



# **LA INGENIERIA AMBIENTAL**

**COMO EJE DEFENSOR**

**DE LA SOSTENIBILIDAD ECONOMICA  
AGROINDUSTRIAL**

*¡.. Cuidemos el ambiente .. !*

**LA INGENIERIA AMBIENTAL  
COMO EJE DEFENSOR  
DE LA SOSTENIBILIDAD  
ECONOMICA AGROINDUSTRIAL**

Primera edición 2010

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin la  
previa autorización escrita del autor.

¡ .. Cuidemos el ambiente .. !

Impreso en Perú

Piura

Sechura

Bellavista de la Unión

A mis padres: Rosa Cristina y Baltasar

A mis hermanos:

Rosa Argentina, Cesar Augusto, Raúl  
Enrique, Manuel Baltazar, Jorge  
Humberto, Flor de América, Tulio Alcides  
y Wenceslao Arquímedes.

A La memoria de: Juan Carlos

A mi esposa

A mis Hijas:

Carmen Mercedes, Rasa Maria, Leslie  
Zenit y Leydi Zulema.

Como fruto del esfuerzo y sacrificio

¡.. Cuidemos el ambiente ..!

A todos las personas que  
día y noche desarrollan  
apuestan por agroindustria  
para dar sustento poblacional y  
engrandecer la nación

## **INDICE**

<b>CAPITULO I</b>	<b>7</b>
-------------------	----------

### **INGENIERIA AMBIENTAL**

- Introducción
- Componentes y relaciones
- Requerimientos

<b>CAPITULO II</b>	<b>17</b>
--------------------	-----------

### **EL SER HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE**

- Desarrollo sostenible
- Visión sectorial
- Objetivos, estrategias y líneas de acción

<b>CAPITULO III</b>	<b>25</b>
---------------------	-----------

### **INSTRUMENTO JURIDICO NORMATIVO**

- Protección de ambiente
- Interés nacional

¡ .. Cuidemos el ambiente .. !

- Desafíos de la política ambiental
- Monitoreo ambiental

## **CAPITULO IV**

**43**

### **RECURSOS NATURALES**

- **Manejo de Aguas Residuales**
- **Comunicación y Educación Ambiental**
- **Manejo de residuos**
- Generación
- Reciclaje

## **CAPITULO V**

**54**

### **GESTIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO SUSTENTABLE**

- **Participación ciudadana y coordinación intersectorial**
- **Instrumentos de la política ambiental**
- Impacto ambiental.
- Cooperación Internacional

## CAPITULO I

### INGENIERÍA AMBIENTAL

#### I. INTRODUCCIÓN

El ambiente provee el entorno necesario para la vida humana, flora y fauna. Los recursos naturales, patrimonio de la nación, constituyen los elementos materiales necesarios para satisfacer nuestros requerimientos de alimentación, vestido, vivienda, energía y demás productos de la población peruana actual, pero también deben de garantizar el bienestar de las generaciones futuras. Estamos tomando prestado hoy lo que pertenece a los jóvenes y niños que nacerán en el Perú que deberán también tener lo necesario para su bienestar.

El Ambiente es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y de sus interrelaciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida."

- Está constituido por elementos naturales como los animales, las plantas, el agua, el aire y artificiales como las casas, las autopistas, los puentes, etc.
- Todas las cosas materiales en el mundo tienen una estructura química que hace que sean lo que son y por eso nuestra definición dice los elementos que componen el ambiente son de naturaleza química.
- También existen elementos de naturaleza biológica porque sabes que algunos componentes del ambiente tienen vida.
- Sociocultural quiere decir que incluye aquellas cosas que son producto del hombre y que lo incluyen.
  - Por ejemplo, las ciudades son el resultado de la sociedad humana y forman parte del ambiente. La cultura de un pueblo también, sus costumbres, sus creencias.

Algunos creen que el ambiente es únicamente la naturaleza, el hombre también forma parte, Somos un componente muy importante porque

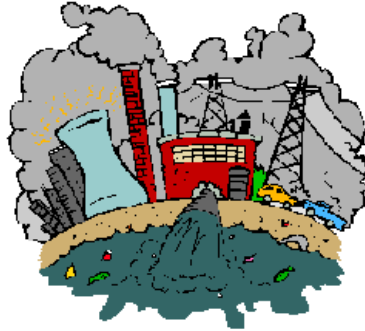
¡ . . Cuidemos el ambiente . . !

podemos transformarlo más que cualquier otro ser del planeta y por ende tenemos una responsabilidad superior.

Podemos cuidarlo



O podemos destruirlo



Y las interrelaciones son muy importantes, Las cosas en el ambiente no están "juntas" sino que están interrelacionadas, es decir, que establecen relaciones entre sí. Por esto decimos que es un sistema.

El ambiente está en constante modificación, positiva o negativa, por la acción del hombre o natural. O sea que los cambios pueden ser hechos por los humanos o por la naturaleza misma. Sin duda nosotros transformamos lo que nos rodea pero también la lluvia modela el paisaje, el mar construye y destruye playas, el frío y el calor rompen las rocas, otras especies son arquitectas de su entorno, etc.

Y por último nuestra definición dice que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida. Mira que importante es el ambiente que toda la vida de nuestro planeta depende de su buen estado, de su calidad. ¡No podemos vivir en un ambiente devastado!

En síntesis, el ambiente es todo aquello que nos rodea, que forma parte de nuestro entorno, ya sea biótico o abiótico, sumado a lo que nosotros mismos somos y creemos. Componentes bióticos son los que tienen vida como los animales y las plantas. Los abióticos son los inanimados como el agua, el aire, las rocas, etc.

## **La base conceptual**

¡.. Cuidemos el ambiente .. !



Dos bases importantes sustentan la concepción de medio ambiente que se propone. Que sea sistémica. Que sea holista. Al considerarse *sistémica*, se relacionan partes o componentes interdependientes, unidos con un propósito común. Al ser *holista* se reconoce que tales partes conforman una totalidad.

El concepto de medio ambiente que se propone se refiere entonces a *un total* cuyas partes están relacionadas entre sí, y son interdependientes. Por tanto, cada componente o parte de esa *totalidad* debe contar con propiedades que permitan caracterizarlas. Esas propiedades serán intrínsecas o propias, y otras que tienen que ver con sus vínculos o influencia con las otras partes del *total*.

### **¿Cuál es el *total* de referencia?**

La Tierra es parte del Sistema Solar (uno de los planetas que giran alrededor del Sol), el cual está ubicado en la galaxia de la Vía Láctea. Existen millones de galaxias en el Universo (integradas cada una de ellas por estrellas, hidrógeno, moléculas compuestas y rayos cósmicos).

Pese a nuestra pequeñez, y hasta donde se conoce, la inmensidad del Universo no sería calificada como tal si no existiese el hombre, como el ser viviente que puede evaluarla. Sin embargo, utilizar al *cosmos* como *totalidad* nos llevaría a situaciones demasiado complejas y a confusas relaciones.

Por eso reducimos el *total* al *segmento cósmico* del Sol, la Luna, la propia Tierra y algunas estrellas de referencia, con los cuales es posible establecer algún tipo de relaciones de interés, e interdependencia, para las actividades del hombre en nuestro planeta. Aunque tiene relaciones con el resto del *cosmos*, este *total* de *segmento cósmico* debe mantener *relaciones de armonía* entre sus elementos para asegurar su sostenimiento.

## **Componentes y relaciones en el sistema ambiental**

### **Los componentes**

¡ . . Cuidemos el ambiente . . !

Pueden distinguirse los siguientes elementos del sistema ambiental de interés.

- Componentes **físico-químicos**, terrestres y fuera de la Tierra. Minerales. Suelos. Clima. Recursos hídricos. Atmósfera.
- Componentes de la **flora y fauna**. Animales. Bosques. Plantas. Microorganismos.
- Componente **humano**. Infraestructura. Desarrollo Económico. Social. Cultural. Histórico.

### **Las características**

Las cuales definen las relaciones entre ellos. Así, respecto a los componentes *físico-químicos*, son de interés:

- Las características de los elementos fuera de la Tierra, que influyen la vida en el planeta.
- Las características geográficas, incluyendo el paisaje.
- Las propias características físicas y químicas.

Respecto a los componentes de la *flora y fauna*, interesan:

- Su capacidad de reproducción.
- Las relaciones de dependencia entre los organismos.
- Sus posibilidades de proporcionar alimentos y ser parte importante del hábitat para los animales.
- La ocupación de los espacios.

Sobre el componente *humano*, son de importancia:

- Su capacidad de influir en el resto de componentes.
- Su desarrollo tecnológico y levantamiento de infraestructura.
- Sus vínculos sociales. Las relaciones económicas, políticas, culturales.
- Su propio bienestar.

### **Requerimientos en relación con el hombre**

¡ .. Cuidemos el ambiente .. !

Desde el punto de vista del interés del hombre por mejorar y sostener su bienestar, se postula que tiene necesidades y debe adquirir compromisos frente al resto de componentes y consigo mismo. Estos se expresan en forma simplificada de la siguiente manera, en aquellos aspectos de interés para la ingeniería.

<b>Componente del sistema ambiental</b>	<b>Requerimientos por el hombre</b>	<b>Compromisos del hombre</b>
<b>Físico-químicos</b>		
<i>Fuera de la Tierra</i>		
Clima. Atmósfera	Composición estable según los requerimientos para impedir el sobre calentamiento de la corteza terrestre.	Restricciones a la emisión de elementos contaminantes, especialmente de los responsables del efecto invernadero. Desarrollo de actividades relativas a la captura de carbono.  Identificación de espacios habitables y previsión en los ocupados ante la inestabilidad natural.
<i>En la Tierra</i>		
Suelos	Condiciones físicas idóneas para el emplazamiento de edificaciones seguras. Condiciones edafológicas apropiadas en relación con las necesidades de las plantas.	Recuperación y mantenimiento para brindarle al suelo las mejores condiciones para albergar vida, sin dañar la de las plantas, animales y al hombre.

Minerales y recursos energéticos no renovables	Disponibilidad de recursos no renovables útiles para el desarrollo social y productivo propio y eventualmente con fines comerciales.	Aprovechamiento equilibrado de los recursos no renovables respetando las necesidades de generaciones futuras y con preferente destino al desarrollo local, regional y nacional.
• Agua	Condiciones apropiadas para facilitar la vida en su interior y en las zonas que humedece. Aprovechable para la generación de energía limpia.	Recuperación y mantenimiento de los recursos hídricos en condiciones para sostener vida y ser empleada sin dañar a las plantas, animales y al hombre. Explotación equilibrada.
• Aire	Componentes gaseosos, líquidos y sólidos en composición y contenidos adecuados para la vida y conservación de la naturaleza inerte y las edificaciones y máquinas.	Control a la emisión de gases contaminantes, partículas en suspensión, humo y neblina, así como control de tóxicos del aire.
• Ruido	Condiciones de sonido en un nivel admisible que no perturbe el desarrollo fisiológico y psicológico de personas y animales.	Control de niveles de ruido de impacto y continuos, como en explosiones, edificaciones, tráfico, bombeo, plantas térmicas.
• Paisaje	Combinación de condiciones geográficas tanto de los componentes físicos como aquellos de la flora y la fauna. Indispensable para el	Respeto al paisaje natural, y mejora en las áreas alteradas. Responsabilidad en la estética de los escenarios artificiales.

	disfrute visual, recreación y algunas actividades productivas.	
<b>Flora y fauna</b>		
• Bosques	Cobertura amplia, capaz de contribuir a la mejora de las condiciones climáticas, brindar abrigo y alimento a animales y al hombre.	Recuperación y ampliación de los bosques hacia las mejores condiciones de su desempeño. Explotación equilibrada.
Vegetación	Con preferencia a la diversidad, capaz de proporcionar productos para la alimentación, salud, industria, energía.	Desarrollo de una agricultura lo más limpia posible, útil para proporcionar alimentos sanos a animales y al hombre. También en medicina, industria y energía.
• Animales	También preferible en la diversidad, en espacios que faciliten su desenvolvimiento natural.	Desarrollo de sistemas de crianza que respeten el bienestar animal y su forma de vida. Aprovechamiento racional, así como de los subproductos.
Microorganismos	Reconocimiento de su labor benéfica, unos, y de los riesgos hacia la salud en otros.	Actividades que privilegien el desarrollo y aprovechamiento de microorganismos útiles. Preocupación por el control de aquellos negativos a la salud de animales y al hombre.
<b>Hombres</b>		
Infraestructura y tecnología	Necesidades de infraestructura para abrigo, salud, trabajo y otros. Tecnologías útiles que no dañen la flora, fauna y la	Ocupación de espacios que preferentemente respeten el paisaje natural y las zonas de conservación. Desarrollo e incorporación de tecnologías que atiendan y respeten las

	situación del hombre.	necesidades de plantas, animales y personas. Convivencia con la naturaleza. Integración espacial vía corredores físicos, sociales y económicos.
Relaciones sociales	Amplia participación en la toma de decisiones que afectan la propia vida de las personas.	Relaciones armónicas entre personas sin discriminación de ningún tipo. Valoración de la participación de grupos sociales tradicionalmente marginados. Valoración de la cultura propia. Respeto a las creencias religiosas.
• Desarrollo económico	Cobertura amplia de las opciones de desarrollo económico, preferentemente a partir del desarrollo de la multitud de localidades del país.	Impulso al desarrollo local basado en el aprovechamiento de sus propias capacidades, de sus recursos naturales, y en los mecanismos de compensación frente a desigualdades locales. Integración productivo - comercial en base a la confianza, la solidaridad y lo justo.
• Bienestar	Atención de las necesidades básicas de alimentación, salud, vivienda, educación, trabajo, disfrute de un medio ambiente sano.	Toda persona tiene derecho al disfrute de los beneficios del desarrollo.

