehacer formativo de este proyecto con los requerimientos para su integración al trabajo de auditoría.

El concepto de competencia hace referencia a la capacidad real del individuo para dominar el conjunto de tareas que configuran la función en concreto. Esta competencia se puede medir en tres dimensiones: conocimientos, habilidades y actitudes.

Existen varias razones para enfocar el modelo en base a competencias, quisiera destacar dos de ellas, de acuerdo a lo planteado por María Angélica Ducci<sup>15</sup>:

Una razón fundamental, es porque este enfoque responde mejor que muchos otros a la necesidad de encontrar un punto de convergencia promisorio entre educación y desempeño profesional; entre los esfuerzos educativos y de formación de profesionales por una parte, y el funcionamiento del mercado laboral, por la otra. Tras el enfoque de competencia laboral subyace la premisa de que, ante el actual panorama de disociación creciente entre crecimiento económico y creación de empleo, con la consiguiente secuela de desigualdad y

---

<sup>15</sup> *María Angélica Ducci, Jefa del Servicio de Políticas y Sistemas de Formación Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza. Seminario Internacional "Formación Basada en Competencia Laboral: Situación Actual y Perspectivas", desarrollado en mayo de 1996 en la ciudad de Guanajuato, México,*

exclusión, no sólo se trata de crear más puestos de trabajo, sino también mejores puestos de trabajo; y que la calidad y capacidad de cada ser humano es determinante para su incorporación a la actividad profesional.

Y finalmente, porque el enfoque de competencias se adapta a la necesidad de cambio, omnipresente en la sociedad internacional, bajo una multiplicidad de formas. Se ha hablado tanto del cambio, que pareciera que nos hemos habituado y adaptado a él. Sin embargo, el ritmo y las consecuencias del cambio no dejan de sorprendernos y en ocasiones, confundimos. La competencia laboral es un concepto dinámico, que imprime énfasis y valor a la capacidad humana para innovar, para enfrentar el cambio y gestionarlo, anticipándose y preparándose para él.

La integración del modelo curricular se realiza empleando las pautas de la Norma Técnica de Competencia Laboral CRC-0542.01 (ver página 136 de este documento)

### **Principios curriculares**

De acuerdo a las consideraciones anteriores, la construcción curricular se hará sobre los siguientes principios<sup>16</sup> :

- a) Principio de realidad: Debe satisfacer una necesidad manifiesta por un sector de la sociedad, bajo un marco legal y normativo bien definido. En este caso va dirigido a los siguientes sectores: industrial, a través de la AIEMAC (Asociación de Industriales del Estado de Michoacán AC) quien expresa su requerimiento de formación, El sector académico como proveedor de profesionales y servicios tecnológicos, la autoridad ambiental como promotora del

---

<sup>16</sup> Zabalza Miguel Ángel. *Diseño y Desarrollo Curricular*. Editorial Narcea, Madrid, España, 1993, páginas 78-84.

programa, y asociaciones de profesionistas, como órgano colegiado.

- b)** Principio de racionalidad: Ciertamente, como ya se comentó el programa posee un fuerte contenido de corte tecnológico, administrativo, legal, y normativo, pero este enfoque no limita, ni debe limitar la racionalidad del conocimiento. De acuerdo a Grabe<sup>17</sup>, señala que en la Conferencia de Tbilisi (Georgia URSS octubre 1977) los objetivos de la educación ambiental deben estar en cinco categorías: conciencia, conocimiento, actitudes, habilidades, y participación. Se debe dirigir a todos los campos de educación técnica, y debe proveer los conocimientos necesarios para poder interpretar los fenómenos complejos que moldean el medio ambiente y fomentar valores éticos, económicos y estéticos que favorezcan el desarrollo de conductas compatibles con la preservación y el mejoramiento del medio ambiente.
- c)** Principio de socialidad: Es necesario que el trabajo tenga un enfoque incluyente, que de espacio a la participación de los sectores involucrados –interinstitucional-, y tenga un carácter multidisciplinario. De acuerdo a Grabe debe atender tanto al alumno en formación, como al profesionista en ejercicio. El manejo de estos enfoques nos permitirá lograr un sentido de pertenencia y participación, que coadyuve no solo a la realización del proyecto, sino también a su difusión y multiplicación del trabajo.
- d)** Principio de publicidad: El concepto de auditoría ambiental, por su propio ámbito de acción, no es plenamente identificado por la sociedad en general, pero en su esfera de trabajo debe ser identificado por sus participantes, y sus resultados. Debe contar con mecanismos de difusión que permitan que estos esfuerzos sean

---

<sup>17</sup> Grabe Esven, *Serie de Educación Ambiental N° 24, UNESCO-PNUMA.*

datos a conocer en los sectores involucrados, industrial, académico, y profesional.

- e) Principio de intencionalidad: Los objetivos generales deben estar claramente direccionados hacia la mejora del desempeño ambiental de las organizaciones. Esto es, ya no basta enseñar desde la naturaleza, usando ésta como recurso educativo; ni siquiera con proporcionar información sobre el mundo como objetivo de conocimiento; se impone un cierto salto hacia adelante, educar para el medio ambiente (la conducta correcta respecto al entorno aparece entonces como objetivo final del proceso de aprendizaje), esta visión debe estar soportada con herramientas técnico – metodológicas suficientes para llevarla a cabo, desarrollar un nivel de competencia que le permita su implantación, y un sustento adragógico, tomando en cuenta que existe una intencionalidad y motivación por parte de los asistentes.
  
- f) Principio de sistematicidad: Se plantea un arreglo por módulos, como objetos de transformación, que capten desde los saberes y experiencias de los participantes y los integren durante el desarrollo del curso a fin de enriquecer al grupo. La sistematización del conocimiento debe partir, además de los elementos citados, de la identificación del metabolismo industrial, y su organización, el conocimiento de los instrumentos de carácter regulatorio (leyes, reglamentos y normas), la metodología de trabajo, y el proceso de certificación, a fin de garantizar que se logre el nivel de competencia deseado. Para lograr esta sistematicidad, los módulos se deben llevar a cabo empleando los recursos didácticos pertinentes a su naturaleza, tales como: instrumentos de proyección, técnicas expositivas, dinámicas de grupo, talleres, practica de campo, y bibliográficos.

- g)** Principio de selectividad: Este principio, como lo señala su autor<sup>18</sup>, está orientado por los objetivos que se pretenden alcanzar, el marco teórico, los esquemas regulatorios de la competencia, y las necesidades y expectativas de los participantes. La selectividad se da en tres campos: contenidos congruentes con los objetivos, recursos didácticos acordes a cada tema, y los instructores que evidencien conocimiento del tema, así como manejo práctico del mismo.
- h)** Principio de decisionabilidad: El trabajo educativo implica necesaria y obligatoriamente decisiones, desde su diseño, puesta en práctica y evaluación, para continuar con su ciclo evolutivo. Para esto deben participar los actores: técnicos del diseño, instructores, alumnos y partes interesadas. Se debe contemplar una estructura organizacional y mecanismos que propicien la participación de todos ellos, en la medida que sea requerido, en beneficio del logro de las metas planteadas.

---

<sup>18</sup> Zabalza Miguel Ángel, *Diseño y Desarrollo Curricular*, Editorial Narcea, Madrid España 1993, páginas 78-83..

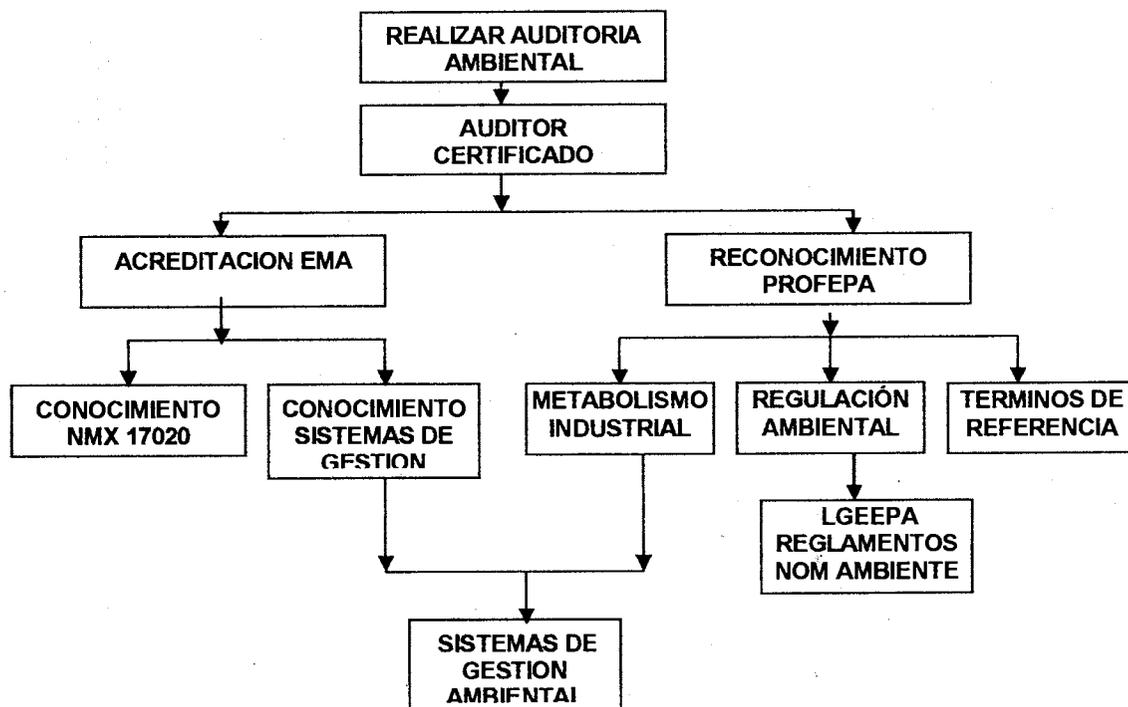
### 3.4 Contenido y dosificación temática:

#### Identificación de necesidades de formación

Con el mismo grupo integrado para el diagnóstico regional, se realiza la identificación de necesidades de formación, siguiendo la metodología de Diagnóstico para proyectos<sup>19</sup> mediante el uso de un "Diagrama funcional", adaptado a proyectos formativos por el equipo de trabajo.

Un diagrama funcional es un proceso que inicia con el problema u objetivo, que se desdobra en subproblemas o subelementos contribuyentes o función de relación sobre los que se teoriza sobre sus posibles causas.

En nuestro caso se planteó como objetivo lograr la competencia para llevar a cabo una auditoría ambiental y los elementos que la soportan, para de esta manera llegar a los elementos formativos básicos, mismos que serán base de elaboración del programa formativo.



Cuadro 6. Diagrama funcional de requerimientos formativos

<sup>19</sup> Juran J. M., Gryna M. Franck; *Manual de Control de Calidad 4ª Edición* Mc Graw Hill, México 1997, Vol. 1, páginas 22.26, 22.32, 22.38

De este diagrama se desprenden los cuatro módulos que conformarán el diplomado:

### **Modulo 1: Sistemas de gestión ambiental**

El propósito es que el participante conozca los principales sistemas de gestión ambiental, y pueda evaluar el grado de implantación que estos tienen dentro de la organización.

### **Modulo 2: Marco regulatorio**

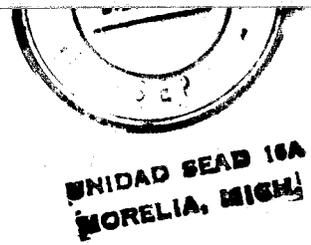
El propósito de este módulo es que los participantes identifiquen con claridad los diversos instrumentos regulatorios aplicables a los sectores productivos, ya que es el marco de referencia en el cual se deben sustentar las observaciones de la auditoría.

### **Modulo 3: La auditoria ambiental.**

Este modulo constituye la parte medular del diplomado, y su objetivo es proveer al participante de los términos de referencia para la ejecución de la auditoria, así como disponer de los códigos de ética del auditor, para lograr un informe coherente y un diagnóstico valioso para la organización. Dada su importancia en este modulo se contempla además de una sesión teórica, un taller para reforzar y desarrollar los conceptos.

### **Modulo 4: Requisitos de EMA.**

El propósito de este módulo es dar a conocer a los participantes el proceso de certificación, que para los auditores tiene diseñado EMA, y se pueda agilizar este trámite, para quien lo requiera.



De acuerdo a la NTCL (Norma técnica de competencia laboral) CRC-0542.01 "Diseño e Impartición de Cursos de Capacitación" diseñada por CONOCER<sup>20</sup>, se plantean los objetivos de la siguiente manera, con su referencia a el esquema de competencias de acuerdo a CINTERFOR<sup>21</sup>:

**Objetivo General:** se refiere a la competencia que deberá tener el egresado. Este se refiere a la competencia general del egresado.

**Objetivo Particular:** se refiere a los conocimientos, habilidades y actitudes que se alcanzarán en cada tema o modulo en nuestro caso. Este se refiere a las unidades de competencia que integran el diplomado.

**Objetivo específico:** se refiere a los elementos que se alcanzan en cada tema, necesario para cubrir el módulo y se refiere a las competencias básicas.

**Subtemas:** se refiere a los contenidos básicos para cubrir el objetivo específico.

### **Objetivo General:**

Al concluir este diplomado el participante será capaz de realizar una auditoria ambiental de acuerdo a los términos de referencia establecidos por PROFEPA, y los lineamientos que establece la NMX-EC-17020-IMNC-2000, para la acreditación de Unidades de Verificación (UV).

### **Modulo 1. Sistemas de gestión ambiental**

**Objetivo Particular:** Al concluir este modulo el participante será capaz de describir e identificar los elementos de gestión ambiental en una organización, con el propósito de aplicarlos a la integración de unidades de verificación y durante el proceso de examinación de la auditoria ambiental.

<sup>20</sup> Sitio del CONOCER [www.conocer.org.mx](http://www.conocer.org.mx) Consejo Nacional de Normalización y Certificación

<sup>21</sup> OIT CINTERFOR ( Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación profesional), <http://w.w.w.cinterfor.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor>

Objetivos específicos:

1.1 Sistema de Gestión ambiental basado en los lineamiento del Sistema GEMI (Global Environment Management System), al concluir el tema el participante describirá el ciclo de la mejora continua aplicable a sistemas ambientales y aplicar la guía de auto evaluación. (Duración 12 horas)

Subtemas :

- \* Introducción al sistema de gestión ambiental
- \* Elementos básicos de TQEM (Calidad total para gestión ambiental)
- \* Definiciones de TQEM: clientes, mejora continua, adopte un nuevo enfoque de trabajo.
- \* Implementación de un programa TQEM: evalué su situación, utilización de ciclo PEVA, uso de herramientas estadísticas
- \* Planes de mejora continúa.

1.2 Sistema de Gestión ambiental basado en la norma ISO 14000, al concluir el tema, el participante identificara los elementos de la norma ISO 14000, aplicables a sistemas de gestión ambiental. (Duración 20 horas)

Subtemas:

- \* Introducción al sistema de gestión ambiental ISO 14000
- \* Estructura e interpretación de la norma.
- \* Planeación: aspectos ambientales, objetivos y metas, requerimientos legales, programa de gestión ambiental
- \* Implantación y operación: autoridad y responsabilidad, capacitación, documentación y comunicación.
- \* Verificación: monitoreo y mediciones, no conformidades, acciones preventivas y correctivas.
- \* Revisión gerencial.
- \* Las auditorías al sistema de gestión: planeación, desarrollo, reporte y seguimiento, requisitos de los auditores

## **Modulo 2, Marco regulatorio**

Objetivo particular: Al concluir este modulo el participante será capaz de identificar el campo de aplicación de los diversos ordenamientos de carácter regulatorio, tanto federal como local, para incluirlos en el proceso de auditoría ambiental.

