



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Contaduría y Administración

OFICINA DE  
ARCHIVOS PROFESIONALES

**LA PROBLEMÁTICA ADMINISTRATIVA DE  
LA CONTAMINACION EN LOS  
SISTEMAS PRODUCTIVOS.**

XCD

SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION  
P R E S E N T A N  
JOSE JORGE CELESTINO CARDIEL HURTADO  
EDUARDO JESUS LOPEZ CUEVAS

Director del Seminario: M. B. A. Francisco Mendoza Trejo

**9172**

157

1ej.  
72



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. LA CONTAMINACION.	
1.1 Concepto.	3
1.2 Epoca Antigua.	6
1.3 Revolución Industrial a nuestros días.	9
1.4 Marco General Mundial.	13
1.5 Principales Agentes Contaminantes.	21
1.6 La Contaminación en la Ciudad de México.	39
2. EL CONTROL DE LA CONTAMINACION.	
2.1 Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación.	47
2.1.1 Antecedentes.	47
2.1.2 Resumen.	56
2.1.3 La Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente.	60
2.2 La Dirección General de Normas.	69
2.3 CANACINTRA.	73
2.4 Otros Organismos.	77
2.5 Aspectos Legales Internacionales.	79
3. ENFOQUE DE SISTEMAS.	
3.1 Definición.	83
3.2 Entradas, Salidas, Transformación y Comunicación.	86
3.3 Metodología de la Investigación de Campo.	88

4. LA PROBLEMATICA ADMINISTRATIVA DE LA CONTAMINACION EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

4.1	Industria del Cemento.	93
4.2	Industria Hulera.	103
4.3	Industria del Papel.	109
4.4	Industria Metalúrgica.	115
4.5	Industria del Vidrio.	122
4.6	Industria Química.	128

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1	Conclusiones.	134
5.2	Recomendaciones.	138

APENDICE	145
----------	-----

VOCABULARIO.	148
--------------	-----

BIBLIOGRAFIA.	150
---------------	-----

## INTRODUCCION

La preocupación por la problemática de la Contaminación del medio ambiente ha alcanzado en estos últimos tiempos una dimensión inusitada.

Como una respuesta a éste problema y buscando alternativas para un posible mejoramiento del ambiente, se realiza la presente investigación.

En su primera parte se pretende dar un marco de referencia en cuanto a contaminación, su concepto, su origen, su desarrollo y perspectivas, a nivel nacional e internacional.

Para tener una visión completa de los factores que inciden en un organismo social, en la segunda parte se analizan los mecanismos de control de la contaminación, tomando en cuenta los aspectos legales, así como los programas y proyectos de los diferentes organismos encargados del problema.

Con base a lo anterior y considerando que la Universalidad de la Administración nos permite aplicar sus técnicas en cualquier organismo social, se elabora un análisis de la problemática administrativa de la contaminación, desde el punto de vista de las diferentes áreas funcionales de los sistemas productivos.

El presente trabajo cubre una parte de lo que ya -  
se le ha denominado "Administración Ambiental", cuyo objetivo -  
es la coordinación del sistema externo físico y biológico en el que -  
viven el hombre y otros organismos.

# CAPITULO I

## LA CONTAMINACION

### 1.1 CONCEPTO.

Para comprender adecuadamente el problema de la contaminación y de la influencia del hombre sobre el medio ambiente, es necesario examinar las características que definen a éste.

El medio ambiente o el medio humano, concebido como "biosfera", es un sistema que engloba a todos los seres vivos de nuestro planeta, así como el aire, el agua, y el suelo que constituyen su habitat o lugar donde se desarrolla normalmente su ciclo vital.

Con el término "biosfera" o "esfera de la vida", se designa concretamente la zona del planeta, de varios kilómetros de espesor donde se desarrolla el fenómeno de la vida.

Se puede resumir el funcionamiento de la biosfera de el siguiente modo: en el exterior, una fuente de energía representada por la radiación solar; en el interior la "biomasa", donde desarrollan los fenómenos del metabolismo, al término de los cuales unos organismos nacen, otros mueren, unos se alimentan de otros formando cadenas alimentarias en un permanente y gigantesco ciclo -

biológico, en cuya salida, materias y formas de energía pasan de estado biológico a otro.

Estos procesos biológicos se inician en el ciclo de la energía solar, que constituye la verdadera fuente de vida de la Tierra. A partir de la radiación solar, las plantas verdes pueden realizar el proceso de la fotosíntesis, transformando la materia inerte en materia orgánica y liberando oxígeno. (Ciclo del oxígeno).

Las plantas verdes y los detritos constituyen el alimento de los animales herbívoros y estos, a su vez son presa de los animales carnívoros, formando el conjunto multitud de cadenas alimentarias. Finalmente los restos de dichos animales y las materias orgánicas en descomposición son transformadas por las bacterias, regenerando los elementos y sustancias minerales que volverán a las plantas verdes y posibilitarán la continuación del proceso de la fotosíntesis y del ciclo biológico global.

Este sistema de relaciones, en cuyo seno se realiza el gigantesco "reciclaje" de todos aquellos productos de la biosfera, tiene sin embargo una gran unidad y mantiene el llamado "equilibrio ecológico" sobre la Tierra.

Tratándose de un sistema autoregulado, la biosfera tiende a la estabilidad, es decir, a conservar sus rasgos esenciales para poder sobrevivir a los posibles cambios o alteraciones del medio ambiente. Uno de estos rasgos esenciales de la biosfera, es el de constituir un sistema abierto, sometido a la acción de energía solar, pero cerrado desde el punto de vista de los materiales. De ello se desprende la necesidad de reciclar los residuos y de utilizar productos de deshecho de un proceso como materia prima para el siguiente.

Desde este ángulo podemos enfocar el problema de la contaminación, que supone no resolver adecuadamente, como un



proceso de la biosfera, el reciclaje de la producción humana de energía y de materiales. La contaminación no debería de existir si se observase las leyes o normas que rigen el equilibrio de los ecosistemas y de la biosfera.

Desafortunadamente no es así, y tal como ha sucedido y sucede con la explotación de los recursos naturales, el hombre olvida con frecuencia que su dominio sobre la naturaleza no es el dominio de alguien situado fuera de la misma, sino que al constituir un elemento de la biosfera todo su dominio sobre ella consiste en que, a diferencia de los demás seres, es capaz de conocer sus leyes y de aplicarlas adecuadamente.

Se conocen dos orígenes de contaminación: el natural y el artificial. Entre las causas naturales se mencionan los polvos, minerales y bacterias diseminados por la acción de los vientos así como los desechos provenientes de las erupciones volcánicas, radiaciones solares y cósmicas. La artificial incluye a la producida por el hombre y que se analiza en otro capítulo.

Una vez producidos los contaminantes se difunden a la atmósfera, agua o suelo, se dispersan y se diluyen.

La Ley Federal Para Prevenir y Controlar la Contaminación proporciona las siguientes definiciones:

ARTICULO 4o. Para los efectos de esta Ley, se entiende:

a) Por contaminantes: toda materia o substancia, o sus combinaciones o compuestos o derivados químicos y biológicos, tales como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios y cualesquiera otros que al incorporarse o adicionarse al

**APARTIR DE  
ESTA PAG.**

**FACLA DE  
ORIGEN.**

aire, agua o tierra, puedan alterar o modificar sus características naturales o las del ambiente; así como toda forma de energía, como calor, radioactividad, ruidos, que al operar sobre o en el aire, agua o tierra, altere su estado normal.

b) Por Contaminación: la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquiera combinación de ellos, que perjudiquen o molesten la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna, o degraden la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes, de los recursos de la Nación en general, o de los particulares.

## 1.2 EPOCA ANTIGUA.

La influencia del hombre sobre el equilibrio ecológico data de su aparición sobre la tierra y ha supuesto una regresión de los sistemas naturales, en relación con el estado que podría suponer más probable si la especie humana no hubiera existido.

Durante muchos años, miles de ellos, el hombre sólo ejerció una reducida influencia sobre el medio ambiente. Al igual que los demás animales, el hombre actuaba como depredador o competidor de las comunidades naturales de las que formaban parte, y se veía sometido a las consecuencias derivadas de los cambios ambientales y ecológicos que le obligaban a adaptarse o buscar en otro lugar los elementos fundamentales para su supervivencia.

Por su constitución, la alimentación del hombre primitivo estaba ligada al consumo de alimentos blandos y jugosos, como frutos, raíces, tubérculos, insectos y larvas, y al contrario de los animales, que rara vez se nutren de reptiles o aves, en su dieta nutritiva figuraba también el consumo de carne. Por eso, los utensilios iniciales elaborados por el trabajo humano eran instrumentos de caza

de pesca, los primeros utilizados también como armas.

En esta etapa la acción del hombre sobre la biosfera fue muy escasa, limitándose quizá a influir sobre algunos ecosistemas mediante el fuego, práctica utilizada aún hoy para la caza por muchas sociedades "primitivas" y que consiste en provocar incendios en bosques y sabanas, que ahuyentan a los animales, facilitando así su captura.

Aún hoy, esta situación puede ser estudiada en las tribus primitivas que mantienen idéntico régimen de vida.

El paso de la comunidad primitiva a los primeros -- pueblos agricultores y pastores, derivados del surgimiento de la división del trabajo y de la primera división de la sociedad en clases, -- trajo como consecuencia una alteración ya importante del medio natural.

El fuego desempeñó un papel muy considerable en esta etapa y apareció como el medio más poderoso para transformar los hábitats.

Talar y quemar fue la técnica básica de cultivo que permitió al hombre liberarse de la dependencia milenaria de la caza y de la recolección de frutos y raíces. Con ello aprendió a imitar los actos de la naturaleza (las cenizas de la quema del bosque mejoraban el suelo y los árboles al crecer otra vez formaban nuevo humus) pero, al mismo tiempo, la práctica abusiva de la destrucción de la vegetación determinó profundas modificaciones climáticas en muchas zonas de la tierra, quedando amplias extensiones convertidas en sabanas, en tierras áridas y pobres e incluso en desiertos.

El hombre empezaba a alterar el equilibrio ecológico

de la biosfera.

El paso subsiguiente a modos de producción más desarrollados supuso para el hombre poder disponer de medios técnicos más eficaces y ello coincidió además con un aumento de densidad de las poblaciones. El equilibrio del hombre con la naturaleza empezaba a verse comprometido.

Durante toda la Edad Media prosiguió la tala abusiva de bosques para facilitar la agricultura o la ganadería, al mismo tiempo que la madera se convertía en un producto cada vez más utilizado.

Al iniciarse la época de los grandes descubrimientos geográficos, extensas zonas del planeta permanecían, aún prácticamente intactas, Pero duró poco tiempo. En menos de 200 años las naciones colonizadoras europeas, provistas de poderosos medios de destrucción, practicaron en muchos puntos una verdadera política de "tierra quemada" sin valorar lo más mínimo las consecuencias ecológicas y sociales de sus actos; lo que interesaba preferentemente eran los primeros resultados, los más palpables.

La naturaleza salvaje era la más de las veces, para el colonizador europeo, simplemente un enemigo más a vencer y los recursos naturales, en razón de su abundancia, se suponían inagotables.

Esta destrucción hizo necesario que se buscara una fuente alternativa de combustible. Los ojos se tornaron esperanzados al Asia de donde exploradores como Marco Polo hablaban de un nuevo combustible: el carbón mineral.

Desde que se inició el uso de este material, se hizo patente la gran cantidad de humo, cenizas y tizne enviadas a la atmósfera, además de peligrosos gases de dióxido de azufre. La iglesia se opuso violentamente a su consumo, designándolo incluso, como un combustible antinatural y componente del fuego del infierno.

En 1257 la Reina Eleanor, esposa de Enrique III de Inglaterra, se vió forzada a dejar la Ciudad de Nottingham porque no podía tolerar el humo liberado en la combustión de carbón mineral, y en 1273 Eduardo I promulgó una Ley para regular su uso. Esta Ley estaba lejos de ser una simple formalidad; por el contrario era rigurosamente forzosa, a tal grado, que en 1306 un ciudadano de Londres fué ejecutado por quemar carbón dentro de la Ciudad.

A pesar de otros intentos por limitar el consumo de este material, la rápida proliferación industrial no permitió detenerlo. Para 1660, la Gran Bretaña producía dos millones de toneladas de carbón anuales, lo que representaba cinco veces más que el total producido en el resto del mundo.

### 1.3 REVOLUCION INDUSTRIAL A NUESTROS DIAS.

A fines del Siglo XVIII las nuevas condiciones económicas y sociales de la producción determinaron no solamente la adquisición de numerosos descubrimientos científicos, sino también su aplicación.

Con la "Revolución Industrial" se introducen en el proceso de producción máquinas herramientas accionadas mediante nuevas fuentes de energía, producida a partir de combustibles sólidos y cuyo consumo irá aumentando en forma ascendente. Los efectos de esta combustión empezaron a ejercer su acción sobre la biosfera. Asimismo, al aumentar la producción humana de materiales, las con-

secuencias del no reciclaje de muchas sustancias se harían cada vez más patentes en la naturaleza.

La Revolución nace en Inglaterra pero se extiende rápidamente a otros lugares. Para 1850 se desarrolla en Francia, Bélgica, Alemania y los Estados Unidos; en 1900 en la Rusia zarista, Suecia y Japón. Los recursos minerales, especialmente carbón y metales como el hierro, fueron la sangre de la Revolución Industrial.

La proliferación de fábricas, la demanda creciente de carbón, y como consecuencia un prodigioso aumento de humo y ceniza liberados indiscriminadamente y peligrosamente sobre la atmósfera. La contaminación del aire se convirtió en un peligro en Inglaterra en el Siglo XIX.

Un evento de gran trascendencia ocurrió en 1859, en Agosto de ese año en Titusville, Pennsylvania, Estados Unidos de Norte América, Edwin Drake abre la primera refinería de Petróleo. Se encuentra nuevamente el combustible que representa la fuente alternativa de energía, pero como sucedió en el anterior caso, los problemas derivados de su uso son mayores.

Empezaba una nueva era, petróleo significaba dinero, y una desenfrenada carrera para su explotación y exploración se inició. El proceso crecía a cada momento, y como resultado las torres gigantes de los tiempos modernos, el petróleo y la petroquímica, se convirtieron en algo normal.

El aire fue llenado con una nueva serie de contaminantes, hechos por el hombre y frecuentemente indetectables por los ojos y el olfato, los problemas de salud empezaron a gravitar sobre la población. El escenario para un desastre provocado por la contaminación estaba listo. Y ocurrió; Londres, 1973; las condiciones meteorológicas fueron favorables, una gran nube de niebla y humo

cubrió la Ciudad, el resultado se calculó en cerca de mil muertos.

Otros episodios similares ocurrieron en Londres en -  
Enero de 1880, Febrero de 1882, Diciembre de 1891 y Diciembre -  
de 1892.

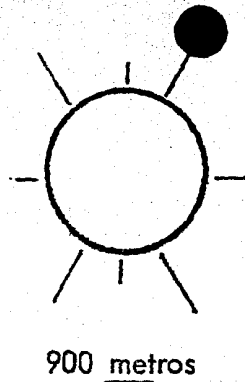
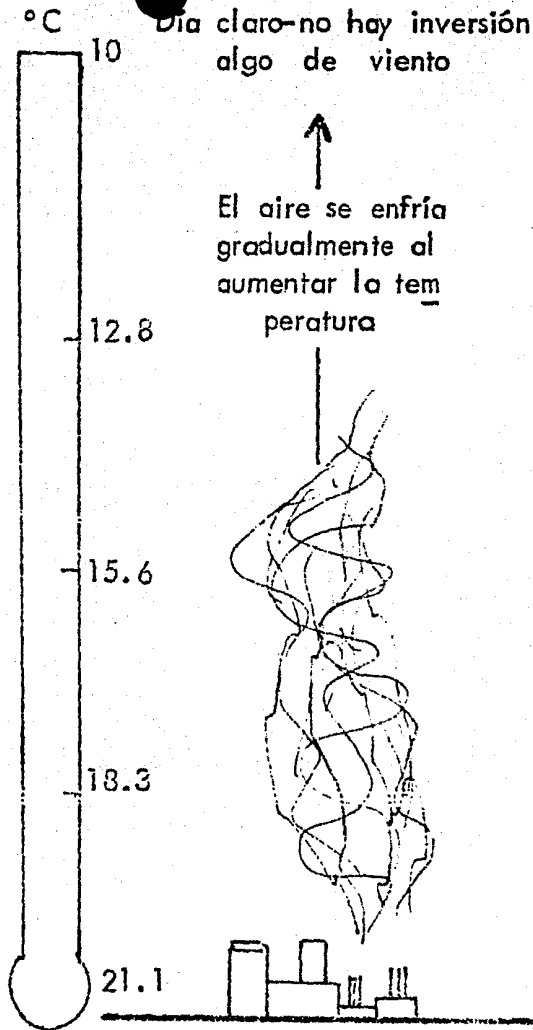
En 1911, un Médico Inglés, Harold Antoine Des -  
Voeux al hacer una descripción de éstos fenómenos, introduce en el  
Lenguaje la palabra "Smog", la cual se forma con la contracción -  
de Smoke (humo) y fog (niebla).

La historia de la Contaminación es estudiada con -  
los desastres que provoca. Tres de ellos han recibido gran publici-  
dad. El primero ocurrido en el valle de River Meuse en Bélgica en  
1939, cuando cerca de 60 personas murieron como consecuencia de -  
la contaminación del aire.

El segundo desastre tuvo lugar en E.U. en 1948. -  
Las víctimas fueron los habitantes de una pequeña, pero altamente -  
industrializada ciudad en Pennsylvania. En Donora, con una pobla-  
ción de 12,300 habitantes, sufrieron lo que los meteorólogos lla-  
man "Inversión" térmica la cual se caracteriza por la presencia de -  
una capa de aire caliente sobre una capa de aire frío, lo que pro-  
voca que los contaminantes permanezcan sobre la zona al no haber  
circulación del aire. Para ilustrar mejor el fenómeno se muestra un  
diagrama.

El sitio del tercer mayor desastre fue la Ciudad de  
Londres en Diciembre de 1952. Aquí, como en Donora, la causa -  
principal consistió en una inversión térmica. Se encontraba en la  
atmósfera una peligrosa cantidad de dióxido de azufre, que al com-  
binarse con el vapor de agua de la misma, formó ácido sulfúrico. -  
La inversión duró cinco días y murieron aproximadamente cuatro mil  
personas.





