

01168

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO 1



FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

“IMPACTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN EL DISTRITO FEDERAL. EL TRATAMIENTO FISCAL DE LA CONTAMINACION”

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERIA  
(INVESTIGACION DE OPERACIONES)

P R E S E N T A :  
TEODORO AGUILAR ORTEGA

ASESOR: DR. JAVIER DELGADILLO MACIAS

MEXICO, D.F.

292.835

2001





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Indice general

|   | Página |
|---|--------|
| i.- Índice de cuadros y gráficas  | 2      |
| i i.- Introducción  | 3      |
| 1.- Capítulo I: "Contaminación ambiental y políticas públicas para su prevención"                                     | 7      |
| 1.1.- Principios del análisis costo-beneficio   | 7      |
| 1.1.1.- Análisis costo-beneficio de las actividades económico-sociales  | 8      |
| 1.2.- El problema de la contaminación en México   | 9      |
| 1.3.- Antecedentes de la regulación ambiental en México   | 15     |
| 1.3.1.- Regulación ambiental actual en México   | 17     |
| 1.4.- Políticas públicas para la prevención de la contaminación   | 20     |
| 1.4.1.- Instrumentos de política ambiental  | 21     |
| 2.- Capítulo II: "Impuestos y normatividad ambiental"   | 23     |
| 2.1.- Desarrollo sustentable y contaminación  | 23     |
| 2.2.- Instrumentos económicos para la normatividad ambiental  | 24     |
| 2.3.- Normas ambientales aplicadas en México  | 27     |
| 2.3.2.- Mecanismos para vigilar la normatividad ambiental   | 30     |
| 2.4.- Fiscalidad y medio ambiente   | 32     |
| 2.4.1.- Impuestos ambientales   | 34     |
| 3.- Capítulo III: "La industria de alimentos y bebidas"   | 36     |
| 3.1.- Características generales.  | 36     |
| 3.2.- Empresas instaladas en el Distrito Federal  | 39     |
| 3.2.1.- Industria de alimentos y bebidas en el D.F.   | 41     |
| 3.3.- Producción de alimentos en volumen y en valor monetario, de la industria de alimentos y bebidas                 | 42     |
| 3.3.1.- Personal ocupado en la industria de alimentos   | 44     |
| 3.4.- Tipos de contaminantes que emiten las industrias de alimentos y bebidas, porcentaje en la contaminación global. | 45     |
| 4.- Capítulo IV: "La contaminación y la producción de la industria de alimentos y bebidas"                            | 49     |
| 4.1.- Antecedentes de la producción en la industria de alimentos y bebidas  | 49     |
| 4.1.1.- Oportunidades para el cambio tecnológico en la industria de alimentos y bebidas                               | 51     |
| 4.1.2.- Reciclaje en la industria de alimentos y bebidas  | 54     |
| 4.2.- Industria de alimentos y bebidas y desarrollo sustentable   | 55     |
| 4.3.- Normatividad y fiscalidad en la industria de alimentos y bebidas  | 57     |
| 4.3.1.- Normatividad aplicada a la industria de alimentos y bebidas   | 59     |
| 4.3.2.- Impuestos a la industria de alimentos y bebidas   | 60     |
| 4.4.- Análisis costo beneficio de la industria de alimentos y bebidas   | 61     |
| 5.- Conclusiones.   | 65     |
| 6.- Bibliografía  | 71     |

## Índice de cuadros y gráficas

|             | Página   |    |
|-------------|--|----|
| Cuadro 1.1  | Días en que se han rebasado los 100 puntos Imeca en el D.F.  | 10 |
| Cuadro 1.2  | Participación porcentual de los distintos sectores en la contaminación global  | 10 |
| Cuadro 1.3  | Recolección de basura en el Distrito Federal   | 11 |
| Cuadro 1.4  | Fuentes generadoras de basura en el D.F. y peso en el total  | 12 |
| Cuadro 1.5  | Principales contaminantes por rama de actividad industrial   | 13 |
| Cuadro 1.6  | Generación de residuos peligrosos en algunas entidades del país  | 14 |
| Gráfica 1.1 | Generación de residuos peligrosos en México  | 20 |
| Cuadro 2.1  | Distribución sectorial de las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs)  | 29 |
| Cuadro 2.2  | Estructura de ingresos del gobierno federal  | 34 |
| Cuadro 3.1  | Producto Interno Bruto del sector alimentario  | 37 |
| Gráfica 3.1 | PIB anual de la industria de alimentos y bebidas en México   | 37 |
| Cuadro 3.2  | PIB manufacturero de los estados de la República que mayor porcentaje aportan a él y su participación en el PIB manufacturero nacional       | 39 |
| Cuadro 3.3  | PIB de la industria de alimentos y bebidas de algunos estados de la República y su participación en el PIB de la misma industria nacional    | 40 |
| Cuadro 3.4  | Número y tamaño de empresas de alimentos y bebidas instaladas en el D.F.   | 41 |
| Cuadro 3.5  | PIB nacional, manufacturero y de la industria de alimentos y bebidas   | 42 |
| Cuadro 3.6  | Balanza comercial de alimentos en México   | 43 |
| Gráfica 3.2 | Variación porcentual anual del PIB de la industria de alimentos y bebidas  | 44 |
| Cuadro 3.7  | Personal ocupado en la industria manufacturera   | 44 |
| Cuadro 3.8  | Personal ocupado en la industria de alimentos y bebidas en el D.F. por tamaño de empresa   | 45 |
| Cuadro 3.9  | Algunos giros industriales y emisión de contaminantes en las tres zonas metropolitanas del país y su participación en la contaminación local | 46 |
| Cuadro 3.10 | Contribución porcentual por tipo de contaminante en la ZMCM  | 47 |
| Cuadro 3.11 | Participación relativa de descarga de contaminantes sobre cuerpos de agua de algunas ramas industriales                                      | 47 |
| Gráfica 4.1 | Fuentes de contaminantes en el Distrito Federal  | 50 |
| Cuadro 4.1  | Fuentes de financiamiento para proyectos ambientales en México   | 54 |
| Cuadro 4.2  | Pronóstico de demanda de envases de plástico en México   | 62 |
| Gráfica 4.2 | Demanda de envases de plástico en México   | 63 |
| Cuadro 4.3  | PIB del sector alimentario   | 64 |

## Introducción

La industria de alimentos y Bebidas en el Distrito federal ofrece grandes beneficios a la población por la importancia económica que tiene y porque además produce gran parte de los alimentos que los habitantes de la ciudad de México consumen; sin embargo, durante el proceso de elaboración de estos alimentos se producen elementos no deseados en forma de contaminantes que afectan el aire, el agua y la tierra por la cantidad de basura que directa e indirectamente genera.

Existe una gran cantidad de empresas dedicadas a la producción de alimentos y bebidas en el Distrito Federal que se han instalado allí buscando los beneficios que le ofrece estar cerca de más de 20 millones de consumidores potenciales; sin embargo, esta aglomeración de industrias llegan a general al día una cantidad importante de contaminación que afecta a todos los habitantes no solo del Distrito federal sino de toda la zona conurbana.

Recientemente las políticas públicas que buscan disminuir la contaminación han implantado normas ambientales cada vez más estrictas las cuales buscan que los costos de la contaminación no sean ajenos a las industrias protegiendo así a los habitantes de la ciudad de México. Al evadir las empresas este costo extra, se busca que sea la sociedad en conjunto la que "cargue" el costo de la contaminación, eso hace necesaria la intervención del sector público para distribuir los costos ambientales entre los empresarios y los habitantes de la zona metropolitana de la Cd. de México.

La industria de alimentos y bebidas ofrece beneficios económicos para los habitantes de la ciudad de México pues ofrece niveles importantes de empleo y produce gran cantidad de bienes alimentarios; sin embargo, a cada problema que resuelve (como por ejemplo el empleo y alimentos producidos), tal pareciera que crea un problema mayor (destrucción de áreas verdes, basura generada, etcétera).

Es indudable que las industrias han encontrado ventajas competitivas al instalarse en el Distrito Federal, pues su mercado potencial está cerca, la oferta de fuerza de trabajo les favorece y tienen disminución en sus costos de transporte y distribución. Pero es necesario conocer las desventajas ambientales que las industrias tienen para la población que habita el Distrito Federal, pues son ellos quienes resienten los efectos de la contaminación que la industria genera.

El medio ambiente es de gran importancia para los seres humanos ya que es en él donde desarrolla sus actividades cotidianas, todo daño al ambiente es un daño, en menor o mayor grado, a los seres humanos y en general a todo habitante del planeta. Las ciudades son el centro de las actividades económicas del hombre, concentran gran cantidad de industrias y de población, esta excesiva concentración destruye áreas verdes y genera problemas para el medio ambiente, además las ciudades tienen, por lo general, una gran cantidad de vehículos que afectan el aire que respiran sus habitantes.

Por la importancia que tiene el distrito Federal, al ser el centro de las actividades administrativas públicas, ha atraído una gran cantidad de población y de industrias, que buscan, ambos, las facilidades que ofrece la entidad, sin embargo la producción industrial ha generado fuertes presiones sobre el medio ambiente, llegando a ser el Distrito Federal una de las entidades con mayor índice de contaminación atmosférica. Los problemas de contaminación que genera la industria se hace necesario un estudio para cuantificar los beneficios económicos que producen ciertas actividades económicas contra los daños que producen al medio ambiente, de esta manera podremos decidir si es necesario disminuir las actividades económicas que causen mayores daños al medio que los beneficios que generan.

Mantener los niveles crecientes de contaminación generarán un incremento desproporcionado en los costos de limpiar el medio ambiente, desde la recolección y tratamiento de basura, hasta el tratamiento de aguas negras utilizadas por la industria. La industria de alimentos utiliza gran cantidad de agua, la cual es desechada a través del sistema de alcantarillado de la ciudad sin que reciba tratamiento, la mayoría de las veces la industria de alimentos utiliza agua con un nivel de potabilidad no necesaria, es decir, que podría trabajar con agua tratada.

Es indudable que la industria de alimentos y bebidas ofrece grandes beneficios económicos; sin embargo, con un estudio a fondo de esta industria, analizando sus niveles de producción y comparándolos con los niveles de contaminación sabremos si los niveles de contaminación no son excesivos a tal grado que sea necesario re ubicar empresas de esta rama o disminuir sus niveles de actividad. La industria de alimentos y bebidas está conformada por el conjunto de fábricas procesadoras o de tratamiento industrial de alimentos destinados al consumo humano. El proceso de elaboración y fabricación se encuentra ligado a la industria química, dado que ésta aporta los elementos necesarios para la obtención, transformación y conservación de un gran número de alimentos.

Es indudable que la industria de alimentos y bebidas al tener procesos industriales genera contaminación en forma de basura o en partículas que arrojada a la atmósfera, además ciertas industrias consumen grandes cantidades de agua y utiliza energía eléctrica en exceso. Ante los incrementos en la contaminación el sector público ha tomado medidas para disminuir sus emisiones; sin embargo, las medidas tomadas hasta ahora son insuficientes pues el problema de la contaminación ambiental está lejos de resolverse, siendo la industria de alimentos y bebidas la que estamos analizando es necesario implantar medidas y normas ambientales efectivas para lograr que la industria genere una menor cantidad de contaminación.

El análisis se hace a través del estudio de las normas públicas implantadas para disminuir la contaminación y de los niveles de producción de la industria. Saber los niveles de contaminación producidos por las industria de alimentos y bebidas, así como los impuestos que ésta paga por los contaminantes arrojados al medio ambiente, nos sirve para conocer los precios sombra de la industria, es decir si los beneficios que ofrece en el corto plazo no superan los costos de destruir el medio ambiente paulatinamente. Por tanto es importante conocer las políticas públicas que se han adoptado con respecto a la contaminación que provoca la industria alimenticia y ver qué resultados han provocado en el nivel regional.

La generación de desechos por la industria de alimentos afecta a todos los habitantes de la ciudad pues son ellos quienes pagan con sus impuestos los servicios públicos, incluyendo la recolección de basura, y entre más sea ésta los costos serán mayores repercutiendo ya sea en una deficiente recolección o en un aumento de los impuestos que los ciudadanos deben pagar. La contaminación lleva implícita un costo y disminuir este costo es el objetivo de las políticas públicas ambientales.

Este trabajo es el resultado de mi participación como becario de maestría en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM en los proyectos denominados "Dimensiones Regionales de la Seguridad Alimentaria" y "El Desarrollo Regional en la Perspectiva Ambiental. Un balance sobre el impacto territorial de las políticas públicas en México", dirigidos por el Dr. Felipe Torres Torres y el Dr. Javier Delgadillo Macías respectivamente, apoyado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM y por el Conacyt.

## **Objetivos de la investigación**

**Objetivo general:** Hacer un estudio de los costos ambientales negativos generados por la industria de alimentos y bebidas instalada en el Distrito federal y compararlos con los beneficios sociales y económicos producto, directa e indirectamente, por ella. De esta manera podremos decidir si esta industria puede seguir trabajando a plenitud o si por el contrario es necesario limitar sus operaciones a través de más normas ambientales.

### **Objetivos particulares:**

1. Revisar las políticas públicas históricas y actuales en materia ambiental implantadas en México para el cuidado del medio ambiente.
2. Estudiar las normas ambientales que rigen a la industria en México que tienen como objeto disminuir la contaminación y revisar la contaminación actual en México.
3. Analizar la importancia económica y social de la Industria de Alimentos y Bebidas en el Distrito Federal, así como la contaminación que genera.
4. Comparar los beneficios económicos y sociales que directa e indirectamente genera la Industria de alimentos y bebidas en el Distrito federal, con los impactos ambientales negativos que produce.

## Capítulo I

### “Contaminación ambiental y políticas públicas para su prevención”

La contaminación es un grave problema que afecta a toda la sociedad ya que el grueso de las actividades humanas son llevadas cabo dentro del medio ambiente, toda alteración a las condiciones del medio afectan al ser humano pues la contaminación ambiental implica riesgos a la salud humana y por consiguiente los gastos en esta modalidad se incrementan. Ante el incremento de los niveles de contaminación observados en la ciudad de México y en general en todo el país, se han comenzado a aplicar medidas tendientes a disminuir los niveles de generación de contaminantes. En últimas fechas se entiende que la contaminación más que un mal necesario producto de la industrialización es un signo de atraso tecnológico y falta de competitividad internacional.

En este capítulo se hace un estudio sobre la contaminación observada en México así como las fuentes principales y su grado de peligrosidad, para continuar el estudio con un recuento de las medidas aplicadas en el país para disminuir los niveles de contaminación generada, la legislación ambiental en México es relativamente nueva ya que anteriormente no se creía necesario contar con medidas legales para limitar la libre liberación de desechos peligrosos al medio ambiente, el surgimiento de las Normas Oficiales Mexicanas es uno de los instrumentos líderes en los instrumentos de política ambiental y representan un primer paso a la aplicación de impuestos con carácter ambiental.

#### 1.1.- Principios del análisis costo-beneficio

Cuando se desarrollan actividades económicas se incurre en costos necesarios para la ejecución de tales actividades; sin embargo, es necesario hacer evaluaciones constantes para conocer la relación que existe entre los productos obtenidos por la actividad económica y los costos asociados a ella. La evaluación de las actividades económicas implican realizar un análisis costo-beneficio que implica comparar los beneficios con los costos de una actividad o un conjunto de actividades y si los primeros exceden a los segundos permite tener un elemento de juicio inicial que indica su aceptabilidad o su continuidad.

El análisis costo-beneficio posibilita la evaluación de ciertas actividades económicas para determinar si son o no rentables, mediante la comparación de los beneficios, sociales y/o económicos, asociados a las actividades económicas y de los costos, directos o indirectos, que

el desarrollo de las actividades implican.

La evaluación puede llevarse a cabo desde dos ópticas distintas:

- La privada, que considera una unidad económica concreta: un individuo o una empresa.
- La social, en la que se considera a la sociedad en su conjunto (nivel nacional), o algún ámbito espacial definido dentro del mismo (región, estado, municipio, etcétera).

La evaluación privada implica la contabilidad y comparación monetaria de los costos y beneficios obtenidos por la empresa. Para la evaluación social interesa el flujo de beneficios y la población en que éstos recaen, como los costos asociados a las actividades económicas y plantea además, la cuestión de quién afronta estos costos: el individuo, el gobierno local o la sociedad en su conjunto.

Existen una distinción clásica dentro de la evaluación conocidas como ex-ante y ex-post. La primera se realiza antes de que se lleve a cabo la actividad tomando en cuenta factores anticipados en el proceso decisorio. La segunda se lleva a cabo cuando la actividad se está realizando o ha concluido y las decisiones se adoptan en base a los resultados efectivamente alcanzados.

### **1.1.1.- Análisis costo-beneficio de las actividades económico-sociales**

El análisis costo-beneficio posibilita la evaluación de ciertas empresas, proyectos o actividades determinando si son o no rentables, mediante la comparación de los flujos de beneficios y de costos que su implementación y desarrollo implica.

El análisis costo-beneficio que implica evaluar la situación económica de la sociedad en su conjunto se puede ver como una evaluación social en donde se pretende medir el impacto que ciertas actividades económicas tienen sobre la disponibilidad de bienes y servicios de un país así como el bienestar socioeconómico del mismo. En sí la evaluación social de una actividad tiene como finalidad central medir el verdadero impacto que las actividades económicas tienen sobre el bienestar general de la sociedad. Para llevar a cabo este análisis es necesario utilizar las herramientas del análisis económico para comparar los costos sociales asociados a las actividades y los beneficios económicos y sociales derivados del mismo ya que si se conoce el impacto que tienen ciertas actividades económicas pueden modificarse y reorientarse ciertas actividades económicas de baja rentabilidad social.

Para lograr el mayor impacto en la sociedad es necesario que el sector público evalúe las actividades económicas para conocer el estado actual que guardan y tratar de maximizar los beneficios a la comunidad en su conjunto. El análisis costo-beneficio de los impactos ambientales negativos de la rama de alimentos y bebidas instaladas en el Distrito Federal implica hacer una evaluación de los beneficios económicos y sociales que estas industrias generan para la sociedad tales como:

- Producción total
- Empleos generados directa e indirectamente
- Demanda de materias primas
- Vinculación y desarrollo de otras industrias

Y estos beneficios compararlos con los costos asociados por dañar el medio ambiente como son:

- Pérdida de biodiversidad
- Generación y recolecta de basura
- Generación de materiales peligrosos
- Contaminación del aire, agua y suelo
- Limpieza del medio ambiente.

Una vez que se haga una evaluación de los beneficios y de los costos asociados a estas actividades se tendrán los elementos necesarios para decidir si la industria requiere de normas ambientales más estrictas, la reubicación o en caso más severo el cierre temporal o definitivo. O si por otro lado esta industria aporta grandes beneficios a la población muy por encima de los costos asociados a la generación de contaminantes.

## **1.2. – El problema de la contaminación en México**

Durante varias generaciones ocurren, en el país, deterioros visibles al medio ambiente sin que existan medios para evitarlo y mucho menos renovarlo, actualmente encontramos tendencias de deterioro de los recursos; por ejemplo, las tasas de deforestación han aumentado, la erosión del suelo es muy alta, se sobreexplotan ciertos recursos pesqueros, las principales cuencas están contaminadas, las ciudades más grandes presentan severos y crecientes problemas de contaminación y serios problemas de ordenamiento del territorio (principalmente por invasiones

a reservas ecológicas y parques nacionales<sup>1</sup>).

En metrópolis, como la ciudad de México, es común que el aire presente altas concentraciones de varios contaminantes y que se rebasen las normas de concentración ambiental permitidas (ver cuadro 1.1).<sup>2</sup>

**Cuadro 1.1**

**Número de días en los que se han rebasado los 100 puntos IMECA en el D.F.**

| Año  | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|------|------|------|------|------|
| Días | 154  | 96   | 148  | 65   |

Fuente: La Jornada, para los años 1996, 1997, 1998: 9 de agosto de 1999. Para el año 1999: 7 de enero del 2000.

Las causas del serio problema de contaminación que sufren las principales áreas metropolitanas del país son debido a la alta concentración de población, de plantas industriales y de vehículos automotores (ver cuadro 1.2). La contaminación se entiende como la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.<sup>3</sup>

**Cuadro 1.2**

**Participación porcentual de los distintos sectores en la contaminación global**

| Sector                            | Industria | Agricultura y ganadería | Transporte | Otros | Total |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------|------------|-------|-------|
| Descarga de aguas residuales      | 10%       | 62%                     | —          | 28%   | 100%  |
| Consumo de agua                   | 3%        | 83%                     | —          | 14%   | 100%  |
| Generación de residuos peligrosos | 88%       | —                       | 10%        | 2%    | 100%  |
| Deterioro de la calidad del aire  | 7%        | —                       | 70%        | 23%   | 100%  |

Fuente: Creado con datos de INE, 1999 y la CNA, 1999.

El agua, suelo y el aire son afectados con elementos que dañan la salud y que son generados, en mayor o en menor medida, por todos los habitantes; como ejemplo tenemos el serio

<sup>1</sup> En los últimos años en el DF. se han perdido 3 mil 600 hectáreas de áreas verdes en ocho parques nacionales por las malas políticas ecológicas, ambiental y urbana. El Universal, p. 7, 15 de agosto de 1999.