Objetivos específicos:

2.1 Estructura y campo de aplicación de la LEEGEEPA y sus reglamentos, el participante describirá la estructura de la LGEEPA y e identificar el campo de aplicación de sus reglamentos. (Duración 20 horas)

Subtemas:

- \* Estructura y contenido general de la LEGEEPA
- \* Reglamento en materia de Impacto Ambiental.
- \* Reglamento en materia de Prevención y Contaminación la Atmósfera
- \* Reglamento en materia de Residuos Peligrosos
- \* Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido.
- \* Primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.

2.2 Principales leyes y reglamentos de competencia federal: al concluir el tema el participante identificara el campo de aplicación de estos ordenamientos. (Duración 20 horas)

Subtemas:

- \* Reglamento para el transporte de materiales y residuos peligrosos
- \* Ley de aguas nacionales y su reglamento
- \* Ley federal de derechos.
- \* Ley forestal y su reglamento.

2.3 Principales leyes y reglamentos de competencia estatal: al concluir el tema el participante identificara el campo de aplicación de estos ordenamientos. (Duración 10 horas)

Subtemas:

\* Estructura general de la Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Michoacán (LEEPAEMO), y sus respectivos reglamentos.

2.4 Principales normas oficiales mexicanas de carácter ambiental: el participante elaborara su catalogo de estas normas. (Duración 5 horas).

Subtemas:

\* Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas

2.5 Principales instrumentos o trámites de regulación, de cumplimiento periódico y/o específico: el participante describirá los trámites que debe llevar a cabo una organización desde su inicio, operación y cierre. (Duración 5 horas )

Subtemas:

\* En materia de emisiones a la atmósfera: licencia de funcionamiento, Licencia Ambiental Única (LAU), Cédula de Operación Anual (COA), monitoreos y evaluación de emisiones a la atmósfera.

\*En materia de aguas y generación de aguas residuales, título de concesión, registro de lecturas, declaraciones para aprovechamiento de aguas nacionales, título de concesión y permiso de descarga de aguas residuales, condiciones particulares de descarga y monitoreo sobre calidad de aguas residuales.

2.6 Organigrama, principales funciones, atribuciones y competencias de las instituciones federales que rigen las actividades ambientales: el participante será capaz de describir ante que instancias debe realizar cada trámite ambiental. (Duración 10 horas)

Subtemas:

- \* En materia de residuos peligrosos y no peligrosos: registro como generador de residuos peligrosos, análisis CRETIB, manifiesto sobre residuos peligrosos, reporte semestral sobre manejo de residuos peligrosos.
- \* Análisis de riesgo
- \* Manifestaciones de impacto ambiental
- \* PPA programa de prevención de accidentes
- \* SEMARNAP, INE, PROFEPA, C N A

### **Modulo 3. La auditoria ambiental**

Objetivo Particular: Al concluir este modulo el participante será capaz de realizar la auditoria ambiental en una organización.

Objetivos específicos:

3.1 Antecedentes y evolución del Programa Nacional de Auditoria Ambiental y los Mecanismos de Autorregulación del Programa Nacional de Auditoria Ambiental: al concluir el tema el participante identificará los fundamentos legales y mecanismos de autorregulación de la auditoria ambiental. (Duración 5 horas).

Subtemas:

- \* Antecedentes del Programa de Auditoría Ambiental
- \* Mecanismos de Autorregulación del Programa Nacional de Auditoria Ambiental.
- \* Fundamentos legales de Auditoria Ambiental.
- \* Auditores ambientales, marco legal, sistema de aprobación y acreditación.

3.2 Auditoria ambiental: Alcances, Limitaciones, Tipos de auditoria y lineamientos: al concluir el tema el participante describirá los tipos de auditoria y los lineamientos que rigen cada uno de ellos. (Duración 15 horas)

Subtemas:

- \* Auditoria Ambiental: Definición, objetivos, propósitos, alcances y limitaciones, la empresa y el ambiente, accidentes de alto riesgo ambiental, riesgos de la industria.
- \* Tipos de auditoria ambiental y términos de referencia: contenido de los términos de referencia, guía de auto evaluación.
- \* Requisitos, criterios instructivos y formatos.
- \* La pequeña y mediana industria.

3.3 Procedimientos de auditoria ambiental: El participante describirá de manera genérica los procedimientos a los cuales deberán apegarse para su realización. (Duración 50 horas).

Subtemas:

- \* Incorporación de una auditoria ambiental a PROFEPA
- \* Planeación de la auditoria: selección del auditor, obligaciones de la industria, obligaciones del auditor, definición de alcances.
- \* Ejecución de la auditoria: reunión de inicio, conducción de la auditoria, entrevistas con personal calificado, revisión de planos y diagramas, revisión del proceso operativo, revisión de documentación, recorrido en planta, recorrido por el vecindario, ejecución del plan de auditoria, desviaciones detectadas, reunión de cierre de trabajos, elaboración de documentos finales, reporte de auditoria, presentación de los reportes, contenido del reporte de auditoria ambiental, revisión y aceptación de informes finales, cumplimiento al Programa de Obras y Actividades (POA)
- \* Postauditoría: actividades de postauditoría, plan de acción, seguimiento de la auditoria, revisión de la documentación, visita a las plantas, revisión de documentos, evaluación del grado de cumplimiento de acciones

desarrolladas, presentación de informes trimestrales de avance, conclusión del plan de acción, liberación del convenio de concertación.

- \* Formatos aplicables a las tres etapas de auditoría.

- \* Esquema de certificación: certificados que otorga PROFEPA (Industria Limpia, Cumplimiento Ambiental, Excelencia), vigencia del certificado, prórroga del certificado, alternativas de prórroga del certificado.

- \* Beneficios de la Auditoría Ambiental.

- 3.4 Aplicación de la Guía de Auto Evaluación: el participante llevara a cabo la aplicación de una guía de autoevaluación en una organización. (Duración 16 horas).

Subtemas:

- \* Taller de Auditoría Ambiental aplicado a una microempresa aplicando la Guía de Auto Evaluación.

- 3.5 Elaboración de un reporte de auditoría: el participante llevara a cabo una auditoría ambiental. (Duración 32 horas)

Subtemas:

- \* Taller de Auditoría Ambiental aplicado a una industria dentro del PNAA.

- \* Evaluar el proceso industrial (mediante el diagrama de flujo) de una empresa y de acuerdo a este determinar que rubros le aplicará para su evaluación.

- \* Evaluar diferentes rubros de la auditoría y generar un informe de hallazgos, aplicando los términos de referencia elaborar un reporte de inconformidades fundamentando legalmente el incumplimiento.

## **Modulo 4. Requisitos de la entidad mexicana de acreditación (EMA)**

Objetivo Particular: Identificar el marco legal y administrativo para la operación de una unidad de verificación en materia de auditoría ambiental.

Objetivos específicos:

4.1 Formas y requisitos para acreditarse como auditor ambiental: Describirá el marco legal aplicable para la acreditación de unidades de verificación (UV).  
(Duración 23 horas)

Subtemas:

- \* Programa nacional de auditoría ambiental
- \* Funciones y atribuciones de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)
- \* Estructura de la NMX-EC-17020-IMNC-2000
- \* Marco Legal para una UV
- \* Requisitos administrativos legales y materiales
- \* Organización y administración
- \* Operación UV
- \* Acreditación y aprobación
- \* Vigilancia , reacreditación y reaprobación.

### 3.5 Apoyos didácticos

Instructores:

De acuerdo al principio de selectividad de Zabalza que establece que para lograr un enlace entre el campo teórico y las expectativas y necesidades de los participantes, y alcanzar la racionalidad que señala Grabe, esto es que el participante logre la interpretación de los fenómenos que moldean el medio ambiente, en el que se tiene injerencia, se debe contar con instructores que no únicamente conozcan el tema que impartirán, sino demostrar experiencia práctica en la aplicación de los elementos constitutivos del propio tema. En el tema posterior se detallan los criterios de selección de los instructores.

Materiales de apoyo en la instrucción:

En los casos de instrucción en sala, se deberá contar con los siguientes apoyos:

- Sala con espacio y lugares suficientes para 35 personas

- Mesa con arreglo de herradura

- Cañón proyector

- Proyector de acetatos

- Pizarrón y rotafolios

- Servicio de café

En los casos de trabajo de campo se deberá contar con el apoyo de un instructor por cada grupo, quien además de la coordinación será el responsable de hacer los arreglos necesarios para la realización de la auditoría.

Técnicas instruccionales<sup>22</sup>:

Considerando los principios de M. Knowles sobre educación para adultos, si el participante tiene el deseo y la necesidad de aprender, en las técnicas de

---

<sup>22</sup> CERTEZA: *Manual del Curso de diseño e impartición de cursos de capacitación*, México 2001, páginas 13 a 18.

exposición, el instructor deberá rescatar las experiencias previas de los participantes y establecer un vínculo entre los conocimientos y su utilidad práctica. Y considerando que el adulto aprende mejor cuando practica, se le pide al instructor que combine la técnica de exposición con la de trabajo en grupo, quedando a su criterio la selección de la misma.

Técnicas de instrucción:

- Técnica de demostración – ejecución: consiste en poner en práctica algún conocimiento, habilidad destreza o actitud a fin de llevar a cabo el aprendizaje con la práctica.
- Técnicas de diálogo – discusión: un grupo de 5 a 10 participantes intercambian experiencias, ideas, opiniones y conocimientos sobre un tema determinado. El propósito de la discusión es abordar un problema y llegar a una conclusión o adquirir mayor información por medio de las aportaciones de los participantes. La discusión del grupo deberá ser coordinada y estimulada por el instructor, propiciando que todos aporten experiencias y conocimientos.

Técnicas grupales:

- Corrillos: consiste en dividir un grupo de participantes en pequeños grupos de 4 o 6 miembros, su propósito es debatir información en torno un problema o decisión a tomar, llegando a una conclusión. Esta técnica está dirigida a las áreas cognitivas y afectivas.
- Conferencia: consiste en la exposición oral de un tema. Se utiliza cuando el tiempo destinado es corto o limitado, cuando el tema requiere poca discusión y es dirigido al área cognitiva.
- Diálogos simultáneos: el grupo se fragmenta en parejas para que analicen información relacionada con el tema en cuestión, proporcionando respuestas precisas en corto tiempo. Es una técnica dirigida hacia las áreas cognitivas y afectivas.

- **Discusión dirigida:** en esta técnica el grupo diserta en torno a algún tema específico, el facilitador guía el debate hacia el alcance de los objetivos de aprendizaje. Esta técnica esta dirigida a las áreas cognoscitivas y afectivas.
- **Lluvia de ideas:** los miembros de un grupo exponen libre y espontáneamente sus ideas acerca de un tema, con el propósito de encontrar nuevas soluciones o mejorar las existentes. Se busca la producción de gran cantidad de datos, opiniones, soluciones, puntos de vista, etc. Técnica dirigida a las áreas cognoscitivas y afectivas.
- **Lectura comentada:** el facilitador conduce el grupo hacia el estudio y análisis de un documento para lograr su comprensión, propiciando la emisión de opiniones y comentarios por parte de los participantes. Es una técnica individual o grupal dirigida a las áreas cognoscitivas y afectivas.
- **Mesa redonda o panel:** un grupo seleccionado de personas (cuatro o seis) expertas en algún asunto o materia, exponen ante otro grupo mayor las opiniones, informaciones y puntos de vista, a favor o en contra del tema en cuestión. Técnica dirigida a las áreas cognoscitivas y afectivas.
- **Estudio de casos:** el grupo analiza un caso concreto y de preferencia real, acerca de una problemática específica, para extraer conclusiones útiles, que faciliten la comprensión del asunto que se este tratando. Técnica dirigida a las áreas cognoscitivas y afectivas

**Materiales de apoyo didáctico:**

Los materiales de apoyo se consideran:

El manual del participante, que se integrara con el inicio de cada tema, siendo responsabilidad del instructor la distribución del mismo.

El material de presentación

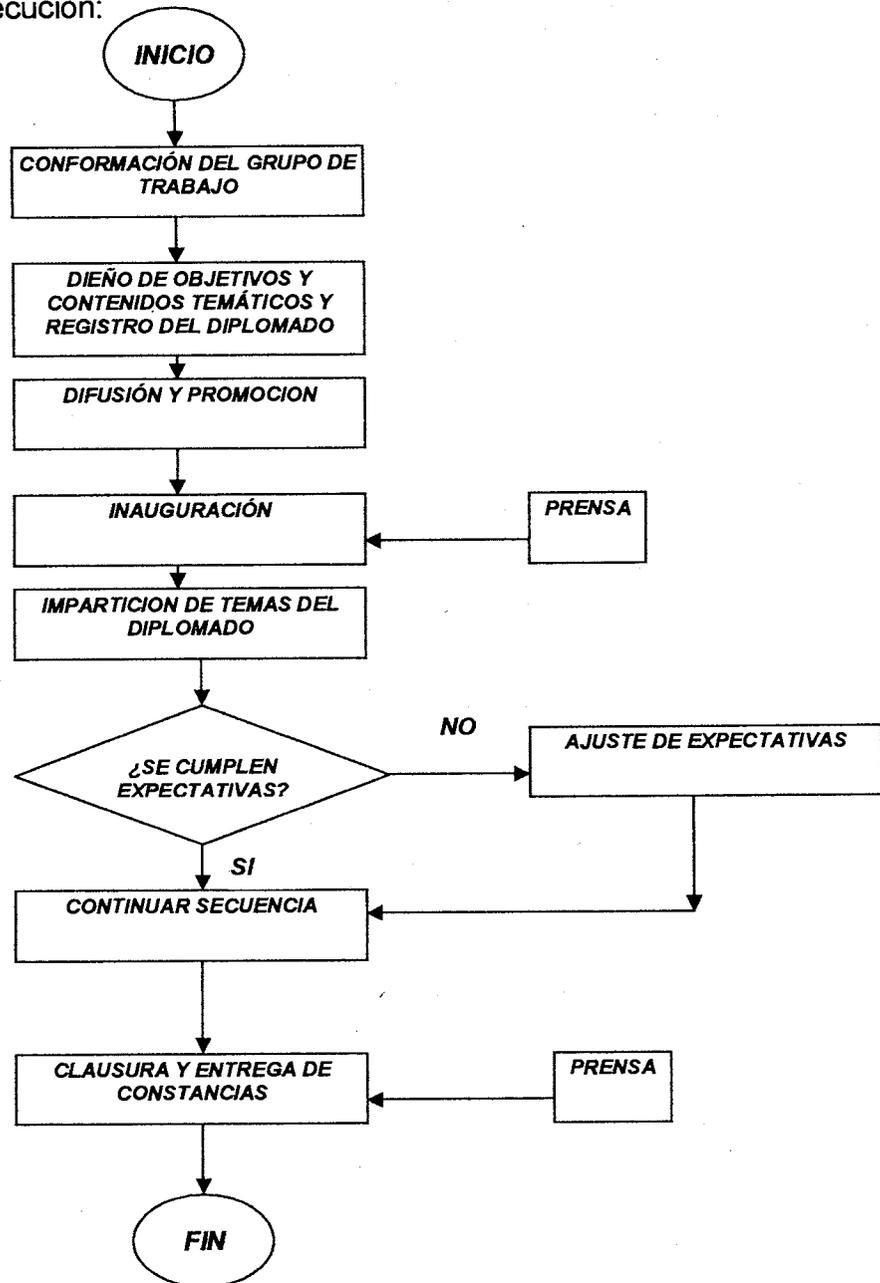
Formatos para ejercicios grupales o demostración

Salón de cómputo para el manejo de formatos electrónicos (Objetivo 3.3)