600 metros

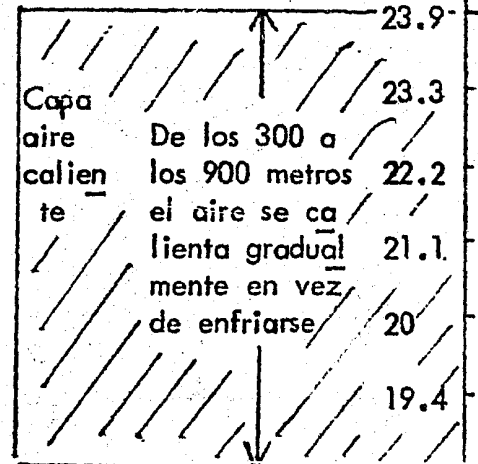
300 metros

nivel del suelo

Día claro-inversión poco viento 21.1

Aire más Frío

Pasados los 900 metros el aire se hace más frío



El aire se enfría gradualmente a partir de los 330 metros



## 1.4 MARCO GENERAL MUNDIAL.

Desde sus lugares de origen en los siglos XVII y XVIII, en Europa y sus dependencias de América del Norte, la revolución científica y la industrial han llegado a casi todos los rincones del planeta. La penetración ha sido desigual, así como los elementos nativos de innovación científica y técnica que las precedieron o siguieron. En la etapa actual de este proceso inmenso y continuo, las desigualdades del ritmo y la profundidad del cambio siguen siendo tales que una tercera parte de la población del mundo extrae del ambiente un uso benéfico por persona varias veces mayor que las otras dos partes. La medición precisa de esta desigualdad se ve obstruida por problemas que van desde las dificultades estadísticas hasta diferencias muy profundas acerca de lo que constituye un beneficio para el hombre y lo que deba anotarse del otro lado del balance como un costo correspondiente. Pero no hay duda de que existe una gran brecha entre las sociedades industriales avanzadas y los países menos desarrollados, y muchas pruebas sugieren que la brecha se está ampliando y quizá lo siga haciendo hasta fines del presente siglo.

La situación está preñada de consecuencias políticas, económicas y sociales de profunda significación, la mayor parte de las cuales escapan al alcance de este análisis. Pero en ningún sentido es más grave el contraste de intereses, prioridades y capacidades entre los Estados ricos y los pobres que en las negociaciones relativas a la contaminación ambiental.

En virtud de que las poblaciones de los países pobres son mayores que las de los ricos y viven en un margen de subsistencia más estrecho, un observador externo, asumiendo una posición que considere objetiva, concluiría que tales poblaciones tienen por lo menos un interés tan grande como las demás en los efectos generales de la contaminación. Pero no sucede así. Los países menos desarrollados tienden a considerar la preocupación creciente acerca del deterioro ambiental que existe en los países ricos, en el mejor de los casos como algo que no les concierne, y en el peor, como una

trampa para privarlos de los recursos que les corresponden.

En cuanto a los países desarrollados, la mayor preocupación se centra en el desarrollo tecnológico y hay pocas razones para creer que su preocupación pueda cambiar hacia los efectos laterales sobre el ambiente. Actualmente, y en el futuro inmediato, las sociedades industriales avanzadas tendrán que llevar la carga de la acción correctora contra la contaminación. Cuando necesiten o deseen la cooperación de los países menos desarrollados deberán vencerlos de esa necesidad y aportar ellos los recursos derivados de esa acción.

Este pago cubrirá quizá más que los costos de investigación o la administración de las medidas contra la contaminación. Puede incluir la incorporación de un componente nuevo en los programas de ayuda a los países menos desarrollados, en forma de una compensación de los costos adicionales o las desventajas competitivas que las medidas anticontaminantes signifiquen en los programas de desarrollo de los países subdesarrollados.

Quizá no pueda esperarse realísticamente una acción conjunta o paralela de ricos y pobres sobre la cuestión ambiental, sin embargo, los valores en juego ameritan el mayor esfuerzo que podamos hacer para superar la red de propósitos encontrados y lograr alguna medida de cooperación o por lo menos de entendimiento. El primer paso consiste en reconocer que casi no hay semejanza alguna entre las concepciones del problema ambiental predominante en los dos lados del abismo de los ingresos.

Las diferencias básicas de la concepción no reflejan primordialmente diferencias del alcance o la intensidad del deterioro ambiental. Debe considerarse la gran cantidad de habitantes de los países en desarrollo que viven en ciudades (la concentración de las poblaciones de México en el D.F. y de Buenos Aires y Sao Paulo, en Argentina y Brasil ilustra esta situación), y la urbanización está avanzando más rápidamente en los países menos desarrollados que en

las sociedades industriales avanzadas. La planta industrial de la India tiene el tamaño de la de Italia y probablemente genera contaminantes no controlados en cantidades sustancialmente mayores. Nadie que haya visto el aire de Sao Paulo, o las aguas del Hooghly que cruzan Calcuta, o las aguas costaneras de África Occidental, podrá conservar la ilusión de que los países pobres no tienen contaminación. En realidad la contaminación es comparable en intensidad a la de las sociedades industriales avanzadas. Algunos de los países menos desarrollados tienen además formas de contaminación que no existen en los países ricos, causadas por el gran número de personas y animales.

Algunas veces las medidas tomadas en un país con resultados benéficos, pueden tener resultados adversos sobre otro país. Las medidas relativas al DDT constituyen un ejemplo notable. La preocupación de los Estados Unidos y otros países industrializados por disminuir su uso y contrarrestar su influencia y consecuencias, no mueve ninguna acción de los países subdesarrollados que continúan usándolo. Estos países tienen temor de verse privados del DDT, y expresan claramente sus temores, parece que nada les hará aceptar tal privación, como no sea un sustituto por lo menos tan eficaz, seguro, de fácil manejo y barato como les ha parecido el DDT para los fines a los que asignan importancia primordial, especialmente las campañas antimalaria y sanitarias de otras clases, y los rendimientos mayores de su agricultura.

Para tener un panorama general de la situación en el mundo, haremos un análisis de la contaminación en tres principales divisiones: Norteamérica; Europa y la URSS y Asia y el resto del mundo.

**NORTEAMERICA:** La contaminación atmosférica presenta sus mayores índices en los Estados Unidos, sin embargo, es en este lugar donde se encuentran los más sofisticados y avanzados mecanismos para luchar contra el problema. Incluso los astronautas han llamado la atención sobre el asunto. Desde el Apolo VII, -

Walter Schirra observó la nube de smog que cubre el sur de California y se extiende hasta 100 millas de la costa.

Cada año más de 170 millones de toneladas de desechos son arrojadas a la atmósfera, lo que significa una tonelada por habitante. Se calcula que en todo el planeta se producen 800 millones de toneladas de contaminantes, por lo que los Estados Unidos, con una población del 6 por ciento del total, produce cerca del 20 por ciento de la contaminación del aire.

El servicio de Salud Pública considera que la contaminación presenta problemas en toda ciudad con más de 50 000 habitantes, aún cuando pequeños poblados presentan las características si son industrializados y tienen gran número de autos. En 300 ciudades viven 43 millones de personas, cerca de la tercera parte de la población total y las cuales están condenadas a sufrir cada día una mayor contaminación. El Gobierno Federal ha listado recientemente las áreas más afectadas, esta lista va de New York a Chicago, Filadelfia, Los Angeles, Cleveland, Pittsburg, Boston, Newark, Detroit y San Luis. Además de la acción que tiene el crecimiento demográfico, hay tres factores que inciden en el aumento de la contaminación. Estos son la creciente demanda de energía eléctrica, la proliferación del automóvil y la eliminación de la basura por incineración.

La ciudad de New York presenta un ejemplo único. Su demanda de electricidad es monstruosa, y más de una tonelada y media de óxido de azufre se libera anualmente derivada de las estaciones generadoras. El monopolio en esta rama lo tiene la Consolidated Edison Company. El apagón de 1970 en la ciudad originó un plan en la Edison, la proliferación de plantas de energía no sólo en el Estado, sino en Canada y Tennessee, para asegurar futuras demandas y evitar un nuevo problema. Pero la situación es más compleja, porque la construcción de nuevas unidades podría hacer críticos los aspectos de la contaminación ambiental. Se ha creado un círculo vicioso para la última parte del siglo veinte en New York: la tecno

logía da soluciones a sus problemas, pero a la vez crea otros nue-

Algunas otras grandes ciudades muestran también un elevado índice de contaminación. En Chicago, 25 000 toneladas de contaminantes son liberadas diariamente, en Los Angeles 15 mil, en Detroit 5 000 y en Búfalo 3 000 toneladas.

El smog en la ciudad de Los Angeles es legendario. Se ha vuelto más continuo y puede ser fácilmente observado desde lugares adjuntos como Nevada y Arizona. Las estaciones locales de radio mantienen una estrecha vigilancia diaria sobre la atmósfera y previenen cuando los límites aumentan, para que la gente permanezca en sus hogares.

Todos están de acuerdo en que el automóvil ha jugado un determinante papel en la contaminación atmosférica en los Estados Unidos. En una escala nacional se calcula que contribuye con un 60 por ciento, sin embargo, hay importantes variaciones regionales. Por ejemplo, en la ciudad de Los Angeles donde el automóvil reina, el 90 por ciento de la contaminación se deriva de su uso, mientras que en Búfalo, donde la actividad industrial es preeminente, su contribución es del 25 por ciento.

Noventa millones de toneladas de contaminantes de tipos como el monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y plomo, son descargadas anualmente sobre la atmósfera de Estados Unidos por los automóviles.

En cuanto a la contaminación de las aguas el problema es de la misma o mayor magnitud. El Servicio Público de Salud ha declarado que en 60 ciudades el agua de uso doméstico es insatisfactoria y capaz de producir daños a la salud. Para 1980 la demanda de agua en E.U. será del doble, lo que hace un panorama crítico.

La situación en los ríos ha sido cada vez más difícil. Tenemos como ejemplo el río Potomac que cruza la capital, Washington, y a el que un congresista describió como "la mayor canasta de basura de América". El Potomac está sucio y sin corriente; su color es generalmente café, pero de tiempo en tiempo cambia a azul-verde debido a las descargas que la industria hace sobre sus aguas. Troncos y toda forma de desechos flotan sobre él, mientras la vida empieza a desaparecer y hay especies que ya no existen más.

A través de la Nación, los ríos muestran síntomas similares, de acuerdo a la Agencia Federal para el Control de la Contaminación de las Aguas. En cuanto a los lagos, la contaminación muestra sus mayores efectos en el Lago Erie del que se cree que los daños causados son irreversibles. Este lago era una área de recreación en la que se podía remar, nadar, pescar y otras actividades marinas, pero a partir de 1965 la mayoría de ellas fueron suspendidas, e incluso se acordonó la zona porque el agua se había convertido en un peligro para la salud humana. La pesca da la medida de la contaminación en el Lago Erie; en 1937 el monto de la pesca fué de 20 millones de libras; al empezar los 60's este total descendió a 7 000 libras. A mediados de los 60's la mayor parte de la vida en el Lago estaba muerta, la suciedad y la falta de oxígeno hacían incapaz cualquier forma de vida. Los pocos ejemplares que subsisten presentan concentraciones extremadamente altas de mercurio, y por esa razón en abril de 1970 el Estado de Michigan embargó toda la pesca de este Lago.

Muchos factores contribuyen a la contaminación del Lago, se calcula que recibe cerca de una tonelada por minuto de descargas industriales, la más importante proveniente de la Ford Motor Company y de fábricas de acero. Otro volumen importante llega en las corrientes que se forman en las tierras que han sido fertilizadas con nitratos y fosfatos; como dato, la Comisión Federal para la Contaminación de las aguas, en su reporte de 1968 estima que el Lago recibió 37 500 toneladas de nitrógeno anual, y el costo de salvar el Lago se elevaría sobre los \$1 400 millones de Dólares.

La contaminación en los mares es grave, de la misma manera, en varios lugares la vida ha desaparecido y para propósitos prácticos se les considera mares muertos, como es el caso de los puertos de New York y Boston.

## EUROPA Y LA URSS.

La mayor parte de las tierras europeas están contaminadas. Podemos considerar que, debido al primer propósito de la Comunidad Económica Europea de incrementar su crecimiento económico, se ha tenido como resultado no deseado, el incremento de la contaminación.

Hasta hace poco relativamente, existía indiferencia para este problema, pero ahora las cosas están cambiando. Por ejemplo, el gobierno de Alemania Federal está numerando los contaminantes ambientales y se encuentra especialmente preocupado por las emisiones de los automóviles, mientras que la prensa habla de programas en Italia, Francia, los Países Bajos y Bélgica.

La necesidad de programas y controles es urgente, aun cuando la contaminación no alcanza los niveles que en E.U., pero el aire sobre el vasto complejo industrial de Ruhr está altamente contaminado y recientemente ciudades industriales en el norte de Italia y en el valle del Po han sido afectadas de la misma forma.

Los países de atrás de la cortina de hierro también tienen estos problemas, aún cuando la información que se recibe es poca, se puede apreciar su magnitud. En Checoslovaquia, se consume una gran cantidad de carbón mineral, y como consecuencia la contaminación por humo y dióxido de azufre es mucha. Lo mismo sucede en Polonia y en áreas industrializadas de la República Democrática Alemana.



En cuanto a la URSS, se habla mucho de que Moscú es una de las ciudades con menos contaminación. Esto es cierto, pero debemos considerar que la concentración de industria pesada cerca de la ciudad es poca, y en segundo lugar la baja incidencia de vehículos de combustión interna, pero de las ciudades soviéticas es la que mayores problemas de contaminación presenta. Las ciudades del este han legislado para controlar la contaminación, en la URSS, Polonia, Checoslovaquia y Rumanía los criterios para la calidad del aire fueron fijados hace tiempo, pero la acción ha sido lenta. Goldman, en "The Ecologist" en 1970 reporta que en el 14 por ciento de las fábricas hay equipos anticontaminantes completos y el 26 por ciento están parcialmente equipadas, mientras el resto carece de equipo alguno.

Los niveles de contaminación en el gran mar interno, el Caspio han despertado el interés del gobierno Soviético para salvarlo. Cada año el Caspio recibe aproximadamente un millón de toneladas de petróleo y subproductos. Cien mil toneladas de asfalto, una cantidad igual de ácido sulfúrico y diez mil toneladas de otros materiales industriales. En 34 años la pesca ha pasado de 300 millones a 110 millones de kilogramos anuales. El gobierno busca fórmulas para salvar este mar.

## ASIA Y EL RESTO DEL MUNDO.

Dentro de este bloque consideramos el llamado tercer mundo, formado por países no desarrollados de Asia, Africa y América Latina. Como su nombre lo indica, la industrialización se encuentra en escala exigua comparada con los demás países. Como se ha mencionado ya, existen sin embargo, concentraciones urbanas e industriales que presentan los mismos niveles de contaminación que las grandes zonas industrializadas.

La situación de Japón es diferente, dado que es un país industrializado y por lo mismo, sus problemas de contaminación son graves.

En la mayor parte del tercer mundo la contaminación proviene de actividades domésticas. El uso de leña y carbón como combustible, la quema de basura en el exterior, la creciente demanda por DDT y algunos tipos de fertilizantes empiezan a crear un marco de contaminación en estas regiones.

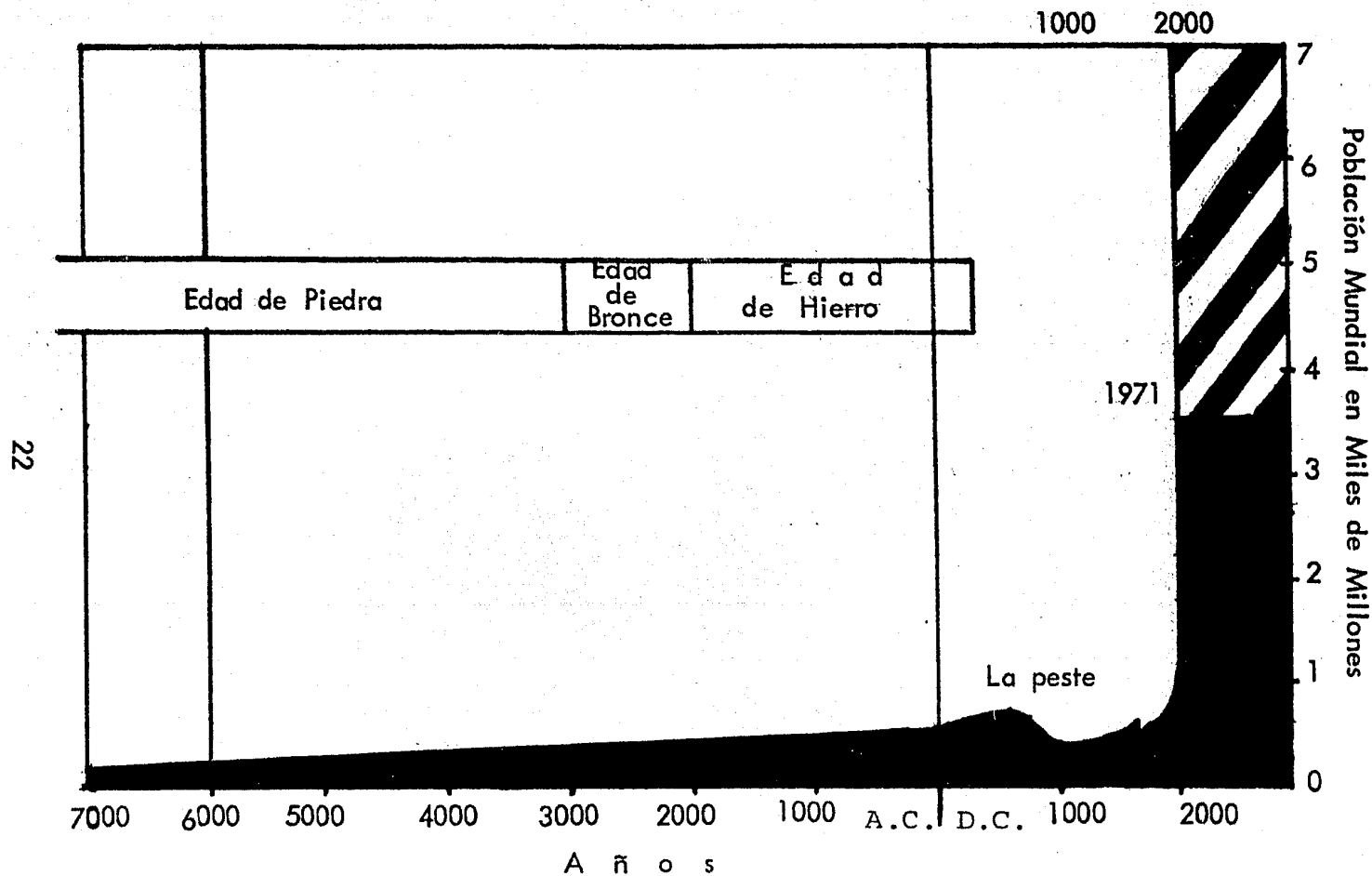
## 1.5 LOS PRINCIPALES AGENTES CONTAMINANTES.