Para poder comprender lo que ocurre a nuestro alrededor y saber en cada momento y con exactitud de qué estamos hablando, es fundamental que conozcamos un conjunto de términos básicos que se van a emplear con mucha frecuencia a lo largo de este Módulo.

Como además veremos, estos conceptos referidos al medio ambiente están íntimamente relacionados unos con otros, por lo que es importante dominarlos bien para evitar confusiones.

Por ello, este capítulo está dedicado íntegramente a la definición y explicación de estos conceptos.

Objetivos

Con el desarrollo de esta Unidad Temática se pretende:

- **Que alumnos y alumnas distingan los diferentes conceptos y términos que se utilizan habitualmente al referirnos al medio ambiente.**
- **Que el alumnado comprenda las relaciones existentes entre el medio ambiente y el desarrollo económico y social.**

Introducción al concepto de medio ambiente

Basta abrir un periódico o ver la televisión para notar que el medio ambiente está de moda. Pero, ¿sabemos realmente de qué estamos hablando?

***El medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras.***

Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos. Abarca, además, seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

No obstante, en este capítulo nos referiremos exclusivamente al componente “natural” del medio ambiente.

Por esta razón, es importante que nos situemos y comprendamos la dimensión real de otro concepto cuyo uso es muy común en estos tiempos: La ecología.

***La ecología*** es una ciencia que nació en 1869. El biólogo alemán Ernest Haeckel la introdujo por primera vez en el vocabulario científico. Para él, se trataba de una ciencia que debía estudiar las relaciones que ocurrían entre los diferentes seres vivos y el sitio en el que se desarrollaba su vida.

En la actualidad, se reconoce a la ecología como la **ciencia que se encarga del estudio y análisis de los ecosistemas.**

Se denomina ***ecosistema*** al espacio constituido por un medio físico concreto y todos los seres que viven en él, así como las relaciones que se dan entre ellos.

Todos los seres vivos se desarrollan dentro de un ecosistema. Ejemplos de ecosistema serían, un bosque, un estanque o una ciudad, con sus correspondientes plantas y animales, pero también –y a otra escala– lo sería, un árbol o nuestra propia piel.

Es muy importante reseñar que estos ecosistemas no son estáticos sino que por el contrario, evolucionan y cambian bajo unas condiciones determinadas.

En los procesos relacionados con la vida, los equilibrios siempre son dinámicos.

De los diferentes seres vivos que habitan en la Tierra, destacan los animales y las plantas.

Nos referiremos a la **flora de un lugar como el conjunto de especies de plantas que allí viven.**

Hablaremos de **fauna**, haciendo referencia a las **diferentes especies animales que habitan un determinado lugar.**

Quizá merezca la pena resaltar que, en la actualidad, existen muchos seres vivos que no son ni animales ni plantas.

Los hongos o las bacterias, por ejemplo, son dos grupos independientes de éstos. Su papel dentro de la naturaleza es también de gran importancia.

**Al territorio concreto en el que viven varias especies, tanto animales como vegetales y de otro tipo, que mantienen ciertas relaciones de dependencia entre ellas y con el lugar al que se han adaptado se le denomina *hábitat*.**

Un lago sería un ecosistema en el que podríamos distinguir al menos dos hábitats diferentes: las orillas y el fondo del lago. Los seres vivos que se desarrollan en cada una de estas partes son diferentes. Esto se debe a que en cada caso, las condiciones ambientales son distintas. Un hábitat muy característico son las charcas que se forman entre los límites de pleamar y bajamar.

Los seres que allí viven evolucionan bajo unas condiciones muy determinadas impuestas por el régimen de mareas, que definen claramente un hábitat propio.

En cada ecosistema conviven y, como ya hemos mencionado, se interrelacionan los diferentes seres vivos.



En lugares como la Antártida o el desierto, el número de especies es muy bajo debido a las condiciones tan duras que allí se dan. Por el contrario, en otros como las selvas el número de especies se cuenta por cientos de miles.

El término que alude a la **variedad de seres vivos diferentes que viven en un territorio determinado** se denomina **biodiversidad**. Este término puede describirse desde el punto de vista de los genes, de las especies y de los ecosistemas.

## **CAPITULO II**

### **EL SER HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE**

El ser humano es, en teoría, sólo una especie más. Sin embargo, su gran capacidad para explotar los recursos naturales y su dominio sobre la energía lo convierten en una especie diferente a las otras.

La relación del ser humano con los ecosistemas en los que ha vivido ha ido cambiando a lo largo de su historia de acuerdo con el incremento en el número de hombres y mujeres sobre la Tierra y con el desarrollo de su tecnología.

Del medio ambiente proceden todos los recursos que utilizamos para vivir: aire, agua, alimentos, energía, etc. Sin embargo, también nuestros residuos y las consecuencias de nuestro desarrollo acaban en él.

**Al efecto que una determinada acción humana produce en el medio ambiente** se le denomina **impacto ambiental**.

La construcción de una presa lleva asociado un importante cambio sobre el hábitat en el que se implanta. El impacto más claro es el que se produce sobre los peces que allí viven, ya que interrumpe su cauce natural; desaparecen las orillas, por lo que muchos animales dejan de criar. Incluso el aumento de la humedad atmosférica en torno al embalse condiciona la presencia de ciertas especies vegetales.

Pero no sólo producen impactos las grandes obras. El hecho de levantar una piedra y no dejarla después como estaba destruye el hogar de una gran variedad de seres vivos. El uso de la calefacción o el calor desprendido por los coches provocan un aumento en la temperatura de las ciudades en dos o tres grados respecto a sus alrededores.

Esto permite que animales como algunos insectos se desarrollen mejor en las ciudades que fuera de ellas.

Uno de los efectos más graves de nuestra relación con la naturaleza es la **contaminación**. Cuando hablamos de contaminación, nos estamos refiriendo a **cualquier tipo de impureza, materia o influencias físicas (como productos químicos, basuras, ruido o radiación) en un determinado medio y en niveles más altos de lo normal, que pueden ocasionar un peligro o un daño en el sistema ecológico, apartándolo de su equilibrio.**

Claros ejemplos de contaminación pueden detectarse en la atmósfera de los polígonos industriales de las grandes ciudades o en las aguas de nuestros ríos.

Las sustancias contaminantes están presentes en casi cualquier medio, impidiendo o perturbando la vida de los seres vivos y produciendo efectos nocivos a los materiales y al propio ambiente, repercutiendo además en nuestra calidad de vida.

De todos los **contaminantes**, podíamos destacar los metales pesados, ya que son muy perjudiciales para los seres vivos y, además, son de los que poseen una mayor persistencia en el medio en el que se depositan. Cuando se hace referencia al **conjunto de desperdicios, ya sean líquidos, sólidos o gaseosos que se introducen en el medio ambiente como consecuencia de la acción humana se habla de vertido.**

El alpechín, residuo de las almazaras durante el proceso de extracción del aceite de oliva, solía ser vertido hasta hace pocos años a los cauces de los ríos sin una depuración previa. Esto conllevaba la destrucción de toda la fauna del arroyo.

Desgraciadamente, no es extraño que cada cierto tiempo se produzcan vertidos de petróleo y sus derivados al mar. Sólo es cuestión de prestar un poco de atención a los medios de comunicación para conocer sus fatales consecuencias.

Nuestra acción sobre el medio ambiente se está traduciendo en el aumento del volumen de **residuos** que día a día generamos. Hablamos de residuos para referirnos a **cualquier sustancia u objeto inservible, del cual su poseedor se desprende.**

La primera medida a adoptar en materia de residuos es la **reducción** de los mismos, tanto en cantidad como en cuanto a la minimización de

su peligrosidad. En segundo lugar, buena parte de los residuos no son realmente objetos o sustancias inservibles, sino que pueden aprovecharse para volver a usarlos (**reutilización**), para transformarlos en nuevas materias primas (**reciclaje**) o para extraer la energía que contienen. El aprovechamiento de los residuos impidiendo que vayan a parar al medio ambiente es lo que se conoce como **valorización**.

Por tanto, la reutilización y el reciclaje son **métodos muy valiosos para economizar materias primas y energía, además de incidir en la disminución de la cantidad de vertederos**.

El reciclaje de ciertos materiales como el vidrio y el papel suponen un importante ahorro en la utilización de materias primas. Existen ciertos materiales que prácticamente no pierden propiedades, respecto a su estado inicial,

tras haber sido reciclados, por lo que una misma materia prima puede ser procesada en la industria más de una vez, evitando su extracción del medio ambiente y su vertido como residuo contaminante.

Además del uso racional de las materias primas de las que nos abastecemos, es importante pensar en la energía que utilizamos en nuestras industrias y en la vida cotidiana.

Durante toda la historia del ser humano, éste ha recurrido preferentemente a formas de energía no renovables, es decir, que tras su uso sistemático acabarán por agotarse. Entre ellas podríamos destacar la madera procedente de la tala de árboles, el carbón o el petróleo.

Sin embargo, existen **energías renovables** que **se obtienen de fuentes inagotables, es decir, fuentes que no se gastan con su utilización, o que tardan un corto periodo de tiempo en regenerarse**.

En la energía renovable se emplea la fuerza del viento (eólica), del agua (hidráulica), la radiación del sol (solar) o el poder calorífico de la materia orgánica (biomasa).

## **Desarrollo sostenible**

Parece ser que la relación del ser humano con la naturaleza no se ha desarrollado de la forma más correcta. En gran medida, esto se ha debido al desconocimiento de las consecuencias negativas en su modo de vivir.

A finales de los años ochenta surgió un concepto que hoy día tienen asumido la mayoría de los países y del cual depende nuestro futuro: el **desarrollo sostenible**. Este término se generaliza en el Informe Brundtland, también conocido como “Nuestro Futuro Común” (Comisión Mundial para el Desarrollo del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, 1987).

El desarrollo sostenible **puede definirse como aquel modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras.**

Un ejemplo claro de tendencia hacia el desarrollo sostenible en la pesca, sería la utilización de artes de pesca selectivas, la realización de paradas biológicas que permitan la regeneración de los caladeros, los cultivos marinos y la acuicultura.

En este contexto, surge el Principio “**quien contamina paga**”. Este principio viene recogido en el artículo 174 del Tratado de la Unión Europea, y establece que todo el que contamina debe pagar por el daño ecológico causado.

Con arreglo a este principio, los responsables de un acto de contaminación tienen que pagar los costes de todas las medidas necesarias para eliminarla, o reducirla a un nivel jurídicamente admitido.

## **II. Visión Sectorial**

La visión sectorial representa la situación ideal, pero alcanzable, del sector medio ambiente en el futuro. Para efectos del presente programa se ha establecido un horizonte de mediano plazo; esto es, el año 2009, último año de gestión de la presente Administración estatal. Sobre estas bases, **la visión del sector** medio ambiente se ha definido en los siguientes términos:

**Una sociedad civil organizada en armonía con el ambiente, que fomente el cuidado de su entorno ecológico y aproveche de manera racional y ordenada los recursos naturales, logrando con ello el progreso sustentable.**

## **III. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción:**

### **Objetivo general**

**Prevenir y controlar la contaminación y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales mediante acciones estratégicamente planeadas y coordinadas, a fin de vincular el desarrollo económico con la conservación del ambiente.**

### **Objetivo estratégico 1**

**Salvaguardar el medio ambiente y sus riquezas naturales mediante el diseño de instrumentos jurídicos de vanguardia, que permitan consolidar una justicia ambiental expedita y eficiente. (Nuevo marco normativo).**

#### **Estrategias y líneas de acción**

##### **Promover la actualización legislativa y normativa del Estado**

- Proponer ante el H. Congreso del Estado, una nueva Ley Ambiental, acorde a las modificaciones y actualizaciones que el marco legal en el ámbito federal ha registrado en los últimos años, y a las necesidades de nuestro Estado.
- Crear, y en su caso actualizar, los reglamentos y demás ordenamientos derivados de las leyes en materia ambiental, a fin de contar con normas específicas que den eficiencia a los procedimientos relacionados con la prevención y control de la contaminación.
- Impulsar reformas legislativas que permitan fortalecer en el ámbito estatal, la aplicación de las disposiciones federales en materia de manejo de residuos, vida silvestre y desarrollo forestal sustentable, así como la creación de las disposiciones reglamentarias que en su caso se deriven.
- Crear normas ambientales estatales para el AMM, en la que se determinen los niveles máximos de emisión permitidos para fuentes fijas y móviles.