### 3.6 Diseño operacional y logística

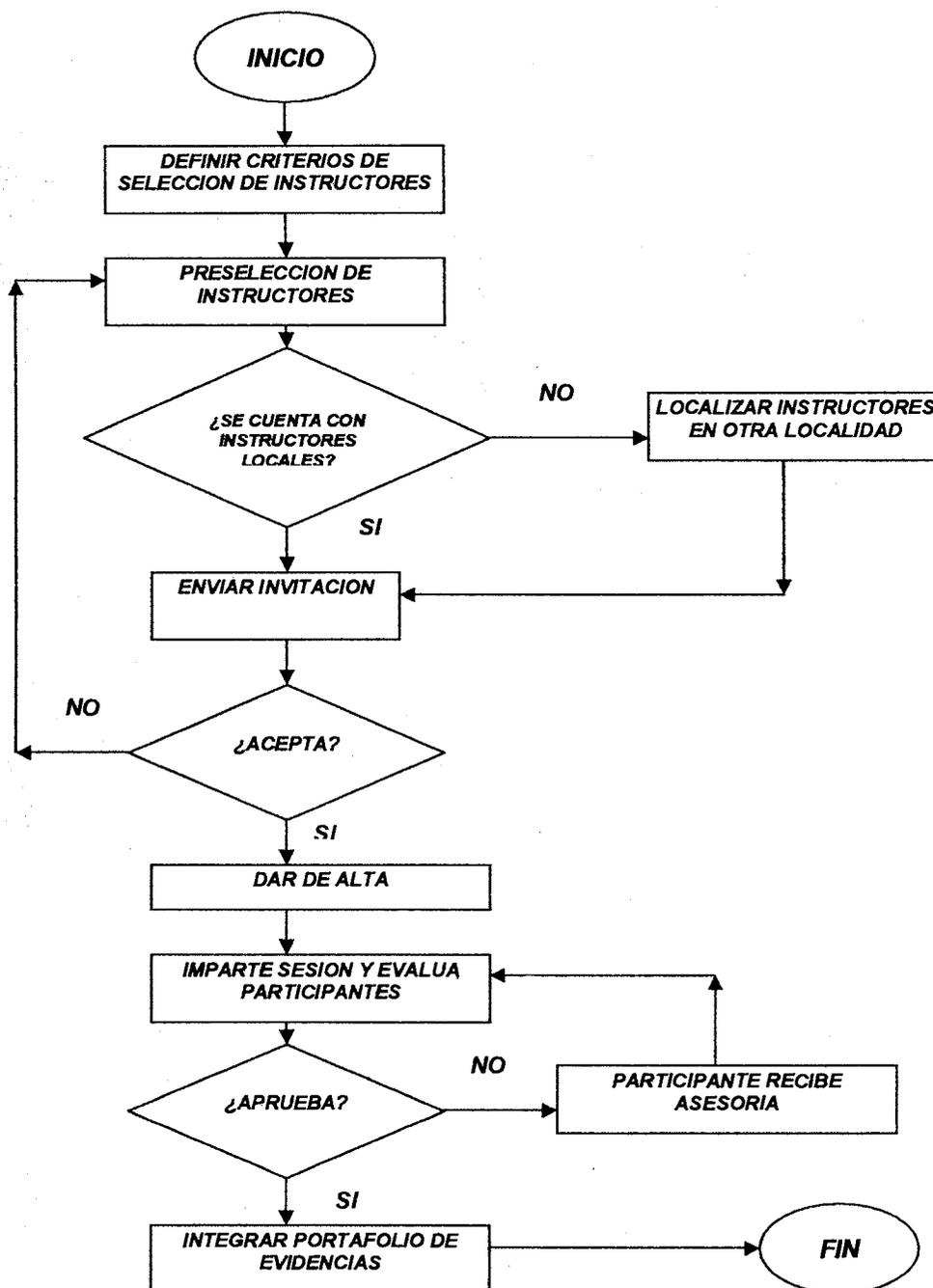
El flujo de actividades para la ejecución y operación del diplomado se ilustra en los siguientes diagramas:

Diagrama de ejecución:



Cuadro 7. Flujograma de actividades

Diagrama de operación:



Cuadro 8. Flujograma operacional

Criterios de selección de instructores:

Formación profesional: Mínimo nivel licenciatura, deseable postgrado, en el área de impartición de su tema.

Experiencia: mínimo un año en el área correspondiente a su tema, esta experiencia será validada mediante su currículum que evidencie haber desarrollado, implantado, evaluado o inspeccionado actividades relativas a esta área de conocimiento y práctica.

Formación: demostrar mediante su currículum haber participado en actividades de instrucción, conferencista, seminarios, o paneles, que garantice un adecuado manejo de grupos de instrucción o transmisión de conocimientos y experiencias.

Relación de instructores seleccionados para cada tema:

<b>TEMA</b>	<b>EXPOSITOR</b>	<b>EXPERIENCIA / FORMACIÓN</b>
<i>Sistema de Gestión ambiental basado en los lineamientos de sistema GEMI</i>	<i>Ing. Quím. Alejandro Sosa Reyes</i>	<i>Director de GEMI en México. Conferencista en foros nacionales e internacionales</i>
<i>Sistema de Gestión ambiental basado en la norma ISO 14000</i>	<i>Ing. Felipe Castillo Martínez Ing. José Ricardo Tena Martínez</i>	<i>Gerente de Calidad Va Tech/ Gerente técnico Va tech Especialidad en sistemas de gestión Canadá. Implantación del sistema en la empresa. Formación como instructores</i>
<i>Estructura y campo de aplicación de la LGEEPA</i>	<i>Lic. Luis Alberto López Carvajal</i>	<i>Responsable del área jurídica de PROFEPA, conferencista y catedrático</i>
	<i>MC Cesar Flores García</i>	<i>Subdelegado de gestión ambiental SEMARNAT. Formación como instructor</i>
	<i>Ing Quím. Rogelio Glez García</i>	<i>Dirección a nivel Federal de normatividad ambiental. Conferencista nacional y en el extranjero</i>
	<i>Ing. Quím. José Arroyo Zamora</i>	<i>Auditor ambiental, catedrático, ex funcionario de SEDUE.</i>
<i>Principales Leyes y reglamentos de competencia federal</i>	<i>Ing Alejandro Mendoza Rivera</i>	<i>Inspector forestal de PROFEPA, catedrático UMSNH</i>
	<i>Ing. Quím Juan Rangel Camarena</i>	<i>Funcionario de CNA, instructor</i>
	<i>Lic. Rodolfo González Hernández</i>	<i>Funcionario CNA, catedrático</i>
<b>TEMA</b>	<b>EXPOSITOR</b>	<b>EXPERIENCIA / FORMACIÓN</b>

	Lic. Ma. Trinidad Veraza Mendoza	Ex funcionaria federal de PROFEPA, formación como instructora
Principales Leyes y reglamentos de competencia estatal	MC Miguel Torres Torres	Director de normatividad de SUMA, investigador y catedrático
Principales Normas oficiales Mex. de carácter ambiental	M.C. Arturo Peláez Figueroa	Funcionario de SUMA, investigador
Principales instrumentos o	Ing. Tiburcio Liñan Mora	Directora de medio ambiente de ANIQ y COPARMEX, conferencista .
	Ing. Quím. Maricruz Rodríguez	Directora federal de sistema RETC, investigadora y catedrática
	Ing. Agr. Leomando de Dios Hernández	Funcionario de CNA , formación como instructor y conferencista
Organigrama, principales funciones, atribuciones y competencias de las instituciones federales que rigen las actividades ambientales	MC Cesar Flores García	Subdelegado de gestión ambiental SEMARNAT. Formación como instructor
Antecedentes y evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental	MC José Apolinar Cortes	Especialista en riesgo, investigador, catedrático
Mecanismos de Autorregulación del PNA	Biol. Jesús Galindo Vázquez	Subdelegado de auditoría ambiental, conferencista, experiencia en implantación de sistemas de gestión ambiental.
Auditoría ambiental: Alcances, Limitaciones, Tipos de auditoría y lineamiento.	MC J. Álvaro Domínguez Cortes	Catedrático ITM, investigador, especialista en sistemas de gestión, participo en curso de PROFEPA.
Procedimientos de auditoría ambiental	MC J. Álvaro Domínguez Cortes	
Aplicación de la Guía de Auto Evaluación	MC J. Álvaro Domínguez Cortes	
Elaboración de un reporte de auditoría	Biol. Jesús Galindo Vázquez	Jefe del departamento de protección ambiental de CFE, consultor, conferencista.
Formas y requisitos para acreditarse como auditor	Ing. Quím. Alfredo Mañon Mercado	Gerente de EMC2, firma acreditada por EMA para evaluación y capacitación en NMX 17020
	Ing. José Luis Martínez Tafolla	

Cuadro 9 Selección de Instructores

### **3.7 Criterios y mecanismos de evaluación:**

Para que la evaluación refleje de una manera amplia los resultados, se establecen las siguientes dimensiones de la evaluación:

- Evaluación del proyecto, esta será en base a los indicadores propuestos en los objetivos.
- Evaluación del diplomado: se considera la eficiencia terminal, y el grado de satisfacción de los participantes en dos aspectos: evaluación a los instructores y evaluación relativa a la organización del evento.
- Evaluación de los participantes: esta, como ya se indicó, se realizara en base a competencias, integrando el portafolio de evidencias de cada participante.

#### **Evaluación del proyecto:**

En esta dimensión se considera el concepto manejado por Pinto Villatoro<sup>23</sup>, que la denomina la macroevaluación, y establece la pertinencia de los resultados del proceso formativo con los propósitos con que fue concebido, esto es, la medición del impacto del diplomado en los objetivos planteados en el proyecto.

#### **Indicadores de cumplimiento:**

Objetivo 1 Promover la formación de auditores ambientales en la región: Actualmente, como ya se apuntó, no existen auditores ambientales en el estado, considerando los tramites que el registro implica, el indicador de cumplimiento se establece en la creación de una Unidad de Verificación, como mínimo en el estado, y un mínimo de 3 auditores en ejercicio, en plazo de un año posterior a la conclusión del diplomado.

---

<sup>23</sup> Pinto Villatoro Roberto; "Planeación estratégica de capacitación", Mc Graw Hill, México 2000. Páginas 97 a 99.

Objetivo 2 Fortalecer la cultura ambiental en los sectores productivos, orientada, a la prevención y la mejora continua: Los elementos culturales per se son difíciles de evaluar, se consideraran criterios de ecoeficiencia, mismos que deben mostrar una tendencia positiva posterior al proyecto, con una mejora del 10 % mínimo.

Objetivo 3 Promover el desarrollo de la cultura ambiental en los egresados de las carreras que se integran a los sectores operativos: Un proyecto de esta características y dimensiones, no puede aspirar a generar cambios administrativos o curriculares en el sistema educativo, pero si se puede establece una meta de contar con una base mínima de profesionales insertados en los institutos de educación superior que cuenten con carreras de corte tecnológico, que sean capaces de incidir en las decisiones curriculares de su institución para la inserción de los elementos constitutivos de este esquema, en este caso la población objetivo académica, se debe cubrir, siendo este el indicador de desempeño, siendo este numero de 20% participantes de este sector.

Objetivo 4 Apoyo a las autoridades ambientales de la localidad, para su integración a esta dinámica: El apoyo que este proyecto puede aportar a las autoridades locales, por su propia naturaleza, es de corte formativo, por lo que como se plantea en el objetivo anterior también será la población meta el indicador de desempeño, esto es contar con un numero de 20% participantes de los diferentes niveles de gobierno que tengan su sede en la localidad. Resulta claro que para las autoridades ambientales, así como para el sector industrial el incremento del número de instituciones participantes reflejaría los beneficios de este proyecto, por lo que tomando en cuenta el análisis estadístico de los datos, donde el número de organizaciones que se incorporarían por año en las condiciones previas al proyecto es de 8 a 10, este valor debe ser superado, mínimo en un 20%, por lo que el indicador queda en 12 empresas en el año posterior a su implantación.

### Evaluación del diplomado:

Considerando que es un proceso formativo dirigido a adultos, y estos tienen una clara idea de lo que esperan y requieren para su ejercicio profesional, tal como se identifica en el principio de intencionalidad, la eficiencia terminal debe ser alta, dando solo el margen de incertidumbre, a que por las actividades propias de los participantes les sea difícil cubrir estas actividades formativas, se establece el indicador en 90% de eficiencia terminal, participantes que concluyeron y aprobaron el diplomado. Considerando además la sustentabilidad del propio diplomado se debe alcanzar la meta de 25 participantes como mínimo para garantizar su realización.

De acuerdo al principio de decisionabilidad los participantes deben también ser actores del proceso evaluativo, de los instructores y la organización del evento. La evaluación se hará en una escala apreciativa de excelente, bien, regular y deficiente, siendo el mínimo aceptable "bien", inferior a esta respuesta se deben hacer ajustes (ajuste de expectativas) al proceso formativo u organizacional, según aplique.

Al instructor se le evaluarán los siguientes aspectos:

- ¿Explicó los objetivos y alcance del tema a desarrollar?
- ¿Condujo de manera adecuada la sesión de trabajo?
- ¿Mostró conocimiento y dominio del tema?
- ¿Resolvió adecuadamente las dudas presentadas?
- ¿El material de apoyo fue adecuado y suficiente?

Referente a la organización se evalúan los siguientes aspectos:

- ¿Se entregó oportunamente el material de apoyo?
- ¿Las instalaciones son adecuadas?

- ¿Cuál es tu opinión del servicio de café?

Se deja un espacio para sugerencias y comentarios, con el propósito de mejorar el desempeño del evento.

Evaluación del participante:

La integración del portafolio de evidencias se hará en dos categorías, una general que se refiere a la asistencia, requiriendo un mínimo de 90% para acreditar y otra específica por cada módulo, evaluando con una escala de MB (muy bien), B (bien), S (suficiente), y NA (no acredita). Para acreditar el diplomado, hay que acreditar los cuatro módulos, y por supuesto acreditar la asistencia.

Evidencias requeridas para cada módulo:

Modulo 1:

- Reporte de aplicación de la guía de autoevaluación con el esquema de GEMI , este trabajo se realiza en equipos de 4 a 6 integrantes.
- Reporte conteniendo la estructura de la norma ISO 14001.

Aspectos a evaluar:

Capacidad de organización del grupo, claridad y certeza del reporte

Modulo 2:

- Reporte conteniendo la estructura jerárquica del marco regulatorio mexicano en materia de medio ambiente.
- Elaborar catálogo de normas mexicanas y normas oficiales mexicanas, aplicables a medio ambiente.

Aspectos a evaluar:

Claridad y certividad del reporte

Modulo 3:

- Reporte de auditoria bajo el esquema de guía de autoevaluación

- Reporte de auditoria bajo el esquema de Industria limpia

Aspectos a evaluar:

Aspecto administrativo: Uso adecuado de formatos y correcto llenado de los mismos.

Redacción del informe: objetividad, claridad y congruencia.

Aspecto técnico: identificación de las áreas de oportunidad de la organización evaluada, correcta interpretación de los aspectos regulatorios aplicables, manejo e interpretación de planos y diagramas.

Perfil del auditor: organizado, capacidad de trabajo en equipo, disciplinado, puntual, objetivo, discreto, no incurrir en conflicto de intereses,. Considerando que varios de estos elementos son de carácter ético, su omisión o incumplimiento de los dos últimos, serán causal que el participante cause baja.

Módulo 4: este módulo es evaluado íntegramente por el personal aprobado por EMA.

- Examen escrito sobre manejo e interpretación de la norma 17020.
- Participación en taller de casos de unidad de verificación

Aspectos a evaluar: certeza en respuestas y participación de grupo.

## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

## **RESULTADOS:**

### **Macro evaluación:**

Objetivo 1: Promover la formación de auditores ambientales en la región:

Valor de referencia:

Mínimo una Unidad de Verificación acreditada

Tres auditores en operación

Resultados:

Dos unidades de Verificación acreditadas (José Arroyo y Octavio León Macín)

Auditores en operación: cinco

Azucena Valerio, Carmen Aparicio, Enrique Negrete, Sandra Reyes, Daniel Solorio.

Objetivo 2 Fortalecer la cultura ambiental en los sectores productivos, orientada, a la prevención y la mejora continua:

Valor de referencia:

Mejorar mínimo 10% indicador de ecoeficiencia de las organizaciones, este indicador esta ligado al impacto de la auditoria ambiental en el desempeño de las organizaciones.