<sup>2</sup> En México se utiliza el Índice Metropolitano para la Calidad del Aire (IMECA) considerando que este índice no debe sobrepasar los 100 puntos de concentración ya que de lo contrario es dañino para la salud. PROFEPA, en [www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx). México 2000.

<sup>3</sup> Contaminante es toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural. Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1994., Semarnap, México 1999, p. 3.

problema de la basura que en algunas ciudades crece sin control lo que provoca que no se recolecte debidamente. Solamente en 1995, la generación de basura en México se estimó en 30 millones de toneladas con una aportación per cápita en el Distrito federal de 365 kilogramos al año por persona (ver cuadro 1.3).<sup>4</sup>

**Cuadro 1.3**  
**Recolección total de basura en el Distrito Federal**

| Año       | 1988      | 1993      | 1994      | 1995      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Toneladas | 3,997,287 | 5,026,922 | 4,083,255 | 4,129,610 |

Fuente: Anuario estadístico del Distrito federal, 1996.

La basura pasó de ser casi completamente orgánica (a mediados del presente siglo) a ser en su mayor parte no biodegradable, a excepción del papel y el cartón que se han seguido utilizando pero fuertemente desplazados por los plásticos. Ya para 1994 del total de basura generada en nuestro país el 53% era orgánica. De este porcentaje alrededor del 18% era papel y cartón, el 7% vidrio, el 4% plástico, el 2% textiles y el 4% hojalata. El 18% restante de los materiales de desecho urbano se integraba con madera, cuero, hule, envases de cartón encerado, trapo y fibras diversas.

Mientras que en el Distrito federal en 1950 sólo un 5% de la basura no era biodegradable para 1994 este porcentaje ascendía al 41%, al mismo tiempo que aumentó la generación de residuos peligrosos. Entre dichos residuos podemos mencionar las gasas, productos químicos, insecticidas, solventes, aceites lubricantes, llantas, ácidos, residuos de pintura y baterías usadas.

En cuanto a los residuos que se generan en mayores cantidades, los aceites y grasas conjuntamente con los disolventes, representan más 45% del total. Las resinas, ácidos y bases el 10% y los desechos de pinturas y barnices el 8 por ciento. Solamente en la ZMCM se generan más de 19 mil toneladas de basura al día y esta cifra continua creciendo ya que algunas estimaciones señalan que el promedio de basura generada por persona es de un kilogramo diario, las fuentes generadoras de basura son principalmente las casas habitación que aportan el 43.3% del total de basura (ver cuadro 1.4). Además, de cada 100 toneladas de residuos sólidos 30 toneladas no son recolectadas y se abandonan en calles, lotes baldíos, barrancas o en tiraderos clandestinos a cielo abierto.

<sup>4</sup> CESPEDES. Área de Oportunidad en el Sector Ambiental de la Economía. México 1999, pp. 17-19.

Cuadro 1.4

## Fuentes generadoras de basura en el Distrito federal y peso en el total generado

| Fuentes generadoras de basura | Casas habitación | Comercios | Industria | Parques y jardines | Mercados públicos | Hospitales |
|-------------------------------|------------------|-----------|-----------|--------------------|-------------------|------------|
| Porcentaje                    | 43.3             | 23.5      | 11.2      | 10.6               | 10.4              | 1.0        |

Fuente: Secretaría del medio ambiente del D.D.F., México 2000.

Las zonas de mayor volumen de emisiones a la atmósfera son, en general, corredores industriales y zonas metropolitanas donde además hay una fuerte presencia de refinerías. Las emisiones de los contaminantes que se reportan en la mayoría de los casos son los derivados de los procesos de combustión y en las grandes empresas las emisiones de sus procesos. Estos contaminantes son las partículas suspendidas totales, bióxido de azufre, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos.

La contaminación del aire de la ciudad de México es consecuencia principalmente de los automóviles; sin embargo, al arrojar humo al ambiente, la industria contribuye en gran medida a aumentar los niveles de contaminación.<sup>5</sup> Las emisiones contaminantes a la atmósfera que tiene su origen en la industria manufacturera adoptan la forma de partículas y gases producto de la combustión de energéticos fósiles, tales como el gas natural, diesel, gasóleo y gas LP. Se puede asegurar que la contaminación ambiental se ha incrementado en forma directa con el aumento en el consumo de hidrocarburos y por las características especiales de la ciudad.<sup>6</sup>

La actividad industrial comprende múltiples actividades que son propias de cada rama en particular y debe entenderse como un sistema complejo de procesos que al operar utiliza diversas materias primas y que además genera una gran cantidad de residuos no deseados los cuales contaminan el ambiente. El tipo de contaminantes que emite cada rama industrial depende de los bienes que produce y del tipo de tecnología empleada por lo que cada rama industrial genera sus propios desechos particulares (cuadro 1.5).

<sup>5</sup> "El alto nivel de contaminación del aire en áreas urbanas del país como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) está en gran medida asociado al consumo de gasolina por vehículos automotores, se estima que el consumo de gasolina origina alrededor del 70% de la contaminación atmosférica en la ZMVM". La demanda de gasolina y los instrumentos económicos, INE, México 1999, p. 1.

<sup>6</sup> La ciudad de México al encontrarse a un promedio de altura de 2 mil 240 metros sobre el nivel del mar se dificulta el proceso de combustión de los hidrocarburos, además la forma de cuenca contribuye a evitar una dispersión adecuada de los contaminantes.

Cuadro 1.5

## Contaminantes principales de la industria por rama de actividad

| Fuente de los contaminantes | Ejemplos de los contaminantes   |
|-----------------------------|---|
| Industria en general        | Agua con detergentes, grasas y solventes empleada para lavar o enfriar la maquinaria.                                     |
| Química                     | Compuestos tóxicos procedentes, por ejemplo, de la fabricación de solventes, pinturas y medicamentos.                     |
| Papelera                    | Partículas en suspensión, ácidos nítrico, sulfúrico, clorhídrico, provenientes del blanqueado y ablandado de la celulosa. |
| Minera                      | Agua con arena, material ferroso o calizo, arcilla, ácido sulfúrico proveniente del lavado del material extraído.         |
| Alimentos y bebidas         | Desechos sólidos como huesos, restos de jugos y cáscaras.   |

Fuente: Elaborado con datos del DDF, 1999.

Las emisiones de contaminantes que se reportan en la mayoría de los casos, son los derivados de los procesos de combustión de las grandes empresas. El inventario total de emisiones contaminantes de origen industrial es del orden de 1.9 millones de toneladas anuales, el contaminante más importante es el bióxido de azufre que representa el 60% del total, seguido de los óxidos de nitrógeno con un 16%, el monóxido de carbono con un 10%, los hidrocarburos con un 7% y las partículas suspendidas totales con un 7 por ciento.

Sabemos que el medio ambiente y las actividades humanas no son acontecimientos aislados y que al alterar la naturaleza se afecta la salud y la calidad de vida de la población. El medio sufre las consecuencias de las actividades económicas desarrolladas por el hombre, las graves alteraciones al ambiente son el resultado de que en él son arrojados los residuos de las actividades industriales.<sup>7</sup>

La industria contribuye a la generación de contaminantes de manera diversa, esto depende de las características del proceso productivo, del tipo y calidad de los insumos y de los productos que generan, los residuos generados por la industria son considerados peligrosos dependiendo de sus características.<sup>8</sup> Quintana Roo es el estado con menor generación de residuos peligrosos, en contraste con el D.F. que es el estado que mayor cantidad de residuos peligrosos

<sup>7</sup> Los residuos son cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente 1994. Semarnap, México 1999, pp.5.

<sup>8</sup> Los residuos son considerados peligrosos si presentan propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables. Dependiendo del volumen de generación y su concentración, estos residuos y sustancias peligrosas pueden representar mayores o menores riesgos ambientales. Se estima que la generación de residuos peligrosos de origen industrial en México asciende a un volumen de más de 12 millones de toneladas anuales. El sector industrial

genera anualmente, seguido por el estado de México, por ello la región central de la República es la que mayores volúmenes de residuos peligrosos aporta al total nacional (cuadro 1.6).

**Cuadro 1.6**

**Generación de residuos peligrosos de algunas entidades federativas en 1994**

| Estado           | Generación de residuos peligrosos | Porcentaje |
|------------------|-----------------------------------|------------|
| Distrito federal | 1,839,000*                        | 22.98      |
| Estado de México | 1,415,000*                        | 17.68      |
| Quintana Roo     | 8,000*                            | 0.10       |
| Total nacional   | 8,000,000*                        | 100.00     |

\* Toneladas anuales.

Fuente: www INE.gob.mx, México 1999.

Uno de los riesgos ambientales asociados al crecimiento industrial es el uso intensivo de productos químicos que son precursores de residuos peligrosos, algunos de los cuales tienen características de peligrosidad para la salud humana y la de los ecosistemas. Además, la infraestructura existente en México para el control de estos residuos es muy limitada y sólo representa una capacidad de manejo de una cuarta parte del total de la generación anual.<sup>9</sup>

La industria manufacturera utiliza diversos factores para desarrollar su proceso productivo. La creación de bienes requiere de materias primas, energía, capital y trabajo, pero también genera y arroja al medio ambiente subproductos no deseables que contaminan; como las descargas de aguas residuales, humo y basura catalogada como residuos peligrosos y no peligrosos. Esta descarga de desechos requiere de un reglamento que regule su incorporación al medio ambiente y que minimice los efectos negativos de estos.<sup>10</sup>

Uno de los riesgos que representa el inadecuado manejo de los residuos peligrosos, son incendios, fugas, derrames de sustancias tóxicas o flamables. Estos riesgos se presentan principalmente durante las operaciones de transporte o transferencia, almacenamiento de residuos incompatibles y la inadecuada utilización de envases para el almacenamiento de

---

y la generación de residuos. INE, México 1999

<sup>9</sup> "En México hay más de 10 mil empresas que generan residuos peligrosos; sin embargo, no existen confinamientos suficientes para evitar que los más de 8 millones de toneladas que aquellas producen anualmente sean arrojados a basureros municipales o en sitios inadecuados, con los consecuentes daños a la salud de la población, informó la SEMARNAP". La Jornada, pp. 46, 7 de septiembre de 1999.

<sup>10</sup> Cada año se generan más de 7 millones de toneladas de residuos industriales peligrosos y en varias regiones del país esto ha provocado alteraciones drásticas en los ecosistemas. SEMARNAP. Apartado del medio ambiente del plan nacional de desarrollo 1995-2000. México 2000.

dichos residuos.

El suelo, el agua y el aire son los receptores directos de las emisiones y residuos que generan las diversas actividades productivas. De los receptores tal vez el agua es la que sufre mayor grado de contaminación ya que los desechos son arrojados al alcantarillado sin que exista un proceso de tratamiento de aguas residuales.<sup>11</sup>

Las diversas actividades industriales arrojan líquidos al alcantarillado que contienen mercurio, cromo, metales pesados y compuestos orgánicos derivados de los hidrocarburos como el arsénico, el cianuro y el antimonio. Entre las industrias que más contaminan el agua se encuentran la del papel, la del azúcar y la del plástico.

La contaminación afecta a todos los habitantes del Valle de México y es por ello que su prevención ha sido considerada como un componente prioritario en programas e instrumentos de política pública ambiental, el sector público mexicano reconoce que la regulación ambiental también puede funcionar como un impulsor de la competitividad industrial cuando se traduce en nuevos esfuerzos de cooperación entre el gobierno y las empresas al motivar la modernización y optimización de los procesos productivos, así como la adopción de tecnologías cada vez más limpias.<sup>12</sup>

### **1.3. - Antecedentes de la regulación ambiental en México**

La política ambiental mexicana empieza a concebirse hace apenas dos décadas, a pesar de que ya desde la Constitución de 1917, en su artículo 27, se estableció que la utilización de los recursos naturales debe corresponder al interés de la nación. Sin embargo, durante muchos años no existió en el país un reglamento que contemplara la generación de contaminantes y su liberación a la atmósfera y no es sino hasta 1940 que se promulgó un Reglamento sobre Establecimientos Industriales o Comerciales Molestos, Insalubres o Peligrosos, que se derivó del Código sanitario vigente en ese entonces, este fue el primer reglamento que fue utilizado en México para prevenir y controlar la contaminación ambiental.

No es sino hasta los años setenta en que se crea la Secretaría de Salubridad y Asistencia y se promulga la Ley federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental en 1971, aquí se

---

<sup>11</sup> En general se estima que la mayor parte de los contaminantes se encuentra en forma líquida y que emigran en fase acuosa mezclándose a su paso con las partículas del suelo.

<sup>12</sup> INE. Principios y orientaciones. en: [www.INE.gob.mx](http://www.INE.gob.mx), 2000.

marca el inicio de una normatividad que, aunque estaba más orientada por criterios de salud, incorporaba elementos para el control de emisiones industriales, lo que comprometía a la industria a generar procesos cada vez más limpios. Por su parte el Reglamento para Prevenir y Controlar la contaminación Atmosférica originada por humos y polvos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de diciembre de 1971, fue el primer instrumento legal en el que se especificó claramente la función de vigilancia e inspección.

La función de inspección formal por parte de las autoridades ambientales, fundamentada en las disposiciones generales: realizada bajo un proceso técnico, seguida de una calificación de las autoridades, y en su caso la aplicación de las sanciones correspondientes se comenzó a llevar a cabo desde 1973.

En el año de 1975 comenzó a operar en el Distrito federal la primera red de monitoreo atmosférico cuyo objetivo era el de llevar el control del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA).<sup>13</sup> En el Plan Global de Desarrollo 1980-1982 fue el primer instrumento de planeación en donde se mencionan ya estrategias de prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo. La protección del ambiente y su gestión obtuvo gran importancia y esto se reflejó en el Plan Nacional de Desarrollo del sexenio 1983-1988.

Para el 27 de enero de 1984 se publicó en el Diario Oficial de la Federación una modificación de la Ley federal de Protección al Ambiente de 1982 en donde se confirió atribuciones específicas en materia de inspección a la ya existente Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

El Ejecutivo Federal promulgó la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) el 28 de enero de 1988, como un instrumento legal que mejoró las atribuciones y facultades de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Las normas técnicas ecológicas señaladas por la Ley constituyeron los términos de referencia para la inspección y vigilancia por giro industrial, ya que de acuerdo con las características propias de cada rama de la industria, se están fijando límites a la generación de residuos y contaminantes alcanzables con la tecnología actual o bien buscando mejorar las tecnologías actuales en los procesos industriales.

---

<sup>13</sup> Los primeros estudios tendientes a evaluar la calidad del aire en la ZMCM fueron realizados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia a finales de los años cincuenta a través de la Dirección de Higiene Industrial; sin embargo, fue hasta 1966 cuando estos estudios se cristalizaron con la primera red de monitoreo atmosférico que analizaba bióxido de azufre, polvo sedimentable y partículas suspendidas. Monitoreo Atmosférico. Secretaría del medio ambiente del D.D.F., México 1999.

El 25 de noviembre de 1988, en el Diario Oficial de la Federación, se promulgaron modificaciones a la LGEEPA, con estas modificaciones se buscó establecer un sistema de concurrencia entre los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal y agrupa en un solo cuerpo normativo las diferentes materias ambientales.<sup>14</sup> Existen seis reglamentos de la Ley general, estos son:

1. Impacto Ambiental.
2. Residuos Peligrosos.
3. Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
4. Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.
5. Protección Contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.
6. Protección y Control de la Contaminación generada por vehículos automotores que circulan por el distrito federal y su Zona Conurbada.

### 1.3.1. Regulación ambiental actual en México

El Departamento del Distrito Federal, PEMEX, el Instituto Mexicano del Seguro Social, el gobierno del Estado de México y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en octubre de 1990 presentaron el Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica (PICCA) de la ZMZM el cual buscaba que no se rebasaran las normas internacionales de plomo y de bióxido de azufre.

El Programa (PICCA) preveía incidir en aspectos de refinación, distribución y calidad de los combustibles que produce la industria petrolera; también en la modernización tecnológica y productiva y en la eficiencia energética y el control de las emisiones de la industria privada y los establecimientos de servicios. Buscaba, además, detener y revertir el incremento en el aire de los niveles de partículas originadas por la destrucción de bosques, erosión de suelos y tiraderos clandestinos.<sup>15</sup>

La expedición de normas es la base de la política ecológica ya que sirve para regular las conductas de los agentes económicos en materia ambiental. A raíz de la publicación de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en 1992, se modernizó y perfeccionó el esquema normativo de México, de esta forma el diseño y expedición de normas en materia ambiental

---

<sup>14</sup> RIVERA, Octavio y PONCIANO, Guadalupe. La situación ambiental en México. pp. 310-312, México, 1999.

<sup>15</sup> LACY, Rodolfo, La calidad del aire en el Valle de México, pp.55-57, México 1995.

quedaron sujetas necesariamente a la realización de estudios técnicos y de análisis costo/beneficio.

A partir de 1993 el Gobierno Federal ha instrumentado un programa de depreciación acelerada de equipo anticontaminante.<sup>16</sup> El 28 de diciembre de 1994 fue creada la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) con la responsabilidad de formular y vigilar el cumplimiento de las leyes y normas en materia ambiental, así como inducir el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables, no sólo para su preservación, sino también para asegurar la base natural del desarrollo económico nacional y contribuir a mejorar el nivel de vida de la población, garantizando su sustentabilidad presente y futura.<sup>17</sup>

Durante 1995 se creó el Programa de Protección Ambiental y Competitividad Industrial, que constituyó un compromiso de mediano y largo plazo entre la industria y la autoridad federal, donde se pretendía que existiera una vinculación entre regulación ambiental y competitividad industrial, se buscaba promover la autorregulación industrial y se impulsara la simplificación administrativa, con el fin de que se garantizara el desarrollo de la industria y la sustentabilidad ambiental a largo plazo.<sup>18</sup>

En marzo de 1996 se dio a conocer el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000 en donde el propósito fundamental era proteger la salud de la población que habita la zona metropolitana y que buscaba además, abatir en forma gradual y permanente los niveles de contaminación atmosférica. Se establecieron cuatro metas: Industria limpia; vehículos limpios; nuevo orden urbano y transporte limpio y recuperación ecológica.

La regulación ambiental más actual en el país es la del 13 de diciembre de 1996 en donde se reformó la LGEEPA que busca preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Con esta reforma se establecen las bases para llevar a cabo un proceso de descentralización de la gestión ambiental en favor de los gobiernos locales: estatales y municipales. La gran importancia de esta Ley es que busca ampliar los márgenes de participación social en la gestión ambiental, el acceso social a la información ambiental y otorga mayor seguridad jurídica a la ciudadanía en

---

<sup>16</sup> La SHCP ofrece a los empresarios que adquieran activos fijos, como inversión nueva, el estímulo fiscal de la Depreciación Acelerada en un año, llegando a ser hasta del 100% del valor de compra de ese activo.

<sup>17</sup> "La misión de la secretaría así constituida es impulsar un cambio, que en su primera etapa logre la contención de las tendencias de deterioro del ambiente y los recursos naturales que se han venido gestando durante muchas décadas, y que permanecen todavía activas. Semarnap: Razón de ser, p. 1, 7-12. En [www.semarnap.gob.mx](http://www.semarnap.gob.mx), México 2000.

<sup>18</sup> CESPEDS. Ciudad de México: respirando el futuro. México 1999, p.111.

materia ambiental.<sup>19</sup>

Entre las modificaciones más importantes introducidas a la LGEEPA a fines de 1996, se encuentra el artículo 109 Bis que señala que "La secretaría, en los términos que señale en los reglamentos de esta ley deben integrar un inventario de emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales en cuerpos receptores federales o que se infiltren al subsuelo, materiales y residuos peligrosos de su competencia, coordinar los registros que establezca la Ley y crear un sistema consolidado de información basado en las autorizaciones, o permisos que en esta materia deberán otorgarse".

Para apoyar la preservación y mejoramiento del medio ambiente a fines de 1996 fue publicado por SECOFI en el diario Oficial de la Federación el estímulo de arancel cero para la compra e importación de equipos anticontaminantes, esta medida entró en vigor a partir de 1997. En abril de 1997 fue presentado el Sistema Integrado de Regulación y Gestión Ambiental de la Industria (SIRG) que contempla cuatro elementos centrales:

1. La Licencia Ambiental Única (LAU)<sup>20</sup>
2. La Cédula de Operación Única (COA)
3. Los Programas Voluntarios de Gestión Ambiental (PVG)
4. Ventanilla Única de Trámites

Actualmente se está desarrollando, en la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, el proyecto de una nueva ley llamada "Ley General para la Preservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre", con la que se sustituirá la actual Ley de Caza emitida en 1952. En el anteproyecto de ley se establece el compromiso de fomentar el desarrollo de la investigación de los recursos genéticos y de las reglas para proteger los intereses y seguridad nacional en el manejo de los organismos vivos modificados.<sup>21</sup> Esta Ley fue aprobada por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal y entró en vigor el 14 de febrero del 2000. Pretende prevenir y controlar la contaminación atmosférica, del agua y del suelo, así como proteger y conservar los recursos naturales.<sup>22</sup>

---

<sup>19</sup> El texto vigente de la LGEEPA establece que "Toda persona tiene el derecho de vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Es el Estado, entonces, quien en nombre de todos los consumidores se encarga de velar y proteger el interés jurídico". Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente 1994, México 1999.