### **Objetivo estratégico 2**

**Fortalecer el control y la gestión sobre las actividades generadoras de contaminantes al ambiente, e impulsar la mejora continua de los procedimientos de otorgamiento de permisos y licencias, así como su correspondiente registro. (Calidad del aire)**

#### **Estrategias y líneas de acción**

##### **Fortalecer la gestión ambiental sobre las actividades generadoras de contaminación en general.**

- Establecer una Licencia Ambiental Única en el ámbito estatal, para beneficiar la apertura de nuevos establecimientos mercantiles, y regularizar los ya existentes.
- Implementar en la entidad el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), como un instrumento de seguimiento a las

actividades susceptibles de generar contaminación en aire, agua y suelo.

- Fortalecer el Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA), promover la instalación de nuevas estaciones, y ampliar su actividad fuera del AMM.
- Promover de manera coordinada entre dependencias y sectores sociales, la renovación del parque vehicular del sector público y los servicios de transporte de pasajeros que contaminen.
- Implementar programas específicos de verificación e inspección vehicular, en coordinación con los tres niveles de gobierno, orientados al transporte público, privado y el que circula fuera de las áreas urbanas.
- Apoyar la capacitación de autoridades municipales responsables del medio ambiente y procurar la homologación de criterios.
- Completar y mantener actualizado el inventario de emisiones a la atmósfera.

#### **Aumentar las acciones de inspección y vigilancia industrial**

- Aumentar el ámbito de cobertura de las acciones de inspección y vigilancia de las actividades industriales de competencia estatal.

Generar mecanismos para mejorar los servicios de inspección y vigilancia, mediante el equipamiento, la capacitación y la coordinación de acciones intergubernamentales.

- Fortalecer la inspección y vigilancia de la actividad de las pedreras.
- Aumentar las inspecciones sobre los prestadores de servicios de alto impacto para el ambiente, como desagüe de fosas sépticas, gasolineras, plantas de tratamiento, entre otros.
- Promover esquemas voluntarios y proactivos de cumplimiento estatal, como las auditorías ambientales voluntarias en las empresas.

*Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales*

#### **Impulsar la mejora continua de los procedimientos de otorgamiento de permisos y licencias, así como su correspondiente registro.**

- Disminuir los tiempos de respuesta para la entrega de permisos y licencias de funcionamiento.
- Contar con un listado preciso de los trámites y servicios que prestan las autoridades sectoriales y organismos públicos prestadores de servicios, difundiendo los requisitos y tiempos de respuesta para cada uno de ellos.

### **Objetivo estratégico 3**

**Garantizar un manejo integral, ordenado y sustentable del recurso agua.**

#### **Estrategias y líneas de acción**

**Promover mejores esquemas para el pago del servicio de agua potable y drenaje.**

- Capacitar continuamente al personal para utilizar la tecnología e informática como herramienta fundamental de trabajo.
- Llevar a cabo descuentos de recargos a usuarios morosos.
- Realizar investigaciones periódicas del porcentaje facturado con respecto al monto suministrado de agua.

**Ampliar la cobertura del servicio de agua potable y drenaje, de manera coordinada.**

- Celebrar convenios de participación con diversas autoridades para fomentar un crecimiento ordenado y estructurado del AMM y de los municipios foráneos, garantizando la existencia de la infraestructura hidráulica suficiente.
- Promover la ampliación del servicio mediante el fomento a la participación ciudadana.
- Desarrollar sistemas de supervisión de la infraestructura existente.
- Recortar los tiempos de trabajos con el fin de causar las menores molestias posibles al público en general.

**Distribuir el agua y mantener de manera eficaz los sistemas que se requieran para tal efecto, así como implementar sistemas modernos de medición del consumo de agua.**

- Distribuir el servicio del agua manteniendo en óptimo nivel los sistemas de tuberías.
- Mantener un sistema estratégicamente ubicado de alcantarillado.
- Modernizar los sistemas de medición con el fin de documentar de manera expedita los niveles de consumo del agua.
- Implementar un sistema para el cambio de conexiones según la disponibilidad del agua en acueductos, presas y pozos, con el fin de abastecer a la población de manera eficiente, aprovechando los distintos escurrimientos presentados.

Utilizar métodos actualizados para el mantenimiento y limpieza de la infraestructura hidráulica, garantizando la calidad en el servicio.

**Garantizar el tratamiento eficaz de las aguas residuales, y promover la investigación y desarrollo tecnológico de este líquido y de la tecnología implicada en la distribución y**

• Modernizar las plantas de tratamiento con el propósito de aumentar su capacidad y reducir los costos de operación y mantenimiento.

• Implementar, bajo la coordinación de los tres niveles de gobierno, sistemas expeditos de verificación y control a las industrias que descarguen aguas residuales.

• Analizar de manera periódica y aleatoria, la calidad del agua en el Estado por medio del laboratorio con el que cuenta SADM para tal efecto.

• Destinar recursos a la investigación y desarrollo tecnológico para descubrir nuevas formas de tratar el agua, encontrar fuentes alternas de abastecimiento, y desarrollar tecnología propia que se adapte a las exigencias de la Institución.

• Evitar el mal uso del agua, mediante campañas de cultura ambiental.

**Incrementar los servicios de agua y drenaje en los municipios no pertenecientes al AMM, previendo el crecimiento poblacional y garantizando los servicios de operación y**

• Promover acciones para el mejoramiento de la infraestructura y de la calidad del agua en todos los municipios de la entidad.

• Desarrollar fuentes de abastecimiento de agua cercanas a las áreas que carecen del servicio.

- Implementar plantas tratadoras de aguas residuales en los municipios no pertenecientes al AMM

• Desarrollar acciones específicas para salvaguardar las fuentes abastecedoras de agua, promoviendo mecanismos que permitan su cuidado.

**Impulsar acciones que permitan una adecuada coordinación interinstitucional para la gestión integral del agua.**

• Planear, delimitar y proteger las zonas de recarga de los acuíferos, de manera conjunta con las autoridades competentes.

• Promover estudios sobre la recarga de acuíferos en coordinación con el gobierno federal, el estatal y los ayuntamientos.

• Asegurar, mediante acciones de inspección y vigilancia por parte de todos los niveles de autoridad, el cumplimiento de las medidas establecidas en las condiciones particulares de descarga, para todos los establecimientos industriales y comerciales, y regularizar las descargas existentes.



## **CAPITULO III**

### **INSTRUMENTO JURIDICO NORMATIVO = CODIGO DEL AMBIENTE**

#### **LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES EN LA NUEVA CONSTITUCIÓN DEL PERÚ**

El fin del Estado es proveer el bien común, es decir el bienestar general. Es pues su principal deber proteger el medio ambiente, entorno esencial de la vida y los recursos naturales que satisfacen las necesidades vitales de todos los habitantes del Perú.

En nuestro país, esta protección se hace evidente a nivel constitucional desde 1979 cuando se regula por primera vez en el Artículo 123° el derecho de todos los peruanos a habitar en un ambiente saludable.

Cap. 79 Art. 123°: "Todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental."

Años después, luego de la Cumbre de la Tierra que se dio en Río de Janeiro en 1992, esta protección se amplió mediante sendos artículos expresados en la Carta Política de 1993. Este proceso continúa hasta el día de hoy mediante el proceso de Reforma Constitucional establecida mediante la Ley 27600 del 15 diciembre 2001.

El presente trabajo apunta a trasladar las propuestas en relación con el Régimen Económico de la Constitución en lo que respecta a la protección del medio ambiente y los recursos naturales con el propósito de que las mismas contribuyan al análisis y al debate de la reforma de la Constitución.

## II. ANTECEDENTES

La preocupación por el medio ambiente ha estado presente en las diferentes etapas del desarrollo de la humanidad como se aprecia en artículos del Código de Hamurabi, en el derecho griego y romano, derecho bizantino hasta nuestros días. El medio ambiente, entorno de vida, los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades humanas y la construcción del progreso han sido objeto de la protección de estados y gobernantes mediante normas que han tenido una perspectiva economicista, consideraciones de protección de derecho fundamentales hasta de seguridad nacional.

Es a partir de la revolución industrial que los efectos de las acciones humanas adquieren magnitudes y características cuyos efectos se empiezan a notar y a preocupar por sus graves consecuencias. El tema ambiental es de naturaleza global y no está circunscrito a un particular territorio. Las emanaciones y vertimientos tóxicos en un país afectan el medio ambiente de los países vecinos hasta grandes áreas que abarcan continentes enteros.

Las normas de protección del medio ambiente se han incorporado en el nivel más alto del ordenamiento jurídico, es decir, en las constituciones de muchos países. Nuestro país no ha sido ajeno a esta evolución. Para los efectos de este trabajo, señalaré a manera de punto de partida la carta política de 1993. En ella por primera vez se incorpora “el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida” dentro del catálogo de derechos Fundamentales, como lo vemos en el inciso 22 que dice:

“Art. 2°.- Toda persona tiene derecho:

Inc. 22 ... a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.

En la Carta de 1993, al igual que en la Carta de 1979, la protección del medio ambiente y los recursos naturales están regulados dentro del régimen económico. Así lo vemos en los Artículos 66°, 67°, 68° y 69°.

“Art. 66°.- Los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento.”

Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal.

Art. 67°.- El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

Art. 68°.- El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Art. 69°.- El Estado promueve el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación adecuada.

### **ENERGÍA + MEDIO AMBIENTE = ALIMENTOS**

Un humilde llamado de atención

La globalización no significa solamente la unificación de los mercados, posibilitada por la enorme agilización de las comunicaciones y por la absoluta movilidad de los capitales. También lleva a la unificación de los problemas y de los intentos por resolverlos. Al menos para el mundo central, que fija pautas sobre las cuales luego se ordena toda la vida planetaria.

En ese sentido, la seguridad en la disponibilidad de la energía necesaria para mantener y expandir la calidad de vida actual, es seguramente el tema que hoy domina el espacio de las decisiones estratégicas de la política mundial. Además, como destino inexorable, algunos de los caminos allí elegidos, vinculan esa temática con el segundo gran frente -el medio ambiente- y también con la ecuación alimenticia, al entrar en el escenario la discusión sobre el posible destino alternativo de la tierra agrícola, para producir combustibles.

Vale la pena esclarecer la relación entre los tres espacios, antes de formular algunas reflexiones sobre las posibles políticas.

El problema, a nuestro juicio, es de cantidad, también de calidad y también de poder.

### **LA CANTIDAD**

La base de la oferta energética, tanto para producción de electricidad, como para abastecer la inmensa flota de vehículos que circula por el

globo, es el petróleo y el gas. Estos dos recursos no renovables representan el 96% de los insumos utilizados para el transporte mundial de bienes y personas.

El horizonte de su agotamiento –siendo no renovable– es permanente motivo de conjeturas y de pronósticos diversos, que suelen ajustarse ante cada nuevo descubrimiento o cada técnica diseñada para extraer mayor porcentaje a partir de los pozos actuales. Lo concreto e indudable, no obstante, es que este recurso se ha de agotar en algún momento. Por lo tanto, la evaluación y definición de fuentes alternativas es imprescindible. La sustentabilidad –esto es: la posibilidad de considerar como realmente permanente al recurso– se convierte en un factor clave en esta tarea. El uso del viento o del sol, por ejemplo, son frentes de trabajo centrales. Los llamados bio combustibles son también habitualmente incluidos en esta categoría.

Sin embargo, el biodiesel o el bioetanol, surgen de procesos donde sólo una parte de la energía generada tiene origen en el aprovechamiento solar –para producir las plantas y sus frutos-. Se necesita energía adicional para sembrar, producir fertilizantes o pesticidas, cosechar y procesar los granos o plantas hasta su forma final combustible.

La soja, por caso, produce 3 veces la energía –en forma de biodiesel- que se consume desde la siembra hasta el producto final. El maíz, en cambio, produce una energía neta que está en serio debate. Según los autores, genera un 100% o un 40% más –como etanol- de lo necesario para su implantación. Pero hay quienes –como un muy serio grupo de la Universidad de Cornell– sostienen que el balance de energía global es negativo en este caso. Esto es: el alcohol anhidro final podría entregar una energía total menor que la energía necesaria para producir el maíz, extraerle el alcohol y purificarlo.