Antes de analizar los diferentes tipos de agentes contaminantes y su acción sobre el medio ambiente, debemos examinar el tema de la población, ya que la cuestión demográfica es un elemento fundamental a tener en cuenta al hablar de la acción del hombre sobre la biosfera.

Observando la gráfica de crecimiento de la población encontramos que el hecho central en la crisis de la explosión demográfica puede ser fácilmente encontrado. Tomó hasta el año 1830 D.C. para que la Tierra tuviera sus primeros mil millones de habitantes. Por el aumento exponencial de la tasa de crecimiento los siguientes mil millones se acumularon entre 1830 y 1930. A partir de entonces los vientos del aumento de población han soplado con la fuerza de un huracán. En los 30 años entre 1930 y 1960 se adicionó el número tres mil millones; los cuatro mil millones se acumularon entre 1960 y 1975 y se cree que para el año 2000 la población total será de 7 000 millones.

Este aumento exponencial de la población mundial se explica por el hecho de que, antes del inicio del capitalismo industrial, la tasa de natalidad excedía sólo ligeramente a la de mortalidad. La mortalidad y morbilidad eran muy elevadas (hambre, epidemias, guerras); se ha calculado que en 1650 el período de vida de gran parte de la población mundial era sólo de unos 30 años. Sin embargo, esta situación ha variado profundamente durante el pre

# Crecimiento de la Población



sente siglo y el equilibrio alta fecundidad-alta mortalidad se ha roto hoy parcialmente como consecuencia de la disminución de la mortalidad por la introducción de eficaces medidas sanitarias. De ahí que, para muchos, la explosión demográfica mundial constituye la causa primordial tanto de la contaminación y de la crisis del medio ambiente como de futuras crisis sociales.

Esta afirmación no parece fundada muy sólidamente. En primer lugar, las tasas de aumento de los diferentes contaminantes son superiores, en su mayoría, a las de la población, y además, muchos tipos de contaminación no se relacionan directamente con el crecimiento demográfico.

El aumento de la contaminación aparece más bien relacionado con los modelos de crecimiento económicos válidos para el capitalismo industrial, con determinadas aplicaciones de los avances tecnológicos y con el proceso de urbanización que conduce a la formación de grandes megalópolis.

Es en las naciones en que este proceso está más avanzado donde se plantea de modo más grave el problema de la contaminación del medio ambiente; en realidad se trata de los países de menor crecimiento demográfico. Por el contrario, los países del Tercer Mundo, donde el crecimiento demográfico es extraordinariamente elevado, la contaminación presenta escasa importancia, a excepción de algunas ciudades en las que se registra un alto crecimiento industrial y gran concentración demográfica.

Se ha calculado que si para el año 2000 los 7000 millones de habitantes que existirán en la Tierra hubiesen adoptado el sistema económico y las formas de vida de los norteamericanos de hoy, la carga total de contaminación del medio ambiente sería 10 veces superior a la actual.

Ante estos datos cabe plantearse el problema inverso,

dentro de la relación población-contaminación, y preguntarse sobre los posibles efectos de la contaminación sobre el período de vida de la población mundial.

Aun cuando no hay datos suficientes para tratar adecuadamente el problema y sólo se han hecho intentos por relacionar las variables contaminación población, se puede afirmar que su resultado es negativo sobre el período de vida, y que incluso un incremento muy elevado de la contaminación podría llegar a constituir un grave problema y peligro para la población mundial.

Un ejemplo de esta situación nos los da Forrester, en su libro "Mundo dinámico". Este investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts, asociado con el Club de Roma presenta una interpretación de eventos futuros basados en el comportamiento de una serie de modelos de computadora del escenario mundial, el cual hace posible interrelacionar factores tales como la población, la inversión de capital, los recursos naturales, la contaminación ambiental y la calidad de la vida. Uno de estos modelos muestra un continuo crecimiento de la población y la inversión de capital. Esto provoca una crisis de contaminación y como resultado las tasas de crecimiento demográfico se abaten, las de mortalidad se incrementan y la producción de alimentos decrece. Finalmente hay un desplome de la población de tal magnitud, que la hipotética figura de 6 000 millones de habitantes en el año 2030, se transforma, 20 años más tarde, en 1000 millones de habitantes, cantidad que existía en 1830.

## COMPUESTOS DE AZUFRE.

El dióxido de azufre es uno de los contaminantes más habituales y representativos del aire de nuestras ciudades. Procede de la combustión de carbones o de aceites minerales utilizados en la producción de energía, en la industria y en la calefacción doméstica, y que pueden llegar a tener azufre en una proporción de 5%.

Al ser quemados dichos combustibles, el azufre es liberado a la atmósfera en forma de dióxido de azufre o gas sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ). El principal peligro que presenta el dióxido de azufre son las reacciones químicas que bajo ciertas condiciones (humedad ambiente) transforman el dióxido de azufre en trióxido, ( $\text{SO}_3$ ), dando lugar al nacimiento de aerosoles de ácido sulfúrico, ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Estos aerosoles son muy peligrosos y a ellos se deben algunos desastres registrados a causa de la contaminación (Londres, 1952).

Cuando el dióxido es respirado irrita los finos tejidos del aparato respiratorio, constriñe los conductos de aire del pulmón y produce una sensación de asfixia. A concentraciones de una parte por millón o menos, casi no produce efecto en los adultos sanos; sin embargo, por abajo de ese nivel afecta a los menores de edad, los cuales sufren de bronquitis crónica. Un individuo normal expuesto a respirar aire con cinco partes por millón de dióxido, durante una hora, generalmente se queja de sofocamiento, mientras que si la concentración es de 10 partes por millón durante una hora, se verá severamente dañado. En la práctica industrial el máximo permisible se ha fijado en cinco partes por millón, aún cuando los niveles máximos alcanzados sobre las ciudades se encuentra en dos partes por millón.

El trióxido ha demostrado ser considerablemente más irritante, aún en concentraciones más bajas. Sus concentraciones se manejan como índices de ácido sulfúrico en el aire y su peligrosidad está fuera de duda pues se ha demostrado ya.

## MONOXIDO DE CARBONO.

Este es un gas altamente letal. Se emite en cantidades relativamente importantes por los automóviles y no se cree que se dé una solución pronta, dado que sería necesario un cambio en los diseños de los motores de combustión interna o buscar otra forma de transporte.

Su toxicidad proviene del hecho de que es más afín con la hemoglobina, que el oxígeno. Básicamente produce su efecto por la privación de oxígeno a los tejidos del cuerpo. El corazón reacciona ante esta situación e incrementa la velocidad de la sangre, lo que provoca un gran esfuerzo en los músculos cardíacos, apareciendo complicaciones al corazón.

Las concentraciones permisibles en la industria se han fijado en 50 partes por millón; en el aire de algunas ciudades se han encontrado hasta 55 partes por millón. A niveles de 100 partes por millón la mayor parte de la gente presenta dolores de cabeza, vértigo y flojera; su modo de conducta se altera y su eficiencia decrece; a niveles de 1000 partes por millón, la muerte ocurre rápidamente.

## EL BIOXIDO DE CARBONO.

La atmósfera protege a la superficie terrestre sirviendo a la vez de pantalla y de cobertor.

Aproximadamente la mitad de la energía solar que llega a la tierra en forma de radiación atraviesa la atmósfera y alcanza la superficie terrestre, el resto es reflejado o absorbido por la cubierta gaseosa de la tierra. Del calor reflejado por la superficie terrestre, una gran parte es absorbida a su vez por la atmósfera, lo que mantiene a la tierra tibia y térmicamente estable.

A esta última característica de la atmósfera se le denomina "efecto de invernadero", por analogía a la propiedad que tienen éstos de mantener el aire más caliente en su interior que el del exterior; en los invernaderos, el calor se mantiene por las limitaciones que la construcción impone a la circulación del aire y por que sus techos son transparentes a la luz solar pero no permiten la salida de calor reflejado en su interior.

PAGINA

ROTA.



La energía emitida por la superficie terrestre consiste fundamentalmente de radiación infrarroja, que hará aumentar la temperatura de los cuerpos que la absorban. Entonces, si la atmósfera aumenta su capacidad de absorción de infrarrojo, su temperatura tenderá a aumentar.

El bióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , es un componente menor de la atmósfera (0.03%), pero juega un papel muy importante en la termodinámica atmosférica, ya que absorbe fundamentalmente radiación infrarroja. El  $\text{CO}_2$  se libera por la respiración y la descomposición de la materia orgánica y se fija mediante la fotosíntesis en compuestos orgánicos componentes de la materia viva. Además, cuando está disuelto, este gas origina un ácido débil (ácido carbónico) que se combina con compuestos de calcio originando bicarbonato de calcio.

Esta sal soluble es transformada a su vez por muchos organismos acuáticos (como foraminíferos, corales, moluscos, etc) en carbonato de calcio insoluble, para formar sus exoesqueletos.

Los exoesqueletos de estos organismos marinos se han acumulado formando las rocas calizas que son tan abundantes en la corteza terrestre. Durante largo período la concentración atmosférica de  $\text{CO}_2$  se mantuvo estable, tendiendo a reducirse lentamente debido al equilibrio de los procesos que los liberan y aquellos que lo fijan, pero este equilibrio se rompió el siglo pasado cuando el desarrollo industrial condujo a utilizar crecientes cantidades de combustibles fósiles, los cuales se habían formado por la acumulación de enormes cantidades de organismos marinos y terrestres sepultados en la corteza.

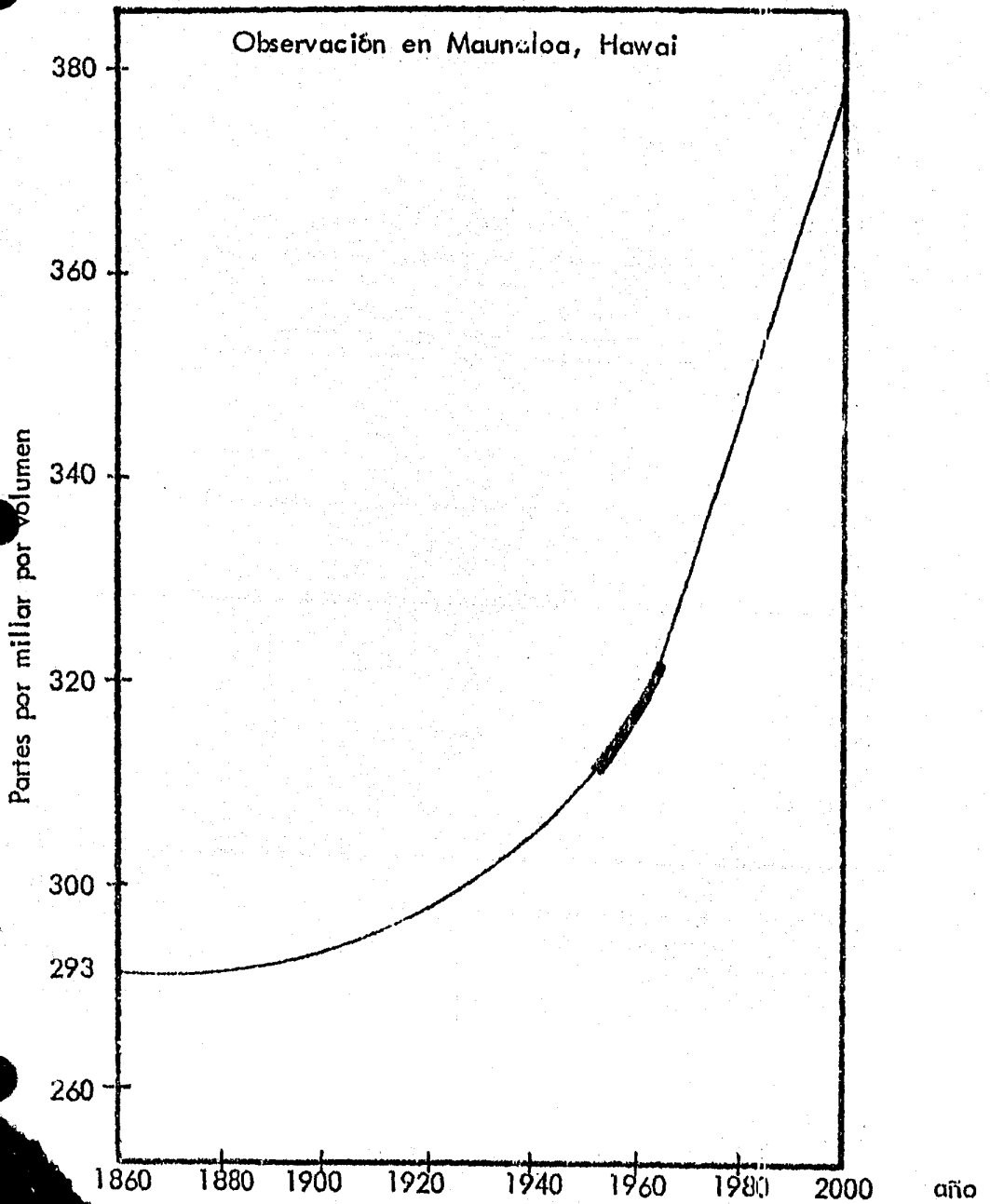
carbón, petróleo y gas está reintegra-

Según cálculos de Lester Machta, realizados a partir de las mediciones de  $\text{CO}_2$  atmosférico efectuadas en Mauna Loa, Hawaii, EE.UU., durante casi diez años, el incremento anual del  $\text{CO}_2$  es de 0.07 partes por millón (ppm). Los cálculos realizados indican que en el siglo pasado, al comienzo de la gran revolución industrial, la concentración de  $\text{CO}_2$  era de 280 ppm aproximadamente, mientras que su valor actual ya es de 315 ppm. Si la concentración de  $\text{CO}_2$  continúa aumentando al ritmo actual, se requerirán 400 años para duplicarla (ver la gráfica). Para incrementar en 50% la concentración actual de  $\text{CO}_2$  se requiere quemar solamente el 10% de las reservas totales de combustibles fósiles según prevé el modelo de incremento propuesto por Siegenthaler y Oeschger.

Se ha calculado que una concentración de bióxido de carbono doble de la actual, ocasionaría un incremento de 2 grados C en la temperatura media de la superficie terrestre, lo que comenzaría a poner en peligro la estabilidad de los hielos de las zonas polares y daría lugar a cambios climáticos importantes; la humedad atmosférica aumentaría considerablemente y como consecuencia de ello la nubosidad; pero la gran humedad y la mayor concentración de  $\text{CO}_2$ , quizá no aumentaría la productividad de los cultivos ya que tales factores, benéficos para las plantas, serían contrarrestados por el incremento en la respiración causado por las altas temperaturas y por la disminución de la luz disponible para la fotosíntesis debida a la nubosidad.

El que falten 400 años para que ocurriesen estos cambios es bastante tranquilizante ya que durante ese tiempo el progreso científico puede dar lugar a formas de obtención de energía que no produzcan tanto  $\text{CO}_2$ ; además el petróleo y el gas se agotarán mucho antes y el uso del carbón quizá puede ser limitado para entonces; sin embargo, otros factores fuera del control pueden acelerar el incremento de  $\text{CO}_2$  atmosférico, ya que su concentración se ve afectada también por los procesos a través de los cuales es incorporado a compuestos orgánicos o minerales. La deforestación de enormes extensiones (como en la región amazónica, durante el proceso de colonización planeado por el gobierno brasileño), puede disminuir

# Concentración de CO<sub>2</sub> en la Atmósfera



drásticamente la fijación fotosintética de  $\text{CO}_2$ , lo cual se ve agravado por el hecho de que en las zonas tropicales los desmontes van acompañados de enormes fuegos empleados para limpiar los terrenos. La contaminación marina puede disminuir la cantidad de fitoplancton y la de los organismos precipitadores de carbono de calcio como los corales altamente sensibles a algunos contaminantes. El océano captura aproximadamente el 50% del  $\text{CO}_2$  liberado pero su capacidad de amortiguación se reducirá grandemente al aumentar la concentración.

Al disminuir la capacidad de la biosfera para incorporar el  $\text{CO}_2$  a otros compuestos, la concentración de este puede comenzar a incrementarse mucho más rápidamente que lo previsto, haciendo que el efecto de invernadero produzca cambios climáticos importantes antes de que pasen 400 años.

## OXIDOS DE NITROGENO.

Junto con el monóxido de carbono y los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno constituyen tres de los contaminantes más frecuentes, cuyas fuentes principales provienen de los gases de escape de los automóviles. Las concentraciones de estas sustancias varían considerablemente según las condiciones de utilización del vehículo. Se han obtenido, en diferentes países, los siguientes valores (en partes por millón):

Componente	Vehículo Parado	V e l . C t t e.	Acel.	Desacel.
Monóxido de Carbono	64,000	24,000	24,000	45,000
Hidrocarburos	1,400	620	810	5,700
Oxidos de nitrógeno	0	1,400	1,700	0

Para valorar el problema debemos considerar la cantidad de automóviles en circulación y su extraordinario incremento.

Según datos proporcionados por la ONU, en 1948 había alrededor de 43 millones de automóviles de uso particular y 13 millones de vehículos para uso industrial y transporte masivo, estas cifras en 1971 se convirtieron en: para el primer ramo 204 millones y para el segundo 53 millones.

Otras fuentes de óxido de nitrógeno se encuentran en los aviones, los hornos, los incineradores, el uso excesivo de fertilizantes, los incendios de los bosques y las instalaciones industriales.

Estos óxidos son altamente venenosos y producen enfermedades pulmonares. En la URSS se han reportado frecuentes problemas pulmonares en trabajadores de la industria. Su límite de seguridad se ha fijado en cinco partes por millón; sin embargo algunas autoridades cuestionan este límite por considerarlo muy elevado y se menciona que su máxima permisibilidad debe ser 0.25 partes por millón.