Resultados:

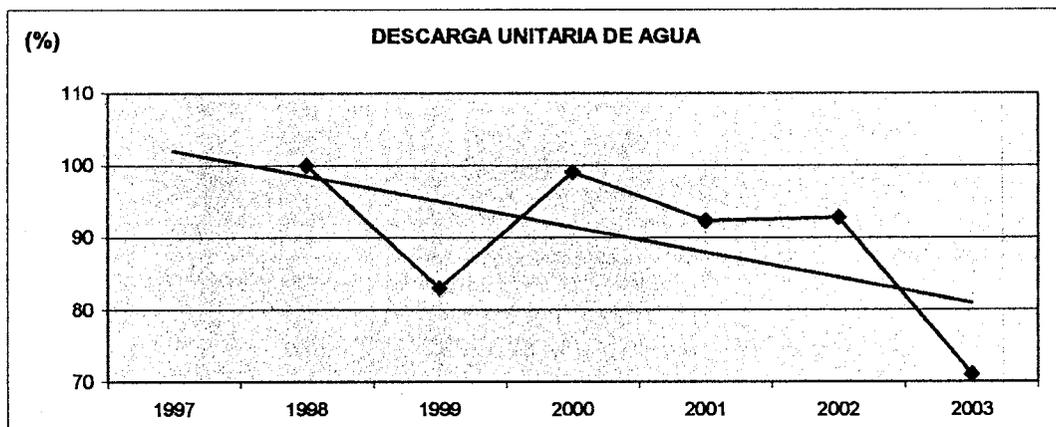
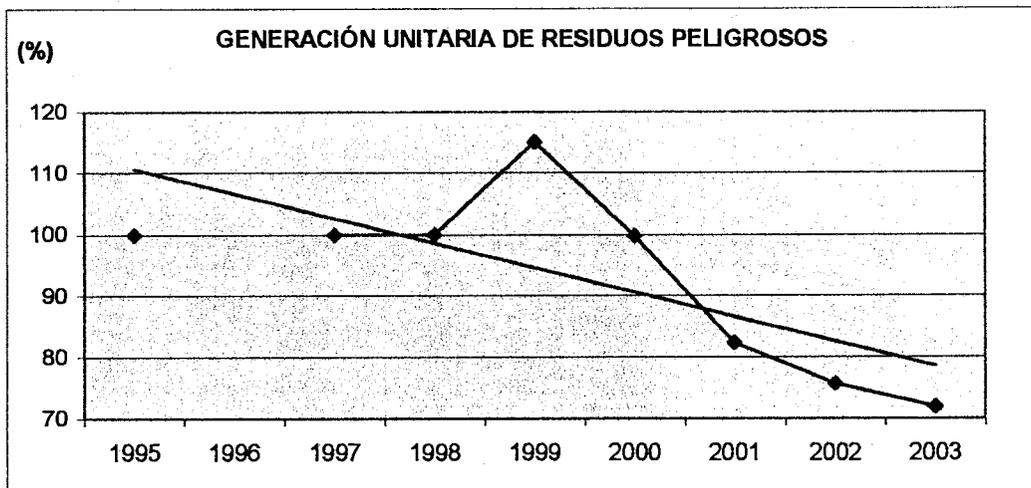
Los indicadores de ecoeficiencia se consideran aquellos rubros de mayor impacto de la producción industrial sobre los ecosistemas, evaluando su uso o consumo

por unidad de producción, tomando un año de referencia para medir su evolución. Tomando como fuente la información proporcionada por PROFEPA<sup>24</sup>. De forma tal que los indicadores seleccionados son:

Agua:

Consumo y Descarga (vol/UP)

Residuos peligrosos (kg/UP)



<sup>24</sup> Presentación Subdelegación de Auditorías Ambientales, por el Biol.. Jesús Galindo Vázquez en la 25ª Reunión Ordinaria COECO, San Juan Nuevo, Mich. Abril de 2005.

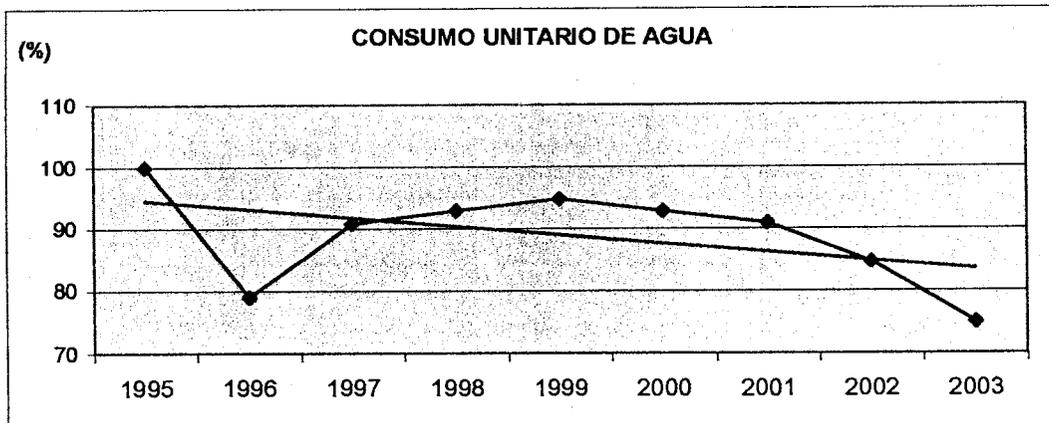


Grafico 7 . Resultados de desempeño ambiental

Como se puede apreciar la evolución de los indicadores muestran una tendencia favorable, con una mejora en promedio de los tres superior al 10%, respecto al 2002. Resalto la importancia que este indicador tiene, y esta radica mas en la pertinencia de las Auditorias Ambientales que mostraron capacidad de generar resultados que apoyan la sustentabilidad y con ello refuerzan la pertinencia del proyecto formativo, sin ser necesariamente un indicador directo del diplomado, pero si de su pertinencia. Estos resultados refuerzan los principios de selectividad, decisionabilidad, e intencionalidad, de nuestra base curricular, al dotar de efectos tangibles de esta formación a los participantes.

Objetivo 3 Promover el desarrollo de la cultura ambiental en los egresados de las carreras que se integran a los sectores operativos.

Valor de referencia:

Participantes del sector académico, 5 equivalentes a un 20% de la población meta planeada.

Resultados alcanzados:

4 participantes, equivalente a 13% de la población real. Se omite de este resultado la participación de un catedrático del Instituto Tecnológico de Morelia, que tomo un curso de especialización en la Ciudad de México, para apoyar las actividades de instrucción de este diplomado.

Análisis de los participantes en el Diplomado, de acuerdo a su sector:

Sector	Planeado		Alcanzado	
	Número	%	Número	%
Industrial	10	40%	14	43%
Académico	5	20%	4	13%
Gobierno				
Municipal	1	4%	3	9%
Estatad	2	8%	0	0%
Federal	2	8%	5	16%
Total Gob.	5	20%	8	25%
Consultores	5	20%	6	19%
<b>Gran total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Cuadro 10. Análisis de los participantes por sector

Nota: en sector industrial se incluyeron los participantes del sector privado, siendo 11 participantes directos de este sector y 3 más de actividades primarias, como producción forestal, agropecuaria y un hospital privado.

Es claro que los resultados, tanto en número , como en porcentaje , referente al sector académico no fueron cubiertos, por lo que en eventos subsecuentes se deberán buscar alternativas diferentes que permitan un mayor numero de elementos que se incorporen a esta dinámica. Dentro del análisis de las causas de este valor, se identificó el hecho que los interesados tenían que sufragar los costos con sus propios recursos, y pese a que se tuvo una cuota diferenciada para el sector académico y gubernamental , este esfuerzo no fue suficiente para lograr la participación deseada en este sector que nos ocupa, se deberán definir esquemas de apoyo específicos para catedráticos.

Relación de participantes en el diplomado :

<b>N°</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
1	Agustín Rentería García	TECNOLOGICO DE MORELIA	Educación
2	Alejandrina Hernández Jasso	FUNDIDORA DE MORELIA, S.A. DE C.V.	Industria
3	Alejandro Mena Alejandro	DEMACSA	Industria
4	Alfonso Guzmán Delgado	COTAS ACAMBARO	Gob. Federal
5	Alfredo Ramos Lozada	HOSPITAL FRAY JUAN	Salud privado
6	Arturo León Macin	IMPACTA	Consultaría
7	Azucena Valerio Fernández	JANESVILLE DE MEXICO	Industria
8	Carlos Huerta Ortiz	U.R. DE MANEJO FORESTAL TUMBISCATIO DE ARTEAGA	Sec. Primario
9	Carmen Aparicio Cervantes	SICARTSA	Industria
10	Enrique Lemus Gaona	CONGELADORA Y EMPACADORA NACIONAL, S.A. DE C.V	Industria
11	Enrique Negrete Hernández	CALAVO DE MEXICO, S.A. DE C.V.	Industria
12	Federico Rodríguez	UNIV. TECNOLOGÍA/ ALKEMIN	Educación
13	Fernando Gómez Olivares	DEACERO	Industria
14	Gerardo Gómez López	BOMBEROS MUNICIPALES DE MORELIA	Municipio
15	Gerardo Maciel Peña	C.N.A.	Gob. Federal
16	Gonzalo García Martínez	PROFEPA	Gog. Federal
17	Ignacio Gálvez Antúnez	PARTICULAR	Sec. Primario
18	Indalecio Mondragón Pureco	C.N.A.	Gob. Federal
19	Javier Villareal Marín	DEMACSA	Industria
20	Jorge Aburto Alba	PRESIDENCIA MUNICIPAL DE MORELIA	Municipio
21	José Arroyo Zamora	GASA	Consultaría
22	José Luis López Ruiz	IMPAMEX	Industria
23	Juan M. Lozano Carranza	CRISOBA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	Industria
24	Juan Pablo Calderón Urbina	TECNOLOGICO DE MORELIA	Educación
25	María Silvia Aguilera Ríos	UMSNH - IMIQ	Educación
26	Martha Corona Moreno	PRESIDENCIA MUNICIPAL DE MORELIA	Municipio
27	Octavio León Macin	CASSO	Consultaría
28	Pablo Olliver Pages	ECOSEGURIDAD	Consultaría
29	Raúl Ochoa Ruiz	SANTA LUCIA	Industria
30	Sandra Ivonne Reyes Flores	PARTICULAR	Consultaría
31	Víctor Daniel Solorio Vázquez	CEADS, A.C.	Consultaría
32	Biol.. Jesús Galindo V.	PROFEPA	Gob. Federal

Objetivo 4 Apoyo a las autoridades ambientales de la localidad, para su integración a esta dinámica.

Valor de referencia:

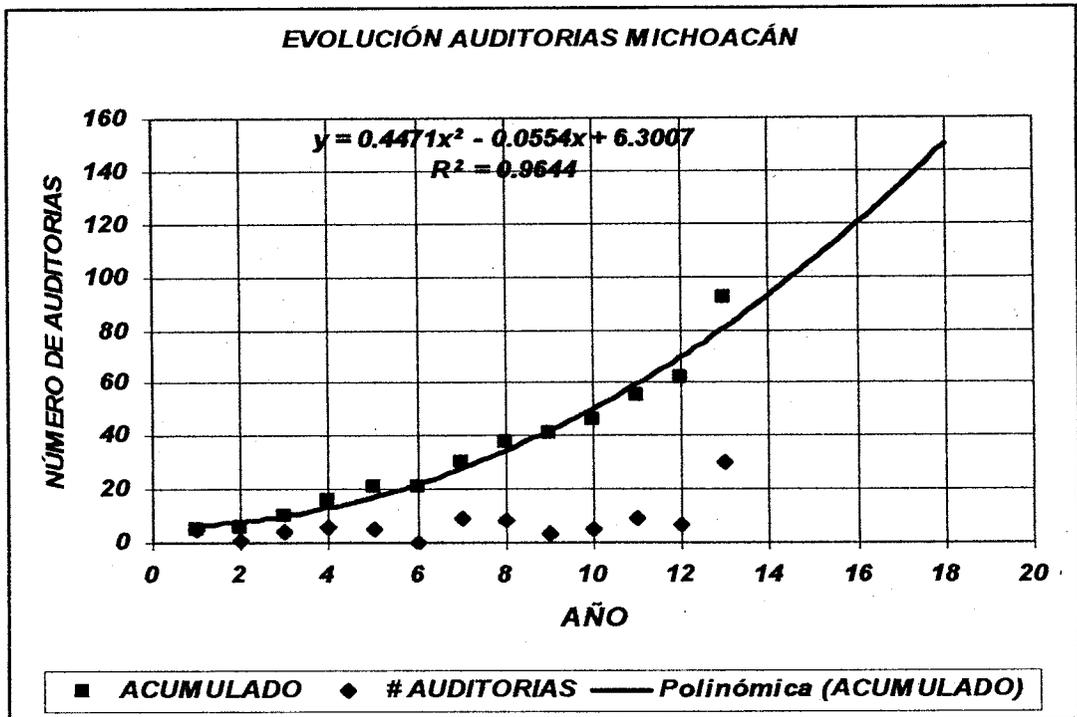
5 participantes de sector gobierno, equivalente a 20% de la población.

Mínimo 12 auditorías por año.

Resultados alcanzados:

Número de participantes de sector gobierno 8, equivalente a 25%, el valor fue plenamente cubierto, inclusive superado, sin embargo, la configuración planeada no se cubrió, al no contar con ningún participante de gobierno del estado. Como se apuntó en el análisis del plan estratégico del estado, este privilegia las acciones preventivas en materia ambiental –tal es el caso del esquema de auditoría ambiental-, y si bien la Ley del Equilibrio Ecológico de Michoacán reconoce la figura de auditoría ambiental, no cuenta con elementos de planeación e implantación de este tipo de programas, por lo que la inserción de profesionales o especialistas en este tema, puede no ser estratégico.

En cuanto el número de organizaciones incorporadas al PNAE, 2004 fue un año récord, al incorporar 30 organizaciones, comparable con las incorporaciones acumuladas de los primeros 8 años de vida del programa. Los resultados no pueden ser atribuibles sólo al proyecto, sino que se suma como efecto sinérgico de una promoción mas vigorosa de la autoridad federal, al promover esta cultura y dotar de infraestructura profesional a la región.



AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1992	93	94	95	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	2010
#AUD	5	1	4	6	5	0	9	8	3	5	9	7	30	1	3	14	15	15	17
ACUM	5	6	10	16	21	21	30	38	41	46	55	62	92	93	106	120	135	150	167

Gráfico 8. Análisis del comportamiento de auditorías, posterior al diplomado

En este renglón es donde los resultados muestran un cambio más significativo, generando inclusive un cambio en el modelo matemático, de un modelo lineal que se tenía antes del proyecto, a un modelo polinómico, mismo que se presenta en el gráfico, con un coeficiente de correlación de 0.9644, que si bien inferior al de 0.9796, mantiene un nivel aceptable. El modelo matemático lineal marca un nivel de 0.9123 ( $AUDITORIAS = 6.2033 \cdot Año - 12360$ ), por lo que se considera mas apropiado el polinómico. Es necesario hacer la aclaración que al tener sólo un dato que modifique el modelo, no es posible afirmar que este prevalecerá, por lo que se tiene que seguir evaluando este comportamiento, sin embargo si es posible establecer que bajo las condiciones actuales, se tenga una tendencia creciente.