## **LA CALIDAD**

Quemar petróleo o gas o sus derivados contamina el medio ambiente. Genera anhídrido carbónico y otros gases responsables del calentamiento global. Ya es conocido que este problema ha dejado de ser cualitativo para pasar a ser de gran envergadura; obligando a acuerdos internacionales, que comprometen enormes esfuerzos para acotar el deterioro, sin lograrlo hasta el momento.

La diferencia entre los posibles daños causados al ambiente se ha convertido en un elemento de alta relevancia en la legislación que regula el uso de materias primas energéticas.

Otra vez; la energía solar, la eólica, la hidroeléctrica en alguna medida, son consideradas fuentes limpias, ya que al menos en materia de emisiones gaseosas, no están asociadas a las dificultades de los combustibles minerales. Los bio combustibles, en cambio tienen una relación con el ambiente distinta según el caso. El biodiesel, -obtenido a partir de aceites vegetales, sea de soja, colza u otros- tanto cuando es usado al 100% o en cortes con diesel de petróleo, no reduce de manera relevante el efecto invernadero. Su vinculación con el medio ambiente es en realidad indirecta. La legislación europea ha llevado los límites de contenido de azufre en los combustibles a límites muy pequeños, menos de 50 ppm. Eso ha provocado que los combustibles minerales de tan bajo tenor de azufre –y sus productos de combustión- pierdan capacidad lubricante al interior de los cilindros de un motor.

Por ello, se incorpora 5% de biodiesel a la mezcla carburante, para recuperar esa capacidad perdida. O sea: esta demanda no tiene que ver con el beneficio del biodiesel para el medio ambiente, sino con su capacidad de permitir un correcto funcionamiento de motores diesel, a pesar de casi eliminarse el azufre del combustible mineral.

Con el etanol a partir de materias vegetales –el llamado bio etanol- el enfoque es distinto. Los europeos lo demandan para cortar con las naftas y su efecto allí sí es reductor de la contaminación, especialmente por gases distintos del anhídrido carbónico, de los que se reduce sustancialmente la emisión.

## EL PODER

Prefiero tratar por separado el tema del poder económico y su influencia en la forma final de la ecuación energética. De este modo se podrá ver mejor que los caminos que se están recorriendo no surgen de decisiones tecnológicas puras, tomadas por expertos en producción, uso o conservación de energía. En el punto de partida y en los de llegada, hay intereses económicos muy fuertes, que buscan defender y aún fortalecer su situación actual.

Esencialmente, el punto de partida está marcado por una producción concentrada –económica y espacialmente- de los combustibles minerales líquidos o gaseosos (nafta, gasoil, gas natural, GNC), que luego se distribuye por redes que usualmente están controladas por esos mismos productores. En el caso de la energía eléctrica, la situación era la misma hasta hace algunas décadas, cuando la generación se producía en grandes centrales térmicas o hidroeléctricas o nucleares. Al diseminarse formas de generación más

descentralizadas, como la eólica o las pequeñas centrales que usan gas, se ha conformado un escenario interesante, en que las grandes redes de distribución se mantienen del mismo modo que cuando la generación era concentrada, pero son alimentadas con diversas fuentes, en los lugares donde se va produciendo la energía. La distribución de energía eléctrica es más concentrada que su producción. Para poder entender el futuro modelo de producción y consumo energético es necesario, en este marco, comprender que las compañías productoras –que a la vez son distribuidoras – de combustibles líquidos o gaseosos, hacen y harán todo lo posible para contar con el mismo control de los escenarios por venir que el que tienen del actual. Eso será factible si se favorecen los combustibles producidos y distribuidos en gran escala, frente a aquellos que pueden ser generados y consumidos localmente o en menor dimensión.

Así, el bio diesel o el etanol, en caso de ser utilizados para mezclar con gasoil o nafta respectivamente, mantienen el modelo actual y en tal sentido son estimulados. A partir de allí, poco importa que el primero no mejore la contaminación por sí mismo –además en la Argentina el tenor máximo permitido de azufre en gasoil aún no ha sido reducido – o que el balance energético del etanol a partir de maíz sea totalmente discutible.

No tiene igual promoción mediática ni en muchos casos institucional, por descentralizar las fuentes de energía, la producción de biodiesel para usarlo al 100%, a escala de una chacra. O más simple aún: el uso directo del aceite vegetal como combustible, con módicas adaptaciones en los motores hoy gasoleros, como ya sucede comercialmente en Alemania. O los automóviles híbridos, con utilización de energía eléctrica generada por la propia unidad. O los generadores eólicos que pueden aplicarse al uso doméstico y volcar sus excedentes sobre la red pública. O los sistemas de concentración de la energía solar para producir vapor y con ello operar centrales eléctricas pequeñas. Hay ya un amplio damero de opciones de generación y consumo descentralizados, que harían menos necesarios los sistemas de producción y distribución de alta concentración, como los actuales.

## EL INTERÉS NACIONAL

Para tener los elementos completos que lleven a definir una política de interés nacional en el tema, hace falta evaluar dos cuestiones:

a) El uso alternativo de la tierra para los llamados cultivos energéticos o casi lo mismo: el uso alternativo del propio producto como alimento o como materia prima energética.

b) El ámbito donde se consume la energía disponible o generada. La diferencia entre producir energía para consumo interno o para exportar. Ambos aspectos son de muy alta importancia. Sin embargo, cuando el sector evoluciona traccionado por las inversiones de corporaciones que utilizan la lógica simple del mercado, quedan ocultos o ni siquiera son tenidos en cuenta.

La posibilidad de usar soja o maíz con un nuevo destino –el energético – aún no ha puesto en peligro la oferta global de alimentos y es probable que eso no suceda. Pero sí afectará –y seriamente – el precio de la soja o el maíz como materias primas alimenticias, por el simple hecho que hay una demanda incremental y sostenida. Con el maíz ya sucedió, producto de una política nada meditada del gobierno de Estados Unidos, de promoción de la producción de etanol. De tal forma, se han superado techos históricos de precios y se pronostica que esto es solo el comienzo. No caerá la oferta teórica de maíz o soja para alimentación, pero será mucho más difícil acceder a ella para quienes tengan pocos recursos económicos.

En cuanto al ámbito donde se consume la energía generada, la necesidad de tenerlo en cuenta es casi obvia. Es casi un axioma de la política económica que un país que exporta energía está desperdiciando oportunidades de desarrollo. Solo se justifica ese flujo si se basa en un recurso natural disponible de manera descollante y los ingresos generados se usan para fundar una estructura productiva nacional de jerarquía.

Ese marco conceptual se trabajó históricamente alrededor del petróleo. Pero el tema se hace mucho más imperativo con los bio combustibles. En efecto, la relación de energía utilizable respecto de la energía necesaria para extraer y procesar el producto, es de 7 a 1 en el petróleo. Ya se ha dicho que para el bio diesel es 3 a 1 y para el etanol a partir de maíz puede ser 2 a 1 o hasta menor a 1 a 1, según los estudios disponibles. En todos los casos –petróleo, bio diesel, etanol– si se produce para exportar es obvio que el balance de energía para el país es negativo: Se consume energía aquí para producir energía que se consume en otro país. Pero al menos en el caso del petróleo y

bastante menos de la soja, se generan divisas que pueden ser utilizadas para mejorar la vida comunitaria, incluyendo, por caso, el apoyo a contar con fuentes de energía enteramente renovables, a partir del viento o del sol. Para el etanol, el balance energético neto es tan negativo que no queda claro que gana el país con la propuesta, más allá del eventual beneficio empresario fruto de una relación de precios internacionales favorable al etanol.

## **Principales desafíos de la política ambiental**

Nuevo León ha tenido un crecimiento demográfico y socioeconómico irregular, lo que ha generado un alto grado de dispersión de la población en comunidades rurales (15.4% del total), y a su vez una gran concentración industrial en el AMM, factor que ha provocado un aprovechamiento poco racional de los recursos naturales, pese a las medidas de conservación que una buena parte del sector productivo de la entidad ha buscado promover por medios privados.

Muchos de los municipios de las regiones norte, sur, citrícola y periférica, no cuentan con la infraestructura ambiental necesaria para satisfacer sus necesidades básicas y para promover el desarrollo de una actividad económica estable y que genere garantías a la inversión privada. Al privilegiarse el fomento industrial en torno a la metrópoli, se han rezagado las estrategias que permitan el desarrollo ordenado y sustentable de todas las regiones del Estado.

Entre los efectos negativos provocados en el medio ambiente y los recursos naturales por el acelerado crecimiento demográfico y económico, concentrado en el AMM, se encuentran:

1. Aumento de las emisiones provenientes de los vehículos automotores, ocasionado por el incremento en el número y longitud de los viajes, y por el congestionamiento.
2. Aumento en el número de descargas de aguas residuales industriales al drenaje sanitario.
3. Aumento en la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
4. Sobreexplotación de recursos hidrológicos.
5. Tala inmoderada de la cubierta forestal.
6. Pérdida de cubierta vegetal relacionada con los desmontes para fraccionar.
7. Existencia de especies en peligro de extinción por aprovechamientos ilegales de la fauna silvestre.
8. Falta de un desarrollo sustentable con enfoque regional.



Como resultado de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en enero de 1994, la actividad económica en el Estado se ha visto estimulada. Este proceso ha aumentado con la instrumentación del Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea, y otros acuerdos regionales. Los nuevos desafíos que plantean el desarrollo económico y el impacto de la globalización, y la necesidad de obtener las materias primas que la naturaleza posee, implican crear una nueva conciencia en cuanto a la importancia de consolidar un desarrollo sustentable. Más que nunca resulta imprescindible una planeación que incorpore la variable ambiental a todos los ámbitos del crecimiento económico.

A continuación, se establece un diagnóstico general por cada uno de los grandes temas de la agenda ambiental, reflejados en sus respectivas estrategias, en el orden como se encuentran definidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009, dentro del apartado denominado "Por un desarrollo ordenado y sustentable".

### **Calidad del Aire**

Diversas causas han conducido al estado actual de la contaminación en la cuenca atmosférica del AMM. Desde la década de los cuarenta, el despegue industrial en Nuevo León trajo consigo la concentración de la planta industrial en Monterrey y gradualmente, en sus alrededores. El periodo de mayor crecimiento de este sector se dio en los años sesentas debido, entre otros factores, al despliegue de estrategias internas de fomento industrial, tales como precios bajos de energéticos, bienes y servicios básicos como agua y transporte. La política de tarifas eléctricas contribuyó a diseños de alto consumo.

El dinamismo económico coincidió, desde luego, con un intenso proceso de urbanización que ha desembocado en la extensión actual del AMM. En este proceso se generó un crecimiento acelerado de las zonas periféricas que trajo consigo la expansión de las actividades urbanas, un fuerte incremento de la demanda de transporte y el consumo de combustibles, lo que ha llevado a un deterioro gradual en la calidad del aire. Además, siguiendo la tendencia observada en muchas ciudades medias, el desarrollo económico, la comodidad y la falta de un criterio ambiental sólido, privilegió el uso del transporte particular sobre la conveniencia de ampliar las redes de transporte público, en especial, el de tipo eléctrico, lo que ha contribuido a aumentar el nivel de emisiones atmosféricas.

## **Monitoreo ambiental.**

El Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) inició su operación en noviembre de 1992 con la finalidad de contar con información continua y fidedigna de los niveles de contaminación ambiental en el AMM. Cuenta con una red formada por cinco estaciones de monitoreo ambiental fijas situadas en las zonas sureste, noreste, centro, noroeste y suroeste del área metropolitana, cinco muestreadores de alto volumen y dos unidades de monitoreo ambiental móvil.

Con esta infraestructura es posible reportar diariamente las condiciones de contaminación atmosférica mediante el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), que es una función de transformación de las concentraciones de los contaminantes. Asimismo dos unidades móviles de monitoreo ambiental permiten llevar a cabo actividades de inspección, vigilancia y diagnóstico.

Actualmente es posible monitorear Partículas Menores a 2.5 y 10 Micras (PM-2.5 y PM-10),

Óxidos de Nitrógeno (NOx), Ozono (O3), Dióxido de Azufre (SO2) y Monóxido de Carbono (CO).

Los parámetros meteorológicos medidos son: dirección y velocidad de viento, temperatura, radiación solar, presión atmosférica y precipitación. Para poder interpretar los datos de calidad del aire en el AMM, es necesario realizar análisis en donde se presenten las violaciones a las normas ambientales. El estudio de la distribución de los diferentes contaminantes por zonas y por periodos, así como su evolución diaria, es primordial para conocer su comportamiento. En la tabla se muestran los valores límite de los contaminantes arriba mencionados de acuerdo a las normas de calidad del aire vigentes.