<sup>20</sup> La Licencia coordina los trámites relacionados con el aprovechamiento de aguas nacionales, descarga de aguas residuales a cuerpos receptores nacionales y la ocupación de zonas federales, así como emisiones a la atmósfera y la generación de residuos peligrosos y/o el manejo de éstos.

<sup>21</sup> La Jornada, 30 de agosto de 1999.

<sup>22</sup> El Universal, 14 de febrero del 2000.

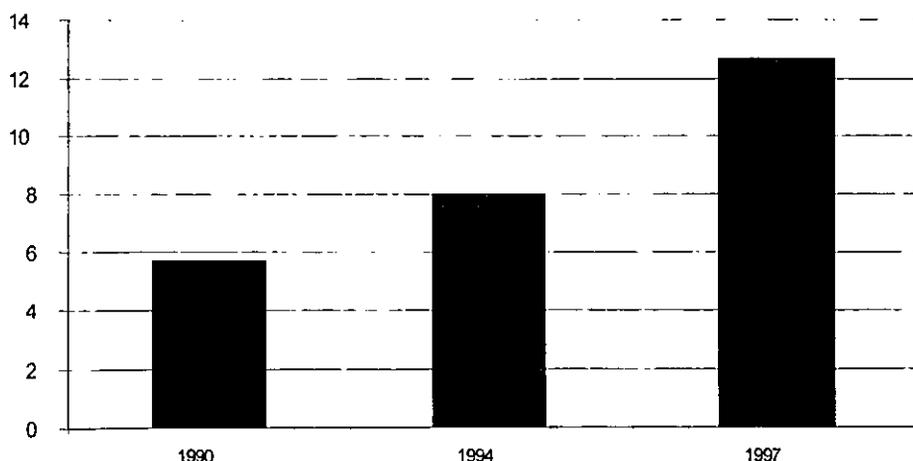
#### 1.4. - Políticas públicas para la prevención de la contaminación

En respuesta al deterioro ambiental que sufre el país se están creando políticas públicas y programas de protección al medio ambiente, la prevención de la contaminación ha sido considerada como la base para los programas e instrumentos de política ambiental.<sup>23</sup> El objetivo central de las políticas públicas en materia ambiental es frenar el deterioro del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales y sentar las bases para un proceso de restauración y recuperación del equilibrio ecológico de México con criterios de sustentabilidad.<sup>24</sup>

La reducción y el manejo de residuos peligrosos es una estrategia central en la gestión ambiental para la industria, se pretende minimizar la cantidad de residuos peligrosos generados y la reducción en los riesgos inherentes a su manejo (ver gráfica 1.1), incentivando cambios hacia procesos y tecnologías más limpias.<sup>25</sup>

Gráfica 1.1  
Generación de residuos peligrosos en México

Millones de toneladas



Fuente: INE, SEDESOL, 1993. INE, SEMARNAP, 1997.

El sector público busca incentivar a los industriales a buscar procesos productivos más limpios y para lograrlo ha implementado el Programa de Industria y Medio Ambiente, el cual está

<sup>23</sup> Para este efecto se ha llevado a cabo el Programa de Producción Limpia el cual se basa en una estrategia preventiva que promueve el uso de procesos, productos y servicios más limpios y eficientes. SEMARNAP, 1999.

<sup>24</sup> INE. Objetivos del programa nacional de medio ambiente 1995-2000.

<sup>25</sup> Se estima que sólo alrededor del 12% de los residuos industriales peligrosos en México se manejan adecuadamente en confinamientos, o bien a través de sistemas de reciclaje, recuperación de materiales, energía, su exportación y

enfocado en los sectores considerados como de alto riesgo, tales como la minería, la industria de componentes electrónicos, la maderería y la curtiduría de pieles, entre otros, y proporciona información sobre políticas y tecnología necesarias para implementar nuevos sistemas de administración ambiental y control de la contaminación.

La reducción de emisiones y descargas residuales ha sido una parte central en la política ecológica del sector público y se plantea que esto se puede lograr mediante nuevos sistemas de control de la productividad, reciclaje de materiales, eficiencia energética, sustitución de insumos y su minimización, entre otras medidas.

#### 1.4.1. Instrumentos de política ambiental

Para la prevención de la contaminación se sigue un grupo de instrumentos de política ambiental que se busca sean utilizados por las autoridades y la sociedad en su conjunto, entre algunos de estos instrumentos se encuentran:

- **Norma Oficial Mexicana (NOM).** Se define a la NOM como una regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias correspondientes de la Administración Pública Federal. Si bien las NOM's son elaboradas por el gobierno y son de carácter obligatorio, su elaboración contempla un proceso que incluye la consulta pública.<sup>26</sup>
- **Condiciones particulares de descarga.** Son instrumentos de política ambiental específicos impuestos a las empresas, cuyas descargas pudieran generar impactos de importancia a los cuerpos de aguas receptores. Son generalmente más rigurosas que las Normas Oficiales Mexicanas.
- **Evaluación del impacto ambiental (EIA).** Instrumento de regulación directa de carácter preventivo, que por un lado conduce a la minimización y por otro al control de emisiones, descargas y residuos inevitables. Se aplica a los nuevos proyectos de inversión y está orientado a exigir que se incorporen las tecnologías más avanzadas, obligando a la instrumentación de medidas de mitigación y compensación.
- **Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET).** Es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente. Permite la orientación geográfica de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales. El ordenamiento debe ser la base para determinar la densidad y formas de uso del suelo, las áreas a conservar y reastaurar.<sup>27</sup>
- **Estudios de Riesgo.** Instrumento de regulación directa de carácter preventivo, aplicable tanto a nuevos proyectos de inversión como a instalaciones en operación. Su aplicación permite garantizar que la operación de las plantas reduzca los riesgos inherentes al manejo,

---

destrucción térmica.

<sup>26</sup> La elaboración de Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) se realiza de conformidad con lo establecido en la Ley Federal de Metrología y Normalización. Para su elaboración las dependencias han constituido Comités Consultivos Nacionales de Normas, integrados por las propias dependencias del sector público, el sector industrial y el sector académico. INE, Sistema Nacional de Información Ambiental. México 1999.

<sup>27</sup> "El OET es también un instrumento normativo básico sobre el cual descansan otros instrumentos que no pueden tomaren cuenta impactos o efectos acumulativos". CESPEDES, Consejo mexicano de inversiones ambientales, pp. 24-25, México 1999.

almacenamiento y transporte de sustancias y materiales peligrosos, buscando minimizar los riesgos ambientales.

- **Regulación directa de residuos peligrosos y riesgo ambiental.** Mecanismo de control especial mediante un sistema de permisos, autorizaciones y manifiestos que regulan el transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición bajo sistemas que reducen y evitan los riesgos inherentes.
- **Regulación directa y el licenciamiento industrial.** Instrumento de regulación mediante el otorgamiento de licencias de funcionamiento que establecen las condiciones particulares de operación industrial.
- **Instrumentos económicos.** Instrumentos que ofrecen mecanismos eficientes de internalización de costos ambientales, a través de impuestos, derechos, mercados, sistemas de depósito- reembolso, fianzas y seguros.
- **Autorregulación.** Instrumento concertado entre la autoridad y las empresas interesadas en encontrar y mantener la aceptación internacional a sus productos y servicios, en el marco de mercados cada vez más exigentes de tecnologías limpias y etiquetas verdes.
- **Auditorías ambientales.** Mecanismos que permiten una revisión exhaustiva de las instalaciones para procesos, almacenamiento, transporte, seguridad y riesgo. Constituyen una herramienta de política ambiental de carácter voluntario para identificar planes de acción específica y plazos determinados para la realización de obras correctivas.
- **Inspección y vigilancia.** El control y verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental tiene como objetivo asegurar la observancia del marco regulatorio, contribuyendo a consolidar y ampliar el estado de derecho del país.<sup>28</sup>

El gobierno mexicano ha estructurado una estrategia que busca optimizar las actividades industriales, tanto desde el punto industrial como del de rentabilidad y competitividad, en base a esto se busca una nueva relación de la industria con el ambiente, en la que se considera a este último como componente inherente a la producción; con esta lógica se espera que la industria asuma principios como el de "quien contamina paga".<sup>29</sup>

Los instrumentos económicos constituyen un mecanismo idóneo para hacer efectivos los dos principios de la política ambiental: el que indica que quien contamine, haga un uso excesivo de recursos naturales, o altere los ecosistemas, debe asumir los costos de su conducta y por otro lado, quien conserve los recursos e invierta en la conservación ecológica debe recibir un estímulo o una compensación.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> Ello implica no sólo el compromiso de apegar la gestión ambiental al marco jurídico vigente, sino también la puesta en práctica de programas que orientes la aplicación de la Ley al logro de objetivos ambientales. INE, Sistema Nacional de Información Ambiental. México 1999.

<sup>29</sup> "El sector público mexicano ha reestructurado la regulación ambiental y se procura sintetizar la eficacia y la rentabilidad de las empresas con la protección ambiental". Página de prevención de la contaminación, en [www.INE.gob.mx](http://www.INE.gob.mx). México 1999.

<sup>30</sup> SEMARNAP. Ley general de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente, 1997, p. 30.

## Capítulo II

### "Impuestos y normatividad ambiental"

El desarrollo sustentable se entiende como el desarrollo de las actividades humanas dentro del medio ambiente sin que éstas provoquen cambios drásticos o dañen irremediablemente el medio. Para lograr un desarrollo sustentable es indispensable una legislación acorde con la realidad del país y que sea actualizada constantemente para que las empresas se vean obligadas a cumplir con la ley ya que ellas por sí solas difícilmente destinarán parte de sus recursos para prevenir la contaminación o limpiar el medio ambiente toda vez que sus objetivos son la obtención de dividendos, el sector público se ve entonces en la necesidad de aplicar normas obligatorias para que las empresas no dañen al medio ambiente o que este daño sea mínimo

En este capítulo se hace un estudio de las normas aplicadas actualmente en nuestro país para limitar la cantidad de contaminantes arrojados al medio ambiente, dentro del estudio se mencionan los mecanismos para asegurar el cumplimiento de estas normas. La normatividad actual en México es un primer paso para la aplicación de posibles impuestos ambientales tanto a las industrias como a las personas.

#### 2.1. – Desarrollo sustentable y contaminación

Cuando la capacidad de carga del medio receptor se rebasa constantemente y el flujo de emisiones no disminuye en forma significativa se está en presencia de un problema severo de contaminación atmosférica. Sus consecuencias en términos de una mayor frecuencia de enfermedades respiratorias y oculares en la población, y de degradación ecológica por lluvia ácida o calentamiento global, son sumamente preocupantes.<sup>31</sup>

Los diversos ecosistemas que dan soporte a la vida constituyen recursos ambientales que han sido objeto de una valoración creciente ante el deterioro al que fueron sometidos, ante esto el desarrollo sustentable plantea la necesidad de buscar formas de satisfacción de las necesidades y aspiraciones sociales de hoy con el mantenimiento del equilibrio natural y social,

---

<sup>31</sup> El sistema económico se percibe como un sistema abierto que depende de la biosfera, y que involucra la generación de residuos que eventualmente retornan al ambiente (aire, tierra y agua). La acumulación de residuos en un lugar y momento inadecuados pueden provocar cambios biológicos o de otro carácter en el ambiente conocidos como contaminación, cambios que pueden causar daño a los animales, las plantas y su ecosistema.

indispensables para el desarrollo actual y futuro.<sup>32</sup>

El crecimiento económico sustentable puede definirse como el bienestar per cápita de la sociedad se mantiene constante o al menos no disminuye en el tiempo.<sup>33</sup> El ingreso nacional sustentable será aquél que corresponda con el mantenimiento o incremento del capital total, incluido el capital natural. La teoría económica moderna señala la posibilidad de un crecimiento económico continuo con un uso racional de los recursos naturales que no implique un agotamiento neto de los mismos ni el deterioro ambiental neto en el largo plazo.<sup>34</sup>

Emprender la transición hacia un desarrollo sustentable implica establecer un equilibrio entre la población creciente, los cambios en los patrones de consumo y la evolución en las tecnologías de producción. Se puede afirmar que la transición hacia un desarrollo sustentable exige cambios institucionales de fondo, que abarquen al sector público, al sistema de precios, al marco normativo y regulativo y el nivel cultural de la población así como su participación en las actividades ambientales.

Al igual que en los países desarrollados, la sustentabilidad ambiental en México se logrará a medida que podamos establecer nuevas formas de relación entre la sociedad y la naturaleza. A pesar de los muchos y valiosos antecedentes que se dan en el país para el establecimiento de una política que permita transitar hacia el desarrollo sustentable es en fechas recientes cuando se concreta la creación de una secretaría (Semarnap) responsable de integrar las políticas de diversas dependencias del sector público.

## **2.2. - Instrumentos económicos para la normatividad ambiental**

La contaminación origina costos externos a quien contamina. Estos se manifiestan en forma de daños a la salud humana y de tipo material, impactos a los ecosistemas, pérdidas en la productividad y en menor visibilidad. Sin la intervención del gobierno los contaminadores no muestran interés para controlar la contaminación provocada por sus actividades.

---

<sup>32</sup> Los ecosistemas aportan una gran cantidad de servicios y bienes a través de lo que se denomina funciones ambientales. Entre ellas desatacan la capacidad de proveer recursos y asimilar desechos. La sustentabilidad de los procesos de desarrollo exige que en la utilización de los recursos naturales renovables no se exceda la capacidad de renovación. Programa de medio ambiente 1995-2000. INE, y Semarnap, México 1999.

<sup>33</sup> "Los recursos naturales contribuyen al crecimiento económico sustentable cuando un crecimiento de sus actividades impulsan el crecimiento del ingreso per capita en el largo plazo no obstante el posible agotamiento de los recursos naturales". INE, Crecimiento económico y coeficiente de sustentabilidad en México, p 1, México 1999.

<sup>34</sup> "El crecimiento económico sustentable implica que el ingreso acumulado de la actividad económica de un recurso natural debe inducir un aumento en el ingreso per cápita al menos tan grande como el nivel máximo del ingreso per

La contaminación atmosférica es un fenómeno que responde a múltiples factores, lo que hace compleja una gestión exitosa de la política ambiental. Además los mecanismos económicos, institucionales, normativos y regulatorios, que ofrecen diferentes alternativas para los diferentes sectores de actividad causantes de la contaminación, se aplica en función del nivel tecnológico y económico de la industria y esto dificulta su aplicación.

La LGEEPA, en la sección III, contempla la utilización de instrumentos económicos en nuestro país para favorecer el medio ambiente. Las autoridades ambientales definen a estos instrumentos como los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generan sus actividades económicas y se les incentiva para realizar acciones que favorezcan el ambiente. Asimismo, se determina la facultad de la Federación, los Estados y el D.F. para diseñar y aplicar instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental.<sup>35</sup>

Los problemas ambientales se traducen en la transferencia de costos de quienes los provocan hacia otros sectores de la sociedad o incluso, a las generaciones futuras, de tal forma que los problemas ambientales son externalidades que deben corregirse. La corrección de éstas equivale a lograr que quienes generan costos por daños ambientales los asuman, lo cual puede lograrse a través de diferentes medios, como el establecimiento de regulaciones, el convencimiento y la cooperación, o bien, a través de instrumentos económicos, o una combinación adecuada de ellos.

La promoción de la internalización de costos ambientales por medio de instrumentos económicos, tiene como propósito que los agentes económicos incorporen entre sus objetivos los mecanismos para hacer un manejo sustentable de los recursos naturales y para reducir la generación de contaminantes y residuos y con ello disminuir los efectos ambientales negativos.<sup>36</sup> Los instrumentos económicos pueden corregir las fallas de los mercados e introducir el criterio de "quien contamina paga" o el de "contaminar cuesta". Lo cual ayuda a modificar las formas de producción, la lección de combustibles y fuentes de energías, los

---

cápita alcanzado". Ibid. P. 4.

<sup>35</sup> SEMARNAP, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 1997, sección III: Instrumentos Económicos, artículos 21, 22 y 22-Bis, pp.88-90, México 1999.

<sup>36</sup> "El medio ambiente ha sido sobre explotado porque en general ha habido libre acceso a la explotación de los recursos naturales, se estima que la degradación ambiental en México tiene un costo aproximado del 12% del PIB que se relaciona con los gastos en el combate a la contaminación, pero sobre todo a los recursos potenciales que se

insumos, las tecnologías y los tipos de emisiones industriales.

El sector público mexicano busca promover el diseño de instrumentos económicos que apoyen y complementen la regulación ambiental, partiendo del supuesto de que ningún instrumento económico es útil en todo tiempo, proceso y lugar. Cada uno requiere ser utilizado de manera ponderada en diferentes etapas y mercados, considerándolos siempre de manera complementaria a un esquema regulatorio y normativo. Entre los instrumentos más importantes tenemos:

- Impuestos y derechos ambientales.
- Mercados de derechos transferible.
- Sobreprecios para generar fondos en fideicomiso.
- Fianzas y seguros.
- Concesiones.
- Derecho de uso de recursos e infraestructura
- Licitaciones en el sector público.

Los instrumentos económicos pueden ser de carácter fiscal (derechos, impuestos, estímulos); financieros (fianzas, seguros, garantías, créditos); o de mercado (permisos comerciables de contaminación, sobreprecios). Sin embargo, hasta hoy no se han desarrollado ni concretado incentivos económicos adecuados. Los instrumentos constituyen un conjunto de instrumentos que pueden ser complementarios a las normas ambientales. El programa de Normalización Ambiental está integrado a otros instrumentos de política ambiental, que conforman la política ambiental para la industria mexicana, como son la regulación directa, los incentivos fiscales, los sistemas de información y las auditorías, entre otros.

La regulación ambiental induce, en el caso de las emisiones a la atmósfera, cambios en los procesos y tecnologías de combustión y en los combustibles, buscando una eficiencia creciente y controles en el uso de fuentes alternativas de energía. En el caso de las descargas al agua, promueve cambios tecnológicos que tienden a la minimización de las descargas y a la creación de la infraestructura de tratamiento necesaria. En los residuos fomenta el reciclaje, reuso y aprovechamiento a través de la creación de mercados y sistemas adecuados de manejo.

El 25 de julio de 1995 se promulgó el Programa de Protección Ambiental y Competitividad Industrial, suscrito por la SEMARNAP y la Confederación de Cámaras Industriales (ver capítulo

---

pienden". RAMIREZ, Alfredo. En: [www.mexis.com](http://www.mexis.com). 10 de agosto de 1999.

uno). Este programa contempla once acuerdos específicos, entre los que destaca el relativo al impulso de la infraestructura ambiental, mediante las siguientes estrategias:

- Impulsar la inversión privada en la provisión de bienes y servicios ambientales.
- Promover la integración de cadenas productivas para el manejo de residuos, emisiones y descargas.

Si bien se han introducido ciertos instrumentos de carácter económico en diferentes sectores o actividades económicas, éstos han sido insuficientes y han cumplido propósitos meramente recaudatorios y no han sido diseñados como parte de un nuevo marco de incentivos para el desarrollo sustentable, tal es el caso de los impuestos sobre productos y servicios y los derechos en materia de agua. Un instrumento ideal para la regulación ambiental de proyectos es la Evaluación del Impacto Ambiental, que es un instrumento de aplicación específica y que requiere de analizar las particularidades de cada caso, ejerciendo regulación en distintos planos y etapas.<sup>37</sup>

### 2.3. - Normas ambientales aplicadas en México

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) son uno de los instrumentos de política ambiental disponibles más importantes y se constituyen como un esfuerzo regulatorio para adecuar la conducta de agentes económicos a los objetivos sociales de calidad ambiental.<sup>38</sup> Podemos decir que la normatividad propone:

- Reducir costos de transacción (negociación, información, monitoreo, control y verificación), para ampliar las posibilidades de la gestión ambiental
- Adoptar un enfoque de los medios, para evitar que impactos ambientales cruzados se transfieran de un medio a otro
- Combinar enfoques preventivos de reducción de contaminantes y residuos en la fuente y enfoques de control al final de procesos
- Ofrecer certidumbre, favorecer decisiones a largo plazo, esclarecer el horizonte de planeación de las empresas.

---

<sup>37</sup> "La evaluación del impacto ambiental es un instrumento privilegiado de política ecológica, ya que regula de manera muy específica los grandes proyectos de desarrollo y de infraestructura". SEMARNAP, Orientaciones generales de política de medio ambiente, México 1999.

<sup>38</sup> El catálogo mexicano de normas contiene las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) y las Normas Mexicanas (NMXs) vigentes en México, así como los proyectos de las mismas publicadas para consulta pública. Dicho catálogo clasifica las normas por dependencia, rama de actividad económica, fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, tipo de norma y producto.

Las NOMs son un instrumento muy poderosos, no sólo por su capacidad de controlar los procesos productivos, sino particularmente por su capacidad de inducir cambios de conducta e internalizar costos ambientales, lo que las convierte en un mecanismo que promueve cambios tecnológicos y genera un mercado ambiental importante.