## Evaluación del diplomado:

Resultados de evaluación de los participantes:

<b>N°</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>Modulo 1</b>	<b>Modulo 2</b>	<b>Modulo 3</b>	<b>Modulo 4</b>	<b>Dictamen</b>
1	Agustín Rentería García	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
2	Alejandrina Hernández Jasso	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
3	Alejandro Mena Alejandro	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
4	Alfonso Guzmán Delgado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
5	Alfredo Ramos Lozada	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
6	Arturo León Macín	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
7	Azucena Valerio Fernández	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
8	Carlos Huerta Ortiz	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
9	Camen Aparicio Cervantes	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
10	Enrique Lemus Gaona	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
11	Enrique Negrete Hernández	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
12	Federico Rodríguez	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
13	Fernando Gómez Olivares	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
14	Gerardo Gómez López	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
15	Gerardo Maciel Peña	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
16	Gonzalo García Martínez	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
17	Ignacio Gálvez Antúnez	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
18	Indalecio Mondragón Pureco	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
19	Javier Villareal Marín	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
20	Jorge Aburto Alba	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
21	José Arroyo Zamora	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
22	José Luis López Ruiz	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
23	Juan M. Lozano Carranza	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
24	Juan Pablo Calderón Urbina	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
25	María Silvia Aguilera Ríos	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
26	Martha Corona Moreno	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
27	Octavio León Macín	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
28	Pablo Ollivier Pages	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
29	Raúl Ochoa Ruiz	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
30	Sandra Ivonne Reyes Flores	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
31	Víctor Daniel Solorio Vázquez	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado
32	Biol.. Jesús Galindo V.	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Aprobado	Acreditado

En esta relación se omite –por respeto- la calificación de cada integrante y se registra el resultado de aprobado o no aprobado por modulo, así como el dictamen global. Las calificaciones se ubican entre MB (30% de los casos), B (67%) y S (3%)

Del análisis de este cuadro se desprende:

- La meta de 25 participantes fue superada, al tener una inscripción de 32 participantes, cabe señalar que el intervalo considerado fue de 20 a 30 participantes, sin embargo el día de registro e inicio del diplomado se presentaron dos personas mas, con su ficha de depósito, que por alguna razón no llegó a manos del comité organizador, por lo que considerando que ya habían realizado su pago, que las instalaciones tienen capacidad para 35 participantes, y contar con la anuencia del resto de los integrantes, el comité académico decidió inscribirlos. Precisamente el día de la inauguración se presentaron 4 solicitudes de inscripción y un día después dos mas, el comité académico decidió no aceptarlas por haber rebasado ya el tope de inscripción.
- La eficiencia terminal fue del 100% , al igual que la acreditación del diplomado, no se presentaron casos que requirieran asesoría posterior a la evaluación de cada modulo. Se generó un clima de apertura que permitió que hubiera una adecuada comunicación entre expositores y participantes, de forma tal que las dudas fueron despejadas durante las sesiones y previo a la entrega de los trabajos.

### **Evaluación de instructores:**

Esta como ya se explicó fue realizada por los participantes, en la escala de excelente, bien, regular y deficiente, a continuación se presentan los resultados promedio de los cinco aspectos evaluados, asignando un valor numérico a cada parámetro, de 3, 2, 1 y 0 respectivamente, ubicando el valor promedio de todos los instructores en un valor de 2.65 equivalente a un resultado de percepción de los participantes entre bien y excelente la intervención de los instructores. Sin embargo se presentó un caso con una evaluación global de 1.2.

En el grafico siguiente se presentan los resultados globales de cada instructor, que se identifican con un número de identificación asignado aleatoriamente.

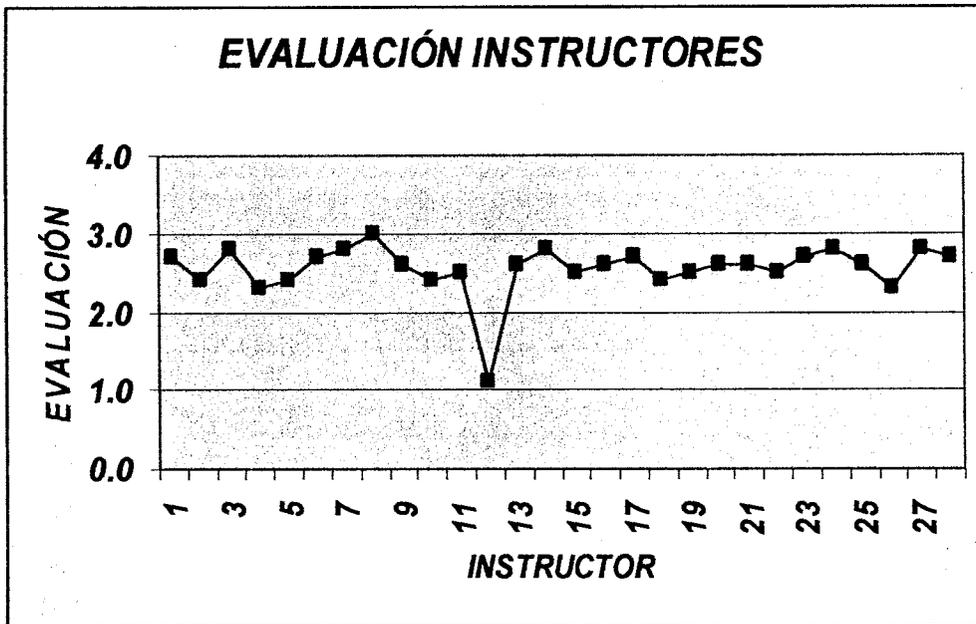


Grafico 9. Evaluación de instructores

En este caso que nos ocupa las razones de la baja percepción del grupo se debe a que no condujo de manera adecuada la sesión y que no resolvió adecuadamente las dudas presentadas.

Como se aclaró en el diagrama de flujo de operación esta situación amerita un ajuste de expectativas del participante, para lo cual se invito a otro expositor para que resolviera las dudas que no fueron adecuadamente resueltas.

En el ajuste de expectativas también se presentaron dos casos adicionales: uno de ellos a una participación sobresaliente de un instructor que fue evaluado con una calificación global de excelente, y el grupo solicitó se le invitara nuevamente para profundizar en el tema y compartir otros puntos de vista relacionados con la auditoria ambiental. El otro caso correspondió a una solicitud expresa del grupo, que aunque no era un área de la auditoria ambiental, requirió atención, esta estaba relacionada con tener una sesión de integración de grupos, ya que por la misma heterogeneidad de los integrantes, se considera necesaria, ya buena

parte del trabajo se realizaría bajo esta mecánica, para este efecto se invitó a una especialista en dinámicas e integración de grupos, de la corriente humanista Gestalt.

### Evaluación de la organización:

Esta evaluación también la llevo a cabo el grupo, igualmente convirtiendo la escala a valores numéricos, excelente (3), bien (2), regular (1), y deficiente (0).

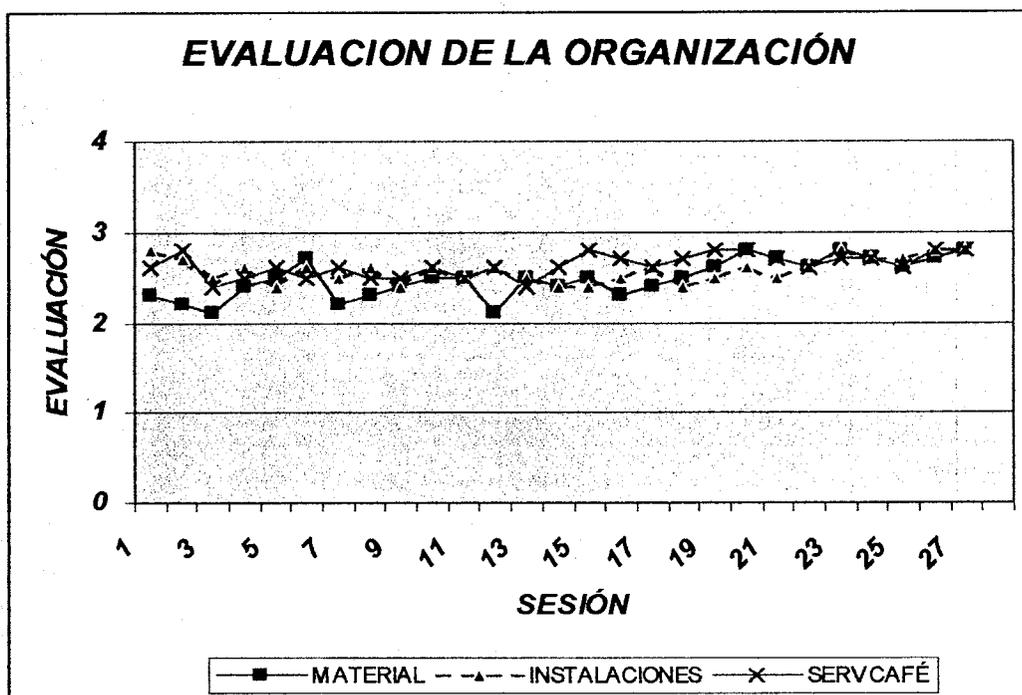


Grafico 10. Evaluación de la organización.

Como se puede apreciar en el gráfico las tres categorías de la evaluación presentaron valores entre bien y excelente, sin embargo es importante destacar lo siguiente:

En lo referente a entrega de material las tres primeras sesiones, este fue entregado el mismo día que se impartía el tema, situación que fue mejorando en las sesiones subsecuentes, ya sea envío por correo electrónico o impreso una semana antes.

En cuanto a las instalaciones las es claro que el grupo reconoció el hecho de que se llevaran a cabo sesiones en instalaciones industriales para los talleres de auditoria, además que las dos ultimas sesiones de trabajo se llevaron a cabo en el Instituto tecnológico de Morelia, con unas instalaciones muy bien puestas.

Referente al servicio de café, se apreció un cambio en los resultados de la evaluación, este momento coincidió que fue posterior a la sesión de integración de grupos de trabajo, y el grupo incidió mas en la organización de este servicio, convirtiéndolo en un espacio y momento de convivencia.

### **Evaluación de los participantes:**

El resultado de la evaluación se muestra en la tabla de la página 163. A continuación se muestran las guías de evaluación llenadas por el instructor, que integraran el portafolio de evidencias del participante:

#### **Modulo 1**

GESTION AMBIENTAL GEMI				
INSTRUCTOR:		FECHA:		
PARTICIPANTES:				
TEMA	MB	B	S	NA
El equipo se integra adecuadamente y define roles y funciones				
Se promovió la participación de sus integrantes				
Organizó adecuadamente su tiempo para alcanzar los resultados				
El reporte cumple con los lineamientos establecidos en la guía				
El reporte identifica las áreas de oportunidad				
Evaluación global				
Retroalimentación:				

GESTION AMBIENTAL ISO 14000				
INSTRUCTOR:		FECHA:		
PARTICIPANTE:				
TEMA	MB	B	S	NA
Describe claramente el objetivo y propósito de este estándar internacional				
Identifica claramente los elementos normativos				
Aborda los elementos de evaluación y seguimiento con los que cuenta esta norma				
El reporte está estructurado de una manera lógica y coherente				
Evaluación global				
Retroalimentación:				

Modulo 2

ESTRUCTURA JERARQUICA DEL SISTEMA REGULATORIO				
INSTRUCTOR:		FECHA:		
PARTICIPANTE:				
TEMA	MB	B	S	NA
Se identifica con precisión el orden jerárquico de los diversos esquemas regulatorios, tanto de orden federal como local				
Se describe de una manera completa los elementos regulatorios que en materia ambiental se tienen.				
Evaluación global				
Retroalimentación:				

CATALOGO DE NORMAS				
INSTRUCTOR:			FECHA:	
PARTICIPANTE:				
TEMA	MB	B	S	NA
En el catalogo se incluyen todas las normas aplicables y vigentes en materia de :				
Aire				
Suelo				
Agua				
Residuos				
Evaluación global				
Retroalimentación:				

Modulo 3

REPORTE DE AUDITORIA				
INSTRUCTOR:			FECHA:	
PARTICIPANTES:				
TEMA	MB	B	S	NA
El equipo mostró capacidad de organización definiendo sus funciones y respetando las mismas				
El informe ejecutivo muestra congruencia, objetividad y claridad, en cuanto a describir las áreas sólidas y las áreas de oportunidad de la organización.				
La conducción de las entrevistas durante la auditoria, se llevaron a cabo de acuerdo al itinerario establecido y respetando los tiempos, para cubrir su exploración.				
Las preguntas durante las entrevistas fueron claras y objetivas				
Evaluación global				
Sus integrantes respetaron el código de ética	SI ( )		NO ( )	
Retroalimentación:				

## CONCLUSIONES:

Con base en los resultados presentados se puede concluir que el esquema de auditoría ambiental representa una herramienta importante para mejorar el desempeño ambiental de las organizaciones que se incorporan al programa, encontrando en los esquemas formativos un elemento sinérgico en la actividad de promoción que hagan las autoridades correspondientes.

Los procesos formativos contribuyen a dar confianza al participante, ya que al conocer los mecanismos de trabajo, además de la confianza, tendrá una participación más dinámica en el proceso y podrá capitalizar mejor los resultados derivados de los informes. En el caso de los participantes del sector industrial, correspondían a 10 empresas de las cuales siete se incorporaron al PNAA, o refrendaron su certificación, y las tres restantes cuentan con sistemas de gestión de calidad, en los que han incorporado los criterios ambientales como elementos sustantivos de su modelo gestivo.

El incremento de organizaciones incorporadas muestra una tendencia creciente, por lo que se debe continuar con este tipo de esfuerzos, para soportar el crecimiento del número de auditorías.

En lo referente al planteamiento curricular es de destacar la eficiencia terminal, ya que esta fue del cien por ciento, esto se atribuye a varias causas, siendo a juicio de los participantes y los organizadores, las siguientes: los participantes se sintieron fuertemente involucrados con el proceso formativo, generando un sentido de pertenencia, consideran que esta formación es útil y aplicable a su actividad profesional, la calidad de los instructores fue satisfactoria y aclararon adecuadamente sus dudas e inquietudes, y se tuvo la oportunidad de contar con sesiones prácticas.

Cabe señalar que este diplomado fue el primero a nivel nacional, y posterior a este evento se han dado otros en diversos estados, como Estado de México, Sinaloa, Veracruz , DF, y otros mas.

Es importante hacer una reflexión de al final de un proyecto, a continuación se presentan los factores que contribuyeron a lograr los resultados y aquellas áreas donde se debe mejorar para que, en un ejercicio de congruencia, se de continuidad al ciclo de mejora.

Factores que contribuyeron al logro de resultados:

- La integración de sectores, que si bien disímolos en su propia naturaleza, fueron capaces de identificar sus coincidencias, en torno a un objetivo común. Esta integración facilitó la labor de promoción, la identificación de necesidades y la construcción de un currículo congruente con estas necesidades. La integración se hizo con el apoyo decidido y comprometido de las entidades que participaron en su organización y ejecución.
- El plantear el proceso formativo enfocado a los adultos, donde estos adquieren un papel mas activo en la toma de decisiones, que permitieron hacer los ajustes pertinentes en todas sus fases.
- Las actividades de integración del grupo fueron determinantes para crear una atmósfera de cohesión entre los participantes, por lo que esta actividad, que fue resultado de un ajuste de expectativas deberá incluirse dentro del plan curricular, en futuros eventos.
- La selección de los instructores y sobre todo su calidad de instrucción dio certidumbre a los participantes, ya que los instructores eran verdaderos especialistas en su tema, los que les permitió presentar conceptos actualizados y en ocasiones de vanguardia, aclarar satisfactoriamente las dudas e inquietudes, así como conducir las sesiones practicas con solvencia.