### ***Criterios de Exposición Máxima de Contaminantes***

<b><i>Contaminante</i></b>	<b><i>Concentración</i></b>	<b><i>Tiempo Exposición</i></b>
<b><i>Monóxido de Carbono</i></b>	11 ppm	8 horas
<b><i>Dióxido de Azufre</i></b>	0.13 ppm	24 horas
<b><i>Ozono</i></b>	0.11 ppm	1 hora
<b><i>Óxidos de Nitrógeno</i></b>	0.21 ppm	1 hora
<b><i>Partículas Menores a 10 Micras</i></b>	150 g/m3	24 horas

**Fuente.** Diario Oficial de la Federación (1994) ppm: Partículas

### ***Número de Días Totales sobre la Norma de PM-10***

¡ .. Cuidemos el ambiente .. !

Las partículas menores a 10 micras han presentado más días sobre la norma ambiental que cualquier otro contaminante. Las zonas donde las frecuencias de violaciones a la norma por partículas son mayores, son las localizadas al poniente del área metropolitana. En el periodo de 1993 a 2004 la zona suroeste presentó 508 días sobre la norma, seguida por la zona noroeste con 422 días con violación a la norma de las PM-10. En la grafica se muestra el número total de días sobre la norma de PM-10 por zona.

Las partículas menores a 10 micras se presentan con mayores índices de contaminación en los meses de invierno debido a que las condiciones meteorológicas favorecen el acumulamiento de los contaminantes. Los episodios de altas concentraciones de este contaminante ocurren especialmente cuando la dirección del viento cambia de su habitual este-oeste, a una dirección norte-sur, lo que sucede comúnmente durante los meses fríos. Además de las condiciones meteorológicas, el impacto de las fuentes de partículas localizadas al poniente del área metropolitana y el impacto de la erosión del viento en el área norte (que se caracteriza por ser una zona más árida) contribuyen al aumento en las concentraciones. En el transcurso del día las mayores concentraciones de PM-10 ocurren entre las 8:00 y las 16:00 horas, periodo de mayor actividad en la ciudad.

El ozono es el segundo contaminante en frecuencias de violaciones a la norma ambiental con 225 días sobre la norma ambiental durante el periodo comprendido entre 1993 y 2004. Los meses de verano y de otoño son los propicios para la formación de este contaminante en la atmósfera el cual ha presentado valores sobre la norma ambiental principalmente en la zona suroeste, debido a la transportación de los contaminantes hacia el Oeste. La siguiente Figura muestra el número total de días sobre la norma de ozono por zona.

### ***Número de Días Totales sobre la Norma de Ozono***

El monóxido de carbono ha presentado dos días sobre la norma en el periodo 1993-2002. En la zona centro los índices de este contaminante son los más altos debido a que es un área de elevado tráfico vehicular, sin embargo no se han detectado en esta zona concentraciones por encima de la norma ambiental.

El dióxido de nitrógeno presenta violaciones a la norma ambiental principalmente en la zona centro. El dióxido de azufre no ha presentado concentraciones por encima de la norma ambiental, pero sí se ha identificado la zona noreste como la que registra los mayores índices de este contaminante. La zona centro le sigue en cuanto a los niveles de concentraciones.

## **Verificación Vehicular**

El programa de verificación vehicular se estableció en 1991 con el objetivo de prevenir y controlar las emisiones contaminantes provenientes de vehículos automotores en circulación a fin de mejorar la calidad del aire del AMM. Se trataba básicamente de un sistema centralizado operado bajo contrato en el cual el Gobierno de Nuevo León otorgó –como resultado de la convocatoria pública realizada– la autorización a una empresa para realizar la medición y verificación de las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos automotores. Para ello se establecieron nueve centros de verificación vehicular ubicados estratégicamente, con un mínimo de cuatro módulos de analizadores de gases con capacidad para verificar hasta 800 vehículos por centro al día. Además se disponía de cuatro unidades móviles que eran enviadas a las terminales de rutas urbanas y empresas con flotilla vehicular. Desde el inicio del programa se estableció la obligatoriedad de dos verificaciones al año (una por semestre) para todo tipo de vehículos. En el año 1996 autoridades estatales y municipales celebraron un acuerdo para modificar y actualizar el programa de manera que se estableció una verificación anual para vehículos de uso particular y verificaciones semestrales para vehículos de uso intensivo. El acuerdo establecía que las autoridades municipales, a través de las Direcciones de Tránsito, solicitarían a los propietarios o poseedores de vehículos el cumplimiento de la verificación vehicular. Asimismo los municipios de García, Juárez y Cadereyta Jiménez se integraron al programa.

Sin embargo, el Programa de Verificación Vehicular concluyó en junio de 1998, a causa de problemas que iban desde lo operativo hasta lo político. Los centros de verificación dejaron de operar debido a la baja afluencia vehicular que registraron durante los últimos años de su funcionamiento. Hasta la fecha, aunque la verificación vehicular es un método habitual en gran parte de las ciudades de la República, para la prevención de la contaminación a la atmósfera,

Monterrey y su área metropolitana carecen de una acción concreta en dicho sentido.

Actualmente la Agencia opera una unidad de sensor remoto para el monitoreo de las emisiones provenientes del escape de los vehículos automotores. Este equipo consiste básicamente en dos sistemas instalados en una unidad móvil: uno para monitoreo de las emisiones de Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxidos de Nitrógeno y Opacidad de los vehículos en circulación, y otro que es un sistema de video que permite identificar al vehículo con una cámara sensora de tráfico para realizar aforos vehiculares.

## **Inventario de Emisiones**

En 1995 la entonces Subsecretaría de Ecología inició las labores necesarias a fin de integrar un inventario preliminar de emisiones a la atmósfera para el AMM, como instrumento estratégico para el manejo de la cuenca atmosférica. Los estudios que condujeron a la confección de este inventario fueron desarrollados por expertos nacionales y extranjeros con fondos aportados por el Banco Mundial.

Los resultados del estudio estimaron que las emisiones de partículas suspendidas totales al año son de 36,080 a 61,110 toneladas, mientras que de partículas menores a 10 micras son de 5,330 a 8,980 toneladas. Las fuentes de emisiones que más aportan son la molienda y tamizado de la materia prima, la transportación, manejo del material y tránsito vehicular, las bandas transportadoras y las caídas de material.

Se concluyó que las fuentes industriales emiten por año 98,772 toneladas de partículas menores a 10 micras, 60,432 toneladas de óxidos de nitrógeno, 100,776 toneladas de bióxido de azufre, 28,836 toneladas de monóxido de carbono y 20,280 toneladas de hidrocarburos.

Las emisiones por suspensión de partículas ocurren cuando los vehículos transitan sobre calles pavimentadas o no pavimentadas. Para realizar la estimación de estas emisiones se tomaron en cuenta los datos existentes de los kilómetros viajados por automóviles y autobuses en calles pavimentadas y en las no pavimentadas, utilizando factores de emisión desarrollados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. De acuerdo a esto se concluyó que se emiten 23,353 toneladas al año de partículas menores a 10 micras por suspensión, siendo, después de la industria de minerales no-metálicos, la segunda fuente de partículas. Las emisiones por calles sin pavimentar aportan el 91% de las partículas, por lo que es determinante tener información

concreta sobre los vehículos que transitan por estas calles. Es necesario mejorar estos estimados con estudios futuros de las características del suelo y de los kilómetros viajados por los vehículos.

En cuanto a fuentes fijas biogénicas, para realizar su análisis se tomaron en cuenta los tipos de usos de suelo, las características del suelo, la cubierta vegetal existente en el AMM así como factores climatológicos propios. Se estimó una emisión de 12,195 toneladas al año de partículas menores a 10 micras por la erosión del suelo y se concluyó que cubrir las áreas erosionables con vegetación disminuiría las emisiones de erosión por el viento. El 27.5% del total de las emisiones fueron en áreas donde se localizan asentamientos humanos irregulares, en áreas de construcción y pendientes pronunciadas se emite el 24.8% del total de las partículas, áreas agrícolas aportan el 23.8%, el matorral nativo el 11.4%, áreas planas sin cubierta el 10.9%, pasto inducido el 1.3% y minas abandonadas el 0.4%.

En cuanto a las fuentes móviles, un estudio de detección remota de emisiones a 24,000 vehículos en cuatro puntos distintos del AMM determinó factores de emisión de 149 gramos de monóxido de carbono por litro de combustible, 9 gramos de hidrocarburos por litro de combustible y 14 gramos de óxido nítrico por litro de combustible. Se concluyó además que la mayoría de las emisiones se deben a un pequeño porcentaje de vehículos. Así el 21% de las emisiones de hidrocarburos medidas en este estudio se debieron a sólo el 1% de la flota vehicular, por lo que una acción obligatoria de mantenimiento y verificación vehicular en estos lograría una manera efectiva de reducir las emisiones.

Para determinar las emisiones de fuentes móviles se aplicó el modelo de fuentes móviles

MOBILE5, adaptado al AMM. En el año de 1995, la flota vehicular del AMM emitió 66,000 toneladas de hidrocarburos, 720,000 toneladas de monóxido de carbono, 27,000 toneladas de óxidos de nitrógeno y 3,300 toneladas de partículas menores a 10 micras en sus procesos de combustión. Para afinar estos resultados es necesario determinar factores de emisión y ciclos de manejo representativos.

En resumen, la información existente indica que el principal problema de contaminación que enfrenta el AMM son las altas concentraciones de partículas menores a 10 micras, por lo que este contaminante deberá tener la atención principal de los programas de control. Los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono y el ozono han presentado concentraciones por encima de la norma ambiental, así que se deberán

considerar acciones para limitar y controlar estos episodios de contaminación.

El notable crecimiento demográfico y económico del AMM ha provocado un aumento en la actividad industrial y el tráfico vehicular. Este hecho, sumado a la variación en el patrón del uso de combustibles, apuntan a un indudable cambio en las emisiones a la atmósfera en el AMM.

Por considerar tan sólo un dato el padrón vehicular estatal mantenido por la Secretaría de Finanzas y Tesorería General del Estado mostraba en los municipios del AMM más Cadereyta

Jiménez un total de 592,783 vehículos, mientras que en 2001 esta cifra asciende a 941,066 (de un total de 1,065,974 en todo el Estado). La Tabla muestra la distribución de este parque vehicular por municipio y modelo de fabricación.

La entonces Subsecretaría de Ecología instaló en la unidad móvil un sensor remoto en diferentes cruceros de los municipios del AMM, lo que logró medir las emisiones de 18,000 vehículos con fines estadísticos. Las estadísticas del monitoreo revelan que el 34.8% de los vehículos rebasan los estándares de emisión permitidos en las Normas Oficiales Mexicanas y que éstos contribuyen con el 77.1% del total de contaminantes que emiten los vehículos.

En cuanto al consumo de combustibles se estima que actualmente los vehículos que circulan en el AMM consumen un promedio de 160 millones de litros de combustible por mes, que se distribuyen en PEMEX MAGNA (59.62%), PEMEX PREMIUM (14.56 %) y PEMEX DIESEL (25.82 %). En la siguiente tabla se muestra una comparación del consumo de combustibles en el periodo 1991- 2001.

De los datos se desprende la desaparición del uso de combustibles con alto contenido de plomo (NOVA) que representaban en 1991 el 89% del total del consumo de gasolina. Además se ha incrementado el uso de los combustibles de bajo contenido de plomo (MAGNA y PREMIUM). El incremento del uso de gasolinas es de un 14% en el periodo comprendido entre 1991 y 2001 y el consumo del diesel se ha mantenido en el promedio mensual.

Aunque se cuenta con información de la calidad del aire en el AMM, se desconoce con exactitud las contribuciones de las fuentes de emisión, por lo que se deberán enfocar esfuerzos para poder confeccionar un

inventario actualizado de emisiones con datos reales. A diferencia del AMM, el resto del Estado no cuenta con estudios sobre la calidad del aire. Estos deberán promoverse para conocer la situación que enfrenta el resto de los municipios.

En este sentido la Agencia se encuentra actualmente colaborando con el Instituto Nacional de Ecología, y otras instancias federales y locales en un proyecto de Inventario Nacional de Emisiones que incluirá la totalidad del Estado.

## **Agua**

El agua siempre ha representado el mayor de los desafíos para Nuevo León. En cuanto al agua potable existen problemas de abasto, no por falta de capacidad instalada, sino por la escasez natural del vital líquido, dadas las características de la región, en la que conviven periodos de sequía, altas temperaturas y ciclos irregulares de precipitación.

El manejo integral del agua debe de incluir todas las variables del ciclo: desde los medios de

obtención del líquido, hasta su almacenamiento, distribución, tratamiento, saneamiento y

disposición final, previniendo en todas las partes del proceso cualquier distorsión que provoque su contaminación.

Para definir el diagnóstico en cuanto al manejo integral del agua de Nuevo León, se deben considerar tres vertientes: la situación de disponibilidad del recurso agua, la distribución del agua potable y los servicios de drenaje, y lo relativo al control de las aguas residuales.