La normatividad ambiental asume el propósito de favorecer y profundización del mercado para las tecnologías ambientales que se van integrando con diferentes actividades manufactureras y de servicios que incluyen servicios analíticos y de laboratorio, manejo de residuos peligrosos, servicios de remediación de sitios contaminados, consultoría e ingeniería ambiental, productos químicos y equipos de tratamiento de aguas, instrumentación de materiales y residuos y servicios y equipos de diversificación y eficiencia energética.<sup>39</sup>

La LGEEPA señala que las NOMs en materia ambiental buscan garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, entre sus objetivos se encuentran: Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población, la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente; Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable y; otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.<sup>40</sup>

La normatividad mexicana ha tenido un desarrollo relativo bastante amplio entre 1988 y 1995, al grado que existen muchas normas relacionadas a la descarga de aguas residuales, manejo de residuos peligrosos y municipales, vehículos automotores y fuentes industriales, así como para recursos naturales (ver cuadro 2.1). Existen NOMs para controlar los distintos tipos de contaminación, entre las normas aplicadas se encuentran:

- Normas para el Control de la Contaminación Atmosférica
- Control del ruido.
- Normas para Control de residuos Peligrosos
- Conservación de los recursos Naturales
- Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental
- Normas para el Control de la Contaminación del Agua.

---

<sup>39</sup> En materia ambiental y dentro de las normas ecológicas existen las llamadas Normas Voluntarias y Normas oficiales Mexicanas, la distinción radica en que las primeras surgen de un convenio específico entre las autoridades y un grupo de empresas y las segundas son avaladas por un Comité Técnico de Normalización y publicadas por la SECOFI en el Diario Oficial de la Federación. México 1999.

<sup>40</sup> La Jomada, Apartado sobre ecología, pp.3-8, 29 de junio de 1999.

**Cuadro 2.1**  
**Distribución sectorial de las NOMs**

| Sector     | Industria | Transporte | Agricultura | Servicios | Otros |
|------------|-----------|------------|-------------|-----------|-------|
| Porcentaje | 67.3      | 17.2       | 1.7         | 12.1      | 1.7   |

Fuente: Creado con datos del Instituto Nacional de Ecología, 1999.

El campo en donde se han registrado mayores avances cuantitativos es en el control de las descargas de aguas residuales, al grado que se llegó a contar con 41 normas para el control de descargas de actividades específicas. En materia de normas de emisión de aire destaca la NOM-85 que se aplica a las partículas de los procesos de combustión.<sup>41</sup>

A fines de 1997 el sector industrial contaba con tres normas genéricas de descargas de aguas residuales (que sustituyeron a las 41 normas específicas); 26 para emisiones atmosféricas; 8 referentes a residuos peligrosos y 4 para ruido. Asociado a este aparato normativo se ha desarrollado un sistema de verificación e inspección de la industria (sobre todo las grandes empresas) que asegura que la industria presente un nivel de cumplimiento aceptables a las NOMs. El proceso de normalización en materia ambiental sobre las actividades industriales de fuentes industriales en México ha estado tradicionalmente influido por el enfoque que establece los niveles máximos permisibles de emisión para cada una de las fuentes fijas.

Las NOM's en materia ambiental, además de permitir a la autoridad el establecer límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a diferentes medios y condiciones para su verificación, desempeñan un papel fundamental en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y una no menos importante función de promover el cambio tecnológico. Sin embargo, las normas de emisión de contaminantes a la atmósfera por parte de la industria deben aplicarse atendiendo a las necesidades de las cuencas atmosféricas y no a las características tecnológicas de las industrias.

La vigilancia del cumplimiento de las NOMs corresponde a la SEMARNAP, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Las violaciones a la misma se sancionan en los términos de la LGEEPA ya que el Código Penal Federal señala que "se

<sup>41</sup> La normatividad ambiental vigente señala la obligación, de las industrias y servicios en operación, de realizar pruebas de aguas residuales en forma periódica, evaluaciones de emisiones a la atmósfera y análisis de residuos sólidos, siendo indispensable para tales efectos, que los estudios de referencia sean elaborados por laboratorios debidamente acreditados ante el Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios de Prueba.

considera que comete delito ambiental quien, sin autorización o contraviniendo los términos en que haya sido concedida, realice cualquier actividad con materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar daños a la salud, a los recursos naturales, la fauna o a los ecosistemas". Los gobiernos del DF. Y de los estados y municipios podrán realizar actos de inspección y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las NOMs.<sup>42</sup>

### 2.3.2. - Mecanismos para vigilar la normatividad ambiental

La forma de asegurar que la industria cumpla con las NOMs en materia ambiental es la supervisión permanente de la misma a través de las denominadas auditorías ambientales. A partir de 1992 el Gobierno federal implementó una política ecológica de supervisión a la industria en materia ambiental, para ello creó la procuraduría federal de Protección al Ambiente para desarrollar y aplicar técnicas y metodología de auditoría ambiental, que es un instrumento voluntario para solucionar los problemas que la industria tiene en materia ambiental.

La auditoría ambiental se define como el examen metodológico de procesos e instalaciones productivas respecto de la contaminación y riesgos que generan, así como la evaluación del cumplimiento de la normatividad ambiental, parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas, correctivas y en su caso de respuesta, necesarias para proteger el ambiente.

El objetivo principal de las auditorías ambientales es la identificación, evaluación y control de los procesos industriales que pudiesen estar operando bajo condiciones de riesgo o provocando contaminación al ambiente, y consiste en la revisión sistemática de una empresa de bienes o servicios en sus procedimientos y prácticas productivas, con la finalidad de comprobar el grado de cumplimiento de los aspectos tanto normados como los no normados en materia ambiental y poder detectar posibles situaciones de riesgo a fin de emitir las recomendaciones preventivas y correctivas que sean necesarias.<sup>43</sup>

La industria, al llevar a cabo la auditoría, busca dar un tratamiento integral a su proceso productivo, lo que le permite entre otras cosas:

- Comprobar el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los procesos no

---

<sup>42</sup> La Jornada, Apartado sobre ecología, 29 de junio de 1999, pp.3-8.

<sup>43</sup> "La auditoría ambiental se perfila como una responsabilidad por parte del industrial ya que al ser ésta voluntaria y la realiza en coordinación con la autoridad, supera los problemas que se derivan de los procesos normales de inspección, vigilancia y sanción" PROFEPA. La auditoría ambiental. México 1999.

normados.

- Permite establecer la programación de acciones para minimizar riesgos de alteración al entorno, a las personas y sus bienes.
- La obtención de ahorro sustancial a través de un manejo adecuado de materias primas y productos terminados, evitándose emisiones, derrames y pérdidas.
- Mejorar la imagen pública de la propia empresa y fomentar el arraigo de una cultura ecológica.

Las Auditorías Ambientales son un instrumento de política ambiental de tipo voluntario, en el que las autoridades ambientales y la empresa convienen en la realización de las mismas. En la empresa se analiza, entre otros aspectos, las emisiones a la atmósfera, las descargas líquidas y los residuos sólidos a efectos de definir los planes y los plazos de ejecución de los mismos. Para garantizar el cumplimiento e instrumentación de los resultados señalados en el dictamen de auditoría, el empresario suscribe acuerdos con la autoridad y otorga las fianzas correspondientes.<sup>44</sup>

La normatividad ambiental en México debe ser revisada, tanto para darle un mayor alcance como para corregir sesgos tecnológicos y principalmente por las siguientes razones:

- Resulta lento y complejo buscar que cada empresa adopte la mejor tecnología de control de la contaminación disponible, debido a las especificaciones de cada proceso productivo
- Hay un alto costo asociado a los estudios requeridos para el diseño de normas aplicables al control de procesos específicos. Se promueven soluciones de control remediables y "de final de tubo", y no cambios en los procesos específicos de producción
- No se obliga a todos los productores a acatar límites y algunos permanecen sin normas, en tanto no se desarrolle una NOM específica para ellos
- Se establecen límites diferentes para cada industria y para un mismo tipo de contaminante en un ecosistema dado, que no reflejan ni internalizan adecuadamente los costos ambientales involucrados
- Se ignoran los efectos diferenciales que la emisión de un contaminante tiene sobre cada ecosistema receptor
- No se consideran los efectos de transferencia de contaminantes entre medios
- Los métodos de medición de las emisiones a la atmósfera contemplados en algunas normas

---

<sup>44</sup> "las autoridades están en proceso de instrumentar un programa de autoverificación de las empresas, por medio de un procedimiento de auditorías por declaración, que implica la presentación de una declaración de la situación ambiental de sus instalaciones y procesos, a través de una empresa previamente acreditada", CESPEDS, Áreas de Oportunidades en el Sector Ambiental de la Economía, pp. 25, México 1999.

se han vuelto obsoletos.

## 2.4. - Fiscalidad y medio ambiente

No puede pasarse por alto la enorme dependencia que existe entre las políticas públicas ambientales y las condiciones macroeconómicas generales del país, lo que obliga al sector público a regular la gestión y normatividad ambiental. Ante esto la modernización de la regulación ambiental se considera prioritaria como un proceso de adecuación del sistema normativo ambiental para promover un cambio tecnológico que esté en concordancia con el medio ambiente.<sup>45</sup>

La política ambiental tiene por objetivo el corregir las fallas y distorsiones y de internalizar los costos ambientales, esto se puede lograr por medio de diferentes instrumentos normativos o de naturaleza económica. Los primeros son conocidos como las Normas Oficiales Mexicanas, los segundos incluyen los impuestos correctivos ambientales, éstos pueden contribuir a una mejor integración de las políticas económicas y ambientales que la que se logra con instrumentos normativos. Aplicar impuestos ambientales podrá ofrecer en el mediano y largo plazo no solamente beneficios ecológicos muy considerables, sino también beneficios económicos a través de mayor eficiencia, equidad y protección ambiental.

La política ambiental debe constituirse como un proceso de promoción de inversiones en infraestructura ambiental y de financiamiento para el desarrollo sustentable. Para ello es necesario evitar que la política ambiental se traduzca en costos adicionales a la producción y que, al contrario, con regulaciones eficaces se induzcan cambios tecnológicos que mejoren la productividad y el desempeño de las empresas.<sup>46</sup>

Los instrumentos ambientales presentan ventajas que los hacen atractivos e indispensables en la realización de políticas públicas en materia ambiental, entre ellas tenemos:

- Promueven la innovación tecnológica y la minimización de impactos ambientales.
- Pueden generar ingresos fiscales que apoyen programas de protección ambiental.

---

<sup>45</sup> "La misión que le ha sido encomendada a la SEMARNAP consiste en promover una transición al desarrollo sustentable; es decir, a un aprovechamiento duradero de los recursos naturales renovables y del medio ambiente que facilite el desarrollo actual y futuro de los mexicanos y que contribuya a que la economía mantenga sus capacidades productivas basadas en procesos y tecnologías que no degraden los recursos ni la calidad del ambiente". SEMARNAP, Orientaciones generales de política de medio ambiente, México 1999.

<sup>46</sup> "La normatividad ambiental y las diferentes formas de regulación industrial directa influyen de manera significativa en los costos relativos y restringen o fomentan la integración de procesos y cadenas productivas". CESPEDES, Áreas de Oportunidades en el Sector Ambiental de la Economía, p. 8, México 1999.

- Pueden significar un mecanismo automático para el financiamiento y manejo de los recursos ambientales comunes.
- Permiten compatibilizar objetivos de política económica con objetivos de política ambiental.

El llevar a cabo un proceso de reformas fiscales y regulatorias se busca favorecer la competitividad, reducir costos y promover la innovación tecnológica a través de la reestructuración de los sistemas fiscales. De esta manera se promueven elementos para la reforma fiscal ecológica mediante la implantación de impuestos ecológicos o de otros instrumentos que tengan un efecto ambiental positivo.

Remover e impedir las fallas de mercado a través de impuestos correctivos puede significar una mejora en la estructura económica y en su eficiencia global, el incremento en costos para algún sector de la economía puede conllevar a menores costos para el resto de las actividades económicas. De esta manera los impuestos correctivos ambientales mejoran el desempeño de la economía y las distorsiones en el mercado.

Los impuestos correctivos ambientales pueden contribuir a una mejor integración de las políticas económicas y ambientales, que la que se logra con instrumentos normativos. Aplicar impuestos ambientales podrá ofrecer en el mediano y largo plazo no solamente beneficios ecológicos muy considerables, sino también beneficios económicos a través de mayor eficiencia, equidad y protección ambiental. Para apoyar la regulación ambiental de las emisiones atmosféricas provenientes de fuentes industriales se han implantado impuestos ecológicos sobre los combustibles, como un apoyo a los estímulos fiscales,<sup>47</sup> para inducir cambios en la producción y disminuir la contaminación ambiental.

El medio ambiente es algo que puede considerarse un bien económico escaso. La degradación ecológica ocurre como resultado de fallas en los mecanismos de mercado o de externalidades en la producción y el consumo: el costo ambiental es trasladado a otros, lo que hace diferir a los costos privados de los costos sociales. Un instrumento o mecanismo económico de política ambiental cambia la estructura de costos, los instrumentos de mayor alcance son los impuestos correctivos que tienen un fuerte significado tanto fiscal como ecológico.

Lograr una mayor eficiencia en la protección del ambiente y el desarrollo de nuevas normas debe contemplar las vinculaciones con otros instrumentos regulatorios y con la normalización

---

<sup>47</sup> La depreciación acelerada de equipos y tecnologías ambientales y el establecimiento del arancel cero para equipo

voluntaria, así como una mayor coordinación entre las normas aplicables a diferentes contaminantes y condensar, si ello es posible, en una sola norma los límites aplicables a industrias diferentes.

### 2.4.1. - Impuestos ambientales

Tradicionalmente en nuestro país han existido varias fuentes de ingresos públicos o de financiamiento del gasto público (ver cuadro 2.2). Los impuestos o instrumentos tributarios existentes se dividen en cuatro tipos y éstos son:

1. Al ingreso
2. A la producción
3. Al consumo
4. Al capital o a la inversión.

**Cuadro 2.2**  
**Estructura de ingresos del gobierno federal en 1998**

| Concepto                                 | Monto            | Participación relativa (%) |
|--|------------------|----------------------------|
| <b>Tributarios</b>                       |                  |                            |
| Impuesto al Valor Agregado               | 11,927.7         | 13.7                       |
| Impuesto sobre producción y servicios    | 76,718.8         | 8.8                        |
| Impuesto Sobre la Renta                  | 162,952.0        | 18.7                       |
| Ingresos tarifarios                      | 21,823.3         | 2.5                        |
| <b>Ingresos de organismos y empresas</b> |                  |                            |
| PEMEX                                    | 172,515.1        | 19.8                       |
| IMSS                                     | 6,295.3          | 5.3                        |
| Otros                                    | 109,921.4        | 12.7                       |
| <b>Otros ingresos</b>                    |                  |                            |
| Ingresos no tributarios                  | 12,767.4         | 16.4                       |
| Tenencias                                | 6,636.0          | 1.0                        |
| Otros impuestos                          | 10,034.6         | 1.1                        |
| <b>Total</b>                             | <b>868,916.6</b> | <b>100.0</b>               |

Millones de pesos

Fuente: CESPEDES, Reforma fiscal ecológica en México, 1999.

Desde una perspectiva económica, la regulación ambiental surge de la necesidad de cubrir las divergencias entre costos sociales y privados en las decisiones de producción y consumo. Para alcanzar este propósito se ha propuesto la instalación de instrumentos económicos, particularmente de impuestos correctivos. Estos impuestos ambientales implican insertar en el

---

importado son un ejemplo de los estímulos fiscales.

sistema de precios los costos asociados a la contaminación y al deterioro de los ecosistemas, además equivale implantar el pago por el uso de bienes y servicios ambientales, que son bienes públicos y sobre los cuales no tienen derecho alguno de propiedad.

Una modalidad de los impuestos correctivos está representada por los impuestos sobre emisiones o descargas, que consisten en la fijación de una tasa impositiva sobre cierta cantidad o volumen de algún contaminante emitido a la atmósfera, aguas superficiales o suelos. Se trata de un impuesto a la producción en donde las autoridades determinan el precio a través de una tasa impositiva, mientras que los agentes económicos contaminan o dañan el ambiente hasta el punto en que el monto de impuestos que están pagando sea igual a los costos marginales de control de sus emisiones o descargas.<sup>48</sup> Hay que notar que solamente si el impuesto tiene la magnitud requerida se cumplirán los objetivos ambientales.

Existen oportunidades serias para diseñar y aplicar impuestos ambientales que puedan: 1) disminuir otros impuestos que distorsionan los mercados; 2) reducir los déficits públicos; 3) incrementar o mantener el gasto público; ó 4) etiquetar la recaudación para un determinado gasto en materia ambiental. Implantar impuestos ambientales en México es una posibilidad que además de aumentar los ingresos públicos ayudaría a disminuir los problemas relacionados con la contaminación ambiental.

Los impuestos ambientales directos a los productos generan ingresos fiscales y son aplicables a procesos de consumo o productivos heterogéneos, además son flexibles y fáciles de instrumentar.<sup>49</sup> Las ventajas aparentes sobre otros impuestos aplicables en el país radican en:

- No desalientan el ahorro, ni la inversión, ni las actividades productivas
- No tienen efectos multiplicadores negativos
- Son eficientes dado que la relación entre el costo administrativo y el impacto recaudatorio puede ser favorable
- Son capaces de permitir una mayor aceptación política, dado que el contribuyente preferirá que su carga fiscal se imponga sobre productos en los que puede economizar y no sobre sus ingresos.

---

<sup>48</sup> “Los impuestos sobre emisiones o descargas cambian las conductas de los agentes económicos, generan ingresos fiscales y son flexibles en su aplicación, además de que promueven la innovación tecnológica al crear un estímulo para disminuir las emisiones contaminantes”. CESPEDS, reforma fiscal ecológica en México, 1999, pp. 10.

<sup>49</sup> Sin embargo, fijar un impuesto óptimo de primera mano es improbable en ese campo, por lo que siempre habrá la necesidad de modificar las tasas impositivas, lo que puede significar algunas dificultades políticas y administrativas.

## Capítulo III

### “La industria de alimentos y bebidas en el Distrito Federal”

La importancia que tiene la industria de alimentos para el país es grande ya que de ella se obtienen los alimentos procesados que todos habremos de consumir, además su importancia no se queda ahí ya que es una fuente importante de empleos y generación de riqueza.

El estudio de las características de la industria de alimentos es importante para conocer el nivel de producción y el lugar que ocupa a nivel nacional la industria de alimentos y bebidas instalada a nivel nacional, sabemos de antemano que en el distrito federal se encuentran instaladas un número importante de empresas dedicadas a esta actividad en particular.

El estudio de la industria de alimentos y bebidas incluye el análisis de sus principales desechos y la forma en que éstos son arrojados al medio ambiente, un número importantes de empresas genera un número mayor de contaminación; sin embargo, es necesario conocer la magnitud de esta contaminación generada por esta industria en el Distrito federal para poder hacer un análisis real sobre su importancia económica y su peso en la generación de contaminantes.

#### 3.1. - Características generales.

La actividad industrial ha tenido un papel protagónico en el desarrollo económico y social de nuestro país, tiene una enorme importancia estratégica, si es bien valorado y apoyado ofrece grandes beneficios como la generación de empleos y riqueza, además de que produce los bienes que la sociedad consume. Ha favorecido la urbanización ya que al concentrar la población en torno a las ciudades impulsó el surgimiento y fortalecimiento de los servicios públicos. Un sector industrial bien formado y con capacidad de crecimiento representa un elemento promotor del crecimiento económico nacional.<sup>50</sup>

Para que la industria progrese requiere su interconexión, es decir, que los procesos productivos de una industria estén conectados con otras; necesita de insumos producidos por otras ramas

---

<sup>50</sup> Actualmente la industria está extremadamente polarizada. Por un lado se desarrolla un pequeño pero significativo sector conformado por empresas altamente competitivas, orientadas al mercado exterior o ligados al capital transnacional, y por otro, un gran número de factorías con enormes carencias tecnológicas y financieras. Los segmentos productivos más destacados dentro de la economía son las industrias automotriz, electrónica, petroquímica, cervecera y del vidrio. Entre las ramas menos importante está la de bienes de capital, la de madera de celulosa y papel. Durante 1998 dentro de la rama bebidas las que incrementaron su PIB fueron la de Cerveza y Malta y Refrescos y aguas; la que disminuyó su PIB fue la de bebidas alcohólicas. El Financiero. 30 de abril de 1999.

industriales. Por ejemplo el proceso de transformación de alimentos se encuentra ligado fuertemente a la industria química, ya que ésta es la que aporta insumos para la transformación y conservación de los productos alimenticios, requiere también de la industria del plástico, vidrio y lámina para el envasado de productos terminados.

La importancia de la rama industrial de alimentos y bebidas radica en que aporta y procesa los alimentos que todos consumimos, además de producir riqueza y demandar fuerza de trabajo. En los últimos años el PIB de la rama de alimentos y bebidas ha tenido un crecimiento favorable que la coloca entre las industrias más importantes por su nivel de crecimiento económico y el volumen de producción anual (ver cuadro 3.1 y gráfica 3.1).