## Áreas de mejora:

- Obligadamente hay que iniciar por aquellas en las que los resultados no fueron plenamente alcanzados, tal es el caso de la baja participación de personal académico, en el que la cuota diferenciada que dio la organización de este diplomado no fue suficiente para lograr la participación deseada, tanto de la organización como del propio sector académico, se tendrá que hacer un diagnóstico de manera más específica para identificar sus causas y actuar sobre ellas. En lo que respecta a la participación del área de medio ambiente del gobierno del estado, como ya se mencionó con anterioridad, en este momento no se cuenta con la estructura reglamentaria para la implantación de este esquema, sin embargo en futuros eventos, se deberá hacer una promoción dirigida a los altos funcionarios de esta dependencia.
- A la luz de los resultados la promoción fue adecuada, ya que se alcanzó el objetivo de matrícula, empleando la línea de trabajo de publicidad por invitación directa a los sectores meta, omitiendo el recurso de los medios de comunicación, estos solo se emplearon en la inauguración y clausura. Recibimos comentarios de algunas personas en el sentido que percibían el evento como una actividad con tintes de exclusividad, lo cual por supuesto no era la intención del comité organizador, sino que tan solo era una adecuación al presupuesto con el que se contaba. Es claro que se omitió considerar el recurso de espacios en los medios de comunicación con el que cuentan las dependencias oficiales y las propias instituciones de educación, el cual se pudo haber empleado sin detrimento del presupuesto.
- No se contó con un plan de contingencias que nos permitiera tender de una manera más expedita las desviaciones que se pudieran presentar al proceso de planeación, tales como la falta de un instructor, ajuste de expectativas de los participantes o fuentes alternativas de financiamiento en el caso de que estos ajustes rebasaran el presupuesto.

Afortunadamente se pudieron cubrir las contingencias originadas en su ejecución, pero el contar con tal plan ayudaría a cubrirlas con menor esfuerzo, y con mayor solvencia.

### **Prospectiva de este proyecto educativo:**

Como ya se puede apreciar la tendencia de incorporación de organizaciones al PNAA, será creciente en los próximos años, aun sin tener plenamente definido el modelo matemático, por la falta de datos posteriores al evento, y la variación cíclica que ha mostrado históricamente. La industria continua sometida a presiones económicas, sociales y políticas, y como resultado de estas presiones este sector deberá adecuar su respuesta a consolidar sus sistemas de gestión ambiental con la finalidad de mejorar sus indicadores de ecoeficiencia, integración de sus obligaciones ambientales a los planes de acción organizacionales, mantener una estrecha comunicación con la sociedad e integrar sus acciones ambientales a las estrategias de mercado<sup>25</sup>. (Ver gráfico en la siguiente página)

Se prevé una sociedad con mayor cultura ambiental, mas participativa en las decisiones que en esta materia se tomen, y con una reorientación de hábitos de consumo, como consecuencia las autoridades deberá contemplar en sus estrategias normativas, el hecho que estas vayan encaminadas a una restitución de los ecosistemas y el fomento de los modelos autogestivos en las industrias, así como un reordenamiento de los asentamientos humanos.

---

<sup>25</sup> *Rodríguez Castellanos Federico, Presentación en la 25° Reunión Ordinaria Consejo Estatal de Ecología, San Juan Nuevo, México 2005*

# EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL

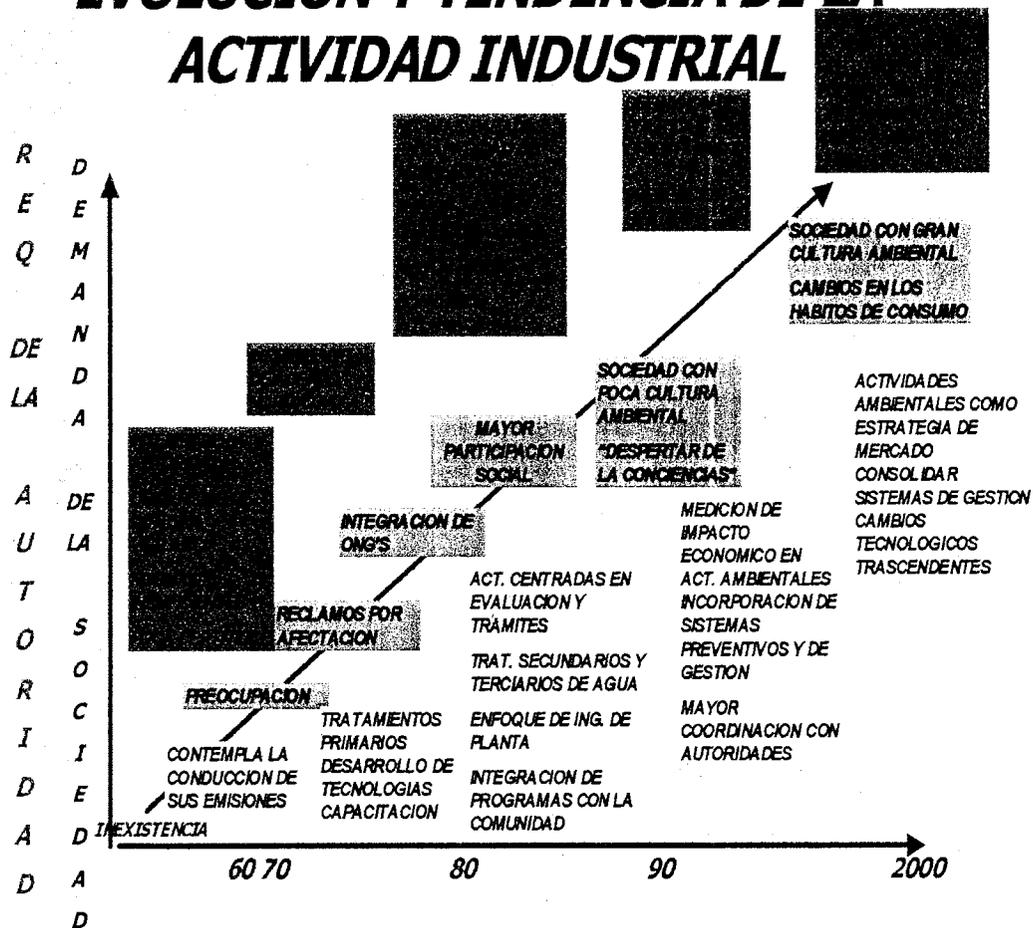


Gráfico 11. Evolución y tendencia de la actividad industrial, frente a los requerimientos sociales y gubernamentales

Ante este panorama el modelo actual de auditoria ambiental, también debe buscar su propia evolución, y con el los procesos formativos, que tendrán que enriquecerse, no solo actualizando los cambios que experimente el marco regulatorio, sino también en dotar a la auditoria ambiental de elementos de planeación, evaluación, seguimiento, estructuras administrativas y controles, que le permitan consolidar los resultados derivados de ella, ciertamente el PNAA contempla el reconocimiento de los esfuerzos de la industria que implanta sistemas de gestión, con el certificado de excelencia, pero el programa como tal carece de esta estructura. El Dr. Pojasek señala en su diagnostico, que una demanda del sector industrial, es precisamente el contar con sistemas de gestión propiamente dichos, aunque estos no sean necesariamente certificables.

A continuación se presenta una tabla de los esquemas de gestión empleados en diversas organizaciones de nuestro país y que cuentan con apoyo de sus respectivas entidades para su promoción, desarrollo e implantación<sup>26</sup>.

<b>Programa o proyecto</b>	<b>Entidad</b>	<b>Descripción del proyecto</b>
1. <i>Global Environmental Management Initiative</i>	· <i>Iniciativa Gemi</i>	<i>Es un programa que desarrolla el concepto de calidad total. El punto central es la mejora continua en todos los campos de acción de las empresas, a través de la filosofía de la Ecoeficiencia, que busca lograr productos y servicios de alta calidad, al mismo tiempo que reduce los impactos ambientales derivados de su producción y la intensidad de uso de los recursos naturales.</i>
2. <i>Responsabilidad integral</i>	· <i>ANIQ-Asociación Nacional de la Industria Química</i>	<i>Es un programa adoptado en 1991 como condición de membresía para todas las empresas sociales de la ANIQ, cuya finalidad es incorporar en la administración de los negocios de las empresas asociadas de la ANIQ el manejo de los aspectos ambientales de salud y seguridad originados por sus operaciones, el programa está en implantación desde 1994, a través de la adopción de seis Códigos de Prácticas Administrativas.</i>
3. <i>ISO-14001</i>	<i>Norma Internacional,</i>	<i>La norma ISO-14001 establece los elementos del SAA que se exigen que las empresas cumplan</i>

<sup>26</sup> [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/259/elementos4.html?id\\_pub=259](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/259/elementos4.html?id_pub=259), Instituto Nacional de Ecología, México 2003

	verificada por la Entidad Mexicana de Acreditación AC	para lograr su certificación después de pasar una auditoría de un tercero independiente debidamente acreditado.
4. Ecoeficiencia	· BCSD/CEDSAL-Business Council for Sustainable Development/Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (América Latina) (México)	La Ecoeficiencia es un mecanismo que relaciona la competitividad empresarial y su contribución al desarrollo sustentable. Es también el principio por el que las empresas deben emprender a fusionar los beneficios de su productividad con la minimización de los desechos y la prevención de la contaminación.
5. CMPL Centro Mexicano de Producción más Limpia	· ONUDI-Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, PNUMA-Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, IPN, CANACINTRA, la USAID-Agencia Americana para el Desarrollo Internacional.	El programa de producción más limpia es la aplicación de una estrategia preventiva, integrada ambientalmente a productos, servicios y procesos industriales para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos a los seres humanos y al ambiente. Tiene como objetivo facilitar la transferencia de información técnica, experiencia y tecnologías más limpias de los países desarrollados y en desarrollo a las organizaciones industriales y a las instituciones gubernamentales para que se puedan incorporar las técnicas de producción más limpia en sus programas de reducción de contaminación ambiental.
6. ENVIRO-PRO Expo-TECOMEX	· CONIECO-Consejo Nacional de Industriales Ecologistas	CONIECO es una asociación industrial con fines no lucrativos que organiza anualmente un congreso internacional para promover sus objetivos. Estos son, entre otros: fomentar la cultura ecológica en los procesos industriales, el uso eficiente y el ahorro de energía y agua, el fortalecimiento de la industria ambiental mexicana, la divulgación y el aprovechamiento de recursos económicos, técnicos, científicos y humanos en beneficio de la industria y a favor del medio ambiente, participación en la elaboración, revisión, verificación, certificación y análisis de las NOM, capacitación, adiestramiento y concientización de técnicos, profesionistas, obreros y sociedad en general a fin de cumplir con el marco regulatorio, fomentar la colaboración entre universidades e institutos de educación superior con la industria, en particular la mediana y pequeña, y proporcionar servicios de información sobre eventos nacionales e internacionales del medio ambiente.
7. Gestión Ambiental y	· GTZ-Agencia de Cooperación	Es un programa dirigido al sector empresarial donde se ofrecen servicios para una gestión

<i>Competitividad Industrial</i>	<i>Técnica Alemana y Canacindra-Cámara Nacional de la Industria de Transformación</i>	<i>ambiental integrada y una mayor competitividad industrial, así como recomendaciones para el marco institucional y legal a favor del sector de la pequeña y mediana industria. También ofrece información de tecnologías y métodos de producción más limpia de acuerdo con las condiciones de desarrollo empresarial.</i>
----------------------------------	---	---

Cuadro 11. Esquemas de Gestión Ambiental con presencia nacional.

De estas reflexiones surge una inquietud, tanto de los organizadores del diplomado como los participantes al mismo, y es el hecho de extender esta formación, que ya posee un valor curricular, a obtener el grado de maestría enriqueciendo la formación como auditor, con elementos de cultura ambiental y sistemas de gestión.

El concepto fue presentado tanto a las autoridades, y los solicitantes, en este caso, el cual recibió una buena aceptación. A continuación se presenta los objetivos generales de la maestría (Se anexa presentación completa en anexos):

Propósitos:

- Enriquecer el proceso formativo, en materia ambiental, tanto de los profesionistas en ejercicio, como de los recién egresados
- Apoyar el desarrollo de la cultura de medio ambiente bajo principios y valores, orientada a la mejora continua y la ecoeficiencia
- Apoyar el desempeño de la auditorías ambientales, al proporcionar herramientas de gestión, que aporten valor a las organizaciones

Impacto esperado:

- Apoyo a las PYMES en esta dinámica
- Fortalecimiento de la cultura ambiental en los sectores productivos
- Fortalecer la vinculación entre los diversos sectores participantes
- Promover la formación de especialistas en la materia

Objetivo Académico:

**GENERAL:** El egresado será capaz de diseñar, implantar y evaluar un Sistema de Gestión Ambiental, con una visión de desarrollo sustentable y ecoeficiente, cumplimiento con el marco regulatorio aplicable

**Contenidos:**

- **CULTURA AMBIENTAL:** El participante será capaz de incorporar los principios para el desarrollo sustentable, con el propósito de aplicarlas en su entorno profesional
- **AUDITORIA AMBIENTAL:** El participante será capaz de realizar una auditoria ambiental, con el propósito de cumplir con sus requerimientos regulatorios.
- **GESTIÓN AMBIENTAL:** El participante conocerá la estructura de los diversos modelos de gestión ambiental con la finalidad de desarrollarlo e implantarlo en una organización

**Contenidos temáticos:**

**CULTURA AMBIENTAL:**

- Carta de la tierra
- Tendencias mundiales en tecnología de gestión ambiental
- Comunicación ambiental
- Estrategias de implantación
- Casos exitosos de implantación

## AUDITORIA AMBIENTAL

- Marco regulatorio
- Tecnologías de tratamiento y manejo de contaminantes (atmosféricos, agua, residuos)
- Esquemas de Guía de Autoevaluación y Auditoría Ambiental
- Norma 17020
- Trabajo de campo

## GESTIÓN AMBIENTAL:

- Planeación estratégica
- Herramientas estadísticas básicas
- Modelos de Gestión Ambiental
- Seminario de tesis

## **BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía

### Capítulo 1

- Campbell Jeremy "El hombre gramatical" Fondo de cultura económica, México 1989.
- CÉSPEDES (Centro de Estudios del Sector Privado para el desarrollo Sustentable), "Competitividad y Protección Ambiental", México 1999
- Chávez Antúnez Armando Dr. "LA BIOÉTICA COMO NUEVO SABER ÉTICO", México 2004.
- Galván de Terrazas Luz Elena, "El discurso de la política educativa: 1930-1958", publicación del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), México, D. F, 1994
- González Gaudiano Edgar "Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México" ,INE (Instituto Nacional de Ecología) 1994.
- González Gaudiano Edgar, "Elementos estratégicos para el desarrollo de educación ambiental en México", Instituto Nacional de ecología, México 1994.
- Lara Ramón , Revista Iberoamericana de Educación Número 11 - Educación Ambiental: Teoría y Práctica. (<http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie11a05.htm>) Informe sobre los proyectos de Educación Ambiental no formal. Madrid 1996.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente publicada en el DOF el 6 de diciembre de 1996.
- Porrit Jonathon, "Salvemos la tierra" Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF); México 1992.
- <http://pnd.presidencia.gob.mx/>.Presidencia de la Republica Mexicana, Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.
- [http://cecadesu.semamat.gob.mx/biblioteca\\_digital/html](http://cecadesu.semamat.gob.mx/biblioteca_digital/html), SEGUNDO CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, TRAS LA HUELLA DE TBILISI. Guadalajara Jal. México 1998.

- <http://www.rolac.unep.mx/educamb/esp/>, Oficina Regional para América Latina y el Caribe , Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA). Home page. 2002.
- [www.michoacan.gob.mx/gobierno](http://www.michoacan.gob.mx/gobierno), Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 1996-2002.
- [www.conieco.org.mx](http://www.conieco.org.mx) , Home page. Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de México, A.C.

## CAPITULO 2

- Aranda Rigoberto, Periódico La Crónica "En protección ambiental México ocupa el lugar 95 entre 146 naciones; Nicaragua y países de África se preocupan más " México 2004.
- Blanco.Illian.[http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/revista/revista\\_2/ecoauditoria.htm](http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/revista/revista_2/ecoauditoria.htm). Ecoauditoria, Herramienta de Gestión Ambiental
- Boff Leonardo, Revista Envío ,Managua, Nicaragua Número 182 / Mayo 1997.
- Delors Jacques "La Educación Encierra un Tesoro", Ediciones UNESCO, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI" 1999.
- Evans James , Lindsay William "Administración y control de la calidad" Editorial Iberoamericana, México 1995.
- Ferreira Da Silva Rosana Louro, "Representaciones Sociales de Medio Ambiente y Educación Ambiental de Docentes universitarios" Revista Tópicos de educación ambiental, de la Universidad de Guadalajara, volumen 4 numero 10 abril de 2002.
- Figenbaum Armand, "Control Total de Calidad" Editorial CECSA 13° Edición, México 1978.
- Galindo Vázquez Jesús Presentación Subdelegación de Auditorías Ambientales en la 25° Reunión Ordinaria COECO, San Juan Nuevo, Mich. Abril de 2005.