## **Disponibilidad de agua**

En el Estado, el recurso agua se destina a diferentes usos: público urbano, doméstico, de servicios, industrial, agrícola y pecuario. Para el abasto público urbano en todo el estado se requieren poco más de 13 m<sup>3</sup>/s. La demanda promedio para el AMM durante 2002 ha sido de 10.5 m<sup>3</sup>/s. De esta cantidad, el 60% proviene de fuentes superficiales a través de las presas Cerro Prieto, El Cuchillo y Rodrigo Gómez (La Boca). El 40% restante se extrae de los campos de pozos de Mina, Buenos Aires y AMM.

En cuanto a las cuencas de agua, se debe considerar que la disponibilidad del recurso depende del escurrimiento superficial y la existencia de agua en el subsuelo. Esta última se logra con la recarga natural renovable y la inducida por la infiltración en zonas de riego principalmente. La temporalidad de la lluvia y los escurrimientos



no permiten aprovechar el recurso de acuerdo a las demandas, por lo que se ha construido infraestructura para su almacenamiento y regulación.

A esta capacidad se agrega la de los cuerpos de agua naturales.

La variación de la lluvia a lo largo del año y su distribución espacial, aunada a la desigual distribución de la demanda, generan problemas de escasez que se agravan por la todavía baja eficiencia con que se maneja el recurso. Además, las sequías han impactado el abastecimiento de agua a las poblaciones, la agricultura y la generación de electricidad en toda la zona norte del país. Nuevo León no es la excepción dentro de este panorama general.

El sector con un requerimiento mayor de agua es el agrícola, que consume el 80% del recurso disponible. Le sigue el servicio de abasto para uso público y doméstico con un 15%, y los sectores industrial y de servicios, con un 5% en conjunto.

En cuanto al balance hidráulico correspondiente al Estado, de manera preliminar los cálculos realizados reflejan que la demanda supera notablemente a la oferta en prácticamente todos los sectores, sobre todo en el agrícola. De ahí que todas las corrientes de aguas superficiales contenidas en el Estado se encuentren vedadas y en déficit. Dada la escasez del recurso, en la actualidad, las unidades y distritos de riego utilizan únicamente el 30% de su superficie para el riego.

En lo relativo a las aguas subterráneas, existen 23 acuíferos en el estado. En la actualidad solamente existe información sobre 10 de ellos, calculándose que la disponibilidad es de apenas 90 millones de m<sup>3</sup> de agua al año. En ocasiones no reúnen las condiciones de calidad para su uso en la agricultura ni en el sector público urbano.

De estos mismos 10 acuíferos se tiene un volumen concesionado de 321 millones de m<sup>3</sup>. Los 13 acuíferos restantes predominan como sub explotados. Sin embargo, las características físico químicas

del agua, así como su profundidad –aun a pesar de encontrarse en el subsuelo– hacen que su explotación sea económicamente incoesteable.

Se puede concluir que de todas las cuencas del estado, la que presenta un grado de contaminación mayor es la cuenca Río Bravo. Una de sus corrientes principales es el Río San Juan, segundo afluente en importancia del Río Bravo. Dada su magnitud y la importancia que tiene para Nuevo León, se han realizado estudios para determinar la calidad de sus aguas. Los resultados de los programas de muestreo y análisis

realizados indican que los principales focos contaminantes, en orden de importancia, son: productos químicos, población, industria papelera, de bebidas alcohólicas, de productos lácteos, de alimentos y petrolera. La calidad del agua de las corrientes superficiales en el estado están dadas por los Índices de la Calidad del Agua (ICA). Estos índices son determinados a partir de mediciones realizadas a través de 18 estaciones de monitoreo ubicadas en los colectores principales de cada uno de las regiones hidrológicas del Estado de Nuevo León. La variación en la calidad de agua de las cuencas se localiza en el rango que va desde los 50 hasta los 85 ICAS.

### **Distribución del agua potable**

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D., (en lo sucesivo, SADM) es uno de los organismos operadores de agua y drenaje más importante del país y del continente latinoamericano. En la actualidad, es el único prestador del servicio de agua y drenaje en Nuevo León, con algunas excepciones de organismos municipales que prestan este servicio a un muy reducido número de personas.

Los servicios de agua y drenaje en el estado, tienen sus primeros antecedentes cuando se encontraban bajo la tutela de la empresa canadiense "Monterrey Water Works and Sewage" de Toronto, Canadá, en 1906. Posteriormente, se creó Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey,

I.P.D. mediante decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado el día 9 de mayo de 1956, como una Institución Pública Descentralizada para prestar el servicio público municipal de agua y drenaje para la ciudad de Monterrey. El 16 de junio de 1995, mediante un decreto expedido por el Ejecutivo del Estado, la cobertura de los servicios brindados por esta institución se amplía a toda la entidad. El 16 de agosto del año 2000, el Congreso del Estado expide un decreto, en el que se amplía la prestación de los servicios de agua potable, no potable, residual tratada y aguas negras, saneamiento de las aguas residuales, drenaje sanitario y pluvial a los habitantes del estado.

## **CAPITULO IV RECURSOS NATURALES**

### *Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales*

Hoy en día, SADM cuenta con 18 plantas de tratamiento de aguas residuales, tratando con tecnología de punta más de 20 millones de metros cúbicos al mes, de las aguas residuales que se vierten a los sistemas de drenaje sanitario en la ciudad de Monterrey, zona conurbada y el resto del estado mediante el desarrollo de las siguientes actividades:

- Prestación de los servicios públicos de operación, mantenimiento y administración de las fuentes de abastecimiento de agua subterránea y superficial, así como su potabilización, conducción y distribución necesarias, para llevar el vital líquido a todos los hogares, industrias y comercios en todo el estado;
- Operación y mantenimiento de los drenajes sanitarios y el saneamiento de las aguas residuales del Estado;
- Operación, mantenimiento y administración de las fuentes de agua no potable, y las redes de distribución de agua residual tratada y agua negra para su reutilización;
- Impulso y desarrollo de la investigación científica y tecnológica, para buscar el mejor aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento, procesos de potabilización, y tratamiento de las aguas residuales, así como la disposición y posible utilización de todos los subproductos generados en los mismos (biosólidos);
- Servicios de Asesoría Técnica en relación con todas las actividades y servicios que presta SADM, a quien lo solicite.

Bajo la infraestructura con la que cuenta SADM, se pretende en la actualidad asegurar a los habitantes del estado, una calidad de vida

digna y decorosa, que conlleve una salud pública integral. Al atender las necesidades inmediatas, sin perder de vista el bienestar de las próximas generaciones, la entidad enfrenta hoy el reto del agua, recurso vital y motor del desarrollo sostenido de la población, por lo que la inversión en el tratamiento de agua y aguas residuales se ha convertido en una prioridad social y ambiental.

Actualmente en el AMM, existe una población del orden de 3.4 millones de habitantes que cuentan con el servicio de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento; el 99% de la población cuenta con agua potable, y con los servicios de drenaje el 97%. En lo que respecta a los municipios foráneos, es decir, los ubicados fuera del AMM, el 87% cuenta con agua potable y el 60% con drenaje. Con una demanda de agua de 10.5 m<sup>3</sup>/seg. y dadas las lluvias atípicas registradas en los últimos años, la oferta del suministro está garantizada para algunos años. Sin embargo, las recurrentes sequías y el incremento poblacional requieren la realización de estudios y proyectos de factibilidad para proporcionar el servicio a las nuevas zonas de desarrollo.

SADM tiene la estructura orgánica suficiente para la realización de los estudios de factibilidad, proyectos conceptuales y ejecutivos para el equipamiento de la infraestructura de agua, drenaje y saneamiento en todas aquellas zonas de futuro desarrollo tanto en el AMM como en el resto del estado.

Sin embargo, el previsiblemente acelerado crecimiento poblacional generará la necesidad de incrementar los servicios del organismo. En los últimos años, se ha visto un mayor índice de desarrollo habitacional e industrial en el AMM que obliga a buscar nuevas fuentes de abastecimiento y a realizar los proyectos de redes primarias de agua potable y drenaje sanitario, además de la construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales.

Los Municipios del AMM donde se ha visto el mayor índice de desarrollo habitacional e industrial han sido Santa Catarina, García, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe y Juárez, municipios en los cuales se están enfocando preponderantemente los proyectos de esta dependencia, a través de un plan maestro de infraestructura de los servicios de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento para estos sectores. Sin embargo, el reto principal que tiene SADM, está en que la población que habita fuera del AMM cuente con la totalidad de los servicios que presta la institución.

**Información relacionada con los municipios que no forman parte del área metropolitana**

<b>Indicador</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Fuentes de Abasto</b>	477
<b>Sistema de Agua Potable</b>	271
<b>Número de Tomas Domésticas</b>	140,532
<b>Número de Tomas Industriales</b>	176
<b>Número de Tomas Públicas</b>	1,665
<b>Número de Tomas Comerciales</b>	4,794
<b>Número de Tomas Pensionadas</b>	1,009
<b>TOTAL</b>	<b>148,176</b>

<b>Cobertura de Agua Potable</b>	87%
<b>Número de Descargas Domésticas</b>	78,082
<b>Número de Descargas Industriales</b>	79
<b>Número de Descargas Públicas</b>	712
<b>Número de Descargas Comerciales</b>	3,587
<b>Número de Descargas de Pensionados</b>	686
<b>TOTAL</b>	<b>83,146</b>

**Cobertura Drenaje 60%**

Fuente: Servicios de Agua y Drenaje

SADM depende en gran medida de las condiciones naturales del estado. En épocas de sequía, la prestación del servicio de agua se dificulta en virtud de que las presas y pozos que sirven para abastecer el agua, no son suficientes para cumplir con la demanda de todos los usuarios. Aunado a esto, el mantenimiento y costo de operación de las plantas de bombeo se incrementa cuando el agua de las presas tiene que ser transportada a la ciudad para garantizar el abasto a la población.

El mal uso del agua, y la falta de conciencia sobre el cuidado de la misma, se han vuelto temas de gran importancia para el Gobierno. El desperdicio y la contaminación excesiva son factores que siempre están presentes en una sociedad desarrollada industrialmente. Uno de los grandes retos de SADM, consiste en llevar a cabo campañas de difusión en los diferentes medios electrónicos, impresos y en las escuelas públicas y privadas, que tengan como objetivo crear conciencia de la problemática del agua, y propiciar el cuidado y buen uso de la misma.

Es importante señalar que existe un problema en diferentes municipios, principalmente General Escobedo, Juárez, Monterrey y Guadalupe. La falta de descargas sanitarias causa una problemática crítica de saneamiento, por la contaminación de las descargas de aguas residuales en dichos municipios.

## **Manejo de Aguas Residuales**

En lo que se refiere a las aguas residuales, hasta 2003, se contaba con un registro de 7,104 descargas de aguas residuales al sistema de alcantarillado urbano. De ellas 3,183 (44.8%) cumplían con las condiciones particulares de descarga asignadas.<sup>6</sup> El universo a medir abarca un poco más de 23 mil fuentes emisoras, por lo que en la actualidad, el déficit en la medición es de más de dos terceras partes, lo que implica un significativo reto para la política estatal en la materia.

El crecimiento demográfico y el desarrollo de la economía del Estado han provocado un incremento en la demanda de agua y, al mismo tiempo, en el volumen de aguas residuales generadas. En este sentido, el Gobierno estatal ha realizado notables esfuerzos encaminados a optimizar el manejo del recurso y conservar la calidad del mismo con el fin de alcanzar y mantener un desarrollo sustentable en todo el territorio estatal.

SADM maneja 35 sistemas de tratamiento municipales instalados en todo el estado, con una capacidad conjunta de 9,035 litros por segundo. El agua tratada se utiliza en su mayor parte para riego agrícola y el resto se destina a uso industrial. En el anexo de este documento se muestra la localización, tipo y capacidad de cada uno de estos sistemas de tratamiento.

Las tres plantas de tratamiento de aguas residuales de mayor capacidad forman parte del Proyecto Monterrey IV, cuyo objetivo primordial es sanear la totalidad de las aguas residuales que, provenientes del AMM, van a descargar a la cuenca del Río San Juan. Estas tres plantas, situadas en Apodaca (planta Norte), General Escobedo (planta Noreste) y Pesquería (planta Dulces Nombres), son plantas de tratamiento biológico y cuentan con un sistema de tratamiento de lodos.

Además la planta Dulces Nombres cuenta con un relleno sanitario para la disposición de lodos. En la actualidad la capacidad potencial conjunta

de tratamiento es de 20 m<sup>3</sup>/s. Se estima que entre un 20% y un 40% del gasto total de aguas residuales que llegan a las plantas de tratamiento, son de origen industrial.