## P L O M O.

La fuente principal de contaminación por plomo es una materia antidetonante (tetraétilo) del petróleo, pero también contribuyen a ella las fundiciones del metal, la industria química y los plaguicidas. Sólo en 1966 y en Estados Unidos se calcula que los automóviles descargaron en la atmósfera unas 200 mil toneladas de plomo.

Es un tóxico que afecta las enzimas y altera el metabolismo celular, acumulándose en los sedimentos marinos y en el agua potable. Sus síntomas primeros son pérdida de apetito y peso, dolor de cabeza y fatiga excesiva. En niveles mayores los síntomas son dolores abdominales, parálisis muscular, cambios en el sistema nervioso manifestados por pérdida de concentración y deterioro mental.

## FOSFATOS Y NITRATOS.

Son los mayores componentes de los fertilizantes, y cada año millones de toneladas de estas sales son introducidas en las entrañas de la tierra en un intento para incrementar el volumen de alimentos para una población en constante aumento. Nitratos y fosfatos son lavados de las tierras y arrastrados por el agua a los ríos y lagos; ahí matan peces y otras formas de vida y estimulan el crecimiento de mala hierba o algas. Como consecuencia el contenido de oxígeno en el agua disminuye y la capacidad de la misma para recibir desperdicios y descargas industriales se abate. Este proceso se conoce como eutrofijación. En la Ciudad de México se encuentra un dramático ejemplo de ello en los canales de Xochimilco.

Estas sustancias también son dañinas para el hombre principalmente para los menores de edad. Los nitratos se transforman en el intestino en nitritos y provoca la metahemoglobina infantil, la que, de no reconocerse a tiempo, puede ser mortal.

## MERCURIO

La contaminación por mercurio se produce por la utilización de combustibles fósiles, la industria cloro-alcalina, las centrales de energía eléctrica, la fabricación de pinturas, los procesos de laboreo de minas y de refinación y la preparación de pastas de papel.

Esta contaminación ha recibido gran publicidad en años recientes. Japón dió la voz de alarma, porque en la Bahía de Minimata, entre 1953 y 1960 han muerto 169 personas como resultado de ingerir pescado contaminado con mercurio, proveniente de una fábrica de plástico. Otras ciudades fueron afectadas también y persistentes informes de toxicidad aparecieron en periódicos de Suecia, Canada y EE.UU.

El mercurio es uno de los más siniestros metales con respecto a la contaminación. El mercurio metálico que se descarga en los ríos, se transforma por medio de bacterias en metil mercurio, el cual es altamente resistente y puede llegar a permanecer en los sedimentos de los lagos hasta cien años.

Puede producir efectos en todo tipo de vida en el agua. Por ejemplo, en el caso de Minimata, el contaminante había recorrido toda la cadena alimenticia marina: fitoplancton y zooplancton, para concentrarse en moluscos, crustáceos y peces consumidos luego por el hombre. El primer caso se observó en 1956, en febrero de 1971 el número de afectados se elevó al 121, de los cuales 22 casos eran congénitos. El 40 por ciento de las personas afectadas, fallecieron a los pocos días, víctimas de lesiones cerebrales.

## CONTAMINANTES INORGANICOS.

En esta categoría mencionaremos algunos ácidos, álcalis, minerales y sales, aparte de los que ya hemos mencionado. Numerosas industrias descargan desperdicios ácidos, destacándose la industria del hierro y la papelería. Entre los ácidos más destacados tenemos: sulfúrico, nítrico, fosfórico y clorhídrico. Entre los álcalis: amonio, sosa cáustica, carbonato de sodio y de calcio están regularmente presentes en las descargas de curtidurías, de manufactureras de lana y algodón y en otros procesos químicos.

Entre las sales se encuentran infinidad de combinaciones presentes en las aguas. Cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos y bicarbonatos son las más comunes.

## CONTAMINANTES ORGANICOS.

En este grupo se incluyen proteínas, carbohidratos - (azúcares) y grasas. Los principales fuentes se encuentran en la industria del papel, del jabón, plásticos, pinturas, lavanderías, textiles, linoleums y algodón.

Un agente contaminante orgánico que merece especial atención es el que resulta del uso de detergentes sintéticos. - - Atraen rápidamente la atención por sus propiedad de producir considerables cantidades de espuma, muy persistente y por lo mismo, fácil - de observar en los canales de desague de la Ciudad. Además son - altamente tóxicos y cuando se llegan a mezclar en el agua potable, le transmiten un desagradable sabor.

## PETROLEO.

La contaminación es causada por la extracción del - producto frente a las costas, su refinación, los accidentes de los - bosques petroleros, y la evacuación que se efectúa durante el transporte. Causa daños desastrosos en el medio: destruye el plancton, la vegetación y las aves marinas y contamina las playas.

El accidente del "Torrey Canyon" del 18 de marzo - de 1967, que ocasionó la caída al mar de cerca de 50 mil toneladas de petróleo bruto, contribuyó a la formación de la "marea negra" en las costas francesas y británicas que destruyó la población marina de la zona y alejó a las aves.

El problema se agudiza cada vez más. Los hidrocarburos esparcidos por los mares y océanos ocasionan al medio ambiente los siguientes daños:



-Se dificulta la oxigenación de las aguas y al propio tiempo, el petróleo consume el oxígeno que necesita para su degradación.

-La contaminación impide la fotosíntesis indispensable para el desarrollo del fitoplancton.

-Muchos animales resultan intoxicados.

## LOS PLAGUICIDAS.

Con la introducción de la agricultura, el hombre modificó el equilibrio ecológico en numerosas zonas. Muchas poblaciones de animales que en su ambiente originario están reguladas por la presencia de competidores o depredadores, en otro medio son capaces de aumentar en número considerablemente. En este proceso hay que buscar el origen de la mayoría de las plagas conocidas.

Para encontrar un nuevo equilibrio ecológico y luchar contra los animales y plantas perjudiciales se empezaron a utilizar, - desde hace ya bastantes años, ciertos productos químicos cuyo número y eficacia no ha cesado de aumentar.

Una de las primeras sustancias químicas de carácter insecticida fue el sulfato de cobre, utilizado para combatir las plagas de la vid. Sin embargo, en las últimas décadas han sido descubiertos centenares de nuevos plaguicidas de mucho mayor eficacia.

El más conocido de ellos es in duda el dicloro-difenoltricloroetano o DDT, sintetizado y comercializado en la época de la II guerra mundial para combatir el tifus exantemático y para erradicar el paludismo. Los insectos lo absorben a través de la cutícula y la muerte les sobreviene con rapidez.

Otros productos muy utilizados son ciertos derivados del arsénico, del flúor o bien de origen vegetal, como la nicotina y las piretrinas. Entre los plaguicidas de síntesis, además del DDT, ya citado, figuran: el HCH (hexaclorociclohexano) y su isómero, el lindano, el DNOC (dinitroortocresol) y muchos otros. Desde un punto de vista cuantitativo, la utilización de estos productos ha ido en constante aumento. En la actualidad, la producción media anual se calcula en cerca de un millón de toneladas métricas, cifra que se multiplicará en los próximos años.

Se debe reconocer que los insecticidas han tenido - en numerosos casos un efecto muy beneficioso para la humanidad, tanto en la agricultura como por haber permitido combatir eficazmente muchas enfermedades transmitidas por insectos, tales como el paludismo, responsable de la muerte de millones de seres en el mundo.

Sin embargo, la utilización desmesurada de plaguicidas ha tenido y tiene consecuencias muy negativas. Por una parte, su uso reduce algunas especies de insectos útiles y contribuye - por ello a la aparición de nuevas plagas; muchas especies de insectos se han convertido además en resistentes a ciertos insecticidas, - lo que induce a buscar nuevos productos de mayor selectividad.

En segundo lugar, figura el grave problema de la toxicidad de muchos plaguicidas usados en la agricultura, que, al ser arrastrados por las aguas, causan la muerte de los peces y las aves, destruyen su alimento y contaminan la alimentación del hombre. Una de las catástrofes ecológicas más importantes, al parecer motivada por la utilización incontrolada de la plaguicidas fue la - ocurrida en el Coto de Doñana, (Huelva, España) en el verano de - 1973 y que produjo la muerte de 40 mil aves de dicho parque nacional, una de las más importantes reservas biológicas de Europa.

El DDT, que es sin duda el producto más utilizado en agricultura, se puede detectar ya en el tejido adiposo de -

muchos animales. Su peligrosidad aumenta al ser muy resistente a la degradación química y bioquímica, lo que significa que sus moléculas son prácticamente indestructibles. Se calcula que un 25 por ciento del DDT producido en la actualidad es arrastrado al mar, lo que teniendo en cuenta la resistencia aludida puede tener fatales consecuencias para los organismos marinos. Los efectos del DDT en el hombre son muy discutidos. Algunos adversarios de la utilización de dicho producto le atribuyen propiedades cancerígenas o mutagénicas. En cambio, otros autores consideran que dicho riesgo es muy reducido.

La relación dosis-respuesta figura en el siguiente cuadro:

#### Relación entre la dosis de DDT y la respuesta del hombre

Dosis (mg/kg/día)	Observaciones
16-286	Intoxicación (vómitos) en todos los individuos; convulsiones en otros.
10	Intoxicación moderada en ciertos individuos.
6	Intoxicación moderada en un caso.
0.5	Tolerada por voluntarios durante 21 meses.
0.5	Tolerada por trabajadores durante seis años y medio.
0.25	Tolerada por trabajadores durante 19 años.
0.004	Dosis absorbida actualmente por el conjunto de la población de los EE.UU.

#### EL RUIDO.

El ruido es un elemento natural de la vida, puede ser considerado como un sonido desprovisto de carácter musical agradable.

Con el desarrollo de la civilización industrial y urbana el ruido ha adquirido cada vez mayor importancia, y se incluye dentro de los factores del medio que presentan efectos nocivos sobre la salud humana. Es en este sentido que debe considerarse como uno de los elementos contaminantes del medio ambiente.

La intensidad de un ruido se expresa en unidades llamadas decibelios (dB), de tipo logarítmico, que se extienden de 0 a 140-160 dB. Para tener una idea de la intensidad del ruido puede señalarse que es de 30 a 40 dB en una habitación tranquila, de 70 a 90 en la calle, en un momento de mucho tráfico, y que 130 dB se considera el umbral doloroso para el oído humano (Aviones Jet).

Los efectos fisiológicos y patológicos del ruido son principalmente la fatiga auditiva, el encubrimiento, sordera profesional, y los traumatismos acústicos.

La fatiga auditiva se traduce por un aumento temporal de el umbral de audibilidad debido a un estímulo inmediatamente precedente. El encubrimiento supone la disminución de la percepción auditiva o de la audibilidad de un ruido bajo los efectos de un ruido distinto que se superpone al anterior. Es un fenómeno muy frecuente en la industria y en la vida cotidiana.

Los traumatismos acústicos son lesiones del sistema auditivo provocadas por el ruido, que se caracterizan por la pérdida irreversible, pero no evolutiva, de la sensibilidad auditiva. Pueden ser debidos a ruidos muy intensos, superiores a 140 dB.

Además de estos efectos específicos producidos por el ruido, existen otros indirectos o no específicos. Entre ellos puede citarse la alteración del ritmo cardíaco y de la tensión arterial, alteraciones del sistema respiratorio, etc.

A nivel de trabajo y de las tareas ciclomotoras, el ruido influye considerablemente y es un hecho comprobado las diferencias de rendimiento en el trabajo en un ambiente silencioso o en medio con ruido. Se ha calculado que el ruido es responsable de alrededor del 50 por ciento de los errores mecanográficos, de cerca del 20 por ciento de los accidentes de trabajo y del 20 por ciento de las jornadas de trabajo perdidas.

## 1.6 LA CONTAMINACION EN LA CIUDAD DE MEXICO.

La contaminación ambiental en la República Mexicana no ha revestido la misma gravedad que en los países desarrollados, en los cuales la industrialización es mucho mayor y el número de vehículos varias veces superior al nuestro.

Sin embargo, en algunos casos especiales como el del Valle de México, por la concentración humana e industrial que padecemos, la contaminación del Aire y del agua ha llegado a niveles críticos comparables a los que se han presentado en ciudades extranjeras.

Vamos a analizar los dos grandes motivos para que la Ciudad de México se encuentre tan contaminada: a) la concentración humana e industrial y b) la situación geográfica del Valle de México.

a) Según datos del Ingeniero Rafael del Río, la concentración industrial del D.F. y del Estado de México representaba en 1974 el 74% del total del país. Esta concentración industrial en la zona urbana lleva además a la ruralización de la ciudad por el deseo de encontrar mejores oportunidades en las fábricas que en el campo. Además hay un fenómeno de marginalización que consiste en que no sólo la gente vive en viviendas malas, en cinturones de miseria, sino que se refiere a la incapacidad del sistema de

absorber productivamente crecientes masas de población que sufren - elevados índices de desempleo y subocupación. Esta inmigración - masiva, a la que la CEPAL (Comisión Económica para América Lati - na) designó como "implosión" demográfica, da en México las siguien - tes cifras:

### Porcentajes de Población

Año	Población Millones	Urbana	Rural	% Urbana	% Rural
1915	14.7	4	10.7	27.3	72.7
1940	19.9	7	12.9	35.1	64.9
1952	27.8	11.4	16.4	41	59
1964	40.7	22	18.7	54	46
1970	49.9	29.3	20.6	58.6	41.4
1975	59.1	37.3	21.8	63.1	36.9
2000	132.2	103.2	29.0	78.1	21.9

Fuente: Estadísticas Oficiales. México. D.G. Estadística. Proyec - ción del Banco Mundial, Washington.

Como vemos, la urbanización pasó de absorber el - 27.3% del total de la población del país en 1915, al 63.1% en - 1975, para proyectarse al año 200 al 78.1%. Como adición a las - cifras anteriores, debe destacarse que al comenzar esta década, la - población urbana crecía al 5.4%, mientras la rural lo hacía al 1.5%. El crecimiento neto de la población rural disminuyó al 1.19% al año en el quinquenio 1970-75, y se calcula que bajará al 0.82% en el último cuarto de este siglo. Es decir, la emigración del campo a las ciudades continuará en forma creciente, por lo que en este cuarto - de siglo la población rural se mantendrá entre 21.8 y 29 millones, - mientras que la urbana pasará de 37.3 en 1975 a 103.2 millones en el año 2000. La población campesina permanecerá casi estacionaria frente al incontenible crecimiento de la urbana; el problema demográ - fico se transfiere del campo a la ciudad.

Una medida propuesta por el gobierno federal consiste en la creación de seis submetrópolis, para descongestionar el D.F. Se construirán en Zumpango, Chalco, Los Reyes, Texcoco, oriente de la ciudad de México y Cuautitlán-Izcalli. Estarían ligadas por un anillo carretero, de cuatro o cinco carriles, según las ciudades que conecte.

Se planea construir un nuevo aeropuerto internacional en Zumpango, y para darle servicio, se anunció la construcción de dos autopistas de ocho carriles cada una, por el canal de desagüe y la otra partiendo al occidente de la Villa de Guadalupe. Todos estos proyectos, de realizarse, facilitarán el avance, hasta ahora incontenible, de la ciudad hacia el norte. Ya son 11 municipios del Estado de México por los que se extiende la zona Metropolitana: Naucalpan, Atizapán, Tlalnepantla, Tultitlán, Coacalco, Ecatepec, Netzahualcóyotl, Los Reyes-La Paz, Huixquilucan, Chimalhuacan y Cuautitlán Izcalli.

Pronto, si no se pone remedio, la Megalópolis llegaría a Zumpango, para seguir a Tizayuca, en el Estado de Hidalgo. Entonces Pachuca estaría al alcance y se habría llegado a la más grande concentración urbana que conocerá la Historia. En Tizayuca estaría esperando la conurbación un flamante parque industrial construido para "descentralizar".

b) Nuestra ciudad se encuentra situada en un valle cerrado, circundado por montañas que evitan que los vientos puedan barrer los humos y los gases que en él se generan; carente de desagüe natural y a causa de las tierras secas del antiguo lago de Texcoco, frecuentemente se levantan enormes tolvaneras, y situado, además, a 2,200 metros sobre el nivel del mar, por lo que su atmósfera es ligera y tiene menores cantidades de oxígeno, lo cual agrava la presencia de contaminantes.

Este valle está limitado al Norte por la Sierra de -

Pachuca, al Este por la Sierra Nevada, al Sur por la Serranía del Ajusco y al Oeste por las Sierras de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo, todas ellas pertenecientes a la cordillera Neovolcánica. La forma del valle es casi una elipse, con el eje Norte-Sur de 125 km y el Este-Oeste de 80 km. Su superficie es de 9,600 km<sup>2</sup>, de los que 4,800 km<sup>2</sup> pertenecen al Estado de México, poco más de 2,500 km<sup>2</sup> al Estado de Hidalgo, 1,360 km<sup>2</sup> al Distrito Federal, 860 km<sup>2</sup> al Estado de Tlaxcala y cerca de 100 km<sup>2</sup> al de Puebla.

El nivel medio del Lago de Texcoco está 4.5 metros más alto que el punto más bajo del D.F. La cuenca de México - desagua artificialmente hacia el Norte, en la cuenca del río Tula, afluente del Pánuco, donde van a parar sus aguas después de irrigar la depreciación del Mezquital.

De las 960 mil hectáreas de la cuenca, 175 mil padecen erosión incipiente, 137 mil sufren erosión moderada, 282 mil están bajo erosión acelerada y 271 mil ya fueron totalmente erosionadas. A esta erosión hídrica hay que agregar la eólica que origina tolvaneras, las que depositan en el valle 1,250 toneladas métricas - por semana de polvo contaminado con detritus humano. También hay que agregar los gases emitidos por un millón y medio de automotores, cuyo número aumenta en casi medio millar diario.

Todas las anteriores características, han sido determinantes para que los elementos contaminantes hayan aumentado en forma alarmante en la zona urbana. No debemos olvidar otras posibles causas como son: a) Para los servicios y artículos de consumo que demanda el crecimiento demográfico del país, se requieren energías que básicamente se obtienen del producto de la combustión de sustancias en el aire; b) Se colectan diariamente 8 mil toneladas de basura que se disponen en basureros a cielo abierto y que a veces se quema, estas fogatas contribuyen al problema; c) El 87% de los automóviles consumen gasolina; el resto diesel u otros combustibles - menos contaminantes; d) Se distribuyen en el Valle de México diaria



mente 14,000 metros cúbicos de energéticos líquidos derivados del petróleo, sin contar el gas. Por el consumo de 7,600 metros cúbicos de gasolinas y 1,000 metros cúbicos de combustible diesel, se lanzan estimativamente al aire, en el Valle de México, por los escapes de los vehículos que circulan, 3,750 toneladas de contaminantes al día entre los que tenemos:

Monóxido de Carbono	3,400 toneladas
Hidrocarburos	250 toneladas
Oxidos de nitrógeno	65 toneladas
Partículas	24 toneladas
Acidos Orgánicos	7 toneladas
Aldehidos	4 toneladas

e) Las industrias contribuyen básicamente emitiendo hidrocarburos, óxidos de azufre y nitrógeno, partículas como contaminantes; y f) La contaminación de las aguas se hace sentir en numerosas rías, lagos y terrenos de cultivo, produciendo alteraciones ecológicas.