**Cuadro 3.1**  
**Producto Interno Bruto del sector alimentario**

| Rama                | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Alimentos           | 46,066 | 47,380 | 49,011 | 51,878 |
| Bebidas             | 13,011 | 13,643 | 14,178 | 15,161 |
| Alimentos y bebidas | 59,077 | 61,023 | 63,189 | 77,039 |

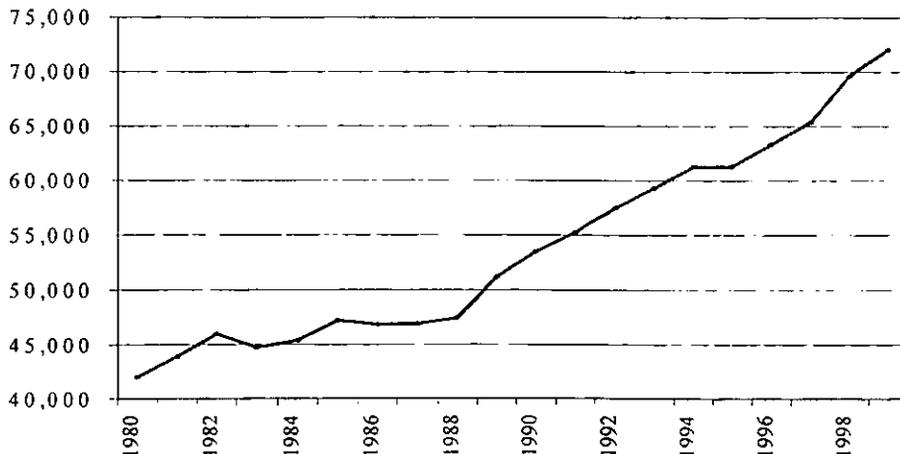
Millones de pesos de 1993

Fuente: Elaborado con datos de INEGI, 1999.

**Gráfica 3.1**

**PIB anual de la rama de alimentos y bebidas en todo el país 1980 – 1999**

Millones de pesos de 1993.



Para 1999 solamente se tomó el primer trimestre.

Fuente: Creado con datos de INEGI.

Todas las ramas industriales, al generar su proceso productivo, tienen características propias que las hacen demandantes de ciertos insumos específicos. Para llevar a cabo su proceso de producción las empresas dedicadas al procesamiento de alimentos y bebidas deben disponer de gran variedad y cantidad de insumos indirectos como energía, abundante agua y en algunos casos gran cantidad de mano de obra.<sup>51</sup> La industria de alimentos y bebidas tiende a instalar sus fábricas en dos zonas específicas; a) en los lugares cercanos a sus fuentes de materias primas o; b) en donde puedan acceder más fácilmente a los consumidores.

Las industrias que se instalan cerca de las fuentes de materias primas son aquellas que procesan productos agrícolas, del mar y ganaderos, como las lecherías, conservas de pescado y fruta, la del azúcar, etcétera. Su localización depende de las condiciones de la materia prima que procesan ya que predominan las de carácter perecedero y por ello requiere de su rápida transformación. Las industrias que optan por instalarse cerca de los mercados potenciales son aquellas que sus productos son perdurables por más tiempo, como las dulceras, las refresqueras y vinícolas, las harineras y panificación, las de aceites vegetales, etcétera.

La industria de alimentos, como lo entenderemos en este trabajo, está constituida por el conjunto de fábricas procesadoras o de tratamiento industrial de productos de origen agrícola, pecuario o marino dedicadas a la elaboración de alimentos y bebidas destinados al consumo humano directo, donde se haya incorporado como mínimo un insumo adicional a la materia prima básica.<sup>52</sup> La industria de bebidas comprende aquellos establecimientos productores de aguas purificadas y de sabor, cerveza, malta, refrescos y todo tipo de bebidas alcohólicas.

Las empresas dedicadas al procesamiento de alimentos y bebidas se encuentran dispersas en todo el territorio nacional pero es en algunas ciudades en donde se han concentrado en mayor escala, esta concentración depende del carácter de proceso fabril y el tipo de alimento que procese. La industria productora de alimentos perdurables se localiza en zonas de gran concentración de la población, como es el caso de la ciudad de México y la zona metropolitana, ya que tienen cerca un enorme mercado potencial.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup> Como claro ejemplo de esto vemos a la industria del azúcar que utiliza grandes cantidades de agua para su proceso productivo para primero producir la caña y luego para transformarla en azúcar, además con los procesos productivos usados en el país requiere también de grandes cantidades de mano de obra.

<sup>52</sup> TORRES, Felipe. pp. 19. Dinámica económica de la industria de alimentaria y patrón de consumo en México. México 1999.

<sup>53</sup> En los últimos 12 años la industria de alimentos procesados ha sido de las más dinámicas, con ventas totales del

La zona metropolitana de la ciudad de México por su importancia económica, su nivel de población y su localización agrupa diversas plantas y sirve también como centro de comercialización de los productos alimenticios agrícolas, por ejemplo en el caso de las hortalizas llega a concentrar más del 30% de la producción nacional, así como una proporción mayor en las importaciones de granos.<sup>54</sup>

### 3.2. - Empresas instaladas en el Distrito Federal

La ciudad de México por ser el centro político y económico de la República atrae una gran cantidad de población, principalmente gente del campo que busca mejorar su nivel de vida y poder acceder a mejores servicios público, esto la convierte en una de las de mayor crecimiento en el país.<sup>55</sup> El D.F. tiene una gran importancia económica por el nivel de producción industrial que anualmente genera, el PIB manufacturero ocupa el primer lugar en todo el país por encima del que genera el estado de México o los estados de Jalisco y Nuevo León juntos (ver cuadro 3.2). Sobresale también en la producción de alimentos y bebidas.

Cuadro 3.2

PIB manufacturero de los estados de la República que mayor porcentaje aportan a él y su participación en el PIB manufacturero nacional

| Año  | Nacional  | D.F.     | %    | Jalisco  | %   | México   | %    | Nuevo León | %   |
|------|-----------|----------|------|----------|-----|----------|------|------------|-----|
| 1993 | 219,934.0 | 47,650.9 | 21.7 | 16,324.9 | 7.4 | 37,774.1 | 17.2 | 19,023.5   | 8.7 |
| 1994 | 228,891.6 | 48,304.8 | 21.1 | 16,693.3 | 7.3 | 38,604.4 | 16.9 | 19,818.2   | 8.7 |
| 1995 | 217,581.7 | 43,873.4 | 20.2 | 15,437.3 | 7.1 | 35,709.1 | 16.4 | 18,656.2   | 8.6 |
| 1996 | 241,385.7 | 49,089.5 | 20.3 | 16,290.0 | 6.7 | 40,365.5 | 16.7 | 20,773.1   | 8.6 |

Miles de pesos de 1993

Fuente: Creado con datos de INEGI.

El Distrito Federal contribuye con aproximadamente el 24% del PIB nacional, lo que equivale a cerca de 800 mil millones de pesos. Aporta, además, el 21% del PIB manufacturero, el 71% de servicios, el 6% construcción y sólo el 1% corresponde al sector extractivo y agropecuario. Sin

---

conjunto de las ramas de este sector calculadas en 38 millones de dólares. El Financiero, pp. 49, 24 de mayo de 1999.

<sup>54</sup> DELGADILLO, Javier y TORRES, Felipe. Pp. 169. *El factor espacial en la configuración del sistema de abasto alimentario nacional*. En: *El abasto de alimentos en México*. México 1998.

<sup>55</sup> Durante el periodo de 1960 a 1995 el Distrito Federal ha tenido un crecimiento poblacional superior al 74%, que es de los más altos en todo el país, al pasar de 4 millones 870 mil habitantes en 1960 a una población de 8 millones 489 mil personas en 1995; sin embargo, para 1999 la ZMCM registra una tasa de crecimiento poblacional promedio de 3.7% anual, es decir se incorporan 670 mil personas anualmente, de las cuales 400 mil son por migración. DDF. 1999.

embargo, se está llevando a cabo un decrecimiento de la actividad industrial desde hace varios años por lo que este estado posee una economía principalmente terciaria.

La industria de alimentos y bebidas han instalado un gran número de plantas fabriles en el Distrito federal buscando beneficiarse de las características especiales ya que, al compartir con el Estado de México la ZMCM, hace una zona atractiva para las industrias.<sup>56</sup> Las plantas fabriles de la rama de alimentos y bebidas instalados en el Distrito federal han propiciado que este estado genere una gran proporción del PIB correspondiente a esta rama fabril en todo el país llegando a aportar más del 16% del PIB total de la rama de alimentos y bebidas (ver cuadro 3.3).

Cuadro 3.3

**PIB de la rama de alimentos y bebidas de algunos estados de la República y su participación en el PIB de la rama correspondiente nacional**

| Año  | Nacional | D.F.     | %    | Jalisco | %    | México  | %   | Nuevo León | %    |
|------|----------|----------|------|---------|------|---------|-----|------------|------|
| 1993 | 59,297.1 | 10,885.9 | 18.4 | 7,882.9 | 13.3 | 4,404.4 | 7.4 | 8,376.5    | 14.1 |
| 1994 | 61,240.4 | 10,984.0 | 18.5 | 7,825.4 | 13.2 | 4,466.2 | 7.5 | 8,650.7    | 14.6 |
| 1995 | 61,267.2 | 10,496.5 | 17.7 | 7,681.6 | 13.0 | 4,137.1 | 7.0 | 8,724.8    | 14.7 |
| 1996 | 63,338.5 | 10,654.3 | 18.0 | 8,002.3 | 13.5 | 4,148.4 | 7.0 | 9,487.4    | 16.0 |

Miles de pesos de 1993

Fuente: creado con datos de INEGI.

En los últimos años el crecimiento de la industria alimentaria está determinada por las preferencias de consumo de los estratos medios y altos, cuyas demandas van determinando su estructura, de esta manera disminuye la producción de alimentos de consumo popular por aquellos que demanda el consumo de los estratos medios y altos.<sup>57</sup> En todo el país, para 1993, la industria manufacturera contaba con 123 mil 346 unidades económicas en todo el territorio nacional, de las cuales 91 mil 430 unidades correspondían a la industria de alimentos y bebidas.<sup>58</sup> En 1993 solamente en el Distrito Federal existían 8 mil 3 unidades económicas dedicadas al procesamiento de alimentos y bebidas, de las cuales 78 unidades eran productoras exclusivamente de bebidas. Para 1997 en el D.F. se encontraban instaladas 2 mil 484 industrias dedicadas a la elaboración de alimentos y bebidas, de éstas 100 eran

<sup>56</sup> A principios de 1999 la zona metropolitana de la ciudad de México contaba con 17 millones de habitantes, lo que hace de la ciudad la zona con mayor concentración de población del país y un mercado importante para cualquier industria. Conapo. 1999.

<sup>57</sup> TORRES, Felipe. pp. 23 - 27. Dinámica economía de la industria de alimentaria y patrón de consumo en México.

productoras de bebidas.<sup>58</sup>

### 3.2.1. - Industria de alimentos y bebidas en el D.F.

El Distrito Federal se ha distinguido por ser un centro industrial importante a nivel nacional, para 1993 se encontraban instaladas allí el 18% de los establecimientos de la industria manufacturera y durante 1997 absorbió al 13.2% del total del personal ocupado en la industria manufacturera en todo el país. De 1993 a 1996 el D.F. aportó en promedio el 20.8% del PIB nacional de la industria manufacturera lo que hace de este estado uno de los de mayor peso en la producción de bienes manufacturados.<sup>60</sup>

Por su forma específica de producción y porque sus productos son alimentos duraderos, la industria de las bebidas ha encontrado en el D.F. un lugar ideal para instalar sus plantas, para 1993 había ubicadas 78 empresas dedicadas a la producción de bebidas. Ya para 1997 se contabilizaron allí 100 unidades productoras de bebidas de las cuales la mayor cantidad se consideraban micro empresas, para noviembre de 1998 el número había aumentado a 112 empresas productoras de bebidas; sin embargo, las empresas de alimentos disminuyeron su número al pasar de 2 mil 384 unidades en 1997 a 2 mil 372 en 1998. (ver cuadro 3.4).

**Cuadro 3.4**

#### **Número y tamaño de empresas de alimentos y bebidas en el D.F. durante 1997 y 1998**

| Tamaño / Rama<br>Año | Alimentos |       | Bebidas |      |
|----------------------|-----------|-------|---------|------|
|                      | 1997      | 1998  | 1997    | 1998 |
| Micro                | 1833      | 1,806 | 70      | 82   |
| Pequeña              | 459       | 465   | 16      | 16   |
| Mediana              | 56        | 59    | 5       | 3    |
| Grande               | 36        | 42    | 9       | 11   |
| Total                | 2,384     | 2,372 | 100     | 112  |

Para 1998 incluye solamente hasta noviembre.

Fuente: Elaborado con datos del DDF.

<sup>58</sup> En [www.DDF.gob.mx](http://www.DDF.gob.mx). DDF. 1999.

<sup>59</sup> Aquí señalamos los datos oficiales que incluyen a las empresas registradas legalmente, aunque existen datos de que solamente en el Distrito federal existen 16 mil 693 empresas manufactureras irregulares contra solamente 11 mil 420 empresas que operan de manera regular. La Jornada, 29 de junio de 1999.

<sup>60</sup> La participación porcentual del D.F. en el PIB manufacturero durante los años de 1993 a 1996 fue de 21.67%, 21.20%, 20.16% y 20.34% respectivamente, obteniendo como promedio anual en estos años el 20.82% del PIB. INEGI. 1998.

Dentro de la industria manufacturera, el 90.8% de las unidades económicas son micro industrias, mientras que el 0.8% corresponde a la gran industria, aunque esto no se refleja proporcionalmente en el PIB, ya que la industria grande y mediana aporta alrededor del 92% y la industria pequeña y micro, tan sólo el 8% aproximadamente.

### 3.3. - Producción de alimentos en volumen y en valor monetario, de la industria de alimentos y bebidas

Durante el periodo de 1988 a 1998 el sector manufacturero contribuyó con el 18.5% del PIB total siendo uno de los sectores con más alta participación, dentro de la contribución al PIB manufacturero, la rama de actividad más importante en cuanto a su participación económica resulta ser la rama de alimentos y bebidas la cual aportó en promedio el 26.1% del PIB manufacturero para ese periodo y el 4.8% del PIB nacional durante ese lapso (ver cuadro 3.5).

**Cuadro 3.5**  
**PIB nacional, manufacturero y de la industria de alimentos y bebidas**

| Año             | Total       | Manufacturero | % del PIB total | Alimentos y bebidas | % del PIB de rama | % del PIB total |
|-----------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| 1988            | 1,042,981.1 | 178,416.1     | 17.1            | 47,428.9            | 26.6              | 4.5             |
| 1989            | 1,085,800.8 | 192,500.9     | 17.7            | 51,187.8            | 26.6              | 4.7             |
| 1990            | 1,141,999.3 | 205,524.5     | 18.0            | 53,509.2            | 26.0              | 4.7             |
| 1991            | 1,190,131.8 | 212,578.0     | 17.9            | 55,238.3            | 26.0              | 4.6             |
| 1992            | 1,232,275.6 | 221,427.4     | 18.0            | 57,052.1            | 25.8              | 4.6             |
| 1993            | 1,256,196.0 | 219,934.1     | 17.5            | 59,083.1            | 26.9              | 4.7             |
| 1994            | 1,312,200.4 | 228,891.6     | 17.4            | 59,077.1            | 25.8              | 4.5             |
| 1995            | 1,230,608.0 | 217,581.7     | 17.7            | 61,048.9            | 28.1              | 5.0             |
| 1996            | 1,189,738.1 | 241,151.9     | 20.3            | 63,313.1            | 26.3              | 5.3             |
| 1997            | 1,270,256.4 | 265,174.6     | 20.9            | 65,365.3            | 24.6              | 5.1             |
| 1998            | 1,331,494.5 | 284,837.8     | 21.4            | 69,526.4            | 24.4              | 5.2             |
| <b>Promedio</b> |             |               | <b>18.5</b>     |                     | <b>26.1</b>       | <b>4.8</b>      |

Miles de pesos de 1993

Fuente: Elaborado con datos de INEGI.

La industria manufacturera tiene un peso importante en la generación de la riqueza para el país, contribuye con cerca del 20.7% del PIB y el 80% del total de exportaciones. Las ramas con mayor participación al PIB del sector manufacturero son los productos metálicos, maquinaria y equipo con el 30.3%, seguida de los alimentos y bebidas con el 24.4% y en tercer lugar la de

los químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico con el 16.1% aproximadamente.

La industria de alimentos y bebidas aportó durante el periodo de 1996 a 1998 el 5.2% del PIB nacional; sin embargo, su producción sigue siendo insuficiente, durante 1997 y 1998 el saldo en la balanza comercial de productos alimenticios fue deficitaria por más de 750 millones de dólares para estos dos años ya que mientras las exportaciones crecieron en 4.3% las importaciones lo hicieron en 10.9% ya que la producción de alimentos básicos es insuficiente (ver cuadro 3.6).<sup>61</sup>

**Cuadro 3.6**  
**balanza comercial de productos alimenticios**

|      | Bebidas |        |       | Alimentos |         |        | Alimentos y bebidas |         |        |
|------|---------|--------|-------|-----------|---------|--------|---------------------|---------|--------|
|      | Export  | Import | Saldo | Export.   | Import. | Saldo  | Export.             | Import. | Saldo  |
| 1995 | 563.9   | 164.1  | 399.8 | 2,370.1   | 2,505   | -134.9 | 2,934               | 2,669.1 | 264.9  |
| 1996 | 680.3   | 196    | 484.3 | 2,594.5   | 3,047.5 | -453   | 3,274.8             | 3,243.5 | 31.3   |
| 1997 | 853.8   | 236.7  | 617.1 | 2,920.4   | 3,529.7 | -609.3 | 3,774.2             | 3,766.4 | 7.8    |
| 1998 | 1,029   | 249.8  | 779.2 | 2,729.9   | 3,855.9 | -1126  | 3,758.9             | 4,105.7 | -346.8 |

Millones de dólares

Fuente: Elaborado con datos de INEGI.

La industria de alimentos ha tenido un crecimiento a nivel nacional del 2.8% entre 1980 y 1998,<sup>62</sup> lo que significa que no ha tenido el crecimiento suficiente que asegure el abasto de alimentos a pesar de que la población creció 2.4% promedio anual durante ese mismo periodo. La rama industrial si bien aumentó su producción está lejos de mantener una oferta constante y efectiva (ver gráfica 3.2).

Para entender la importancia en la producción de bebidas en el país tenemos como ejemplo que dos empresas mexicanas productoras de bebidas en 1998 se encontraban consideradas entre las 25 empresas más grandes de América Latina por volumen de ventas anuales, estas empresas son Femsa y Visa que reportaron ventas netas durante 1997 de 3 mil 40 y 3 mil 39 millones de dólares respectivamente.<sup>63</sup>

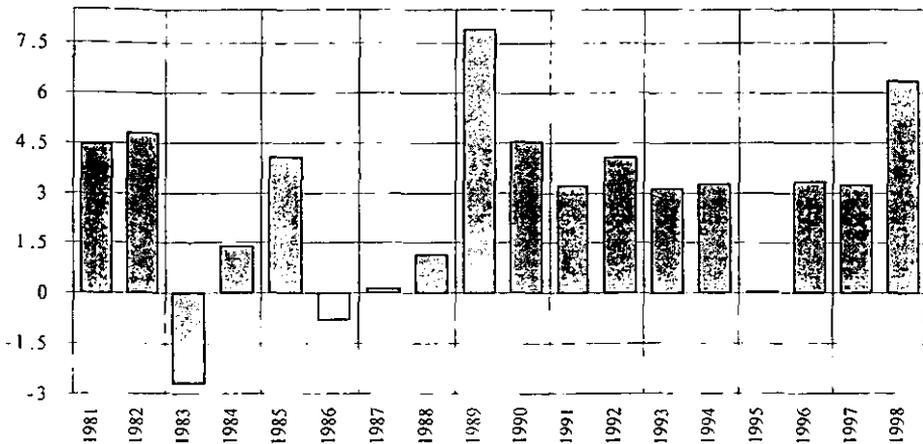
<sup>61</sup> "En el periodo 1993-1996, la industria logró un crecimiento acumulado de aproximadamente 22%, siendo el año de 1996 el más dinámico con un 16%. En lo que se refiere a exportaciones, esta industria registró un superávit en su balanza comercial cercano a 200 millones de dólares durante dos años consecutivos". El Financiero, 1 de junio de 1999.

<sup>62</sup> El Financiero, 20 de abril de 1999. p.13.

<sup>63</sup> El financiero, 5 de agosto de 1998. P.21

**Gráfica 3.2**

**Variación porcentual del PIB anual de la industria de alimentos y bebidas en todo el país**



Fuente: Creado con datos del INEGI, 1999.

### 3.3.1. - Personal ocupado en la industria de alimentos

El Distrito federal por ser el centro político del país ha propiciado la instalación de un gran número de plantas fabriles que han generado gran demanda de trabajo y en él se encuentra trabajando el 17% (promedio de los porcentajes de los años 1989-1997), del personal ocupado en la industria manufacturera (ver cuadro 3.7).<sup>64</sup>

**Cuadro 3.7**

**Personal ocupado en la industria manufacturera 1989-1997**

| Estado     | 1989    | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Nacional   | 3,105.6 | 3,269.6 | 3,370.4 | 3,268.2 | 3,134.4 | 3,220.5 | 3,066.4 | 3,634.6 | 3,655.7 |
| D.F.       | 620.8   | 643.3   | 625.5   | 605.5   | 556.6   | 536.4   | 454.0   | 470.8   | 480.9   |
| Porcentaje | 20.0%   | 19.7%   | 19.4%   | 18.5%   | 17.8%   | 16.6%   | 14.8%   | 12.9%   | 13.2%   |

Miles de trabajadores

Fuente: Elaborado con datos del DDF, 1999.