- Gutiérrez Pulido Humberto. "Calidad Total y Productividad". Editorial Mc. Graw Hill. 1998.
- Harrison Lee, Manual de Auditoria Medioambiental Higiene y Seguridad, Editorial Mc Graw Hill 2° Edición, México 1996.
- INE "Gestión Ambiental hacia la Industria" México SEMARNAT 2000.
- INE 2° Informe de retc julio2000, w.w.w.ine.gob.mx.
- Juran J. M., Gryna M. Franck; Manual de Control de Calidad 4° Edición Mc Graw Hill, Vol. 1.
- Sangronis Padrón Joel, Ecoportal "Educación Ambiental y Ciencias Sociales" España noviembre 2004.
- SEMARNAP "Informe Nacional de emisiones y transferencia de contaminantes 1997 – 1998" INE 1999 México.
- Spiegel Murria "Estadística" Edit. Mc Graw Hill, México 1971.
- Tomlinson Peter "Enfoque Jerárquico de la Entrevista" Ediciones ITESO, Guadalajara México 2000.
- Villa Aguilar Alberto y Sánchez Ruíz José "Memoria cronológica de la regulación industrial directa en materia de contaminación ambiental" INE, México 1997.
- <http://www.mma.es/educ/ceneam/> Centro Nacional de Educación Ambiental, CENEAM. España 2004.
- [www.ciceana.org.mx](http://www.ciceana.org.mx) . Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América (CICEANA).
- [www.pojasek-associates.com](http://www.pojasek-associates.com). Evaluation of programa nacional de auditoría ambiental under the auspices of the Instituto para la Protección Ambiental de Nuevo León A.C.; prepared for: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente . México DF. Prepared by: Harvard University School of Public Health Boston, Massachusetts USA, november 17, 2000.
- [www.ceneam.org.es](http://www.ceneam.org.es) , página web del CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental) España 2003.

### Capítulo 3

- Argüelles Antonio, Gómez José Antonio, "Hacia la reingeniería educativa, El caso CONALEP" Editorial Noriega, México 1999.
- Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5 fracción x y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. México marzo 1990.
- Acuerdo por el que las secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5 fracción x y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción xxxii y 37 fracciones xvi y xvii de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas. D.O.F. mayo de 1992.
- Beardsley Daniel P., Albers & Company, "INCENTIVES FOR ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT: AN ASSESSMENT OF SELECTED INNOVATIVE PROGRAMS IN THE STATES AND EUROPE" IGEMI, USA , August 1996.
- CERTEZA: "Curso de diseño e impartición de cursos de capacitación" México 2001.
- Dickson T. R. "Química: Enfoque Ecológico" Editorial Limusa México 1983.
- Ducci María Angélica:, Jefa del Servicio de Políticas y Sistemas de Formación Oficina Internacional del Trabajo ,Ginebra, Suiza. Seminario Internacional "Formación Basada en Competencia Laboral: Situación Actual y Perspectivas", desarrollado en mayo de 1996 en la ciudad de Guanajuato, México.
- Fletcher Shirley "Diseño de capacitación basada en competencias laborales" Editorial Panorama, México 2000.

- Galeano Londoño José Ramiro, "Para ser educador en el siglo XXI" Universidad de Antioquia, Primera Edición agosto 2002, Medellín Colombia.
- GEMI(Global Envirometal Management Iniciative), TOTAL QUALITY ENVIROMENTAL MANAGEMENT. Washington D.C. 1993.
- GEMI , Medio Ambiente Valor al Negocio (MAVN), México 2001.
- GEMI, "Environmental Reporting and Third Party Statements" Washington DC, 2001.
- Grabe Esven, Serie de Educación Ambiental N° 24, UNESCO-PNUMA.
- Kasuga Linda, Gutiérrez Carolina, Muñoz Jorge , "Aprendizaje acelerado" Grupo Editorial Tomo, México 2000, 3° Edición.
- Ley publicada en la Sección Cuarta del Periódico Oficial, el jueves 13 de abril del 2000. LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO.
- NOM- 001-SEMARNAT-1996Que establece los limites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (aclaración 30 de abril del 97)
- NOM- 002-SEMARNAT-1996Que establece los limites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM- 003-SEMARNAT-1997Que establece los limites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
- NOM- 081-SEMARNAT-1994Que establece los limites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. ( aclaración 3 de marzo de 1995).
- NOM- 052-SEMARNAT-1993Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

- NOM- 053-SEMARNAT-1993Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad ala ambiente
- NOM- 054-SEMARNAT-1993Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
- NOM- 055-SEMARNAT-1993Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligroso excepto los radioactivos.
- NOM- 087-SEMARNAT-SSA1-2002Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos-clasificación y especificaciones de manejo.
- NOM- 043-SEMARNAT-1993Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
- NOM- 051-SEMARNAT-1993Que establece los niveles máximos permisible en peso de azufre, en el combustible líquido, gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- NOM- 085-SEMARNAT-1994Contaminación atmosférica- fuentes fijas- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión ( Modificación 11-Nov-1997)
- NOM- 086-SEMARNAT-1994Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles (Modificación 4-Nov-1997).

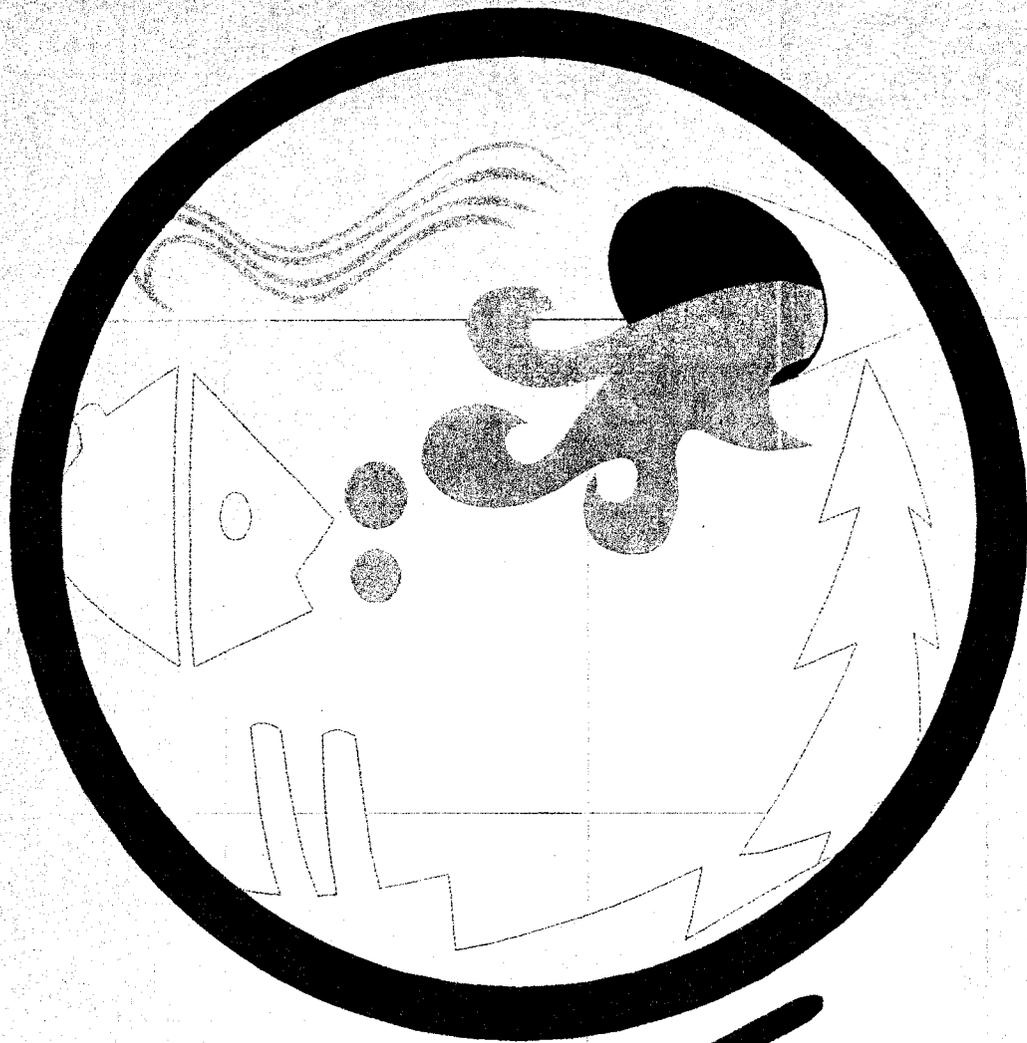
- NOM- 133-SEMARNAT-2000Protección ambiental-Bifenilos policlorados (BPCs)- Especificaciones de manejo. (Modificación 5-Marzo-2003).
- NOM- 041-SEMARNAT-1999Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM- 042-SEMARNAT-1999Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxidos de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos.
- NOM- 034-SEMARNAT-1993Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
- NOM- 035-SEMARNAT-1993Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
- NOM- 036-SEMARNAT-1993Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
- NOM- 037-SEMARNAT-1993Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de dióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
- NOM- 038-SEMARNAT-1996Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de dióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
- NOM- 086-SEMARNAT-1994Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles (Modificación 4-Nov-1997).

- NMX-EC- 17020-INMC-2000, que especifica los criterios generales de competencia para las Unidades de Verificación.
- Orozco Emma, INE, México, 2001 . [h.t.t.p://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/398/orozco.html?id\\_pub=398](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/398/orozco.html?id_pub=398).
- Panza González Margarita ,“Elaboración de Programas y Enseñanza Modular”, UPN México 2004.
- Pinto Villatoro Roberto; “Planeación estratégica de capacitación”, Mc Graw Hill, México 2000.
- PROYECTO DE DECRETO, QUE REFORMA, ADICIONA Y DEROGA DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES. México, DF, a 24 de abril de 2003.
- Rothery Brian ISO 14000 – ISO 9000. Editorial Panorama, México 1996.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (Publicado en el D.O.F. de fecha 25 de noviembre de 1988).
- Rodríguez Castellanos Federico, Presentación en la 25° Reunión Ordinaria Consejo Estatal de Ecología, San Juan Nuevo, México 2005.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA. REGLAMENTO de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México mayo de 2000.
- SEMARNAT, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de abril de 1993.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES ACUERDO por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa a su revisión quinquenal. México 2003.
- Valdez Luigi “Conocimiento es futuro” CONCAMIN – CCTC – FUNTEC, México 1998.

- Vargas Zúñiga Fernando “Competencias Clave y Aprendizaje Permanente”, OIT CINTERFOR (Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional) Uruguay 2004.
- Waidsburd Gilda “Creatividad y Transformación” Editorial Trillas, México 2002.
- Zabalza Miguel Ángel. Universidad de Santiago de Compostela, LOS PLANES DE ESTUDIO EN LA UNIVERSIDAD, Algunas reflexiones para el cambio. España 2000.
- Zabalza Miguel A., Universidad de Santiago de Compostela. CURRÍCULUM UNIVERSITARIO INNOVADOR. ¿Nuevos Planes de estudio en moldes y costumbres viejas?. EUROPA PUNTO DE ENCUENTRO. III Jornada de Formación de Coordinadores. –PE. Junio de 2003.
- Zabalza Miguel Ángel, Diseño y Desarrollo Curricular, Editorial Narcea, Madrid España 1993.
- Zabalza Miguel Ángel “Currículo Universitario Innovador (¿Nuevos Planes de estudio en moldes y costumbre viejas”) III Jornada de Formación de Coordinadores Europa Punto de Encuentro, España junio de 2003.
- [H t t p://adulted.about.com/cs/adultlearningthe/a/knowles.htm](http://adulted.about.com/cs/adultlearningthe/a/knowles.htm), The Modern Practice of Adult Education. USA 1974.
- [.http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/259/elementos4.html?id\\_publicacion=2](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/259/elementos4.html?id_publicacion=2)
- <http://www.nl.edu/academics/cas/ace/resources/malcolmknowles.cfm>. Malcolm Knowles: Apostle of Andragogy. Text reprinted with permission from article by Robert Carlson in Vitae Scholasticae, 8:1 (Spring 1989).
- [www.conocer.org.mx](http://www.conocer.org.mx) Consejo Nacional de Normalización y Certificación.
- [www.gemi.org.mx](http://www.gemi.org.mx) . GEMI Home page México 2001

## **ANEXOS**

*Diplomado en*



**AUDITORIA  
AMBIENTAL**

*Morelia, Michoacán mayo-septiembre 2003.*









**El Instituto Tecnológico de Morelia**  
**La Asociación de Industriales del Estado de Michoacán, .A.C**  
**La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente**  
**y el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos**  
Otorgan el presente

# Reconocimiento

a  
*Federico Rodríguez Castellanos*

Por su participación en el diseño y organización  
del Diplomado en Auditorías Ambientales

Registro  
Agente Capacitador Externo  
SEP-210905-778-0013

Morelia, Michoacán, 4 de octubre de 2003

**Ing. Ignacio López Valdovinos**  
Director

NI EL 2% DE LAS MICRO EMPRESAS DEL PAÍS ESTÁN CERTIFICADAS COMO LIMPIAS

# Meterán en cintura a contaminadoras



Sólo mil 400 industrias han invertido mil mdd para obtener la certificación

Giovanni Fuentes Agotados los llamados para que todas las empresas pequeñas cumplan plenamente con las normas ambientales, con multas, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) las meterá en cintura.

MAS EN LA 3-A

## LA VOZ

DE MICHOACAN  
LA VOZ DEL PUEBLO HECHA PERIODICO

Director Fundador: José Tocavén Lavín †

Presidente y Director General: Lic. Miguel Medina Robles

Diario Matutino · Año LV · N° 18,078

Morelia, Mich., Miércoles 21 de mayo de 2003

AUTORIZA FOX 12 MIL 340 MDP PARA SUPERCARRETERAS EN EL PAÍS

# Destraban recursos para las autopistas

Concluirán tramo Uruapan-LC; inician vía Morelia-Salamanca

Aquileo Valdovinos

El Gobierno Federal aprobó y anunció recursos para construir la autopista Morelia-Salamanca y el tramo faltante de la "Siglo XXI", Uruapan-Lázaro

Carretera inconclusa al puerto afecta economía del estado: SCOP

La falta de conclusión de la autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas afecta a la economía del estado, ya que atrasan los proyectos de inversión programados, reconoció Alfonso Solórzano Fraga, secretario de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP).

HACE 2 MESES LOS REPORTARON PERDIDOS

# Mueren en la frontera otros dos paisanos

Ya van 48 michoacanos muertos en el presente año, reporta la Oficina de Migrantes



Otros dos michoacanos se convirtieron en estadística al morir, reportados cuando retornaban a su tierra.

NI EL 2% DE MICRO INDUSTRIAS ESTÁN CERTIFICADAS COMO LIMPIAS

# OZ Mano dura contra contaminadoras

aunque si suce-  
es que con eso  
al del país, Vi-  
Presidente que  
puede calum-  
excepto cuando  
lo del Presiden-  
que las calum-  
el mismo Pre-  
alabra... sin em-  
taños del man-  
se fije. •  
no Morelos to-  
persona... en uno  
, tangible y cla-  
ento que no tie-  
nes consideran  
nes recibieron el  
muchos piensan  
ora cuando se ha  
como estímulo  
unque el mérito  
los migrantes,  
ría el movimien-  
última del po-  
los coyotes co-

ellos y todos sus  
ditos son sacrifi-  
das, otros se con-  
a es niña... al me-  
go de las aves sa-  
o pronto, además  
os vendedores de  
os rumores toma-  
le forma abruma-  
toman sus provi-  
extimos pollos...  
fue por la enter-  
vos gustos el san-

líticas, los maes-  
... por un lado el  
profesores mexi-  
dio un almuerzo  
a la barra de va-  
las fiestas escolari-  
unos cuantos más  
la Revidencia del  
os perder la cos-  
os marchistas mi-  
acuerdo honor a su

ministración Pública  
crisis... y es que al  
una grave crisis fi-  
nitiación sobrevivió  
el gobierno... pe-  
a la mala dirección  
era ni para la venta  
mpromisos previa-  
cermios que queda-  
m fecha de caduci-  
ones que, como és-  
se mantienen o de  
de sus miembros.