Además de las plantas municipales, existen en el AMM 11 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales para su reuso en actividades industriales y en riego de áreas verdes con una capacidad total de 2,855 litros por segundo. Este hecho representa un beneficio considerable para la comunidad porque, por un lado, se libera agua potable para consumo humano y, por otro, se garantiza agua para el desarrollo industrial a un costo inferior al del agua potable.

Como parte del sistema de suministro de agua potable se cuenta con dos plantas potabilizadoras.

Una de ellas, denominada Rodrigo Gómez y localizada a la orilla de la presa del mismo nombre, tiene una capacidad de tratamiento de 2,350 litros por segundo. La segunda, conocida como San Roque y ubicada en el municipio de Juárez, opera a una capacidad de 12,000 litros por segundo.

Manteniendo la norma de dotación de agua potable constante, se estima que el consumo de agua potable en el AMM es de 16.6 m<sup>3</sup>/s y la generación de aguas residuales de origen municipal de aproximadamente 11.6 m<sup>3</sup>/s.

Se estima que el sistema de alcantarillado sanitario en el AMM cuenta con una longitud de 3,800 kilómetros y un total de 519,000 conexiones de descargas domiciliarias. Actualmente el 95% de la población del estado cuenta con este servicio.

El elevado número de establecimientos industriales y de servicios que descargan al drenaje sanitario del AMM y la gran variedad de procesos que se localizan en ellos, propició la implementación de un Programa de Control de Descargas de aguas residuales al drenaje. Este programa, que comenzó sus actividades en 1994 y que ha sido desarrollado por la Agencia, en colaboración con SADM y la Secretaría de Salud en el Estado, tiene como objetivo principal el establecimiento de condiciones particulares de descarga a los generadores no domésticos de agua residual al drenaje, de conformidad con lo que la Ley en la materia establece.

El control de descargas tiene como fines principales, proteger el sistema colector, minimizar tanto la descarga de contaminantes incompatibles con el sistema de tratamiento biológico como los problemas de

eliminación del lodo generado en las plantas de tratamiento que se presentan, en el caso de que contenga compuestos tóxicos, así como prevenir el incumplimiento de las condiciones particulares fijadas por la Comisión Nacional del Agua al organismo operador en la descarga de las plantas de tratamiento al cuerpo receptor.

De los diagnósticos elaborados en los últimos años, se observa que los principales problemas generados por las características de las descargas en orden de importancia son: Sólidos Suspendidos Totales, Grasas y Aceites, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Biológica de Oxígeno y Nitrógeno Total Kjendahl seguido de las Sustancias Activas al Azul de Metileno.

Según estos datos, el mercurio y el plomo son los metales pesados para los que se registra un mayor número de incumplimientos, seguidos del aluminio y zinc.

## **Comunicación y Educación Ambiental**

La educación ambiental formal ayuda a desarrollar un sentido de responsabilidad y solidaridad, difunde información y alternativas e induce cambios de valores y conductas. La educación ambiental extracurricular permite que individuos de cualquier edad y formación educativa se involucren en actividades y adquieran compromisos con el objetivo de capacitar y concientizar. En este sentido, los medios de comunicación masiva ofrecen un gran poder de llegar a todos los sectores de la población promoviendo la cooperación social.

La educación ambiental es materia reciente en la revisión de los planes de estudio en los diferentes niveles educativos. Sin embargo es necesario crear mecanismos de cooperación con las autoridades correspondientes para crear una estructura sólida y completa en esta materia. El Gobierno del Estado, a través de las autoridades competentes, participa activamente impartiendo charlas y conferencias en centros de educación para la difusión de temas en materia ecológica. Actualmente las actividades de capacitación y fomento de la cultura ecológica se enfocan en la atención a estudiantes, responsables de establecimientos comerciales, industriales o de servicios, consultores y público en general que por alguna causa o situación particular solicitan información o asesoría en algún tema o aspecto en materia ambiental.

Sin embargo, el esfuerzo no es suficiente y se requieren mecanismos innovadores que permitan generar un cambio de cultura ambiental que garantice la sustentabilidad que el desarrollo de la comunidad nuevoleonense requiere.



## **Manejo de residuos**

En el Estado, de forma semejante a lo que ocurre en otras entidades de un nivel de desarrollo humano similar, el principal problema de contaminación del suelo lo constituyen los residuos que provienen tanto de casas habitación como de actividades industriales, comerciales y de servicio.

Mediante el manejo integral de los residuos, que abarca el proceso que inicia desde su generación hasta su disposición final pasando por las fases o etapas intermedias de recolección, transporte, acopio, reciclaje, transferencia y tratamiento, puede lograrse disminuir la implicación negativa que su existencia genera en el ambiente.

En la actualidad representa un gran avance en la política en materia de residuos, la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, ordenamiento federal que entró en vigor en enero de 2004. Esta ley establece, por un lado, una distribución precisa de competencias entre los tres órdenes de gobierno y por otro, diversos lineamientos que permiten contar con procedimientos certeros para el manejo de estos materiales.

Es menester señalar que el tema del manejo de residuos en el Estado, no puede abordarse sin hacer referencia previa a las labores y objetivos del Sistema Metropolitano de Procesamiento de Desechos Sólidos (SIMEPRODESO).

### **Sistema Metropolitano de Procesamiento de Desechos Sólidos (SIMEPRODESO)**

Como parte de la administración pública paraestatal, SIMEPRODESO, cuya ley orgánica se publicó en 1987, y cuyo inicio formal de operaciones data de 1991, tiene por objeto prestar el servicio de acopio, recepción, transporte, depósito, almacenaje, aprovechamiento, reciclaje, transformación y procesamiento de todo tipo de desechos sólidos y sus subproductos a cualquier municipio de la entidad, y a cualquier persona física o moral, pública o privada. Queda excluido el servicio público de recolección directa de basura doméstica, que es el que prestan los municipios del Estado.

Este organismo fue creado con el objeto de solucionar el problema de los desechos sólidos que se producen en el área metropolitana, evitando de esta forma la alteración del orden ecológico y propiciando, a su vez, la oportunidad de que un gran número de familias de pepenadores cuenten con un empleo permanente en mejores condiciones. SIMEPRODESO recibe parte de los desechos sólidos del

área metropolitana en las estaciones de transferencia<sup>9</sup> y procede a su procesamiento, cuyos sobrantes se envían a los rellenos sanitarios<sup>10</sup> que opera la empresa, para su disposición final.

Hoy, SIMEPRODESO es una empresa que opera bajo altos estándares de calidad, lo que le ha valido la certificación bajo la norma ISO 9001:2000. Un estudio de manejo de residuos elaborado por la Agencia de Cooperación Técnica Alemana en 2003, concluyó que el manejo de residuos en el AMM se considera de “éxito evidente”, fundamentalmente por la contribución de este organismo.

En la actualidad, fue electo por el Banco Mundial para iniciar un proyecto, único en América Latina, para la recuperación de biogás<sup>11</sup>, lo que permite la generación de 7 megawatts de energía eléctrica, que se suministra con fines de servicio público a los municipios de Monterrey, Guadalupe, San Pedro, Santa Catarina, San Nicolás de los Garza, General Escobedo y Apodaca.

Para reforzar el cumplimiento de su objeto y coadyuvar en los esfuerzos para la conservación del ambiente, SIMEPRODESO construyó una planta clasificadora, en la que se recupera plástico, vidrio, cartón, aluminio y papel, entre otros residuos, los cuales son aprovechados por empresas de la región en sus procesos productivos.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009, se ha propuesto vigorizar la labor de SIMEPRODESO, promoviendo la ampliación de sus servicios, la cobertura de los mismos en todo el Estado y avanzar en su modernización tecnológica.

## **Generación**

En los años setenta, con una población de casi 1,700,000 habitantes, Nuevo León generaba un promedio de 300 gramos de basura doméstica por habitante por día (gr/h/d). La disposición de los residuos se hacía en un predio a cielo abierto de 30 hectáreas aproximadamente, ubicado en San Bernabé. Para finales de la década de los ochenta, la población aumentó hasta llegar a 2,513,000 habitantes. Para ese entonces, ya se producía un promedio de 500 gr/h/d, haciéndose la mayor parte de la disposición final en un relleno sanitario cubierto. Para el periodo 1990-2000, la población ascendió a 3,098,736 ciudadanos, con una producción de casi 800 gr/h/d. En tal sentido, se inició con la operación de SIMEPRODESO, mediante su relleno sanitario de Salinas Victoria, y se construyeron rellenos en Linares, Sabinas y Santiago (Allende). Asimismo, entraron en funcionamiento las estaciones de transferencia de San Bernabé, Guadalupe y Santa Catarina.

A partir del año 2000, se han dado importantes cambios en la materia. Con una población cercana a los 4 millones, la generación de basura se estima, para el AMM, en más de 1 kilogramo por habitante por día, esto de acuerdo a los ingresos de residuos sólidos de cada municipio a SIMEPRODESO.

Actualmente, la mayor cantidad de los residuos sólidos que se generan en Nuevo León provienen del AMM. Los residuos industriales no peligrosos, hoy conocidos como “de manejo especial”, de acuerdo a la nueva Ley General en la materia, ocupan el primer lugar de generación (provenientes de establecimientos industriales, comerciales y de servicios de diversos tamaños y giros), seguido de los residuos sólidos urbanos, antes llamados municipales (casas-habitación y servicios de barrido y limpieza de calles y áreas públicas, comercios, mercados, etc.) y los biológico infecciosos (establecimientos de atención médica).

En 1999 se inició un programa de registro de generadores de residuos sólidos no peligrosos (ahora de manejo especial) en el Estado. Mediante este programa se otorga un documento de autorización para la disposición final de residuos sólidos no peligrosos, así como un registro como generador. El documento de autorización incluye lineamientos a seguir para la adecuada disposición final de los residuos en sitios autorizados (rellenos sanitarios).

## **Recolección y Transporte**

El servicio de recolección y transporte de los residuos domésticos es llevado a cabo por los servicios de limpia de cada municipio. En la mayoría de los municipios existen los llamados “carretoneros”, que son vehículos de tracción animal que brindan el servicio de recolección y transporte de residuos domésticos, basándose principalmente en la explotación de las deficiencias del servicio municipal para desarrollar su actividad. En algunos casos, las autoridades municipales autorizan u otorgan concesión a compañías especializadas para otorgar el servicio de recolección, apegándose a la normatividad que compete para dar seguimiento a la disposición final. En el AMM los vehículos recolectores acuden directamente al sitio de disposición final o a alguna de las tres estaciones de transferencia de SIMEPRODESO, ubicadas en San Bernabé, Santa Catarina y Guadalupe con una capacidad de 500 toneladas por turno cada una.

Compañías especializadas realizan generalmente el transporte de los residuos industriales.

Algunas de ellas brindan además el servicio de recolección y transporte de residuos domésticos.

Algunas industrias realizan el transporte de sus residuos no peligrosos con unidades propias mientras que el transporte de residuos industriales peligrosos se realiza exclusivamente mediante compañías especializadas y autorizadas por el gobierno federal. Se pretende que para finales del 2004, todos los prestadores del servicio de transporte y recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como las empresas dedicadas al reciclaje, disposición final y procesamiento de los mismos, estén registradas y certificadas ante la autoridad estatal, mediante la expedición de una legislación estatal en la materia, que cubra diversos requerimientos que exige la normatividad federal.

## **Reciclaje**

Con el objeto de contribuir a un manejo efectivo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado, en 1998 se instaló un Comité de Reciclaje, con la participación inicial de 21 representantes de los sectores educativo, empresarial, social y gubernamental. El primer producto del Comité fue la elaboración del Programa Nuevo León Recicla, que se instrumenta a través de un plan estratégico con visión a largo plazo e integra los esfuerzos de las empresas que realizan actividades industriales y comerciales de reciclaje, con las actividades culturales desarrolladas por instituciones educativas y sociales.

Actualmente se cuenta con un total de 180 organismos e instituciones adscritos al Comité de Reciclaje, quienes promueven la separación y el envío a procesos de reciclaje de aproximadamente 760 toneladas diarias de residuos. Esta cifra representa el 20% del volumen total reciclado diariamente por las grandes empresas, que asciende a unas 3,800 toneladas diarias de papel, aluminio, chatarra, vidrio y plástico principalmente.

Se cuenta con un Directorio Industrial del Reciclaje que incluye alrededor de 300 centros de acopio y empresas dedicadas al reciclaje de residuos, el cual se actualiza anualmente.

En cuanto a la actividad económica que el reciclaje genera, se estima, de acuerdo a datos del INEGI, que un poco más de 46 mil toneladas de residuos al año, son pepenadas (recolectadas y seleccionadas manualmente por personas no registradas, por lo general en condiciones de marginación) antes de que los camiones recolectores

los depositen en un relleno sanitario. Dentro de esta cantidad, entran los residuos reciclados por las grandes y medianas empresas.