Durante 1997 en el D.F. se encontraban trabajando 480 mil 946 personas en la industria manufacturera y en 1998 el número ascendió a 513 mil 165 trabajadores, de los cuales en 1997 correspondían a la industria de alimentos 68 mil 584 trabajadores, mientras que 9 mil 569

laboraban en la industria de bebidas. Para 1998 ambas ramas tuvieron un aumento en su personal ya que mientras la industria de alimentos reporto 72 mil 408 trabajadores la industria de bebidas casi duplicó su número al ocupar 18 mil 114 trabajadores (ver cuadro 3.8).

**Cuadro 3.8**

**Personal ocupado en la industria de alimentos y bebidas en el Distrito Federal por tamaño de empresa en 1997 y a noviembre de 1998**

| Rama<br>Año | Manufacturas |         | Alimentos |        | Bebidas |        |
|-------------|--------------|---------|-----------|--------|---------|--------|
|             | 1997         | 1998    | 1997      | 1998   | 1997    | 1998   |
| Micro       | 65,827       | 66,976  | 7,774     | 7,625  | 315     | 365    |
| Pequeña     | 133,220      | 139,959 | 16,567    | 16,550 | 551     | 574    |
| Mediana     | 77,201       | 83,947  | 8,294     | 8,526  | 849     | 422    |
| Grande      | 204,698      | 222,286 | 35,974    | 39,707 | 7,854   | 16,753 |
| Total D. F. | 480,946      | 513,165 | 68,584    | 72,408 | 9,569   | 18,114 |

Fuente: Elaborado con datos del DDF, 1999.

Si bien el número de personas que laboran en la industria manufacturera en el Distrito Federal ha bajado se debe en parte a que muchas empresas se han trasladado a la ZMCM correspondiente al Estado de México, principalmente a la zona de Naucalpán, de esa manera buscan mayor espacio para sus plantas fabriles y permanecer junto al gran mercado potencial que significa la ZMCM.

### **3.4. - Tipos de contaminantes que emiten las industrias de alimentos y bebidas, porcentaje en la contaminación global.**

Como consecuencia de las actividades industriales son generados algunos subproductos indeseables, entre los que se encuentran los residuos industriales considerados como peligrosos por nuestra normatividad y que deben ser manejados y dispuestos adecuadamente para que no afecten al ser humano o a su entorno.

De acuerdo con la rama económica la generación de residuos peligrosos varía, entre las ramas que mayores porcentajes aportan está la industria química básica, secundaria y petroquímica con alrededor del 40% del total. Les siguen las industrias metalmecánica y metálica básica con el 10%, la industria eléctrica con el 8% y la rama de alimentos y bebidas aporta el 6%

<sup>64</sup> El porcentaje corresponde al promedio de los años de 1989 a 1997. DDF, 1999.

aproximadamente del total.

Dentro de los giros industriales la rama de alimentos y bebidas no está exenta de arrojar contaminación al medio ambiente; sin embargo, es una de las industrias que menor cantidad de partículas arroja. Dentro de las tres grandes ciudades del país esta industria se encuentra en los últimos lugares de los giros más contaminantes, con la excepción de la ciudad de Guadalajara en donde este giro industrial se encuentra en cuarto lugar (ver cuadro 3.9).

**Cuadro 3.9**

**Algunos giros industriales y emisiones de contaminantes en las tres zonas metropolitanas del país y su participación a la contaminación local**

| Ciudad      | Alimenticio | Minerales no metálicos | Industria química | Emisiones totales (Toneladas anuales) |
|-------------|-------------|------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| México      | 4.4%        | 20.1%                  | 18.1%             | 108,723.8                             |
| Guadalajara | 24.7%       | 19.8%                  | 4.4%              | 15,839.9                              |
| Monterrey   | 4.3%        | 67.2%                  | 8.7%              | 101,351.0                             |

Fuente: INE, 2000.

En el Valle de México para 1994, las emisiones de contaminantes industriales eran generadas por 4 mil 623 empresas, que en su conjunto emitían 105 mil 721 toneladas anuales de contaminantes, correspondiendo al 25% a las emisiones de bióxido de azufre, 30% de óxidos de nitrógeno, 31% a las emisiones de hidrocarburos, 6% de partículas suspendidas totales y 8% al monóxido de carbono.<sup>65</sup> Es importante resaltar la enorme concentración de las emisiones de contaminantes a la atmósfera dentro del sector industrial (ver cuadro 3.10).

Hasta principios de la década de los noventa, la industria se responsabilizó muy limitadamente del agua residual y de los problemas ambientales relacionados con ella. La tecnología utilizada en los procesos de producción suele ser poco eficiente en el uso y mejoramiento de la calidad de agua, además como el 97% de las empresas del sector industrial mexicano se clasifican en micro y pequeños establecimientos la falta de recursos ha sido un obstáculo para instalar plantas de tratamiento de aguas residuales.

<sup>65</sup> INE, *Programa de medio ambiente 1995 – 2000*. pp. 54.

Cuadro 3.10

## Contribución porcentual por tipo de contaminante en la ZMCM en 1994

| Sector                           | PST  | SO <sub>2</sub> | CO   | NOX  | HC   | Total |
|----------------------------------|------|-----------------|------|------|------|-------|
| Industria Química                | 15.3 | 13.2            | 29.9 | 7.6  | 21.8 | 15.8  |
| Minerales no metálicos           | 26.3 | 44.9            | 3.7  | 15.5 | 9.6  | 20.6  |
| Productos de consumo alimenticio | 12.6 | 8.1             | 4.7  | 3.4  | 1.2  | 4.5   |
| Industria del vestido            | 7.2  | 9.2             | 8.4  | 3.4  | 1.8  | 5.0   |
| Total                            | 100  | 100             | 100  | 100  | 100  | 100   |

PST: Partículas suspendidas totales

SO<sub>2</sub>: Bióxido de azufre

CO: Monóxido de carbono

NOX: Óxidos de nitrógeno

HC: Hidrocarburos

Fuente: INE, Sistema nacional de información de fuentes fijas. México 1994.

Las industrias que mayor participación tienen en la descarga de productos orgánicos al agua es la azucarera con un 53%, le sigue la elaboración de bebidas y la fabricación de alcohol con un 10% individual, la petrolera, celulosa y papel, alimenticia, metálica básica y química con un 5% cada una.<sup>66</sup> En conjunto la rama de alimentos y bebidas aporta el 15% del total de las aguas residuales (ver cuadro 3.11).

Cuadro 3.11

## Participación relativa de descargas de contaminantes sobre cuerpos de agua de algunas ramas industriales

| Rama       | Azúcar | Alimentos y bebidas | Metal básica | Química | Celulosa y de papel | Minera |
|------------|--------|---------------------|--------------|---------|---------------------|--------|
| Porcentaje | 53%    | 15%                 | 5%           | 5%      | 5%                  | 3%     |

Fuente: Creado con datos de la Comisión Nacional del Agua, 1999.

Actualmente la tecnología usada en la mayoría de los procesos industriales es poco eficiente en relación al uso del agua; esto se refleja en una extracción excesiva de este recurso y en una mayor producción de contaminantes, entre los que se destacan ácidos, grasas, aceites y metales pesados. Algunas características de la micro y pequeña industria que han complicado y obstaculizado todavía más la creación de arreglos institucionales que favorezcan un manejo ambiental seguro de los residuos peligrosos. Entre estas se pueden citar:

- Un desarrollo incipiente de la cultura industrial que dificulta el control en los procesos de

<sup>66</sup> CMI. *Eficiencia y usos sustentable del agua en México: Participación del sector privado*, pp.42-43. México 1998.

generación de residuos, ya sea por parte del personal involucrado en la industria o por parte de los usuarios y consumidores.

- Una gran cantidad de industrias operan a nivel artesanal, por lo que los sistemas de administración y control de procesos son empíricos y basados principalmente en experiencias locales. No se cuenta con suficiente capacitación tecnológica y administrativa, ni con capital e información sobre los avances en materia ambiental.
- Las actividades artesanales están cambiando sus procesos tradicionales a procesos semindustriales lo que agranda los impactos ambientales de la pequeña industria.
- Existen limitaciones en el acceso al crédito por parte de las industrias pequeñas, además, las líneas de crédito están disponibles pero quedan localizadas en la banca pública que tiene pocos recursos y usa métodos burocráticos que desalientan la búsqueda de créditos.

## Capítulo IV

### “La contaminación y la producción de bienes de la industria de alimentos y bebidas en el D.F.”

Para tomar decisiones sobre la limitación de las actividades industriales es necesario conocer el nivel de contaminación generada por esta actividad así como su importancia económica, es decir un estudio costo beneficio que en este caso sería un estudio ambiental sobre las actividades que realiza la industria de alimentos y bebidas en el distrito federal. El análisis costo-beneficio de esta industria nos ofrecerá un estudio sobre la importancia económica de esta industria y de su peso en la generación de contaminantes, de esta manera podremos saber si es viable económica y ambientalmente su plena operación o si se requiere limitar o reubicar algunas plantas fabriles de esta industria. Sabemos que la importancia económica que tiene es muy grande y el volumen de contaminación que genera no es de gran importancia.

La industria de alimentos y bebidas que se ha instalado en el Distrito Federal busca estar cerca de los consumidores es por ello que su reubicación es difícil ya que ello implicaría perder las ventajas de que ahora disfruta; sin embargo, esta industria no es generadora de residuos peligrosos y su peso en la contaminación es mínimo por esto y por la importancia económica que representa es una industria clave para el Distrito Federal y en general para todo el país pues la gente que en ella labora no sólo habita aquí sino que viene de los estados aledaños al D.F..

#### 4.1. - Antecedentes de la producción en la industria de alimentos y bebidas

Las actividades industriales generan emisiones, descargas y residuos que sobrepasan la capacidad de carga de los ecosistemas pero también producen bienes y servicios que son demandados por los consumidores y crean encadenamientos con otros sectores de la economía. Si la actividad industrial genera bienes y servicios al mismo tiempo que emisiones de gases y partículas contaminantes, es posible que la erradicación total de dichas emisiones sólo se pueda lograr mediante el cierre de los establecimientos industriales, perdiendo con ello todos los satisfactores que pudieran generarse.<sup>67</sup> Por ello es necesario buscar una estrategia que reduzca la contaminación con un costo económico mínimo tanto para las empresas como para la sociedad en general, que no afecte en demasía los niveles de empleo, inversión, producción,

---

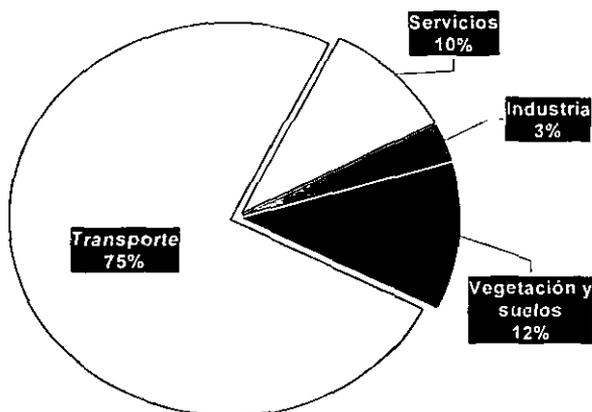
<sup>67</sup> No es posible plantearse la reducción del 100% de la contaminación atmosférica (cierto nivel de degradación

etcétera.<sup>68</sup>

El problema que enfrenta la sociedad es el reducir la contaminación ambiental al mínimo posible y que sea congruente con los objetivos y prioridades del conjunto de la sociedad. Es decir la sociedad requiere de bienes y servicios pero también de un medio ambiente limpio, compaginar estos dos objetivos es la meta primordial. No sobrepasar el punto en que aumenta la cantidad de producción y que implique un alto costo ambiental.

Las emisiones a la atmósfera derivadas de las grandes concentraciones urbanas e industriales determinan la gravedad de la contaminación atmosférica en diversas ciudades y zonas del país; sin embargo, los establecimientos industriales constituyen una de las fuentes que registran menores proporciones dentro de la contaminación agregada<sup>69</sup> (ver gráfica 4.1).

**Gráfica 4.1**  
**Fuentes de contaminación en el Distrito federal**



Fuente: Centro de estudios del Sector Privados para el Desarrollo Sustentable (Cespedes), 1999.

La tecnología más moderna y la más avanzada y por ende la que menos contamina está instalada en las grandes empresas ya que las micro y pequeñas no pueden acceder tan fácilmente a este tipo de maquinaria. Si consideramos que las micro y pequeñas empresas

---

ambiental es consecuencia inevitable de la actividad humana), tampoco es eficiente desde el punto de vista social.

<sup>68</sup> En materia de regulación ambiental, un problema altamente complejo es identificar y asociar problemas ambientales con los procesos que los causan. Igualmente difícil es la decisión de hasta donde restringir las actividades económicas para obtener resultados ambientales satisfactorios.

<sup>69</sup> Las fuentes de emisión que registran mayores proporciones dentro de la contaminación atmosférica total son las actividades ligadas al transporte público y privado.

representan casi el 80% del total es claro que no invierten grandes cantidades en maquinaria y equipo para la producción. Sin embargo, a pesar de que las grandes empresas son pocas en número su nivel de producción es el 90% del valor total de la industria. Por lo tanto un determinante clave para el uso de tecnología moderna en los establecimientos productores de alimentos y bebidas es el tamaño del mismo, a mayor tamaño mayor capacidad en la adquisición de tecnología y menor volumen de contaminación generado.

Tradicionalmente la industria de alimentos y bebidas en el Distrito federal no está considerada dentro de las más contaminantes, como al nivel de la industria química o petrolera, además ésta está formada por empresas como las dulceras, refresqueras, vinícolas, harineras y panificación, las de aceites vegetales, entre otras. Las características de estas empresas las sitúan dentro de las que menos desechos arrojan al medio ambiente y por ende las menos contaminantes. El problema que se ha agravado en los últimos años es la sustitución de empaques y envases para los bienes finales de estas empresas,<sup>70</sup> se ha hecho un desplazamiento del papel y el vidrio a favor del plástico y el polietileno.

Los plásticos usados en envolturas y envases representan un menor costo para las empresas que el uso del vidrio; sin embargo, tienen un alto costo para la sociedad ya que al no ser biodegradables se convierten en un grave problema de contaminación, una vez más las empresas hacen un desplazamiento de los costos a la sociedad, lo que se conoce como un traslado hacia adelante.

#### **4.1.1. - Oportunidades para el cambio tecnológico en la industria de alimentos y bebidas**

La experiencia indica que la reducción de la contaminación no se obtiene exclusivamente con un mayor gasto en vigilancia, tampoco con la introducción masiva de equipos de control, sino que es necesario aplicar las normas de calidad ambiental y la innovación tecnológica de procesos limpios,<sup>71</sup> éstos se entienden como aquellos que no generan problemas para el medio ambiente, y en donde los desechos son tratados antes de ser arrojados al medio receptor y donde su proceso productivo no está en choque con el medio ambiente.

---

<sup>70</sup> Envase o empaque es todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

<sup>71</sup> "Resulta muy atractivo establecer esta cantidad máxima de contaminación atmosférica agregada en las zonas críticas, pues además del mejoramiento de la calidad del aire en las mismas, los incentivos a la modificación de insumos, consumo energético y de los procesos industriales son permanentes. Con lo cual, se otorga flexibilidad al cumplimiento de la normatividad ambiental, en apego estricto a la capacidad de carga al medio receptor o a la

El desarrollo y promoción de nuevas tecnologías favorece no sólo la disminución de la contaminación ambiental sino que además incrementa la productividad en la industria al modernizar las formas de producción ya que las nuevas maquinarias se desarrollan con apego a nuevas normas ecológicas, así no solamente aumentan la rapidez de producción sino que son menos contaminantes. Al hacer más competitiva la generación de bienes la incorporación de nuevas tecnologías induce el crecimiento económico y desde el punto de vista del medio ambiente ayuda a hacerlo más limpio.

A lo largo de la historia el nivel de impacto al ambiente ha resultado de un conjunto de acciones y decisiones de gobierno, sociedad o industria y hasta fechas recientes el desarrollo industrial se basó en el uso intensivo de combustibles de origen fósil y en la explotación de diversos recursos naturales, sin aplicar métodos adecuados para preservar el entorno y sin tener en cuenta las posibles repercusiones de los procesos productivos en la naturaleza.

El desarrollo de infraestructura ambiental y diversificación productiva con métodos limpios en la industria de alimentos y bebidas debe hacerse a través de un proceso de inversión pública, tendiente a integrar cadenas industriales y la generación de mercados de bienes y servicios ambientales. El 90% de los establecimientos son pequeñas y micro empresas que requieren del apoyo del sector público para mejorar sus procesos productivos, además este sector nuevo de la economía puede lograr una alta generación de ingresos y empleos.

La propia regulación ambiental debe contemplar su promoción, complementando con incentivos fiscales, apoyos de la banca de desarrollo y promoción del cambio. Sin embargo, las innovaciones tecnológicas en los procesos industriales son insuficientes si no se cuenta con apoyo del sector público y suficiente promoción para que la micro y pequeñas empresas de la industria de alimentos y bebidas puedan tener acceso a los créditos.

La innovación tecnológica es un requisito indispensable para que la industria de alimentos y bebidas pueda renovar sus procesos productivos y con ello reducir la intensidad de los impactos ambientales, al tiempo que mejora la calidad ambiental de la producción. Con el mejoramiento de los procesos productivos y la disminución de la contaminación los costos relacionados a ésta ya no serán trasladados a la sociedad sino que la empresa los absorbe a través de la adquisición de nueva maquinaria.

---

burbuja ambiental definida". INE, 1999.

La industria de alimentos y bebidas requiere de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, el ahorro y la sustitución de fuentes de energía, la sustitución de insumos y la modificación de los procesos productivos que se traduzcan, en conjunto, en actividades industriales más limpias, para esto en enero de 1996 se creó un programa piloto para apoyar a la pequeña y mediana industria en la realización de inversiones y transferencia de tecnología, cuyo objetivo sea la prevención de la contaminación.<sup>72</sup>

El sector público mexicano utiliza ciertos instrumentos económicos para la industria de alimentos y bebidas aplicados a solucionar el problema de la contaminación ambiental, aunque éstos son mínimos sirven para la modernización y el cambio tecnológico y además promueve procesos industriales limpios, estos instrumentos pertenecen a ámbito de la política tributaria, de precios y tarifas. Estos instrumentos son:

- Un incentivo fiscal<sup>73</sup> que consiste en deducir el 100% del monto de inversiones en equipos para prevenir y controlar la contaminación ambiental y la destinada a la conversión de los equipos a consumo de gas natural.
- La depreciación acelerada en compras de equipo anticontaminante y de inversiones que se utilicen el planta productiva.
- El pago de un derecho por el uso de cuerpos de agua y terrenos nacionales como cuerpos receptores de aguas residuales.
- La exención arancelaria para la importación de maquinaria para el control de la contaminación.

Existen tres categorías de fondos disponibles para financiar proyectos ambientales para la industria de alimentos y bebidas en México: Internacionales, mexicanos y financiamiento al usuario final. Las fuentes Internacionales incluyen asistencia de bancos de desarrollo multilaterales, programas de gobierno y financiamiento del sector privado a través de bancos comerciales y mercados de capital internacional. Las fuentes de financiamiento mexicanas son a través de los bancos de desarrollo como Nafinsa o Banobras,<sup>74</sup> así como capital privado por medio de bancos comerciales y mercados de capital mexicanos. El financiamiento a usuarios

---

<sup>72</sup> Este fondo sirve para realizar proyectos que demuestren tener viabilidad financiera, así como los estudios de evaluación ambiental previos que se realicen en una pequeña o mediana industria interesada en obtener financiamiento. INE, Financiamiento de proyectos, 1999, en [www.ine.org.mx](http://www.ine.org.mx).

<sup>73</sup> Este incentivo fiscal fue creado en 1996, ver capítulo dos del documento titulado "Instrumentos económicos para la normatividad en México".

<sup>74</sup> Los Bancos de Desarrollo han sido la principal fuente de fondos federales asignados a proyectos ambientales. La mayoría de los fondos federales dirigidos hacia proyectos de infraestructura ambiental son a través de bancos como BANOBRAS y NAFIN. El financiamiento de proyectos ambientales en México, Canacintra, México 1999.

finales en México se utiliza principalmente en proyectos industriales (ver cuadro 4.1).

**Cuadro 4.1**  
**Fuentes de financiamiento para proyectos ambientales en México**

| <b>Internacionales</b>                    | <b>Nacionales</b>                | <b>Usuarios finales</b> |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| Asistencia para el desarrollo             | Incentivos del gobierno federal  | Residencial             |
| Instituciones financieras internacionales | Proyectos de gobiernos estatales | Comercial               |
| Créditos privados                         | Préstamos privados               | Industrial              |
| Inversionistas privados                   | Inversionistas privados          | Institucional           |

Fuente: Canacindra, El financiamiento de proyectos ambientales en México, México 1999.