**Giovanni Fuentes**  
Agotados los llamados para que todas las empresas pequeñas cumplan plenamente con las normas ambientales, con multas, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) las meterá en cintura.

Lo anterior, tras la evaluación que hizo el delegado en Michoacán, Juan Rafael Elvira Quezada, respecto de que ni el 2 por ciento de las pequeñas empresas (con menos de 200 trabajadores) está certificada ni ha sido auditada.

En contraparte, dijo que el 70 por ciento de las grandes industrias sí cumple con las disposiciones que establecen las leyes ambientales y se ha acercado a las autoridades para regular su situación y trabajar de manera eficiente.

Elvira Quezada señaló que a lo largo de estos últimos años se ha buscado concientizar a las empresas respecto a la importancia de certificarse como industrias limpias; sin embargo, admitió que no ha dado resultado.

Por lo anterior, anunció, "será a través de las multas" que se logre certificar a un mayor número de microempresas, entre ellas, a talleres mecánicos, clínicas y fábricas.

Por su parte, Luis Fernando Hernández Lezama, subprocurador de la Profepa, apuntó que en los casi 11 años de vida de esa dependencia, un promedio de mil 400 empresas han invertido más de mil millones de dólares para poder certificarse y cumplir con las normas ambientales.

En estos últimos dos años, señaló, se han firmado más de 119 conve-



Momentos en que Ignacio López Valdovinos, director del Tecnológico, declara inaugurado el Diplomado en Auditoría Ambiental.

nios de concertación, como resultado de una inversión de mil 500 millones de pesos que servirán para eficientar el trabajo de empresas e industrias que laboran en el país.

El funcionario, quien ayer inauguró en el Instituto Tecnológico de Morelia el Diplomado en Auditoría Ambiental, consideró que Michoacán carece de auditores profesionales y avalados que garanticen la certificación de empresas limpias.

Por lo anterior, anunció la impartición de este diplomado que será impartido en el Tec de Morelia y que ayer el director de la institución, Ignacio López Valdovinos, declaró inaugurado.

López Valdovinos manifestó que la auditoría es un examen sistemático e integral de equipos y procesos con los que una empresa realiza sus actividades de producción, servicios o aprovechamientos de recursos naturales.

Ello, con la finalidad de detectar fallas, deficiencias o incumplimiento a la normatividad am-

biental y construir áreas de oportunidad para el mejor aprovechamiento de sus capacidades en el marco de la ley.

Las auditorías ambientales deben realizarse por personal calificado y aprobado por la Entidad Mexicana de Acreditación y avalado por la Profepa.

En Michoacán no se cuenta con auditores que reúnan estos requisitos, por lo que se tiene que recurrir a personal de otras entidades, aun cuando el costo económico se eleve considerablemente.

Los objetivos para aplicar el diplomado, aseguró López Valdovinos, es fortalecer la cultura ambiental orientada a la prevención y la mejora continua, tanto en los sectores productivos como en los egresados de las carreras que se integran a estos sectores.

Asimismo, propiciar la formación de auditores ambientales en Michoacán y apoyar a las autoridades ambientales de la localidad para su integración a esta dinámica.



Luis Fernando Hernández, subprocurador de la Profepa, explicó que la inversión y el interés de las grandes empresas es fuerte y que hay interés de certificarse como Industrias Limpias.

El diplomado está integrado por cuatro módulos: Sistemas de Gestión Ambiental, Marco Regulatorio, Proceso de Auditoría Ambiental y Requisitos de la Entidad Mexicana de Acreditación.

Tendrá una duración de 252 horas con valor curricular y será avalado por el Instituto Tecnológico de Morelia.

Los instructores son expertos en el tema y han logrado resultados positivos tanto en esta entidad como en el Distrito Federal.



Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales



## La Ley al Servicio de la Naturaleza

Quiénes Somos | Comunicación Social | Denuncias y Quejas | Centro de Documentación | Del



### SECCIONES

- Programa Nacional de... Audidores Ambientale...
- Emergencias Ambienta...
- Noticias de Auditorí...

### CONTENIDOS

- Programas Académic...
- Encuestas del serv...

Home PROFEPA >> Auditoría Ambiental/ Programas Académicos en Materia de Auditoría Ar

### Programas Académicos en Materia de Auditoría Ambiental

#### PROGRAMAS ACADÉMICOS EN MATERIA DE AUDITORÍA AMB

La Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, a través de la Dirección General de Planeación y Delegaciones Federales de la Procuraduría en las Entidades Federativas promueven en Instituciones de e impartición de programas académicos en materia de auditoría ambiental, dirigidos a la profesionalizaci ambiental.

En esta sección difundiremos los datos básicos respecto los programas académicos que PROFEPA, coor Entidades Federativas.

ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMA ACADÉMICO	SEDE	INICIO - TÉRMINO	INSCRIPCIONES
Michoacán	Instituto Tecnológico	Diplomado en Auditoría Ambiental	Ave. Lázaro Cárdenas No. 2627, Col. Chapultepec, Morelia, Michoacán.	16 de Mayo al 4 de Octubre de 2003.	31 Inscritos
Veracruz	Universidad Veracruzana/ Facultad de Ingeniería y Ciencias Químicas	Diplomado en Auditoría Ambiental	Coordinación de Posgrados de la Facultad. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Lomas del Estadio Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz.	22 de Agosto de 2003 al 17 de Enero de 2004.	25 Inscritos
Guanajuato	Universidad Iberoamericana Campus León	Diplomado en Auditoría Ambiental	IBERO Campus León. Blvd. Jorge Vértiz Campero 1640, Col. Cañada de Alfaro, C.P. 37000, León, Gto.	Del 6 de Febrero de 2004 al 5 de Junio del 2004	35 Inscritos Tel. 01(477) 710067 Tel/Fax 01(477) 7100 e-mail: <a href="mailto:diploados.ibero@leon.educacion.continua@ier">diploados.ibero@leon.educacion.continua@ier</a> <a href="http://www.leon.uia.mx/diplor">www.leon.uia.mx/diplor</a>
			Instalaciones		

**PROGRAMAS ACADÉMICOS EN MATERIA DE AUDITORÍA AMBIENTAL**

La Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, a través de la Dirección General de Planeación y Coordinación de Auditorías Ambientales y las Delegaciones Federales de la Procuraduría en las Entidades Federativas promueven en Instituciones de Educación Superior (IES) el diseño, promoción e impartición de programas académicos en materia de auditoría ambiental, dirigidos a la profesionalización y actualización de los servicios de auditoría ambiental.

En esta sección difundiremos los datos básicos respecto los programas académicos que PROFEPA, coordinadamente con las IES promueva en las Entidades Federativas.

ENTIDAD FEDERATIVA	INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMA ACADÉMICO	SEDE	INICIO - TÉRMINO	INSCRIPCIONES	EGRESADOS
Michoacán	Instituto Tecnológico	Diplomado en Auditoría Ambiental	Ave. Lázaro Gárdenas No. 2627, Col. Chapultepec, Morelia, Michoacán.	16 de Mayo al 4 de Octubre de 2003.	31 Inscritos	31 Egresados
Veracruz	Universidad Veracruzana/ Facultad de Ingeniería y Ciencias Químicas	Diplomado en Auditoría Ambiental	Coordinación de Posgrados de la Facultad. Circuito Gonzalo Aguirre Baltrán s/n, Lomas del Estadio Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz.	22 de Agosto de 2003 al 17 de Enero de 2004.	25 Inscritos	
Guanajuato	Universidad Iberoamericana Campus León	Diplomado en Auditoría Ambiental	IBERO Campus León. Blvd. Jorge Vértiz Campero 1640, Col. Cañada de Alfaro, C.P. 37000, León, Gto.	Del 6 de Febrero de 2004 al 5 de Junio del 2004	35 Inscritos  Tel. 01(477) 7100671 Tel/Fax 01(477) 7100682 e-mail: <a href="mailto:diplomados.ibero@leon.uia.mx">diplomados.ibero@leon.uia.mx</a> <a href="mailto:educacion.continua@leon.uia.mx">educacion.continua@leon.uia.mx</a> <a href="http://www.leon.uia.mx/diplomados/dAA.htm">www.leon.uia.mx/diplomados/dAA.htm</a>	
Estado de México	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	Diplomado en Auditoría Ambiental	Instalaciones del ITESM-Campus Estado de México, Atizapán de Zaragoza.	Del 5 de Marzo de 2004 al 3 de Julio de 2004	<a href="http://actualizacion.itesm.mx/edalianzas.jsa">http://actualizacion.itesm.mx/edalianzas.jsa</a>	
Distrito Federal	UNAM/Facultad de Química	Diplomado en Auditoría Ambiental	Facultad de Química, Coordinación de Educación Continua. Edificio "D", Circuito Institutos, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 - México, D.F.	Del 12 de marzo de 2004 al 18 de octubre de 2004	IQ. Margarita Garfias Vázquez. Teis.56-22-52-30 56-22-52-26. e-mail: <a href="mailto:cevm33@servidor.una.mx">cevm33@servidor.una.mx</a>	



PROFEPA

Universidad Tecnológica de Querétaro

Auditorio de la Carrera de Tecnología Ambiental

Av. Pie de la Cuesta s/n  
San Pedrito Peñuelas  
C.P. 76148  
Querétaro, Qro.



Duración:

140 horas

(15 de mayo al 20 de agosto de 2005)

Horarios:

Viernes de 16:00 - 21:00

Sábado de 9:00 - 14:00

Costo del Diplomado:

\$12,000.00

Informes e inscripciones:

Mrs. C. Maurna García Pineda

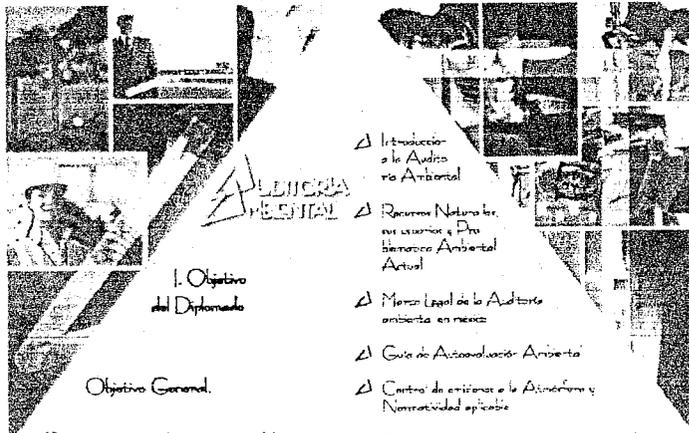
mgarcia@uteq.edu.mx

Ing. Gerardo Boatsman García

gboatsm@uteq.edu.mx

teléfono:

01(442) 2 09 01 53



### I. Objetivo del Diplomado

#### Objetivo General.

El participante aplicará la metodología para realizar auditorías ambientales a actividades y procesos productivos establecidos en los diferentes sectores de la economía.

#### Dirigido a:

Profesionistas que laboran en empresas realizando actividades relacionadas con el área ambiental. Profesionistas que se desempeñan como docentes, asesores ambientales o dentro de las ramas de construcción tanto en el sector público como en el privado.

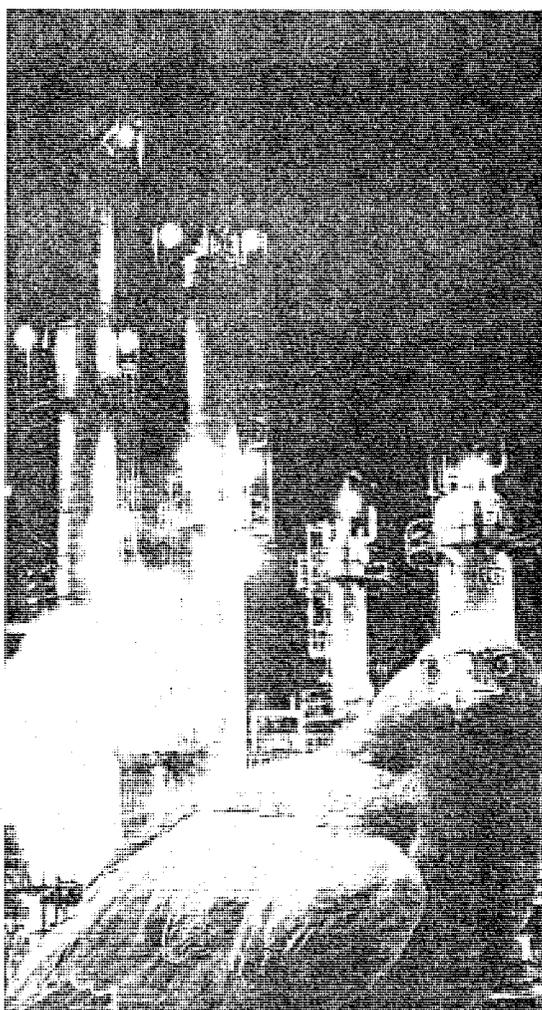
- Δ Introducción a la Auditoría Ambiental
- Δ Recursos Naturales, sus usos y Protección Ambiental Actual
- Δ Marco Legal de la Auditoría ambiental en México
- Δ Guía de Acreditación Ambiental
- Δ Centro de emisiones a la Atmósfera y Normatividad aplicable
- Δ Centro de descarga al agua y Normatividad aplicable
- Δ Caracterización al Suelo y Normatividad aplicable
- Δ Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos y Normatividad aplicable
- Δ Manejo sustentable de Recursos Naturales
- Δ Técnicas de minimización de residuos
- Δ Impacto Ambiental, Riesgo y Normatividad aplicable
- Δ Regeneración, Aplicable para la Reubicación de Auditorías Ambientales
- Δ Taller de la Norma Mexicana NMX-EC-17020-IMC-2004, enfocada a la operación de unidades de verificación en materia de Asesoría Ambiental
- Δ Taller sobre seminarios de referencia para los Auditores ambientales
- Δ Práctica de Auditoría Ambiental

# El Instituto Tecnológico de Zacatecas y La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

## LES INVITA Al Diplomado en Auditoría Ambiental

### OBJETIVO GENERAL

El alumno aplicará la metodología para realizar auditorías ambientales a actividades y procesos productivos establecidos en los diferentes sectores de la economía.



### FECHA DE INICIO

Del 14 de Enero del 2005 al 4 de Junio del 2005

### LUGAR

Sala de Usos Múltiples del Instituto Tecnológico de Zacatecas

### DURACIÓN

El diplomado tendrá una duración de 255 horas, repartidas en 150 horas de teoría y 105 horas de práctica

### HORARIO DE TRABAJO

Viernes de 16:00 a 21:00 hrs (5 horas)  
Sábados de 8:00 a 18:00 hrs (10 horas)

### COSTO

Inscripción \$2,500.<sup>00</sup> M.N.  
5 mensualidades de \$1,200.<sup>00</sup> M.N.  
Total del costo del diplomado \$8,500.<sup>00</sup> M.N.

### REQUISITOS

- Titulado con nivel de licenciatura.
- Llenar y entregar la solicitud de inscripción.
- Entregar su correspondiente síntesis curricular o constancia de trabajo.
- Entregar dos fotografías recientes, tamaño infantil, a color y en fondo azul.
- Entregar carta de exposición de motivos por los cuales desea ingresar al diplomado.
- Entrevista de evaluación de aptitudes.