Por considerarlo de interés, presentamos uno de los primeros estudios hechos en la Ciudad de México sobre la contaminación del aire. Su autor es el Doctor Emilio García Procel y lo desarrolló en los años de 1967 a 1971.

Se seleccionaron tres gases: Dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono. Se decidió abordar el estudio en cuatro sitios distintos de la Ciudad: Narvarte, Atzacapotzalco, Lomas de Chapultepec y el Centro de la Ciudad.

La colonia Narvarte es una zona semi-residencial, ubicada en el sur; cuenta con un importante tráfico de vehículos, automóviles y transportes urbanos que usan gasolina como combustible y con una industria poco importante.

Azcapotzalco es una zona localizada al Norte, que posee un núcleo industrial muy importante y diversificado, que emite constantemente sustancias indeseables a la atmósfera. Cuenta con un tráfico intenso de vehículos, principalmente camiones dedicados al transporte de los materiales y productos terminados, así como al transporte de pasajeros foráneos. Estos vehículos en su mayoría emplean combustible diesel.

Las Lomas de Chapultepec es una zona de contraste con las anteriores, pues es exclusivamente residencial y se encuentra situada a una altura diferente de los otros puntos en estudio. El movimiento de vehículos en sus calles es poco intenso y está formado en su totalidad por automóviles que consumen gasolina.

El Centro de la Ciudad se encuentra unos cuantos metros por debajo de las zonas circundantes, tiene una población fija y otra flotante bastante elevada; el tránsito es de todo tipo de vehículos y sumamente intenso.

Las mediciones se realizaron a una misma hora y en días tíjos. Los resultados se expresan en partes por millón.

Enero	DIOXIDO DE AZUFRE		
	1967	1970	1971
Centro	0	1.5	1.9
Narvarte	0	0	0.3
Lomas	0	0	0
Azcapotzalco	0	1.0	2.0

Enero	DIOXIDO DE NITROGENO		
	1967	1970	1971
Centro	0	1.5	2.0
Narvarte	0	0	0.5
Lomas	0	0.1	0.5
Atzacapotzalco	0	0.1	1.0

Enero	MONOXIDO DE CARBONO		
	1967	1970	1971
Centro	55	130	145
Narvarte	35	35	55
Lomas	25	33	35
Atzacapotzalco	35	50	75

Las cifras que se presentan corresponden a las lecturas de máxima contaminación, ya que las habituales no difieren grandemente de las que otros investigadores han señalado.

Se observó un importante aumento con la aparición del dióxido de nitrógeno y de azufre en lugares donde en 1967 no existían y la elevación brusca del monóxido de carbono que duplicó las cifras iniciales. Esta alteración nos permitió sospechar que el vehículo de combustión interna es el responsable, en nuestro medio, de aproximadamente el 70 por ciento de la contaminación total.

Nuestro principal eliminador de los contaminantes es la acción solar que permite, prácticamente todos los días, una liberación de los contaminantes en un sentido vertical y ascendente ya que nuestros vientos aunque suficientes no son del todo constantes para asegurar una eliminación en un sentido horizontal.

"Iniciamos nuestros estudios hace algunos años y las cifras que obtenemos actualmente han duplicado las iniciales. Por

ello debemos concluir que la observación estrecha y la reducción - de estos desechos deben preocuparnos cada vez más. Esta inquietud no debe interesar a una sola persona, ni siquiera a un grupo de individuos; sino a todos, puesto que afecta a toda la sociedad".

## CAPITULO II

### EL CONTROL DE LA CONTAMINACION

#### 2.1 LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

##### 2.1.1 ANTECEDENTES.

En México en materia federal, todo acto de administración pública es generado por un órgano del Poder Ejecutivo - Federal, órgano que tiene las funciones y atribuciones que le señalan las leyes, las que dimanar de la Constitución Política de los - Estados Unidos Mexicanos, máximo ordenamiento jurídico, social, - político, administrativo y norma de nuestra nación.

Nuestro Derecho, o conjunto de leyes vigentes constituyen el derecho Positivo, que es Derecho escrito y rigen las actividades según sean de Derecho Privado, y lo no previsto expresamente en alguna Ley, no se puede aplicar sin incurrir en contravención de la misma. La Ley debe ser instrumento idóneo para mantener el orden, la convivencia, la seguridad social, para asegurar plenamente las actividades económicas, políticas y sociales de la población.

La Ley que por esencia, por ser producto social, es vulnerable, se infringe o no se observa por variados motivos, pero -

esto acontece normalmente y en porcentajes reducidos, de acuerdo a las circunstancias que privan en el tiempo y en el espacio, de otra manera debe cambiarse o modificarse para que opere con eficacia y cumpla sus objetivos.

El Gobierno Federal, tomando en cuenta el inusitado desarrollo de las diversas actividades económicas, sobre todo las relacionadas con las actividades industriales, aparejadas al crecimiento multiplicador de la población en ciudades y áreas rurales y con el propósito de contener y controlar la contaminación y sus causas, cualquiera que sea su procedencia u origen, en forma directa o indirecta sobre los sistemas ecológicos, de los que depende el género humano, la flora y la fauna, ha puesto en vigor una serie de ordenamientos legales que a medida que transcurre el tiempo, debemos revisar, perfeccionar y adecuarlos a las necesidades crecientes de la población, y sólo mencionaremos los más importantes.

Por Acuerdo Presidencial del 24 de enero de 1972 - publicado en el Diario Oficial el 29 del mismo mes, el Ejecutivo Federal creó la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente para encargarse de todo lo relativo a la contaminación ambiental.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27 señala en su tercer párrafo que la Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En materia de protección ambiental dicho párrafo establece entre otras cosas que se dictarán las medidas necesarias para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en beneficio de la sociedad.

El artículo 73 fracción XVI, Base 4a. en que se adicionó que el Consejo de Salubridad General dictará medidas para prevenir y combatir la contaminación ambiental. Con tales disposiciones constitucionales se ha establecido un status legal para proteger a la naturaleza y al mismo tiempo garantizar la supervivencia y bienestar de la población mediante el uso racional de los elementos perecederos.

Cabe agregar que en materia de salubridad, el Consejo de Salubridad tiene facultades ilimitadas y ejecutivas para proteger la vida y la salud de la comunidad. Para proteger el medio ambiente, el Congreso de la Unión, decretó el 11 de Marzo de 1971 la Ley Federal para prevenir y controlar la Contaminación Ambiental publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de Marzo de 1971. La mencionada Ley, en su artículo 5o. establece que es competencia de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y del Consejo de Salubridad General, la aplicación de la misma y de sus reglamentos.

En concordancia con la Ley anunciada, se formularon y están en vigor el reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y polvos. Acuerdo del C. Secretario de Salubridad y Asistencia, publicado en el Diario Oficial el 18 de Agosto de 1975.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.

Reglamento para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental por la Emisión de Ruidos.

Reglamento de Seguridad Radiológica para el su uso en Equipos de Rayos X Tipo Diagnóstico.

## 2.1.2. RESUMEN.

I. Disposiciones Generales.- El objetivo de la Ley es regir la prevención y el control de la contaminación y el mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente, actividades que declaran de interés público.

Para ello ordena prevenir, regular, controlar y prohibir, los contaminantes y sus causas, cualquiera que sea su procedencia u origen, que en forma directa o indirecta, sean capaces de producir contaminación o degradación de sistemas ecológicos.

La citada Ley entiende por:

- A) Contaminante.- Toda materia o sustancia, o sus derivados químicos o biológicos, tales como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios y cualesquiera otros que al adicionarse o incorporarse al aire, agua o tierra, pueden alterar o modificar sus características naturales o las del ambiente; así como toda forma de energía, como calor, radiactividad, ruidos, que al operar sobre o en el aire, agua o tierra, altere sus estados normales.
- B) Contaminación.- La presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquiera combinación de ellos, que perjudiquen o molesten la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna, o degraden la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes, de los recursos de la nación en general o de los particulares.



Prevé el desarrollo de los programas educativos e informativos nacionales con el fin de hacer conciencia de la niñez y en la juventud especialmente, poniendo en su conocimiento la magnitud de los problemas ecológicos, provocados por el mal uso de la ciencia y la tecnología.

El Ejecutivo evalúa las fuentes de contaminación para tomar medidas adecuadas para prevenir y controlarla, señalando los sistemas y dispositivos de uso obligatorio para tal efecto.

Regula lo referente a combustibles y sus derivados, incluyendo vehículos y motores de combustión interna.

## II. Prevención y Control de la Contaminación del Aire.

Respecto a la prevención y control de la contaminación del aire, se prohíbe emitir contaminantes que perjudiquen la salud, la vida humana, la flora y la fauna, así como los recursos del Estado o de particulares, requiriéndose para hacerlo el ajustarse a las normas dictadas por el Ejecutivo Federal.

La Ley considera como fuentes contaminantes:

Los terrenos erosionados, desecados y emisiones volcánicas, las fábricas, calderas, talleres, termoeléctricas, refineras y plantas químicas, vehículos automotores de combustión interna, aviones, locomotoras, barcos, motocicletas, automóviles y similares, considerándose también como fuente emisora de contaminantes, la incineración al aire libre de basuras y residuos y la quema de combustibles productores de contaminación.

Se faculta al Ejecutivo Federal para realizar progra-

mas de investigación para evaluar la calidad del aire en las zonas -  
necesarias.

### III. Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Respecto a la prevención y control de la contaminación de aguas existe la prohibición de arrojar a los sistemas de alcantarillado de las poblaciones o en cuencas, ríos, cauces, vasos, -- mares territoriales y demás depósitos y corrientes, las aguas residuales que contengan contaminantes de cualquier especie.

Para descargar estas aguas se construirán las obras -- e instalaciones de purificación que en cada caso la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en coordinación con las de Salubridad y Asistencia y de Industria y Comercio, consideren necesarias.

Para aprovechar las aguas residuales en usos industriales se requiere autorización, concesión o permiso expedido por la -- Secretaría de Recursos Hidráulicos, la cual atenderá las solicitudes -- previo dictamen de la de Salubridad y Asistencia dictando las medidas necesarias para someter a esas aguas al tratamiento idóneo, tanto para el uso como para la descarga de los residuos y para supervisar las obras requeridas.

Cuando a juicio de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la contaminación de las aguas sea tal que se ponga en peligro la salud pública, dará la debida intervención a la de Salubridad y - Asistencia.

Las Secretarías de Salubridad y Asistencia, Recursos - Hidráulicos y de Agricultura y Ganadería, formularán las disposiciones técnicas necesarias para prevenir y controlar la contaminación de las aguas, estableciendo los órganos adecuados.

En cuanto a este problema, el Reglamento para la Prevención y Control de la contaminación, de las Aguas, cuyo ante proyecto ya fué sometido a la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, por parte de la Comisión Jurídica para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, entró en vigor en marzo de 1973.

#### IV. Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos.

Respecto a la tierra, se prevé fundamentalmente evitar la contaminación, erosión, degradación o destrucción de los suelos quedando prohibido descargar, depositar o infiltrar contaminantes en ellos.

Para tal efecto, el Ejecutivo Federal limitará, regulará o prohibirá, las sustancias como fertilizantes, plaguicidas, defoliantes, materiales radiactivos y otros, cuando su uso indebido cause contaminación.

Los residuos sólidos como basura y otros capaces de producir contaminación, deberán reunir condiciones para prevenir la contaminación del suelo mismo, alteraciones indeseables en el proceso biológico de los suelos, y modificaciones, trastornos o alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.

Los residuos no susceptibles de sufrir descomposiciones orgánica, como los plásticos, vidrios, aluminio y otros serán motivo de reglamentación especial por parte del Ejecutivo Federal.

Se sujetarán a reglamento especial la utilización y explotación de los suelos para fines urbanos, industriales, agropecuarios, recreativos y otros.

Las obras e instalaciones para dichas utilidades - se realizarán por conducto de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, con la aprobación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

#### V. Sanciones.-

En una ley tan importante y trascendente se han establecido sanciones a los infractores, que comprenden multas de cincuenta a cien mil pesos, la ocupación temporal, total o parcial de fuentes contaminantes y la clausura temporal o definitiva de las fábricas o establecimientos que emitan contaminantes. El interesado será escuchado previamente por la autoridad que corresponda, para alegar dentro del término de treinta días hábiles, lo que a su derecho convenga, dictándose la resolución correspondiente en los treinta días hábiles siguientes, permitiéndose recurrir las sanciones impuestas en un término de quince días hábiles ante la autoridad que la impuso.

Por la importancia que tiene prevenir y controlar la contaminación ambiental, se permite la aplicación supletoria del Código Sanitario, de sus Reglamentos, de la Ley Federal de Ingeniería Sanitaria, así como las Leyes que de alguna manera estén relacionadas con las tierras, las aguas, el aire, la flora y la fauna, sobre todo el territorio nacional; es decir, el Ejecutivo Federal, a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, cuenta con los fundamentos jurídicos necesarios, para imponer las sanciones correspondientes a los sujetos contaminantes del medio ambiente que no cumplan con las disposiciones establecidas por la Ley.

El 17 de septiembre de 1971, se emite el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y Polvos, que hace de inmediato aplicativa la Ley en este renglón.

Dentro de los aspectos más importantes de dicho Reglamento cabe destacar los siguientes:

En su Art. 4º menciona que el Ejecutivo Federal - dictará o promoverá las medidas fiscales convenientes para facilitar a las industrias la fabricación, adquisición e instalación de equipos que eviten, controlen o abatan la contaminación causada por la emisión de humos y polvos. Las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Industria y Comercio realizarán los estudios necesarios - para la fabricación o importación de dichos artículos; la exención o reducción de impuestos; la autorización para depreciar aceleradamente estos equipos.

El Art. 6º dice que se dará especial atención al - control de las siguientes fuentes contaminantes:

- I. Incineración de basura,
- II. Refinerías,
- III. Termoeléctricas,
- IV. Ferrocarriles,
- V. Vehículos automotores,
- VI. Plantas Industrializadoras de guanos y productos fertilizantes, y
- VII. Plantas de concreto asfáltico.

Determina en su Art. 17 que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes comprobará el estado de los motores de toda clase de vehículos, con el fin de que aquellos que se encuentren - en un obvio mal estado sean retirados de la circulación para ser reparados.

El Art. 35 nos dice que tanto la Secretaría de Salubridad y Asistencia como la de Industria y Comercio, deberán planear, promover y realizar campañas de forestación y reforestación.

El Art. 36 nos dice textualmente: "La Secretaría de Agricultura y Ganadería y el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización encausarán los trabajos de forestación y reforestación en los ejidos, comunidades agrarias y pequeñas propiedades".

En el Art. 37 se crea la obligación para la Secretaría de Educación Pública, en sus programas de educación, de incluir el estudio de la ecología y sus problemas.

La misma Secretaría, según el Art. 38, solicitará a las Universidades del país que auspicien la investigación de la contaminación atmosférica y la forma de combatirla; así como la difusión por medio de tesis, gacetas y revistas, de las recomendaciones que contribuyan a la prevención, disminución y control de la contaminación.

El Gobierno Federal, según el Art. 39 deberá realizar campañas de orientación a través de todos los medios de difusión, sobre los problemas de la contaminación atmosférica y las medidas para prevenirla.

La vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de la Ley y de este Reglamento (Art. 44) estará a cargo de las Secretarías de Salubridad y Asistencia, de Recursos Hidráulicos, y de Agricultura y Ganadería y de Industria y Comercio; el Departamento del Distrito Federal y los Gobiernos de los Estados vigilarán su cumplimiento dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

Por lo que a sanciones se refiere, según el Capítulo V del Reglamento, éstas podrán ser multas (desde \$50.00 hasta - - 50,000.00 o clausura (temporal o definitiva), en cuyo caso los propietarios o encargados que hayan motivado la clausura, serán responsables de las consecuencias de ésta.

El 29 de Marzo de 1973 se publicó en el Diario -  
Oficial el Reglamento para la Prevención y Control de la contami-  
nación de Aguas. Como aspectos destacados de este Reglamento po-  
demostramos mencionar:

En su Capítulo I, al hablar de Disposiciones Gene-  
rales, nos indica que las Secretarías de Salubridad y Asistencia, -  
de Recursos Hidráulicos y de Industria y Comercio se coordinarán --  
para expedir los instructivos y circulares necesarias a fin de proveer  
al cumplimiento de este Reglamento. El Ejecutivo Federal dictará o  
promoverá las medidas fiscales convenientes para procurar la descen-  
tralización Industrial, así como para facilitar la fabricación, adquisi-  
ción e instalación de equipos y aditamentos que tengan por objeto -  
evitar, controlar o abatir la contaminación del agua. Para estos --  
propósitos, las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y la de In-  
dustria y Comercio realizarán los estudios conducentes para facilitar  
la fabricación o importación de esos equipos, la exención o reduc-  
ción de impuestos y la autorización para depreciarlos aceleradamente.

El Capítulo II habla de la Prevención y Control de  
la Contaminación de Aguas. Las descargas de aguas residuales, con  
excepción de las provenientes de usos domésticos, deberán registrarse  
en la Secretaría de Recursos Hidráulicos, proporcionando para ella -  
entre otros datos, los siguientes: Punto de la descarga (acompañando  
planos de los terrenos en donde ésta se localice); características ff-  
sicas, químicas y bacteriológicas de las aguas residuales; el gasto -  
que de ellas se haga; descripción general de los dispositivos y plan-  
tas de tratamiento, en su caso.

Las Secretarías de Recursos Hidráulicos y de Salubri-  
dad y Asistencia realizarán los estudios de los cuerpos receptores, --  
a fin de clasificar las aguas en función de sus usos, conocer su ca-  
pacidad de asimilación y dilución, así como para señalar las condi-  
ciones particulares de las descargas de aguas residuales. Con base -  
en los resultados de dichos estudios, la Secretaría de Recursos Hidráu-  
licos fijará las condiciones particulares de las descargas de aguas re-  
siduales. Así mismo, esta Secretaría hará saber a los responsables -

sobre las condiciones particulares fijadas para cada descarga de agua residual y el plazo para cumplir con las mismas.