El cambio tecnológico que buscan procesos industriales cada vez más limpios implica tres factores:

1. Un gobierno que conduce, regula y apoya la transformación de las empresas
2. Una sociedad que acepta y lleva a cabo un cambio estructural
3. Una estructura educativa que proporciona los elementos técnicos y didácticos a los agentes del cambio requerido en la sociedad, gobierno e industria.<sup>75</sup>

#### **4.1.2. Reciclaje en la industria de alimentos y bebidas**

El reciclaje directo, por la industria de alimentos y bebidas, de los envases y envolturas de sus productos es inexistente, hasta ahora estas empresas no han desarrollado mecanismos para recuperar y reciclar sus desechos plásticos. El reciclaje de las envolturas y envases de los productos que la industria produce es llevado a cabo por agentes económicos ajenos a las empresas, ya que estas empresas no intervienen en su recolección, traslado y reciclaje final.

Con el desplazamiento de productos de papel, cartón y vidrio por el plástico el reciclaje casi ha desaparecido, solamente el cartón usandoe como envoltura final vuelve a ser utilizado ya que es colectado y reciclado. Los envases de vidrio por lo general dependen de su tamaño pues

<sup>75</sup> Es importante fomentar el desarrollo de esquemas voluntarios que procuren el mejoramiento ambiental a través de la minimización de residuos e insumos y de cambios en procesos hacia tecnologías más limpias. Dentro de los mecanismos de autorregulación destacan:

- Normas voluntarias a partir de iniciativas y programas concertados con la autoridad de protección ambiental en empresas de alimentos y bebidas.
- Los procesos de certificación de productos. Los consumidores demandan cada vez más amplia una certificación de productos, tanto en términos de composición como de los procesos de los que surge.

Fuente: INE y Semarnap, Programa de medio ambiente 1995-2000, Instrumentos para la política económica. México

envases pequeños no ofrecen incentivos para ser reciclados. Los envases plásticos aún no tienen un proceso de reciclaje y si éste existe es demasiado caro por lo que no es atractivo para reciclar, éste se acumula en los basureros y en las calles junto con el resto de los plásticos de envolturas que no reciben tratamiento antes de ser arrojados a los basureros que por lo general son rellenos sanitarios.

El caso del vidrio es distinto ya que su proceso de reciclamiento es barato con relación al precio de este producto aunque no es reciclado en su totalidad, podemos hablar de un 50% del vidrio reciclado. El resto es arrojado como desecho a la basura si recibir ningún tratamiento, generando problemas de contaminación ya que no es biodegradable y se acumula en los basureros. La utilización de vidrio como envase ha decaído por ser más caro y menor resistente que el plástico, éste ofrece mayor resistencia, menor peso y menor costo lo que desplaza al vidrio; sin embargo, este último no es reciclable. El costo de producir envases de vidrio es el mismo para el vidrio reciclado que para el vidrio "nuevo" esto dificulta que la mayor parte del vidrio sea reciclado y las industrias prefieran hacer el vidrio y no reciclar el que ya existe.

#### **4.2. – Industria de alimentos y bebidas y desarrollo sustentable**

Gran parte de los temas y de las aspiraciones que mueven a la sociedad han quedado estrechamente ligados a los procesos ambientales, a tal grado que no es posible ya pensar en soluciones a los problemas del medio ambiente sin replantear las formas de producción industrial y medios de transporte.

Existen una gran cantidad de productos o insumos cuya utilización en los procesos industriales, de servicios y en el consumo es responsable de serios efectos ambientales, sea por riesgos de contaminación de suelos o aguas, riesgos a la salud, generación de residuos peligrosos o emisiones de sustancias altamente tóxicas a la atmósfera cuando se queman indiscriminadamente en procesos de combustión no controlados.

La industria de alimentos y bebidas no aporta cantidades significativas de emisiones a la atmósfera, su producción no requiere de productos químicos altamente contaminantes, los químicos usados sirven para conservar los Alimentos y bebidas sin contener productos tóxicos. Los establecimientos industriales producen la corriente de bienes y servicios que satisfacen la demanda de los consumidores, generando simultáneamente el flujo de emisiones

contaminantes (en forma de gases y partículas) a la atmósfera que constituyen un verdadero problema a la sociedad.<sup>76</sup> No existen empresas altamente contaminantes de la rama de alimentos y bebidas instaladas en el distrito federal, como es el caso de la industria del azúcar que utiliza grandes cantidades de agua y arroja cantidades enormes de humo, o la industria de conservas alimenticias que desperdician mucho agua. Las empresas instaladas son principalmente las refresqueras, las harineras, las del pan y las de bebidas alcohólicas.

Los elementos más contaminantes que son arrojados al medio ambiente por el conjunto de la sociedad son los aceites, lubricantes no reciclados que se tiran en drenajes y cuerpos de agua; los fertilizantes, plaguicidas químicos que se utilizan excesivamente en la agricultura; los solventes clorados y removedores; y las llantas. Los productos contaminantes que la industria de alimentos y bebidas desecha al llevar a cabo su proceso productivo están compuestos principalmente por gases y humos negros que resultan de sus procesos de combustión y que no son tratados o filtrados y de difícil eliminación. Grandes cantidades de agua que se requieren para la limpieza y el tratamiento de los alimentos es desechada sin recibir tratamiento alguno. Los elementos que son arrojados al medio ambiente altamente tóxicos provienen de la industria química y petrolera y afectan a los habitantes del ecosistema en que están instalados, la industria de alimentos y bebidas contribuye con porcentajes pequeños a la contaminación en el Distrito federal y no aporta contaminantes altamente tóxicos, puede señalarse como una industria no contaminante, sino derrochadora de insumos como el agua principalmente.

La basura arrojada al medio ambiente es un serio problema de contaminación ya que además de la fauna nociva que genera, los problemas de salud en la población se incrementan por el mal manejo de ésta. Otro grave problema es el mal tratamiento que existe de la basura; los aceites, solventes y material flamable al mezclarse aumenta su toxicidad así como el riesgo de una explosión.

Los problemas de la contaminación son muy variados; si consideramos la basura generada en el país, sus impactos no solamente son visuales o de paisaje sino de salud pública, contaminación de acuíferos, degradación del entorno urbano y afectación de los mercados inmobiliarios. No existe en México ningún instrumento que tienda a influir en la población para disminuir la generación de basura, ante esto todos los costos sociales son transferidos a terceros. La basura ha pasado de ser 100% orgánica, reciclable y biodegradable a no biodegradable por causa del uso indiscriminado de plásticos y polietilenos, la industria de

---

<sup>76</sup> El cálculo de costos de los establecimientos industriales no incluye los ambientales, los costos ambientales se

alimentos y bebidas ha contribuido a la sustitución de basura al hacer un desplazamiento del vidrio y el papel en sus envolturas y envases por plásticos no biodegradables ni reciclables.

La producción industrial en México había seguido el patrón de los modelos económicos tradicionales que veían la contaminación como un mal necesario del crecimiento económico. Ahora con las nuevas teorías del desarrollo sustentable no se acepta la idea de que la contaminación sea una consecuencia inevitable de la producción industrial y se ha desarrollado la idea que se puede disfrutar del crecimiento económico sin dañar al medio ambiente, con base en lo que se conoce como industria limpia.<sup>77</sup> La industria limpia definida como los procesos productivos industriales que están en concordancia con el medio ambiente y que su acción no afecta el ecosistema ni las especies que habitan en él.

En términos generales la industria de alimentos y bebidas instalada en el Distrito Federal se considera una industria limpia; sin embargo, no está exenta de arrojar humos a la atmósfera y desechos plásticos, por lo que debe ser supervisada para limitar el uso de éstos y minimizar la emisión de desechos.

#### **4.3. - Normatividad y fiscalidad en la industria de alimentos y bebidas**

La industria y la urbanización siempre van de la mano generando cadenas productivas y aglutinando los mercados potenciales, pero también provocan impactos ambientales negativos que pueden ser originados en ausencia de un marco adecuado de políticas ambientales, tanto federales como estatales.

Ante el crecimiento de los procesos industriales en las ciudades resulta importante establecer lineamientos que permitan reducir la presión de las diversas actividades sobre el ambiente pero no al límite de obstaculizarlo. Ante esto se han desarrollado diversos esquemas buscando aliviar las presiones ambientales, estas van desde medidas regulatorias hasta las recientes medidas inductorias.<sup>78</sup> Dentro de este enfoque se busca incorporar la contaminación como un costo para las empresas, tratando de inducir la adopción de nuevas tecnologías y un comportamiento ecológico más responsable.

---

transfieren a la sociedad en su conjunto o a otros agentes económicos.

<sup>77</sup> Desde el punto de vista de la naturaleza el desarrollo sustentable existe en todos sus ecosistemas pues todo lo que sirve como desecho para algún organismo encuentra utilidad en otros organismos, además nada en la naturaleza se desperdicia, tampoco existe la no degradación biológica, todos los nutrientes vuelven a la tierra.

<sup>78</sup> "Mientras el convencionalismo insiste en el control de cada una de las fuentes de emisión, fomentando soluciones tecnológicas al final del proceso, el nuevo enfoque se preocupa por reducir y prevenir la contaminación atmosférica

A pesar de reglamentaciones cada vez más numerosas, la calidad del aire en la Ciudad de México continúa deteriorándose lo que hace necesario prohibir la operación de cientos de miles de vehículos y reducir la producción fabril. Sin embargo, con la ayuda de reglamentaciones cada vez más estrictas no es posible resolver el problema, lo que hace necesario buscar más y mejores instrumentos económicos para frenar el deterioro del medio ambiente.<sup>79</sup>

Las emisiones que la industria genera y arroja al medio ambiente se conocen como externalidades pues no entran dentro de la contabilidad de costos de la empresa, ésta las toma como una externalidad que no influye dentro de su valuación. Las externalidades implican, como regla, que una economía competitiva de mercado, los precios de mercado no reflejan los costos marginales de producción y, por tanto, surge una falla de mercado, esto significa que la economía de mercado no puede alcanzar el estado de eficiencia por sí misma

Sin precios que incentiven la reducción de la actividad contaminante, el resultado es una demanda excesiva en relación a la producción de asimilación del ambiente. El problema es que ningún precio normal puede cumplir con esta tarea. Los problemas de externalidad más serios se encuentran en los siguientes ámbitos:

- Disposición de residuos peligrosos
- Presencia de dióxido de sulfuro, partículas y otros contaminantes de la atmósfera
- Residuos biodegradables y no biodegradables que contaminan las corrientes de agua
- Pesticidas que llegan a los alimentos
- Congestionamiento de las vías urbanas
- Ruido en áreas metropolitanas

En la práctica, identificar y valorar el significado de las externalidades por contaminación es una tarea muy difícil, especialmente porque la mayoría de los bienes ambientales pertenecen a la categoría de "bienes públicos", caracterizados por ser de consumo conjunto y no excluyente para los cuales no existe un valor de mercado. Muchos de los bienes públicos son recursos de propiedad común y libre acceso o bien, sobre los cuales no existen derechos de propiedad claramente definidos.<sup>80</sup> Sin embargo, para resolver las ineficiencias que plantean las

---

promoviendo la incorporación de tecnologías de proceso y de instrumentos económicos". INE, México 1999.

<sup>79</sup> Como ejemplo de las medidas tomadas para frenar la contaminación, la Profepa sancionó en los primeros meses de 1999 a 25 empresas de Nuevo León por violar las disposiciones de cambio de suelo, control de emisiones contaminantes y afectación de entorno. El Financiero, 24 de mayo de 1999.

<sup>80</sup> La teoría económica señala que los agentes económicos tienden a utilizar al máximo un recurso ambiental libre o público si con ello pueden obtener un mayor beneficio individual. Como consecuencia de este comportamiento

externalidades se han propuesto varias soluciones.

#### 4.3.1. Normatividad aplicada a la industria de alimentos y bebidas

Bajo el esquema actual de normatividad en México se imponen a las empresas límites a sus emisiones a través de las NOMs, pudiendo las empresas emitir contaminantes por debajo de los niveles establecidos en la normatividad. Esto lleva implícito, por parte de las autoridades ambientales, el reconocimiento de un cierto derecho de propiedad sobre el ambiente que permite a los agentes económicos a usarlo como tiradero de contaminantes siempre y cuando no se exceda de los límites máximos fijados.<sup>81</sup>

Las emisiones de gases de la industria de alimentos y bebidas se rigen por la NOM 085, La cual regula fuentes fijas que usan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos. En ella se establecen los niveles máximos permitidos de emisión de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. La NOM-002-SSA1-1993 se aplica a los envases metálicos para contener alimentos y bebidas, en ella se establece que por ningún motivo se permite el uso de soldaduras que contengan plomo. La NOM-086-SSA1-1994 se aplica a los alimentos y bebidas no alcohólicas y determina su composición y especificaciones nutrimentales.

Las NOMs otorgan un derecho libre de costos al contaminador para descargar un nivel señalado de contaminantes de tal forma que no hay un incentivo para bajar la contaminación por debajo del nivel señalado. Al adoptar los impuestos ambientales las ventajas sobre las normas son las siguientes:

- Se establecen dentro de una estructura impositiva generalmente preestablecida, lo que hace más fácil su vigilancia y más difícil se evasión.
- Promueven la creación y empleo de tecnologías, ya que a menor contaminación, menor carga impositiva.
- Al gravar un determinado contaminante, generalmente reduce la emisión de otros contaminantes de alguna manera ligados al gravado.

---

individual se llega a una explotación excesiva de los recursos y servicios ambientales.

<sup>81</sup> La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece mediante las evaluaciones de impacto ambiental las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Ver: Semarnap, LGEEPA, 2000.

La aplicación de un impuesto correctivo eliminaría la posibilidad de que los agentes económicos usen el medio como tiradero de sus desechos ya que todas las emisiones, por pequeñas que fuesen, quedarían sujetas a un cobro, significando con ello la inexistencia de un derecho original de la empresa a usar recursos ambientales, como puede ser el caso de las capacidades de carga de la atmósfera o de alguna cuenca hidrológica.<sup>82</sup>

#### **4.3.2. Impuestos ambientales a la industria de alimentos y bebidas**

Cuando el precio a que vende la industria de alimentos y bebidas no es eficiente porque no contabiliza los costos sociales, o porque la externalidad se deriva de los atributos de un bien público, se ha propuesto como solución un impuesto que asigne eficientemente los recursos, al cual se le conoce como impuesto ambiental.

El impuesto ambiental se utiliza para internalizar el costo externo que un emisor impone a los demás agentes económicos. La autoridad ambiental deberá imponer un derecho por unidad de emisión de contaminantes igual al daño marginal producido en las víctimas o al costo de las externalidades. El impuesto ambiental es un instrumento para alcanzar el principio de "el que contamina paga" y que en conjunto con el no subsidio al contaminador, constituyen los fundamentos económicos de su política ambiental.

La teoría económica sostiene que la contaminación ambiental puede entenderse como la consecuencia de la ausencia de mercados y precios apropiados de recursos y servicios ambientales escasos. Un impuesto adicional permite que los agentes económicos internalicen el costo real de sus actividades y por tanto reduzcan sus actividades más contaminantes o externalidades negativas. La experiencia en otros países ha demostrado que el diseño y aplicación de impuestos correctivos es adecuado para el medio ambiente. Un sistema de impuestos de esta naturaleza requiere valorar daños ambientales, fijar las tasas impositivas a partir de estimar costos sociales, y aplicar estas tasas impositivas directamente sobre las actividades que causan los impactos.<sup>83</sup>

---

<sup>82</sup> "Los impuestos ambientales generan la sensación de que el daño al medio ambiente es algo que puede pagarse como cualquier otra mercancía, lo que es ajeno a una cultura predominante en la que el contaminar o alterar ecosistemas es indispensablemente malo o inaceptable y en la cual está ausente una formación económica más o menos razonable y moderna". CESPEDS, *Reforma fiscal ecológica en México*, México 1999.

<sup>83</sup> "La gran variedad de instrumentos con que actualmente se cuenta permite actuar en las diferentes vertientes con relativa eficacia. Sin duda hay que perfeccionarlos y llegado el caso modificarlos, pero indudablemente constituyen un avance significativo. Entre ellos destacan: normas oficiales mexicanas, regulación directa y el licenciamiento industrial, ordenamiento ecológico del territorio, evaluación de impacto ambiental, información ambiental, auditoría

Un problema al aplicar los impuestos correctivos es que los costos de información para aplicarlos pueden ser considerables, especialmente en el caso de gravámenes a la emisión de contaminantes específicos. Sin embargo, los impuestos correctivos ambientales son una buena forma de mantener limpio el medio ambiente y tienen ventajas sobre otro tipo de impuestos como son:

- No desalientan el ahorro
- No tienen efectos multiplicadores negativos
- Son eficientes dado que la relación entre el costo administrativo y el impacto recaudatorio puede ser favorable.

La autoridad ambiental tiene como responsabilidad la protección de los ecosistemas y del ambiente, y no la recaudación fiscal o la eficiencia económica. Por lo tanto, para ser útiles los impuestos correctivos deben ser claros en su función de internalizar los costos ambientales, más aún las actividades o cosas que podrían ser objeto de un impuesto carecen de un mercado o de alguna referencia en el sistema de precios; tal es el caso de las emisiones de contaminantes al aire o al agua. Esto impone la necesidad de construir nuevos sistemas administrativos, de verificación y recaudación.

La regulación directa de la industria a través de impuestos a las emisiones contaminantes promoverá la modernización tecnológica y con ello puede alentar el crecimiento económico lo que asocia el desarrollo de las ramas industriales con el crecimiento económico.

#### **4.4. - Análisis costo - beneficio de la industria de alimentos y bebidas**

Ya se mencionó que los establecimientos industriales de alimentos y bebidas producen simultáneamente "bienes" y "males": bienes económicos que satisfacen necesidades y demandas de distintos mercados, y emisiones a la atmósfera que causan enfermedades y daños ecológicos y del paisaje.<sup>84</sup>

Tales establecimientos industriales contabilizan en sus costos de inversión y operación, el conjunto de insumos, bienes y servicios necesarios para la realización de sus actividades

---

ambiental, inspección y vigilancia". Semarnap 1999, Revista: Desarrollo sustentable, septiembre de 1999.

<sup>84</sup> "Se estima que el 48% de los capitalinos padece algún síntoma patológico relacionado con la contaminación ambiental. Las patologías relacionadas a la contaminación son: irritación de ojos y garganta, lagrimeo, comezón en la nariz, nariz tapada, dolor de cabeza, anchas en la piel, entre otras". La Jornada, 4 de junio de 1999.

productivas; sin embargo, no contabilizan el conjunto de costos ambientales que genera su propia actividad industrial, al emitir importantes volúmenes de contaminantes que al ser depositados en el aire éste se vuelve irrespirable y un recurso que se supone abundante y por ello sin mercado ni precio, se convierte en un recurso escaso pero sin reconocérsele el precio.

La importancia que tiene la industria de alimentos y bebidas desde el punto de vista económico es incuestionable, es un proveedor de alimentos y materias primas para otras industrias y un importante generador de divisas: Ocupa una parte importante en el Distrito federal, por la cantidad de establecimientos y por su nivel de producción, y tiene un lugar principal en la cadena productiva y de comercialización.

En el caso de la industria de alimentos y bebidas su nivel de producción sirve para satisfacer los mercados nacionales, los productos no deseados que esta industria genera son principalmente las envolturas plásticas para sus productos. En el caso específico de la industria de bebidas sus envases pasaron a ser de un 100% de vidrio a un 90% de plástico. Solamente la mayor parte de la rama de las bebidas alcohólicas han seguido utilizando vidrio.<sup>85</sup>

Los envases de plástico han presentado un crecimiento anual del 20% desde 1998 (ver cuadro 4.2), ya que estos envases ofrecen muchas ventajas sobre el uso del vidrio: es más barato, son muy ligeros e irrompibles. Siendo la industria refresquera la principal consumidora (ver gráfica 4.2), para la cual se producen 8 mil millones de envases al año.<sup>86</sup>

**Cuadro 4.2**  
**Pronóstico de la demanda de envases de plástico en México**

| Año       | 1998    | 2000    | 2005    |
|-----------|---------|---------|---------|
| Toneladas | 250,000 | 350,000 | 750,000 |

Fuente: El Financiero, 7 de diciembre de 1998.

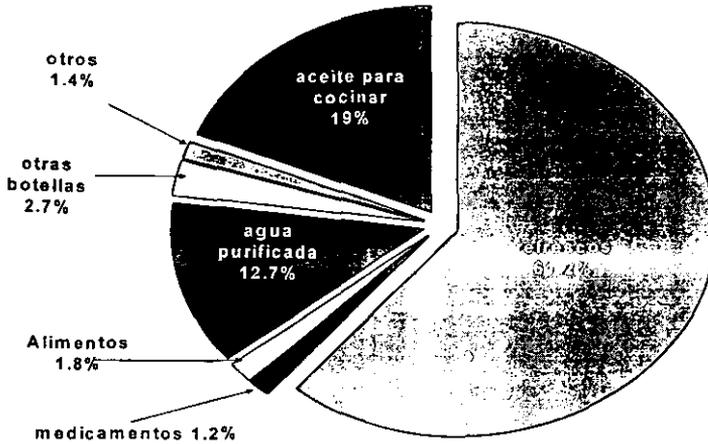
Las envolturas en la industria de alimentos son su principal aporte a la contaminación global, la basura casera ha pasado a ser casi completamente inorgánica y está compuesta en un 70% de envolturas plásticas de alimentos y de otros materiales no biodegradables. Para asegurar que los costos de contaminar sean trasladados a quien lo hace, la industria de alimentos y bebidas

<sup>85</sup> El vidrio por lo general es reciclado, una vez hecho esto no genera contaminación. Sin embargo, el problema surge cuando es desechado sin reciclar, dado que no es biodegradable, por lo que en este caso sí representa problemas de contaminación.