## CAPITULO V

### **Gestión para el desarrollo tecnológico sustentable**

Es de interés del Gobierno del Estado, a través de la Agencia, conocer y participar en los esfuerzos realizados en investigación por diferentes sectores para desarrollar o adaptar tecnologías limpias, así como sistemas y equipos para el control de la contaminación y la optimización del uso de energía y de los recursos naturales dentro de una perspectiva conservacionista.

En los últimos años, la autoridad estatal careció de un esquema que permitiera la promoción del desarrollo tecnológico y la autorregulación en el sector productivo, fundamentalmente por la falta de esquemas legales y reglamentarios en el ámbito local, sin embargo, los nuevos tiempos de la competitividad industrial indican que la promoción de la gestión ambiental al interior de las empresas, es el medio idóneo para cumplir con los principios que el desarrollo sustentable requiere.

### **Recursos Naturales**

Se busca que los productores, empresas u organizaciones empresariales puedan desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación estatal y normatividad vigente en la materia y se comprometan a cumplir o superar mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental. La Agencia en el ámbito estatal inducirá o concertará:

- El desarrollo de procesos productivos eco eficientes 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;

- El cumplimiento de normas voluntarias, las cuales serán establecidas de común acuerdo con particulares o con asociaciones u organizaciones que los representan; y
- Las demás acciones que motiven a las empresas a alcanzar los objetivos de la política ambiental superiores a los previstos en la normatividad ambiental establecida.

## **Participación Ciudadana y Coordinación Intersectorial**

### **Participación Social**

Para la implementación y ejecución acertada de las políticas ambientales, es necesaria la corresponsabilidad social y la participación amplia y proactiva de los ciudadanos en la discusión de soluciones a problemas específicos. En este contexto es relevante constatar una participación social creciente y el surgimiento de un muy heterogéneo conjunto de asociaciones sociales como comités ecológicos, organizaciones no gubernamentales (ONG's) y asociaciones de profesionistas que dirigen sus actividades hacia la gestión de problemas ambientales.

Para fortalecer las actividades de concertación y coordinación de los diferentes sectores de la comunidad social con el Gobierno Estatal en la implementación de acciones encaminadas al mejoramiento del medio ambiente y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, se torna necesario fortalecer los mecanismos de participación ciudadana. Una muestra de la voluntad por avanzar en este sentido, lo constituye la creación del Consejo de Participación Ciudadana de la Agencia, que tiene como objetivo vincular a la sociedad en la toma de decisiones que conlleven a un mejoramiento ambiental de la entidad. Así, la gestión ambiental deberá de estar, como principio de política pública, estrechamente ligada a la participación de la sociedad civil. La participación ciudadana deberá, como criterio institucional, estar apegada a principios de colaboración, representatividad, pluralidad y apertura democrática.

### **Coordinación Intersectorial**

La autoridad estatal atiende los asuntos relacionados con la prevención control de la contaminación del ambiente en Nuevo León. Sin embargo, la coordinación intersectorial juega un papel fundamental para el

desarrollo exitoso de programas y proyectos, especialmente en acciones de inspección, control y vigilancia.

La Agencia, interactúa con otras dependencias, principalmente con la SEMARNAT y sus organismos sectorizados, que son la Comisión Nacional del Agua, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Comisión Nacional Forestal (a nivel federal); con las Direcciones de Ecología, Desarrollo Urbano o Vialidad o equivalentes (a nivel municipal), con la iniciativa privada, instituciones de educación superior y ONG's, así como con otros organismos de la Administración Pública Estatal.

SADM, mantiene estrecho contacto con entidades y organismos nacionales e internacionales en materia de abasto y distribución del agua, a fin de asegurar la máxima calidad del vital líquido. En el mismo sentido, SIMEPRODESO tiene un sistema permanente de intercambio de tecnología con organismos privados y públicos en materia de procesamiento y disposición final de residuos. Esto ha permitido que ambas empresas actúen bajo altos y rigurosos parámetros de calidad, lo que se demuestra en las certificaciones que han recibido por parte de organismos calificadoros de estandarización de procesos.

En 2004, se constituyó el Comité Interinstitucional de Mejoramiento Ambiental, conformado por los representantes de las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno, y la participación permanente, bajo el esquema de grupos de trabajo por temática específica, del Instituto de Protección Ambiental de la CAINTRA, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad de Monterrey. Los representantes de estas organizaciones participan, junto con las autoridades, en la definición de estrategias y análisis que permitan una toma de decisiones acorde a las necesidades sociales y empresariales.

## **Instrumentos de la política ambiental**

### **Ordenamiento Ecológico**

Conforme avanza una toma de conciencia sobre los efectos ambientales que producen los cambios de uso del territorio, se hace más necesario integrar factores ecológicos en los estudios de ordenación del mismo. Como tal se entiende el conjunto de estudios interdisciplinarios que persiguen la integración armónica a escala regional e internacional de las demandas sobre aquellos componentes

físicos, químicos, biológicos, sociales y económicos que forman parte de la actividad del hombre, así como de los impactos ecológicos de tales demandas.

El ordenamiento ecológico territorial es el cimiento de la política ambiental en dos niveles o

escalas básicas: la general y la regional o local. La primera significa una visión analítica y de

aptitudes óptimas con claras referencias geográficas de todo el territorio, la cual ofrece una orientación básica al Sistema Nacional de Planeación. La segunda es de mayor definición cartográfica y analítica y se constituye en un instrumento de política regional de carácter normativo.

El ordenamiento ecológico en su modalidad a escala local debe ser la base para determinar la densidad e intensidad de actividades y formas de uso de suelo en las zonas rurales, así como las áreas a conservar y restaurar. Es el instrumento eficaz para extender las políticas de conservación de ecosistemas y de recursos naturales más allá de los límites de las áreas naturales protegidas.

De hecho, este instrumento debe constituirse en el escenario en el cual se inserten dichas áreas e interactúen con el resto de los procesos y actores regionales, estableciendo ligas productivas e institucionales que garanticen y refuercen su funcionamiento y objetivos.

En 2000 se completó un estudio de ordenamiento ecológico del territorio para todo el Estado. Este estudio sirvió de base para la elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial

(PEOT), que es supervisado por la Agencia. Para 2004, la segunda fase del PEOT será desarrollada y financiada por el gobierno federal, a través de la Secretaría de Desarrollo Social.

El diagnóstico de este instrumento aborda la situación actual y las alternativas para la atención de los siguientes temas:

Explotación irracional de los recursos naturales del estado.

- Deterioro de los ecosistemas amenazados por el crecimiento urbano, industrial y agrícola como es el caso de la zona del Huajuco.
- Proceso erosivo en la Sierra Madre Oriental.
- Explotación irracional de los mantos acuíferos.
- Contaminación y degradación de las zonas de recarga acuífera.
- Mal uso y agotamiento de los suelos donde la productividad agrícola potencial varía de mediana a alta en los municipios de Hidalgo, Montemorelos, General Terán y Galeana.



- Deficiente aprovechamiento de las extensas áreas de pastizales, en los municipios de Galeana, Iturbide, Aramberri y General Zaragoza.
- Práctica de métodos rudimentarios y agotadores en la explotación de los recursos no maderables en Mina, García, Galeana, Aramberri, Iturbide y General Zaragoza.
- Mala calidad de las aguas negras, provenientes de las cabeceras municipales, que se emplean para irrigar las zonas agrícolas aledañas a ciudades no conurbadas.
- Contaminación del aire por la emisión de humos y polvos provenientes del complejo industrial del AMM.
- Contaminación por plaguicidas y fertilizantes en la zona citrícola y en el distrito de riego
- Contaminación del suelo ocasionada por el uso inmoderado de agroquímicos.
- Contaminación de los ríos y arroyos localizados en el AMM.
- Acciones que ponen en peligro las condiciones de vida de la flora y fauna natural de las zonas localizadas junto a la zona urbana, en el Parque Nacional “Cumbres de Monterrey” y en las áreas protegidas estatales.
- Déficit de zonas verdes en el AMM.

## **Impacto Ambiental**

Es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Es importante destacar que los impactos o efectos de las acciones de desarrollo pueden ser favorables o desfavorables. El estudio de impacto ambiental analiza y sugiere estrategias para prevenir el cambio funcional y estructural de los factores ambientales a través del tiempo y por causa de intervenciones humanas y de los aspectos que van en detrimento de la productividad del ecosistema y de su capacidad de amortiguamiento de los procesos degenerativos que disminuyen la calidad de vida.

En materia de impacto ambiental el Gobierno del Estado cuenta con un Registro de Prestadores de Servicios de Impacto Ambiental que, a partir de 2004 ha estado sujeto a un proceso de actualización, bajo esquemas de revisión y evaluación técnica a los prestadores. Para la elaboración de las manifestaciones de impacto ambiental se siguen instructivos publicados por el gobierno federal.

De los estudios de impacto ambiental recibidos por la autoridad estatal, se ha determinado que aproximadamente un 70 % corresponde a industrias, 15% a fraccionamientos habitacionales, 10% a giros

comerciales y de servicios (gaseras y gasolineras), y el 5% restante a fraccionamientos campestres.

La evaluación de impacto ambiental se constituye en un proceso para analizar el costo-beneficio en cada proyecto de desarrollo y sirve como instrumento de aplicación específica en cada etapa del mismo.

### **Riesgo ambiental**

Puede definirse como la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados derivados de fenómenos naturales o provocados por las actividades humanas que puedan afectar al ambiente, la población o sus propiedades. Existen, por tanto, riesgos ambientales naturales (geológicos, hidrológicos o climatológicos) y riesgos por actividades (industrias).

En nuestro país el estudio del riesgo ambiental es de reciente aplicación y ha venido utilizándose como un instrumento de carácter preventivo vinculado al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Los estudios de riesgo ambiental se requieren en aquellas actividades que manejan materiales

peligrosos o llevan a cabo actividades consideradas como riesgosas. Estos estudios incluyen la identificación de riesgos en actividades industriales, así como medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas ante contingencias. En ellos se pueden distinguir tres grados de complejidad de acuerdo al grado de riesgo de la instalación: informe preliminar de riesgo, análisis de riesgo y análisis detallado de riesgo. En el proceso de evaluación de estudios de riesgo es posible solicitar la presentación de programas para la prevención de accidentes o, en su caso, la definición de zonas intermedias de salvaguardia para la minimización de riesgos.

De los Estudios de Análisis de Riesgo recibidos, se puede determinar que aproximadamente el 95% de los mismos corresponden a industrias y el 5% a graseras y gasolineras.

### **Cooperación Internacional**

La cooperación con organismos internacionales es una estrategia fundamental en la obtención de conocimientos y fondos para desarrollar acciones de beneficio ambiental y crecimiento sustentable. En este sentido, las labores de vinculación se han desarrollado con un enfoque a largo plazo.

En 1991, el Gobierno del Estado firmó un convenio de cooperación con la Comisión de Comunidades Europeas para llevar a cabo un programa piloto de mejoramiento ambiental. De esta manera se desarrollaron una serie de estudios de diagnóstico de la problemática ambiental en el AMM que dieron lugar al establecimiento de las bases para un plan de manejo de embalses de la cuenca del Río San Juan, un programa de educación ambiental, así como un reporte sobre el manejo de residuos. También se logró obtener capacitación por parte de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y la donación de una biblioteca técnica de esta misma agencia al Gobierno nuevoleonés.

En 1995 se desarrolló la fase preliminar del Proyecto de Administración de la Calidad del Aire y del Agua del AMM en colaboración con el Banco Mundial.

Desde 1996 el Gobierno del Estado participa activamente en el Diálogo Fronterizo establecido entre las dependencias de medio ambiente de los diez Estados de la Frontera México-Estados Unidos. Bajo este marco de referencia se ha desarrollado el Plan Estratégico Ambiental Nuevo León-Texas, que ha servido como modelo a otros Estados de la región fronteriza.

A partir de 1998 se participa en las actividades de investigación, difusión y diseño de política ambiental en el ámbito regional emprendidas por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte y por el Southwest Center for Environmental Research & Policy.

## **BIBLIOGRAFIA**

- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE. (1987). **Nuestro futuro común**. Alianza Editorial. Madrid.
- GOODLAND ET AL. (1997). **Medio ambiente y desarrollo sostenible**. Ed. Trotta.
- COMISIÓN TEMÁTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. (1999).
- **El Libro Blanco de la educación ambiental en España**. Ministerio de Medio Ambiente.
- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE. **Señales medioambientales 2002**.

## **PÁGINAS WEB DE INTERÉS**

- Portales de Medio Ambiente  
**<http://www.ambientum.com>**  
**<http://www.geoscopio.es>**
- Boletines informativos - noticias ambientales  
- Medio Ambiente para los europeos
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
- Agencia Europea de Medio Ambiente