Por otro lado, queda expresamente prohibido arrojar o depositar basura u otros desechos humanos en ríos, cauces, vasos, estuaris y demás cuerpos receptores.

En cada cuenca o región, la Secretaría de Recursos Hidráulicos deberá crear una comisión consultiva para estudiar y opinar sobre la prevención y control de la contaminación de las aguas en cada una de ellas. Los estudios y acuerdos de estas comisiones deberán ser dados a conocer a las Secretarías con carácter de recomendaciones, que se implantarán cuando sean viables para efectos de la prevención y control de la contaminación de aguas.

Las medidas de Orientación y Educación están consignadas en el Capítulo III. Las dependencias del Ejecutivo Federal elaborarán y pondrán en práctica los planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación, orientación y difusión del problema de la contaminación de agua, sus consecuencias y los medios para prevenirla, controlarla y abatirla.

La Secretaría de Educación Pública invitará al Congreso Nacional de Ciencias y Tecnología y a los demás institutos de investigación científica y técnica del país para que en coordinación con las Secretarías de Recursos Hidráulicos, de Salubridad y Asistencia de Agricultura y Ganadería y de Industria y Comercio, realicen los estudios de investigaciones de nuevos métodos, sistemas, equipos, aditamentos y además dispositivos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación del agua.

El Gobierno Federal deberá realizar campañas para prevenirla, así como para conservar, restaurar y mejorar su calidad.



Capítulo IV. Vigilancia e Inspección. La vigilancia del cumplimiento de la Ley y de este Reglamento estará a cargo de las Secretarías de Salubridad y Asistencia y de Recursos Hidráulicos. La primera podrá recabar toda la información que se relacione con la contaminación de las aguas y, en caso de riesgo, adoptar las medidas necesarias para proteger la salud y la vida de las personas.- La segunda tendrá a su cargo la vigilancia de obras o instalaciones para prevenir y controlar la contaminación del agua.

Capítulo V. Sanciones. Las sanciones por violaciones a este Reglamento pueden ser multas (desde \$ 500.00 hasta - - \$ 50,000.00) o clausura. Los responsables de las descargas de las aguas residuales, cuya actitud haya motivado la clausura, serán responsables de las consecuencias de ésta.

En el Capítulo VI. se mencionan los procedimientos para la aplicación de las sanciones.

El Capítulo VII se refiere a los recursos de inconformidad.

El Capítulo VIII nos habla de la acción popular, referida más que nada a la denuncia.

El Capítulo IX. Este capítulo se dedica a definir los términos técnicos.

Actualmente se encuentran en estudio los Reglamentos de Ruido, de Plaguicidas, de Radiación y de Suelos.

### 2.1.3. LA SUBSECRETARIA DEL MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE.

Por acuerdo del 14 de Enero de 1972, publicado en el Diario Oficial del 29 del mismo mes y año, se creó dentro de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente.

En términos generales, corresponde a la subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente:

1. Realizar las investigaciones y mediciones que permitan conocer estudiar y valorar las causas de la contaminación ambiental y los efectos nocivos que produce, dentro del ámbito del territorio nacional y en relación con otros países.
2. Planear y desarrollar programas tendientes a prevenir, controlar y abatir la contaminación y mejorar el ambiente.
3. Coordinar sistemas, planes, programas, política y acciones que se realicen para la prevención y control de la contaminación del ambiente, con dependencias gubernamentales, instituciones privadas y organismos internacionales.
4. Operar y promover las acciones, planes y programas dirigidos a prevenir y controlar la contaminación y mejorar el ambiente, vigilando el cumplimiento de las disposiciones legales relativas, dictando en su caso las sanciones correspondientes.
5. Evaluar los resultados obtenidos de los programas y acciones desarrolladas para la prevención y control de la contaminación y mejoramiento del ambiente.

6. Orientar, informar y educar a la población del país respecto a los problemas de contaminación y mejoramiento del ambiente.

7. Las demás funciones que le atribuyen las leyes y reglamentos respectivos.

Son atribuciones del C. Subsecretario, al frente de esta dependencia.

1. Fomentar, definir e impulsar la política de mejoramiento del ambiente.

2. Planear, desarrollar y ejecutar programas para prevenir, controlar y abatir la contaminación ambiental.

3. Establecer normas generales para:

- a) Investigar la contaminación ambiental.
- b) Trazar programas preventivos o de control.
- c) Coordinar sus actividades con otros organismos públicos y privados.
- d) Operar y desarrollar planes y programas, y
- e) Controlar, supervisar y evaluar los mismos.

4. Coordinar, promover, patrocinar y propiciar los servicios de mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente.

5. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones contra la contaminación ambiental, y

6. Organizar cursos de capacitación técnica para su personal, así como para el de empresas públicas o privadas que lo requieran, en la materia de su competencia.

Al consejo técnico compete:

1. Estudiar y proponer a la subsecretaría de mejoramiento del ambiente, alternativas de políticas para el mejoramiento ambiental.

2. Elaborar y proponer alternativas de normas generales para la investigación y para los programas de prevención y control de la contaminación ambiental.

3. Establecer la metodología de evaluación de los programas y políticas seleccionadas por la subsecretaría de mejoramiento del ambiente.

4. Proponer las prioridades en las características y secuencia de los cursos de adiestramiento para personal especializado a todos los niveles, en relación con la prevención, control y mejoramiento del ambiente.

5. Emitir opiniones respecto a dispositivos, equipos, sistemas y estudios que se presenten a la consideración de la subsecretaría del mejoramiento del ambiente, para su posible aplicación en el control de la contaminación ambiental.

6. Llevar a cabo estudios científicos relacionados con el campo de acción de la subsecretaría del mejoramiento del ambiente.

7. Promover programas de información al público, - en todos los niveles en relación con las actividades de prevención y mejoramiento del ambiente.

8. En general, actuar como órgano de consulta para todas las dependencias federales, estatales, regionales y municipales en programas y planes para la lucha contra la contaminación ambiental, y.

9. Funcionar como órgano normativo de la subsecretaría de mejoramiento del ambiente, especializado y encargado de la relación y/o coordinación de los estudios sobre la contaminación ambiental y mejoramiento del ambiente.

Son funciones de la dirección general de investigación:

1. Realizar las investigaciones y mediciones que permitan conocer las causas de la contaminación ambiental en el país.

2. Estudiar y valorar los efectos de los agentes contaminantes para jerarquizar su daño.

3. Realizar los estudios experimentales que se requieran y proporcionar la información que sirva para programar las actividades de prevención, control o eliminación de las causas de la contaminación ambiental.

4. Establecer y llevar el inventario de los recursos para la investigación en el país, así como las líneas y campos de investigación relacionados con la contaminación ambiental.

5. Promover las actividades de la investigación de los problemas de contaminación ambiental en los institutos de investigación, en las universidades e instituciones de enseñanza superior y en los organismos oficiales.

6. Actualizar permanentemente la información de los resultados de las investigaciones nacionales e internacionales sobre la contaminación ambiental.

7. Investigar, verificar y, en su caso, elaborar dictámenes internos sobre la eficacia de los dispositivos y métodos de control de la contaminación ambiental.

8. Realizar las investigaciones epidemiológicas que requieren los problemas causados por la contaminación ambiental.

9. Sugerir la difusión de las medidas para prevenir, controlar y abatir la contaminación, así como para mejorar el ambiente en base de las investigaciones que se practiquen.

10. Mantener permanentemente comunicación con las demás direcciones, informándolas sobre los técnicas específicas de su área, así como de los resultados obtenidos.

Las funciones de la dirección general de planeación son:

1. Planear y proponer las políticas en materia de contaminación y mejoramiento del ambiente.

2. Formular planes y programas de aplicación nacional regional o sectorial, que tienden a prevenir, controlar o abatir la contaminación y el deterioro del medio, así como a la conservación y restauración del ambiente natural.

3. Planear y programar el mejoramiento integral -- del ambiente a nivel regional, urbano y rural.

4. Planear acciones de mejoramiento social en las comunidades.

5. Elaborar planes tendientes a lograr la educación de la población y la difusión de las soluciones a problemas de contaminación y mejoramiento del medio.

6. Planear y proponer el establecimiento de las medidas legales necesarias para el desarrollo de las funciones inherentes a la subsecretaría.

7. Planear las bases económicas, los sistemas de financiamiento y los estímulos necesarios en la lucha contra la contaminación y el mejoramiento del ambiente.

8. Planear y organizar eventos de carácter regional nacional, e internacional relacionados con la contaminación y el mejoramiento del ambiente.

9. Planear el establecimiento de principios a los que deben ajustarse los proyectos referentes a las preservación de la naturaleza, la creación de núcleos de población, la localización de industrias, la construcción y operación de sistemas viales y de transpor-

te, así como todos aquellos relacionados con los objetivos fijados a la subsecretaría.

10. Informar a las demás direcciones sobre técnicas específicas de planeación para la aplicación interna de sus proyectos.

A la Dirección General de Coordinación compete:

1. Coordinar los programas, actividades y operaciones generales que se realicen en la Subsecretaría.

2. Coordinar los programas, actividades y aplicaciones generales de la subsecretaría con los que realicen otras dependencias gubernamentales y organismos privados.

3. Proporcionar y difundir la información oficial - relativa a las actividades de la subsecretaría en las actividades internacionales que le son propias.

4. Coordinar la participación de la subsecretaría - en las actividades internacionales que le son propias.

5. Coordinar y realizar reuniones de carácter técnico y científico para la difusión y conocimiento de problemas del medio ambiente.

6. Establecer mecanismos de coordinación con las dependencias de la secretaría de salubridad y asistencia, que realicen actividades de control de la contaminación y mejoramiento del ambiente.



7. Establecer mecanismos de coordinación con las autoridades estatales y municipales.

8. Promover el establecimiento de formas de coordinación que permitan la participación de la comunidad en programas de mejoramiento del ambiente.

9. Coordinar los programas de capacitación de personal en la disciplinas que contribuyan al control de la contaminación y al mejoramiento del ambiente.

10. Mantener comunicación permanente con las demás direcciones, informándolas sobre las técnicas específicas de su área, así como de resultados obtenidos.

Las funciones de la dirección general de operaciones son:

1. Promover y operar, en todos los niveles, las acciones planes y programas dirigidos a combatir la contaminación y a mejorar las condiciones del ambiente en el Territorio Nacional.

2. Difundir las disposiciones legales y técnicas, así como las medidas tendientes a la prevención y control de la contaminación del medio y al mejoramiento del ambiente.

3. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales tendientes a prevenir, controlar y abatir la contaminación ambiental, así como aplicar, en su caso, las sanciones correspondientes.

4. Proporcionar a los interesados asesoría y orientación.

ción técnica en relación con los estudios, equipos y actuaciones para controlar y abatir la contaminación.

5. Sancionar los estudios y proyectos que sean presentados para la solución de los problemas del deterioro ambiental.

6. Comprobar la instalación y operación de los equipos, dispositivos y medidas, para la prevención y control de la contaminación.

7. Localizar fuentes de contaminación y obtener la información necesaria para su registro.

8. Atender las denuncias y quejas por la existencia de fuentes contaminantes.

9. Mantener comunicación permanente en las demás direcciones, informándolas sobre las técnicas específicas de su área, así como los resultados obtenidos.

La dirección general de control tiene a su cargo:

1. Evaluar los efectos de la contaminación ambiental.

2. Mantener y operar el banco de datos necesarios para el desarrollo de las actividades propias de la subsecretaría.

3. Estudiar y proponer a las demás direcciones, mecanismos de control de proyectos o de sus actividades.

4. Proporcionar los servicios relacionados con procesamiento de datos.

5. Supervisar el desarrollo de los programas de acción establecidos por cada una de las direcciones y, en su caso, proponer medidas para su corrección y ajuste.

6. Evaluar los resultados obtenidos por cada una de las direcciones, en relación a los objetivos establecidos en los programas.

7. Mantener comunicación permanente con las demás direcciones, informándolas sobre las técnicas específicas de su área, así como de los resultados obtenidos.

La secretaría técnica administrativa conjuntamente con la delegación administrativa de la secretaría de salubridad y asistencia comparte responsabilidades y su objetivo es servir de enlace entre las diversas direcciones y la subsecretaría y, a la vez, de ésta con las autoridades superiores administrativas de la secretaría de salubridad y asistencia.

## 2.2 LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.

La ayuda que las normas técnicas industriales pueden prestar para resolver los problemas planteados por la contaminación del medio ambiente, es muy importante. La actividad que estudia estos problemas requieren de reglas para disponer de un orden, y es precisamente la normalización técnica industrial, más conocida como normalización a secas, la que formula aquellas reglas que permitirán poner un orden en el estudio de la contaminación ambiental.

El empleo de terminologías diferentes para los mismos conceptos y el uso de técnicas analíticas y métodos de muestreo distintos para una misma determinación por parte de sectores interesados, no son sino algunos ejemplos de la falta de orden en la actividad de la contaminación ambiental.

La definición de normalización dada por la Organización Internacional de Normalización, a la que nuestro país pertenece desde su fundación, encaja perfectamente en el caso que nos ocupa. Dicha definición es: "La Normalización es el proceso de formular y aplicar reglas con el propósito de poner orden en una actividad específica, en beneficio y con la cooperación de todos los intereses. En particular, para obtener una economía óptima de conjunto, teniendo en cuenta las características funcionales y los requisitos de seguridad".

En este caso, la actividad específica es la contaminación ambiental. Las reglas son las normas de métodos de prueba, de muestro, de terminología, y otras. Los intereses son el sector oficial en representación de empresas descentralizadas y las dependencias gubernamentales, el sector privado representado por las empresas, los fabricantes y los consumidores y que es el que en nuestro sistema político y económico, normalmente y en mayor escala, produce la contaminación, así como el sector técnico representando los organismos de técnicos profesionales, institutos de investigación y otros.

La normalización nos dice que una especificación puede ser una norma, así como también un conjunto de especificaciones, de manera que cuando se establecen valores límites de contaminantes, en los reglamentos por ejemplo, lo que se está haciendo es normalizar, aunque la Dirección General de Normas, no lleva a cabo este tipo de normalización, ya que como es bien sabido, en México el establecimiento de los reglamentos para prevenir y controlar los diferentes tipos de contaminación está a cargo de la Comisión Tripartita, de manera similar a lo que sucede en ISO. Los

Comités Técnicos 146 y 147 de ISO, que se refiere a la calidad del aire y del agua respectivamente, han fijado así sus alcances: "La normalización en el dominio de localidad del aire o del agua según corresponda, comprenderá la normalización del vocabulario de los procedimientos de muestreo, de los métodos de medición de las características del aire o del agua y su forma de expresión".

Obsérvese que no se menciona nada acerca del establecimiento de límites de contaminantes, o de contenidos máximos de contaminantes en aire y agua.

## DIVERSOS TIPOS DE NORMAS.

Ya que se tocó el punto de los diferentes tipos de normas que tanto DGN como ISO homologan, diremos algo acerca de ellos. Las normas de métodos de prueba para nuestro caso, son aquellas que establecen los métodos a seguir para evaluar la cantidad de contaminantes. El establecimiento de los límites de los contaminantes son de poco valor a menos que se considere el método específico de evaluación de la verdadera cantidad del contaminante en términos de los límites establecidos en los reglamentos.

Estos métodos de prueba pueden ser físicos o químicos. Por ejemplo el método para determinar la concentración de partículas en un flujo gaseoso, o el método para determinar el contenido de grasas y aceites en aguas residuales. También los hay físico-químicos, biológicos y de otros tipos. Tanto las normas de métodos de prueba como las restantes, siguen un formato uniforme en su presentación, especificándose, en el caso de las normas de métodos de prueba, los límites dentro de los cuales son aplicables el método, la relación de aparatos y equipos por utilizar, así como los materiales y los reactivos, detallándose el procedimiento de análisis. Finalmente, se establece cómo se deben realizar los cálculos e interpretar los resultados.

Este tipo de normas de métodos de prueba representa la mayoría de las normas que hay que preparar y han sido objeto, - hasta el momento, de nueve normas para la aplicación de los reglamentos sobre humos, polvos y aguas.

Tan importantes como las anteriores son las normas - de métodos de muestreo, aunque su número es menor. En este tipo de normas hay que distinguir dos aspectos. Primero, el procedimiento, para fijar el número de muestras por tomar para el caso de - - muestreo estadístico y segundo, el procedimiento a seguir para ex-- traer los especímenes de prueba. El uso de planes estadísticos de - muestreo ofrece la ventaja de que proporciona un grado de confianza para el plan de muestreo, que es posible cuantificar, por lo que la aplicación de estos métodos es mayor cada vez.

El método de muestreo de aguas residuales no es estadístico y sólo establece los lineamientos generales y las recomendaciones para muestrear las descargas de aguas residuales, con el fin de determinar los cinco parámetros que fija el artículo 13 del Reglamento para prevención y control de la contaminación de las aguas.

Las normas de nomenclatura sirven para precisar los términos, expresiones, abreviaturas, símbolos, diagramas que deben ser empleados en uso de las medidas y en el lenguaje técnico industrial. Dada la variedad de formaciones profesionales de las personas que, de una u otra forma, tienen que ver con el problema de la - contaminación ambiental, es deseable elaborar éste tipo de normas.

También existen normas que se refieren a los métodos para determinar la eficiencia de los equipos usados para prevenir, - abatir, controlar o suprimir la contaminación. Otras más se refieren al manejo, el almacenamiento y el rotulado de productos que - pueden producir contaminación, como es el caso de los plaguicidas.

## ESTABLECIMIENTO DE NORMAS.

El establecimiento de una norma por parte de la Secretaría de Industria y Comercio, a través de su Dirección General de Normas, comprende la preparación de un anteproyecto de norma, su confrontación en juntas de normalización y su aprobación por parte de la autoridad competente. Este procedimiento concuerda con la definición de norma dada por ISO, que dice: "Es el resultado de un esfuerzo especial de normalización aprobado por una autoridad reconocida"

La preparación del anteproyecto de normas deberá ser hecha por el Comité Consultivo de Normalización correspondiente.