<sup>86</sup> "Con un valor en el mercado de 350 millones de dólares al año y una penetración superior a 50%, la demanda de plástico conocido como tereftalato de polietileno (PET) crece un 20% anual". El Financiero, 7 de diciembre de 1998.

debe encargarse de recuperar sus envases de plástico una vez que sean desechados y comprometerse a reciclar la mayor cantidad de estos materiales.<sup>87</sup>

**Gráfica 4.2**  
**Demanda de envases de plástico**



Fuente: El Financiero, 7 de diciembre de 1998.

Es importante fomentar el desarrollo de esquemas voluntarios que procuren mejorar el ambiente a través de la minimización de residuos. La regulación a la industria de alimentos y bebidas existe dentro de las normas oficiales mexicanas, los impuestos ambientales se aplican cuando las normas no son respetadas en sus límites. Los impuestos correctivos deben aplicarse a la utilización de plásticos y cuando éstos no sean reciclados, la anulación de este impuesto debe aplicarse cuando las empresas se hagan cargo de sus envases desechados.

No hay otra razón para aplicar impuestos correctivos a la industria de alimentos y bebidas pues en términos generales es una industria limpia (ver capítulo 2) y no contribuye con grandes cantidades de contaminantes.

No se puede limitar de ninguna manera el desarrollo de la industria de alimentos y bebidas ya que su nivel productivo es importante para la economía mexicana y su producción satisface las necesidades alimenticias de la población que de otra manera serían satisfechas con

<sup>87</sup> En los envases de vidrio podría hacerse una excepción pues estos envases son recolectados y reciclados por otros agentes económicos y no presentan el grave problema de contaminación como lo son los plásticos.

importaciones (ver cuadro 4.3).

**Cuadro 4.3**  
**Producto interno bruto del sector alimentario**

| Periodo | PIB total<br>Millones de pesos | Alimentos y bebidas* |                               |
|---------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|
|         |                                | Millones de pesos    | Participación en el PIB total |
| 1997    | 1,270,256.45                   | 65,365.34            | 5.1%                          |
| 1998    | 1,331,494.58                   | 69,526.42            | 5.2%                          |
| 1999    | 1,380,214.45                   | 73,236.93            | 5.3%                          |

\* Incluye tabaco

Fuente: INEGI, indicadores del sector alimentario 2000.

Las razones para apoyar a la industria de alimentos y bebidas son las siguientes:

1. Es una de las ramas industriales más importantes para el país por su aportación a la producción de alimentos y por la cadena de comercialización que genera.
2. Es una de las actividades que menor impacto tiene sobre el medio ambiente por la baja emisión de contaminantes y desechos tóxicos.
3. Es un sector que requiere de apoyo para hacer sus procesos productivos casi completamente limpios.

Una de las características fundamentales de la industria de alimentos y bebidas es su diversificación productiva, podemos encontrar todas las escalas de producción y todos los niveles de tecnificación; sin embargo, un común denominador en esta diversidad de formas productivas es la falta de internalización de los costos ambientales.

Aplicar el impuesto ambiental a la industria de alimentos y bebidas es importante para asegurar que esta industria se haga responsable de la utilización de envases plásticos en sus productos; sin embargo, debe tenerse cuidado que estas empresas no hagan un traslado hacia delante de su costo, es decir, no trasladen el costo del impuesto a los consumidores finales.

## Conclusiones

El desarrollo económico se genera en un sistema abierto que depende de la biosfera. Para poder sobrevivir la sociedad extrae recursos del medio ambiente, los procesa y utiliza, pero todo proceso productivo regresa al medio ambiente una cantidad enorme de desechos. Mientras estos desechos se produjeron en pequeñas cantidades la naturaleza era capaz de absorberlos, degradarlos y transformarlos, pero ahora estos desechos son producidos en gran cantidad y variación por lo que la naturaleza se ve saturada y esto rompe el equilibrio ambiental.

La expansión urbana de la ciudad de México presionó sobre los bosques que la rodeaban lo cual generó deforestación que a su vez llevó a la erosión de los suelos, esto facilita que el viento desate tolvaneras y arrastre partículas y polvos generando contaminación y dañando la salud de los capitalinos. Como producto de su crecimiento la ciudad atrajo gran cantidad de empresas que se instalaron en esta área buscando beneficiarse del gran mercado concentrado que significan los capitalinos contribuyendo, con sus procesos productivos, a la emisión de contaminantes y al deterioro ambiental.

La industria utiliza materias primas para obtener productos finales con valor de mercado mediante procesos que separan, transforman y purifican los insumos. Durante los procesos industriales se presentan salidas intermedias en forma de residuos que tienen características corrosivas, reactivas, explosivas o tóxicas.

El aire, suelo y agua son contaminados con elementos que dañan la salud humana y el medio ambiente, los elementos contaminantes son derivados de los procesos de combustión que arrojan sustancias indeseables en forma de gases y partículas. En las grandes empresas las emisiones son productos de sus procesos de producción. Las zonas de mayor volumen de emisiones a la atmósfera son, en general, corredores industriales y las zonas metropolitanas donde además hay una fuerte concentración de industrias, como es el caso del Valle de México.

La contaminación ambiental ha sido difícil de revertir debido a que los desechos de los procesos industriales son arrojados a los bienes considerados públicos, para los cuales no existe un valor de mercado. Muchos de los bienes públicos son de propiedad común y libre acceso o se tienen derechos de propiedad claramente definidos. Al no contabilizarse dentro de los costos la contaminación generada, se trasladan esos costos al resto de la sociedad.

Las grandes concentraciones de población requieren numerosos sistemas de transporte para movilización de sus habitantes y esto genera gran contaminación pues se sabe que las emisiones totales por sector en la zona metropolitana de la ciudad de México la industria no aporta más del 3% del total mientras que el transporte rebasa el 75%. Las industrias instaladas en el distrito federal tienen una gran importancia para los habitantes de la ciudad de México ya que además de emplear gran cantidad de fuerza de trabajo, produce satisfactores para los capitalinos; sin embargo, al llevar a cabo sus procesos productivos genera una gran cantidad de desechos que son arrojados al medio ambiente en forma de bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono e hidrocarburos.

La producción industrial debe acompañarse de medidas ambientales consistentes que minimicen el impacto en los recursos, para ello es necesario estudiar el problema de manera que se cuente con elementos para hacer propuestas de manejo y control de los residuos que toda producción lleva consigo. Frenar el deterioro ambiental requiere aplicar medidas preventivas para evitar los daños al ambiente en lugar de repararlos, para disminuir el problema de la contaminación el sector público mexicano ha desarrollado un marco regulatorio relativamente amplio y complejo construido en su mayor parte por Normas Oficiales Mexicanas (NOMs). Las cuales son parámetros técnicos obligatorios aplicables a descargas, emisiones y procedimientos en materia de aguas residuales, ruido, residuos y emisiones a la atmósfera. Se complementa con otros instrumentos como son la evaluación de impacto ambiental, las licencias de funcionamiento, estudios de riesgo, los permisos de descarga de aguas residuales y las licencias de uso de suelo. Estos instrumentos son ejercidos por los tres órdenes de gobierno: federal, estatal y municipal.

Nuestro país cuenta con una historia de regulación ambiental industrial reciente, aunque se observa en ella una rápida convergencia con los estándares normativos de los países desarrollados, particularmente a partir de los primeros años de la década de los noventa. La política ambiental hacia la industria se ha basado tradicionalmente en un enfoque normativo, centrado en la imposición de límites máximos permisibles y en su verificación oficial por parte de la autoridad ambiental. La reducción de la generación se alcanza normalmente por dos vías: o bien se utilizan materias primas e insumos más puros y adecuados que generen menos desechos, o se instalan sistemas de control de producción que reduzcan los desperdicios innecesarios.

Una herramienta básica sobre la cual la gestión ambiental ha recurrido para alcanzar los

objetivos ambientales es la expedición de NOMs, donde se establecen los lineamientos y criterios que deben seguir diferentes actividades para no afectar la calidad del ambiente, marcan los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a diferentes medios, condiciones para su verificación y desempeñan un papel fundamental en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica. Las NOMs han sido un instrumento fundamental para la regulación de las emisiones de la industria acorde con la capacidad de carga de la atmósfera. Se ha desarrollado un sistema normativo para los contaminantes más significativos, aunque han existido errores de diseño o previsión en las mismas, las cuales se han hecho evidentes con el paso del tiempo.

Hasta hace algunos años se privilegió exclusivamente el desarrollo de normas de control ambiental que tienden a aplicarse "al final del tubo", por ejemplo con sistemas de lavado de gases, plantas de tratamiento de aguas residuales y confinamientos e incineración de residuos. Sin embargo, el concepto de tecnología ambiental y la normatividad deben abarcar también la sustitución de sustancias químicas peligrosas, una mayor eficiencia energética, el reuso de agua, la utilización de mejores combustibles y reciclaje de residuos o subproductos.

La normatividad mexicana abarca principalmente las NOMs; sin embargo, en los últimos años se han desarrollado normas económicas basadas principalmente en los incentivos fiscales que inducen una depreciación acelerada de la maquinaria y el equipo anticontaminante, se han implantado incentivos arancelarios que permiten la importación de maquinaria, con los mismos fines, libres de aranceles. Además, existe apoyo por parte de la Banca de desarrollo para facilitar créditos a bajas tasas de interés con la finalidad de promover el cambio en la maquinaria contaminante por otra que no lo sea.

La regulación económica implica la creación de impuestos ambientales a todas las actividades contaminantes, esto con la finalidad de que quien contamine no traslade esos costos al resto de la sociedad sino que se responsabilice por la contaminación que está generando. Los impuestos estarían en función del nivel de contaminación con lo que se espera que motive a las empresas a que sus emisiones sean mínimas buscando que el nivel del impuesto también lo sea. Si se quiere lograr una mayor eficiencia en la protección del ambiente, el desarrollo de nuevas normas debe contemplar las vinculaciones con otros instrumentos regulatorios así como una mayor coordinación entre las normas aplicables a diferentes contaminantes y condensar, si ello es posible, en una sola norma los límites aplicables a industrias diferentes. La forma eficaz de reducir la contaminación implica varios cambios y nuevas actitudes, cuyos aspectos centrales son los siguientes:

- El concepto clave es reducir la contaminación desde la fuente de generación, esto puede ser por reducción de volumen del contaminante o bien, por la reducción en la toxicidad del mismo.
- La administración de inventarios, para evitar el desperdicio de materias primas y Reciclamiento y reuso de sub-productos y desechos.
- Reingeniería de los procesos, equipo o productos, buscando la minimización de los residuos a través de buenas prácticas de manufactura y el mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones.
- Prácticas de uso eficiente de agua y de energía.
- El cambio tecnológico para reemplazar tecnologías obsoletas y contaminantes, e incluso el cambio de materias primas y productos, para sustituirlos por materiales menos contaminantes o por productos reciclables.

La industria de alimentos y bebidas instalada en el Distrito Federal tiene una gran importancia por el nivel de producción y transformación de alimentos, los cuales satisfacen la demanda alimenticia de los capitalinos, además el número de personas empleadas es significativo por lo que su importancia económica es considerable. Por la importancia económica que tiene esta industria es imposible detener su producción por considerar que no es compatible con el medio ambiente, se debe permitir que esta industria siga laborando pero debe existir una transformación en sus procesos productivos para esperar que estos se acerquen a ser procesos limpios.

La regulación ambiental es la forma de asegurar un medio ambiente limpio, las emisiones de la industria de alimentos y bebidas se determina principalmente con la NOM 085, la cual regula fuentes fijas que usan combustibles fósiles sólidos líquidos o gaseosos. En ella se establecen los niveles máximos permisibles de emisiones de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno.

Dentro de la industria de alimentos y bebidas encontramos gran diversidad en los sistemas de producción empleados, por un lado encontramos empresas con tecnología y maquinaria de punta con baja intensidad en el uso de mano de obra, concentradas principalmente en las grandes empresas y por otro lado encontramos micro y pequeñas empresas que llevan a cabo sus procesos productivos de modo casi artesanal y con un uso intensivo de mano de obra. Las grandes empresas, dentro de la rama de alimentos y bebidas, cuentan con maquinaria moderna las cuales tienen emisiones mínimas de contaminantes a la atmósfera. El uso intensivo y desperdicio de agua tampoco es una constante de esta industria, solamente las industrias

refresqueras en su proceso de lavado de sus envases utilizaban grandes cantidades de agua; sin embargo, con el cambio gradual que ha existido de envases de vidrio por el de plástico este problema ha disminuido.

Las pequeñas y micro empresas si bien tienen procesos productivos no tan limpios como las grandes, su mayor problemática ambiental se observa en sus procesos de cocimiento de los alimentos pues durante este procesos de combustión se desprenden partículas por los combustibles no quemados, aún así contribuyen poco con la contaminación ya que su volumen de producción es mínimo. La industria de alimentos y bebidas se puede considerar una industria limpia, sus emisiones son mínimas con respecto al resto de las actividades industriales y además éstas no se consideran tóxicas, ya que son resultado de sus procesos de combustión. El uso intensivo de agua en algunas actividades, por parte de esta industria se observa en plantas instaladas fuera del DF.

Con el desfase de los materiales tradicionales como el papel, el vidrio, el barro y la porcelana por materiales más baratos y resistentes y en algunos casos de mayor duración como el plástico, las empresas han utilizado estos nuevos materiales tanto en sus procesos productivos como en sus envolturas. El mayor problema que crea la industria de alimentos y bebidas para el medio ambiente es la generación indiscriminada de envases y envolturas de plástico, las cuales no son biodegradables. Es necesario crear una norma que obligue a estas empresas a recuperar y reciclar sus envases ya que de lo contrario el costo de los desechos está siendo trasladado por las industrias a la sociedad en conjunto. La industria de alimentos y bebidas prefiere la utilización de envases de plástico porque el costo por envase es menor que el de vidrio, tiene mayor resistencia y además es más ligero; sin embargo, sigue siendo más barato producirlo que reciclarlo y esto hace que se acumule en las calles y en basureros pasando a representar en la actualidad una proporción importante del total de basura generada.

De no aplicarse una norma a la generación de envases y envolturas de plástico es necesario, entonces, aplicar una tasa impositiva a la utilización de plásticos por parte de la empresa de alimentos y bebidas para permitir que el sector público recupere parte de sus gastos en la recolección y confinamiento de estos desechos. Si esta industria genera contaminación a través de sus envolturas y envases plásticos debe compensar a la sociedad de alguna manera.

No existe una NOM que regule la utilización de plásticos en la industria de alimentos y bebidas, es importante contar con ella ya que el uso indiscriminado de envases y envolturas plásticas genera un grave problema en los rellenos sanitarios pues estos materiales difícilmente se

degradan. Para solucionar los problemas de la contaminación, que en términos generales son pequeños, de la industria de alimentos y bebidas se recomiendan los siguientes elementos:

- Una legislación adecuada tanto económica como normativa.
- Recopilación y difusión de la información ambiental en cuanto a generación de desechos, además de establecer y revisar una política efectiva de manejo de residuos.
- Un inventario sobre la utilización de envases y envolturas de plástico y comprometerlos a recolectarlos y reciclarlos.
- Aplicar impuestos ambientales a la utilización de envases y envolturas plásticas dependiendo el volumen utilizado.

La aplicación de normas a la industria de alimentos y bebidas sobre la emisión de gases y al uso intensivo de envases y envolturas plásticas, así como al reciclamiento de agua, sería insuficiente sin un apoyo adicional del sector público para la renovación y modernización de su maquinaria, buscando la aplicación y utilización de maquinaria que genere menor cantidad de desechos y contaminación, si bien estos programas existen no se encuentran bien difundidos y existe poca información sobre ellos, principalmente las micro y pequeñas empresas no cuentan con la información y el apoyo suficiente para tener acceso a estos programas.

La regulación económica requiere de la aplicación de un impuesto al uso de envases y envolturas plásticas, que es el mayor problema de la industria de alimentos y bebidas, para controlar su uso indiscriminado. Se recomienda la aplicación de un impuesto progresivo aplicado a la utilización de miles de envases o tonelada de este material, aplicando una tasa mínima al rebasar la norma establecida con una tasa variable que se incrementa al aumentar el uso de estos materiales. El beneficio de la depreciación acelerada, la importación libre de aranceles y el crédito a bajas tasas de interés para el cambio de la maquinaria son requisitos indispensables para que la industria de alimentos y bebidas llegue a tener procesos productivos limpios.

## Bibliografía

AZUELA, Antonio y TOMAS, Francois (coordinadores). El acceso de los pobres al suelo urbano.  
Editorial: UNAM, CECMA, 1997, México, primera edición.

BASSOLS, Angel, et. al., El abasto de alimentos en México.  
Editorial: Instituto de Investigaciones Económicas, 1992, México, primera edición.

BASSOLS, Angel. Recursos naturales de México.  
Editorial: Nuestro tiempo, 1997, México, vigésima tercera edición.

BASSOLS, Angel. TORRES, Felipe y DELGADILLO, Javier (coordinadores) El abasto alimentario en las regiones de México.  
Editorial: Intituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 1994, México, primera edición.

BASSOLS, Angel y GONZALEZ, Gloria (coordinadores) y DELGADILLO, Javier (compilador). Zona metropolitana de la ciudad de México. Complejo geográfico socioeconómico y político.  
Editorial: IIEc. DDF, 1993, México, primera edición.

CARABIAS, Julia y LEFF, Enrique (compiladores). Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales, volumen primero.  
Editorial: Porrúa, 1993, México, primera edición.

CASTILLO, Moisés y REYES, Sergio (coordinadores). Problemas emergentes de la zona metropolitana de la ciudad de México.  
Editorial UNAM, COMECOS, México, 1997, primera edición.

CESPEDES, Areas de Oportunidad en el Sector Ambiental de la Economía.  
Editorial: CESPEDES, 1999, México, primera edición.

CESPEDES, Reforma Fiscal Ecológica en México.  
Editorial: CESPEDES, 1999, México, primera edición.

COHEN, Ernesto y FRANCO, Rolando, Evaluación de proyectos sociales.  
Editorial: ILPES/ONU y CIDES/OEA, Argentina, 1988, primera edición.

DELGADO, Javier. Ciudad - región y transporte en el México central.

Editorial: Plaza y Valdés - UNAM, México, 1998, primera edición.

GONZALEZ, Gloria. El Distrito Federal: algunos problemas y su planeación.

Editorial: IIEc. UNAM, 1990, México, segunda edición.

INSTITUTO ITALO-LATINO AMERICANO. Simposio internacional sobre riesgos naturales e inducidos en los grandes centros urbanos de América Latina. Editorial. IILA, 1996, Italia, primera edición.

LACY, Rodolfo (compilador). La calidad del aire en el Valle de México.

Editorial. El Colegio de México, 1995, México, primera reimpresión.

LEFF, Enrique. Ecología y capital.

Editorial. Siglo XXI, 1994, México, segunda edición.

Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente 1994.

Editorial Porrúa, México, décima edición.

MARTINEZ, Joan y SCHLÜPMANN, Klaus. La ecología y la economía.

Editorial. Fondo de Cultura económica, 1993, México, primera edición reimpresión.

NAREDO, José Manuel y PARRA, Fernando. Hacia una ciencia de los recursos naturales.

Editorial. Siglo XXI, 1993, México, primera edición.

OCDE. Desarrollo sustentable. Estrategia de la OCDE para el siglo XXI.

Editorial: OECD, 1997, primera edición.

OCDE. La Fiscalidad y el medio ambiente.

Editorial: OECD, 1994, España, primera edición.

OCDE. Reconciling Trade, Environment and Development Policies.

Editorial. OECD, 1996, Francia, primera edición.

PEARCE, David. Economía ambiental.

Editorial: Fondo de Cultura Económica, 1985, México, primera edición.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. Programa de medio ambiente 1995 - 2000.

Editorial. SEMARNAP, 1996, México, primera edición.

KRAS, Eva, El desarrollo sustentable y las empresas.

Editorial: Iberoamericana, 1994, México, primera edición.

SANCHEZ, Adolfo. El centro-occidente de México, desarrollo regional, economía y población.

Editorial: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 1994, México, primera edición.

SEMARNAP. Programa de trabajo 1997

Edit. SEMARNAP, 1997, México, primera edición.

SEMARNAP. Sistema integrado de regulación y gestión ambiental de la industria

Edit. SEMARNAP, 1997, México, primera edición.

TOLEDO, Gabriela (compiladora). La situación ambiental en México.

Edit. UNAM, 1996, México, primera edición.

TORRES, Felipe (coordinador), Dinámica económica de la industria alimentaria y patrón de consumo en México.

Editorial UNAM, Instituto de investigaciones Económicas, 1997, México, primera edición.

YUNEZ-NAUDE, Antonio. Medio ambiente: problemas y soluciones.

Editorial. El Colegio de México, 1994, México, primera edición.

ZEPEDA, José. Metrópoli y regiones productoras de alimentos: una integración subordinada, en Cambios territoriales en México: exploraciones recientes. DELGADO, Javier y VILLARREAL, Diana. (coordinadores).

Editorial: Universidad Autónoma Metropolitana, México, 1991, primera edición.