A falta de éste, el estudio se encarga a un técnico del Departamento de Normalización Nacional de la DGN. La confrontación en juntas de normalización de los intereses ya mencionados. La discusión en estas juntas es libre y abierta a todos los asistentes, siguiendo criterios técnicos en la fundamentación de todas sus intervenciones.

Finalmente, la aprobación como norma oficial la hace el Director de Normas, mediante la firma del ejemplar con el texto de la norma aprobada, el cual se envía de inmediato al Diario Oficial de la Federación para su publicación a la brevedad posible.

### 2.3 CANACINTRA.

En Canacintra continua y permanece la difusión de los problemas que causa la contaminación. Lo mismo puede afirmarse en relación con los métodos que hay para controlarla. Esta cá-

mara ha trazado programas adecuados de información por medio de -  
circulares, publicaciones periodísticas, conferencias, convenciones,  
mesas redondas, simposiums, exhibiciones de películas y a través de  
otros conductos. Su colaboración con agrupaciones similares tam-  
bién es constante. Principalmente con la Confederación de Cámaras  
Industriales (CONCAMIN), de los Estados Unidos Mexicanos y con  
otras agrupaciones Camarales, como las de Comercio. La CANACIN  
TRA busca alcanzar estas metas: 1) Un ambiente sano para todos, y  
2) Un mejor desarrollo industrial, sin menoscabo de las fuentes de -  
trabajo existentes, lo que a su vez deberá desembocar en una planea-  
da y productiva descentralización industrial.

Otro aspecto que le preocupa es el técnico y lo -  
aborda bajo el criterio de fomentar la conciencia en torno al pro-  
blema de la contaminación ambiental, cuya directriz es: abatirla y  
controlarla en la atmósfera, las aguas y el suelo.

Según el criterio que nos ocupa, sus actividades se -  
orientan a: A) Fomentar una serie de servicios relacionados con la -  
contaminación ambiental, en beneficio de los socios de la CNIT, de  
sus trabajadores y de sus familiares en general, de acuerdo con los  
reglamentos en vigor. B) Atenderlos y ayudarlos en el momento mis-  
mo en que el industrial lo solicite, para resolver problemas relaciona-  
dos con la contaminación. C) Crear bibliotecas, hemerotecas, memo-  
rias, estudios, a fin de estudiar la degradación de la ecología en -  
general y la contaminación ambiental en particular. D) Vigilar los  
planteles industriales de los asociados, a fin de que aquellos que es-  
tén contaminando o puedan contaminar se abstengan de hacerlo. -  
E) Estudiar monográficamente cada especialidad industrial y sus con-  
taminantes más probables.

En general se puede decir que los puntos anteriores  
tienden a contribuir a desarrollar la tecnología nacional destinada a  
controlar las emisiones de humos y polvos contaminantes, el uso ade-  
cuado del agua, el tratamiento y reuso de aguas, residuales, y la -  
coordinación de los proyectos de investigación para evitar duplica-



ciones innecesarias, estimulando la investigación individual en torno a los problemas ambientales en los planteles industriales, la difusión sistemática de información científica y técnica y la utilización de los centros de investigación y de estudios superiores universitarios y politécnicos.

## L E Y E S.

Los aspectos jurídicos también les interesan. Mediante su contribución al desarrollo de los métodos y las políticas para mejorar el ambiente, participan en la elaboración de las reglamentaciones legales, a través de sus asesores jurídicos debidamente acreditados ante la sexta Comisión Nacional Tripartita, que se ocupa de los estudios legislativos en esta materia, todo lo cual se materializa así:

Prepara estudios jurídicos requeridos como base para formular las normas legales sobre conceptos de estricta legalidad, interpreta jurídica y legalmente a las leyes y los reglamentos que se encuentran en vigor para su correcta aplicación; determina el campo de las obligaciones y los derechos que a cada sector corresponde, a fin de evitar consecuencias adversas y enfrentamientos litigiosos innecesarios, recomienda el cumplimiento de los registros obligatorios que determinan las leyes y los reglamentos sobre contaminación ambiental en vigor, orienta al industrial sobre la forma, los plazos, los requisitos y los aspectos que deberá seguir en casos de controversia jurídica con las autoridades correspondientes, ayuda a sus socios a cumplir con las medidas técnico-administrativas adoptadas por el Gobierno Federal, tendientes a evitar la contaminación ambiental.

## R E C U R S O S.

Aspectos Económicos. Entre otros, se desarrollan señalando a los industriales asociados los beneficios del reuso de los subproductos provenientes del control de la contaminación por humos

y polvos, aguas y desechos sólidos, los incentivos fiscales que diversas leyes les otorgan para obtener financiamiento, equipos anticontaminantes nacionales, de importación y nuevas tecnologías.

Todo esto tiene una consecuencia inmediata: Proporciona elementos utilizables en diversas categorías económicas de industriales, sin afectar a la propia fuente, cuya conservación de mejoramiento es indudable, en beneficio del país, de los propios industriales, de los trabajadores, del Estado y del público en general, ya que todas las medidas económicas, que sin dificultad propia de los pequeños y los medianos industriales pueden ser adoptadas en una forma equilibrada, producirán un incremento industrial directo y lateral, generado por la propia industria anticontaminante, en beneficio de la población en general.

Como se puede ver, el proceso para lograr que todos los industriales puedan prevenir y controlar la contaminación del ambiente es una tarea difícil. Requiere de mucho tiempo lo cual ha sido considerado al elaborar los reglamentos de la ley de la materia. Sobre todo por lo que se refiere al reglamento de las aguas, en el que se prevee un plazo de diez meses para presentar el informe preliminar de ingeniería, y otros tres años para efectuar la instalación completa de los equipos anticontaminantes.

Por otro lado, cabe destacar que al problema de la contaminación se han enfrentado con decisión los países altamente industrializados y que México, como una nación en desarrollo, empieza a sentir sus efectos.

Otros países cuentan ya con numerosos técnicos capacitados que se pueden dedicar por completo a los distintos tipos de estudios ambientales, a crear nuevas tecnologías para controlar la contaminación ambiental y a instalar los equipos correspondientes.

## PERSONAL CALIFICADO.

Es pues imprescindible que México cuente, a la brevedad posible, con un mayor número de técnicos especializados en las cuestiones de contaminación ambiental, a fin de poder encarar la ardua tarea de abatir y controlar la degradación de nuestro - - habitat. Esta labor de preparación académica en las diversas disciplinas científicas y técnicas corresponde directamente a las instituciones de estudios superiores tales como universidades y politécnicos. En suma: Si hemos de abatir y controlar la contaminación de nuestro medio, se requerirá de una continuada y estrecha colaboración con las autoridades.

## 2.4 OTROS ORGANISMOS.

Se continúan investigando y avanzando para encontrar nuevos y más idóneos procedimientos en ampliar los ordenamientos jurídicos actuales, suprimir lo que no funciona y establecer nuevas disposiciones en materia de contaminación de alimentos, desechos, productos químicos, gases, tóxicos, metales pesados, materiales cancerígenos, etc., para integrar y enriquecer la disciplina jurídica, que es el Derecho Ambiental, y así dar solución adecuada al control y abatimiento de la contaminación ambiental en nuestro país.

El Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Federal de Aguas y su Reglamento tienen una aplicación muy amplia en materia de contaminación ambiental.

Existen otras disposiciones jurídicas en nuestra Legislación que aunadas a las mencionadas, sirven de apoyo a las autoridades para regular las actividades de la población, a fin de restaurar el medio ambiente para preservar la salud colectiva.

Con apego a las disposiciones enunciadas, la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente actúa en coordinación con otras Dependencias del Ejecutivo Federal como es el caso de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, con quien interviene en la aplicación del Reglamento General sobre Higiene del Trabajo, para adecuarlos a las necesidades presentes y futuras del país; así también permanentemente se mantienen estrechas relaciones de trabajo con la Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Departamento del Distrito Federal, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Gobiernos locales, y por otra parte con Organismos privados nacionales, como las Cámaras industriales con quienes se plantean, estudian y programan soluciones para reducir a niveles tolerables la contaminación ambiental que existe en las diversas áreas de la actividad humana.

De conformidad con los requerimientos del país, el actual Presidente de la República, promovió ante el Congreso de la Unión la aprobación de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que se promulgó y publicó en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, con la que se crearon nuevas dependencias del Ejecutivo, se modificó la nomenclatura de algunas y se transfirieron atribuciones de unas a otras secretarías, justamente con el propósito de dinamizar y hacer más operativo el funcionamiento de la administración pública y así servir mejor a la población.

En el artículo 39 fracción VI de esta Ley, se establece que la Secretaría de Salubridad y Asistencia tiene la facultad de planear y conducir la política de saneamiento ambiental; de lo que se deduce que es la subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente la que debe regir y encauzar las actividades en esta materia; sin embargo, por ser tan vasto el campo de la acción, ha sido necesario seguir una política abierta y establecer en la legislación vigente qué diversas dependencias del Ejecutivo Federal ejerzan atribuciones para coadyuvar a sanear el aire, agua, alimentos, la flora, la fauna, los suelos, regular los centros industriales, los asentamientos

humanos con la participación de los Gobiernos locales, municipales, sindicatos, profesores, sociedades, comités y los particulares, quienes deben actuar en labores de promoción, orientación y educación para proteger el medio ambiente y preservar la salud.

## 2.5 ASPECTOS LEGALES INTERNACIONALES.

### MECANISMOS AMBIENTALES.

La mayoría de los países han establecido sus propios mecanismos ambientales en una u otra forma. Estos países se pueden dividir en los dos grupos siguientes:

a) Países con organismos ambientales independientes; Alemania, Benin, Brasil, Bulgaria, Canadá, Colombia, Costa de Marfil, Corea (República Popular Democrática de), Checoslovaquia, Chile, China, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos de América, Filipinas, Francia, Gabón, Ghana, Honduras, Hungría, India, Indonesia, Irán, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Jamaica, Japón, Jordania, Kenya, Kuwait, Liechtenstein, Luxemburgo, Malasia, Malta, Marruecos, Mauricio, México, Nigeria, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Perú, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Centroafricana, República Democrática Alemana, República Socialista Soviética de Bielorrusia, República Socialista Soviética de Ucrania, Rumania, Senegal, Singapur, Sudafrica, Sudán, Suecia, Suiza, Uruguay, Yugoslavia, Zaire.

b) Países que comparten responsabilidades ambientales entre diversos organismos y ministerios: Bahrein, Bangladesh, Botswana, Chipre, Etiopía, Grecia, Iraq, Malawi, Maldivas, Mongolia, Nicaragua, Níger, Pakistán, Panamá, Qatar, República Árabe, Siria, República Unida de Camerún, República Unica de Tanzania, Rwanda, Sri Lanka, Swazilandia, Trinidad y Tobago, Turquía, Yemen Democrático, Zambia.

Algunos países están en condiciones de figurar en los dos grupos, pero las listas reflejan el tipo de organismos que asumen la mayor responsabilidad o que adopta decisiones políticas.

Unos pocos países que también cuentan con mecanismos ambientales no han contestado el cuestionario del PNUMA sobre disposiciones existentes en dichos países:

Brasil, Francia y México.

## ACCION INTERNACIONAL.

Ya nos hemos referido a dos contaminantes principales -petróleo y bióxido de carbono- en cuyo caso los resultados óptimos o aun satisfactorios dependen de la acción internacional paralela y conjunta. Las diferencias nacionales de valores, perspectivas, situación geográfica, condición económica, capacidad tecnológica y evaluaciones de datos y pruebas, imponen limitaciones a tal acción internacional. Una apreciación realista de los obstáculos no es incompatible con la voluntad de superarlos ni con la convicción de que se puedan superar con el tiempo, en grado razonable, mediante la imaginación y la tenacidad. Quizá podamos considerar las dificultades como una proyección al escenario internacional -con una multiplicación consiguiente de la escala, complejidad e intensidad- de los problemas que antes examinamos en relación con los intentos tendientes a infundir actitudes y medidas de corrección en el mercado y el proceso político de un solo país.

En las Naciones Unidas, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), y otros organismos y dependencias internacionales, ha empezado a surgir una conciencia de los problemas y posibilidades, o por lo menos los indicios preliminares de tal conciencia. Creemos que una precaución realista de las difi-

cultades es una condición necesaria para cualquier posibilidad de éxito en la solución de estos problemas, por lo que quizá debamos expresar nuestra convicción actual de que el inventario actual de las instituciones existentes tiene muchos más nombres que recursos, voluntad o apreciación de las funciones que deban ejecutar o aún de los problemas y posibilidades.

Se han tomado algunas medidas internacionales que van más allá de la compilación de datos con su correspondiente análisis.

La Organización Intergubernamental de Consulta Marítima (OICM) establecida en 1957. Después del desastre del Torrey Canyon, se organizaron conferencias en Mayo de 1967, en las oficinas centrales de la OICM de Londres, para considerar la forma en que se podía avanzar el asunto de la contaminación de los mares por el petróleo. Se trataron temas como la asignación de canales marítimos para el tráfico de buques tanque, las ayudas a la navegación, los sistemas de conducción a la playa, la construcción, diseño y remarcación de áreas prohibidas. Se pidió a la OICM que realizara nuevos estudios, a los que siguen la conferencia de Bruselas y la preparación y apertura para firma de las dos convenciones antes mencionadas. La Convención Internacional Relativa a la Intervención en Alta Mar de Casos de Accidentes con Contaminación de Petróleo permite que las partes de la Convención tomen en alta mar las medidas correctoras deben de ser razonables y proporcionadas a la amenaza de daños causados por barcos de guerra. La Convención Internacional sobre la Responsabilidad Civil por los daños a la Contaminación Petrolera impone una responsabilidad estricta a los barcos de las partes de la Convención por los daños causados a las aguas territoriales y las costas de las otras partes por el transporte marítimo. La Convención contempla también que la OICM elaborará y presentará para su aprobación un plan de compensaciones que se aplique a los casos insuficientemente considerados por la propia Convención. Ambos tratados son demasiado nuevos para que podamos juzgar la amplitud de su aceptación o la efectividad de su cumplimiento por parte de los países que lo acepten.

En lo que se refiere a los desperdicios radiactivos, las actividades de la Oficina Internacional de Energía Atómica han consistido esencialmente en la recolección, intercambio y diseminación general de información y la publicación de directrices que se sugieren. Ha publicado una guía sobre el manejo de los desperdicios radiactivos y sobre algunos aspectos de la seguridad de las operaciones nucleares no relacionados directamente con la contaminación ambiental. En 1970 se hacían planes para la reunión de un grupo de expertos encargados del examen de problemas relativos al control de ciertos componentes radiactivos de desperdicios aéreos, y se planeaba la celebración de simposios sobre las consecuencias ambientales de las estaciones de energía nuclear. En colaboración con la Organización Mundial de la Salud y con la UNESCO ha establecido una red mundial de muestreo que aporte alguna medida de la precipitación de contaminantes radiactivos y mantiene en Mónaco un laboratorio Internacional de radiactividad marina cuyas investigaciones abarcan los problemas de la eliminación de desperdicios y la normalización de técnicas para la determinación de los efectos de la radiactividad en el mar.

El único paso importante que va más allá de la recolección y análisis de datos en relación con los contaminantes radiactivos se ha dado fuera del ámbito de la Oficina Internacional de Energía Atómica y ha sido motivado predominantemente por la preocupación del control de las armas. Nos referimos, por supuesto, al tratado de prohibición de pruebas nucleares. En la medida en que los países se adhieran al tratado y cumplan con sus términos, habrá una disminución correspondiente de lo que ha sido hasta ahora el principal riesgo de la contaminación radiactividad del ambiente. El tratado representa una realización notable, pero el hecho de que Francia y China Continental no hayan accedido al mismo puede tomarse como un ejemplo más de las dificultades de tal empresa internacional.



## CAPITULO III

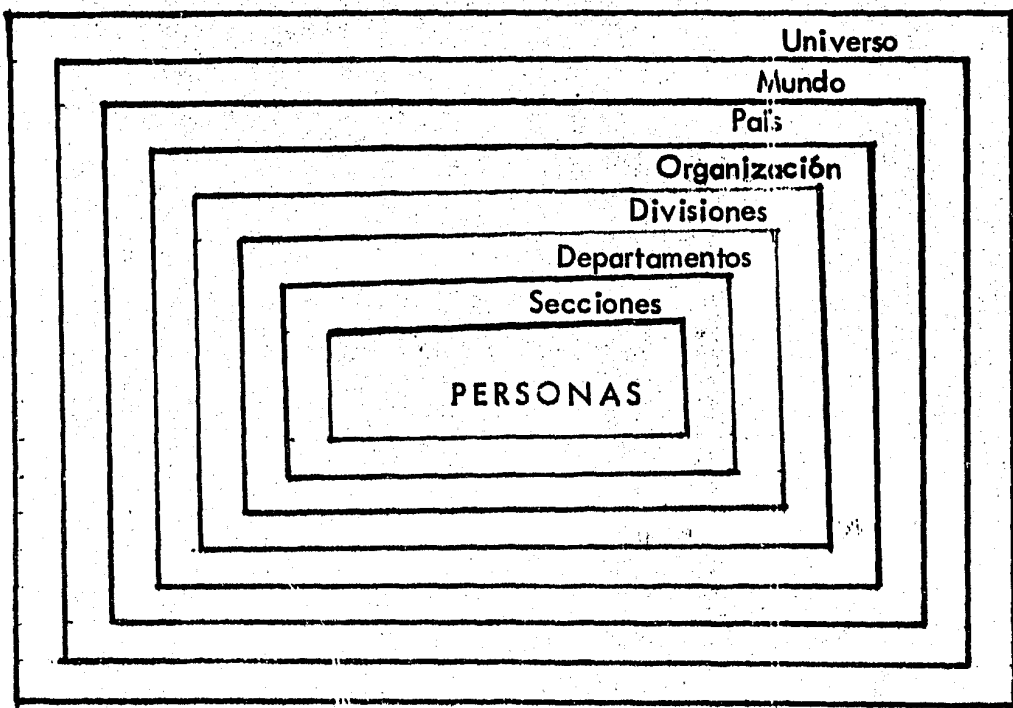
### ENFOQUE DE SISTEMAS

#### 3.1 DEFINICION.

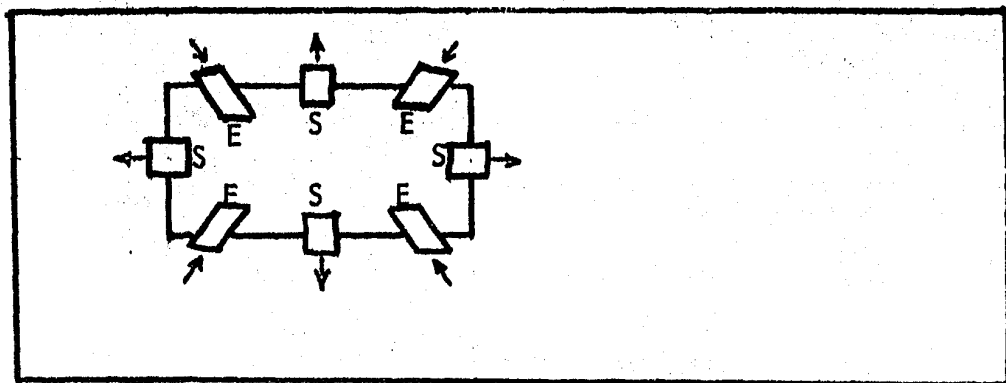
Un sistema es un conjunto de diversos elementos, -  
mismos que se encuentran interrelacionados, pero cada uno de esos -  
elementos puede considerarse, a su vez, como un sistema en sí mis-  
mo. (Fernando Arias Galicia).

Churchman en su obra "El Enfoque de Sistemas", di-  
ce que un sistema depende de otro sistema y que éste a su vez de-  
pende de otro, lo que conduce a que siempre habrá un nuevo sis-  
tema que comprenda a otros sistemas.

Cada sistema se encuentra en un medio circundante  
(Suprasistema). De la misma manera que existe relación entre los -  
diversos elementos del sistema, pueden existir tales nexos igualmen-  
te entre el sistema y el suprasistema; se dice entonces, que el siste-  
ma es abierto.

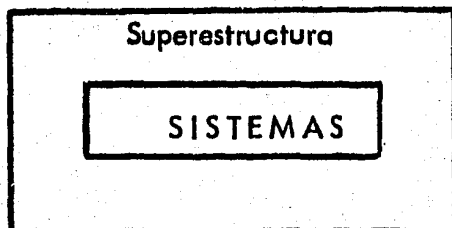


Lo anterior implica que, como se muestra en la figura, el sistema recibe ciertas influencias del suprasistema, y puede influir también sobre él de alguna manera.



E = Entradas  
S = Salidas

En los sistemas cerrados, no existe intercambio alguno entre el sistema y el suprasistema.



Cada sistema mantiene ciertas fronteras que especifican los elementos que quedan incluidos dentro del mismo. Dichos límites tienen por objeto conservar la integridad del sistema, evitar que los intercambios con el medio destruyan su orden o entorpezcan su actividad.

Las organizaciones constituyen, evidentemente, sistemas parcialmente abiertos, en virtud de que existen múltiples interacciones entre ellos y su medio.(1)

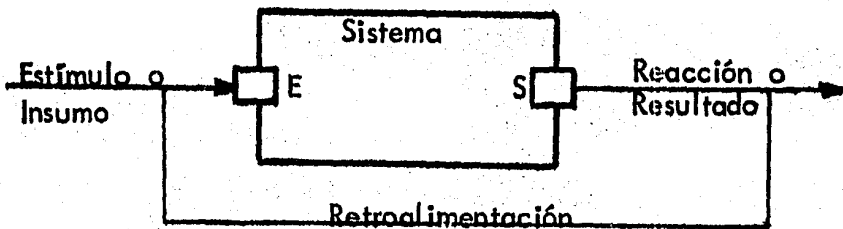
(1) Se usa el término organización en la acepción que le da el Maestro Fernando Arias Galicia de "toda unidad social o agrupamiento humano deliberadamente creado y modificado para lograr objetivos específicos (Parsons, 1960). Se prefiere la palabra organización en lugar de empresa porque esta última generalmente tiene la connotación de lucro. Pero no solamente en las empresas urge el esfuerzo humano; una secretaría de estado, un club deportivo o una universidad también lo requieren".

### 3.2 ENTRADAS, SALIDAS, TRANSFORMACION Y COMUNICACION.

Cada sistema parcialmente abierto recibe influjos (de nominados estímulos, o, si van a ser transformados por el sistema, - Insumos) de su medio circundante a través de vías específicas llamadas entradas.

El sistema influye, con sus reacciones o respuestas - (denominadas también resultados, si es que son producto de cierta - transformación) sobre el medio, empleando vías específicas denomi-- nadas salidas.

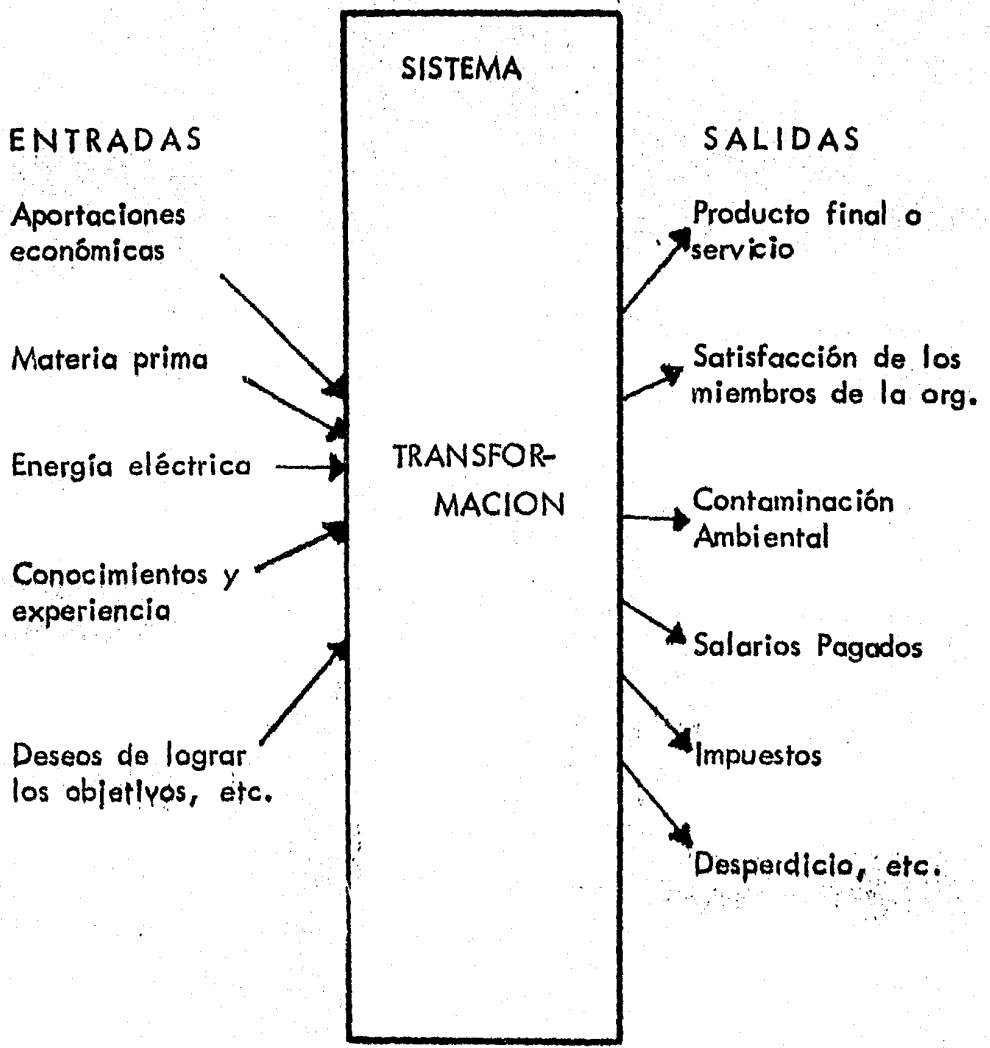
El sistema recibe información sobre sí mismo y sobre el medio circundante. Cuando reacciona recibe comunicaciones so-- bre esta reacción; se dice entonces que existe retroalimentación. - Puede indicarse que la respuesta se convierte en estímulo, tal como se ve en la figura:



No todos los estímulos son aprovechados por el siste-- ma, por diversas razones, dando lugar a desperdicios.

Los insumos o estímulos de un sistema pueden ser de muchos tipos; por ejemplo, al hablar de las organizaciones pueden citarse, entre otros, los siguientes: aportaciones económicas, mate-- ría prima, conocimientos, habilidades y experiencias de sus miem-- bros, energía eléctrica para mover la maquinaria, etc. Las respues--

tas también pueden ser de diversas clases: producto final, servicio, satisfacción de sus miembros, desperdicio, contaminación ambiental, etc.



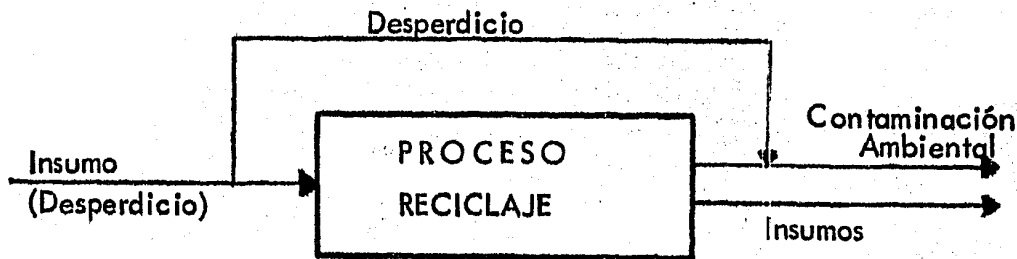
### 3.3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION DE CAMPO.

De acuerdo a las explicaciones anteriores y considerando a los sistemas productivos como organizaciones, y por lo tanto sistemas parcialmente abiertos y formados por varios subsistemas, de los cuales, para efectos de nuestro estudio destacamos:

- Subsistema de Finanzas.
- Subsistema de Recursos Humanos.
- Subsistema de Producción.
- Subsistema de Mercadotecnia.
- Un subsistema que denominaremos "reciclaje de desperdicios".

La investigación se plantearía de la siguiente manera:

El subsistema reciclaje de desperdicios tiene por objetivo la recuperación de material, que será convertido en insumo para ese u otros sistemas. Este objetivo se desvirtúa en la medida en que el insumo del sistema (desperdicio), es generado en cantidades mayores que la capacidad del sistema para procesarlo. El resultado es la acumulación de desperdicios en el aire, agua y tierra, fenómeno conocido como contaminación ambiental. La gráfica muestra el mecanismo.



¿De qué manera, al estar relacionados los subsistemas entre sí, en el sistema productivo, influye el subsistema reciclaje en los cuatro subsistemas mencionados?

Para evaluar esta repercusión, hemos realizado una investigación directa en los sistemas productivos, utilizando como criterios para seleccionar las empresas a estudiar los siguientes:

- Importancia de la rama en la economía Nacional.
- Su producción aparente de contaminantes.
- Su ubicación en la zona metropolitana.

Las ramas de la economía escogidas son:

- Industria del Cemento.
- Industria Huleira.
- Industria del Papel
- Industria Metalúrgica.
- Industria de Vidrio.
- Industria Química.

Existen otras ramas, quizá más importantes y con mayor producción de contaminantes, pero que son manejadas por el poder público. Este estudio se interesa en los sistemas productivos de capital privado ya que en las empresas de participación estatal se aplican otra serie de variables con mayor complejidad. Podemos destacar en estas ramas la petroquímica, los fertilizantes y el acero.

El método a seguir para obtener información, será la entrevista directa en estas empresas, a funcionarios de alto nivel y que manejen la problemática surgida en sus empresas por la contaminación. Se ha diseñado una guía de entrevista en la que se anota la información mínima a recabar. No es un formato riguroso, se busca que la entrevista sea tan libre como el entrevistado lo desee, pero con una dirección bien definida. A continuación se muestra este modelo:

## GUIA PARA LA ENTREVISTA.

1. ¿Qué tan grave considera la contaminación en la Ciudad de México?  
Objetivo: Evaluar la conciencia del industrial sobre el problema de la contaminación.
  
2. ¿Qué tipos de contaminantes cree que son los más nocivos?  
Objetivo: Medir el conocimiento general sobre los agentes contaminantes.
  
3. ¿Origina su actividad algún tipo de contaminante?  
Objetivo: Después de investigar su conocimiento sobre los agentes contaminantes, se busca saber que sistemas productivos producen contaminación. En caso de ser negativa la respuesta, la entrevista continua hasta la pregunta 16.
  
4. ¿Qué contaminantes?  
Objetivo: Investigar si los encargados de los sistemas productivos conocen su producción de contaminantes, y evaluar los tipos de contaminantes más persistentes.
  
5. ¿Toma Usted alguna medida anticontaminante?  
Objetivo: Evaluar el porcentaje de sistemas que cuentan con un subsistema de reciclaje propio.
  
6. ¿De que tipo?  
Objetivo: Conocer que subsistemas se ven más afectados.
  
7. ¿Requiere personal especializado en alguna área respecto a contaminación?  
Objetivo: Medir la influencia sobre los mecanismos de selección, contratación y desarrollo ejercida por la contaminación.



8. ¿Afecta la contaminación a su personal en alguna forma? - -  
(Ruidos, humo, tóxicos, etc.)  
Objetivo: Conocer la manera directa en que se ven afectados los Recursos Humanos por la contaminación.
9. ¿Qué medidas preventivas se toman?  
Objetivo: Determinar la forma en que la empresa protege a sus trabajadores y si estas medidas son eficaces.
10. ¿Su estructura productiva ha sufrido algún cambio por problemas de contaminación?  
Objetivo: Medir la influencia de la contaminación sobre el subsistema de producción.
11. ¿Qué porcentaje representan en el costo de su (s) producto (s) las medidas anticontaminantes?  
Objetivo: Determinar el impacto de este costo en el consumidor.
12. ¿Considera tener alguna ventaja o desventaja, en precio e imagen de producto por sus medidas anticontaminantes?  
Objetivo: Saber si las posibilidades de competencia son modificadas por esta causa.
13. ¿Qué por ciento de sus activos fijos representan los equipos anticontaminantes?  
Objetivo: Evaluar la cantidad de recursos de el organismo que estan destinados a combatir la contaminación.
- ¿Aprovechó Usted algún estímulo fiscal para adquirir dicho equipo?  
Objetivo: Averiguar si se conocen los incentivas gubernamentales y si se aprovechan.

15. ¿Se ven modificadas sus utilidades por esta causa?  
Objetivo: Evaluar en el sistema financiero el impacto de estas - medidas, por medio de las utilidades.
16. ¿Quién debe pagar el costo de la descontaminación?  
Objetivo: Conocer la posición del organismo en cuanto al cos to social que representa la contaminación.
17. ¿Qué medidas propondría para controlar la contaminación?  
Objetivo: Esta pregunta y las dos siguientes son de cierre de la entrevista. Para conocer hasta que grado preocupa la contaminación se pide una propuesta concreta, lo que implica, en caso de ser positiva, un interés por resolver el problema.
18. ¿Conoce Usted investigaciones o medidas que se estén llevando a cabo, en su rama industrial, acerca del problema de la contaminación?  
Objetivo: Evaluar la comunicación de problemas y soluciones - en una rama industrial.
19. ¿Qué organismos efectúan estos estudios?  
Objetivo: Determinar la veracidad de la respuesta anterior.

## CAPITULO IV

### LA PROBLEMÁTICA ADMINISTRATIVA DE LA CONTAMINACION - EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

En este capítulo se presentan, en primer lugar, un breve análisis de la rama industrial que se trata y en seguida los resultados obtenidos en la visita realizada en cada uno de los lugares determinados.

Estos resultados se listan de acuerdo a la división en subsistemas establecida anteriormente:

- Area de Personal
- Area de Mercadotecnia
- Area de Producción
- Area de Finanzas

#### 4.1. INDUSTRIA DEL CEMENTO.

A pesar de la casi completa falta de crecimiento de la industria de la construcción, 1976 constituyó un período bastante satisfactorio para la industria del cemento, al menos en términos de producción. Las condiciones de la demanda fueron, en lo general, -

buenas, ya que se superaron problemas tales como las deficiencias en el transporte y la especulación por parte de los distribuidores. -- La industria, por otra parte, elevó su capacidad aumentando, empero, su deuda en dólares e intensificó sus esfuerzos promocionales de exportación encontrando satisfactorios resultados. En este último renglón las principales ventas fueron destinadas a los Estados Unidos, Venezuela, Cuba y las naciones centroamericanas.

En 1976 la producción nacional de cemento se incrementó en 8.4%, a un nivel récord de 12.6 millones de toneladas. -- Durante la mayor parte del año la producción mensual promedio estuvo bastante cercana al millón de toneladas, y las plantas trabajaron aproximadamente al 92% de su capacidad instalada. A finales de 1976 se clasificaba a México como el 16o. país de todo el mundo en la producción de cemento, y como el 15avo. en consumo per cápita.

La industria estaba constituida por 28 plantas en operación en 16 estados y el Distrito Federal, y representaba una inversión acumulada superior a los trece mil millones de pesos. A fines de año la industria contaba con una capacidad de aproximadamente 13.6 millones de toneladas por año, y con programas en marcha o en la etapa de proyecto que habrá de aumentar en 20% esa cifra.

Los cuadros siguientes muestran la producción mexicana de cemento y la participación de los principales grupos en ella.

**PRODUCCION MEXICANA DE CEMENTO**  
(Cifras expresadas en miles de toneladas métricas)

Año	Capacidad Instalada	Producción
1960	3,613	3,086
1970	7,868	7,180
1971	7,868	7,363
1972	10,080	8,602
1973	10,876	9,787
1974	11,678	10,495
1975	13,460	11,612
1976	13,460	12,582

**PRINCIPALES GRUPOS PRODUCTORES**  
(Participación en el mercado nacional)

GRUPO	1974	1975	1976
Tolteca (8)	26.4	25.5	22.8
Mexicanos/Maya (5)	17.3	17.8	17.2
Anáhuac (2)	17.2	18.0	20.3
Cruz Azul (2)	13.1	12.0	11.4
Guadalajara (2)	7.2	7.9	6.9
Apasco (2)	8.7	9.5	10.2
Chihuahua (2)	2.7	2.6	2.9
Otros (5)	7.4	6.7	8.3

Las cifras son porcentos. El número entre paréntesis corresponde a las plantas.

Fuente: Cámara Nacional de la Industria del Cemento.

## INDUSTRIA DEL CEMENTO.

**EMPRESA:** CEMENTOS TOLTECA, S.A. PLANTA MIXCOAC.  
**UBICACION:** AVENIDA TOLTECA 203, MEXICO 18, D.F.  
**ENTREVISTADO:** ING. DANIEL BRAVO E ING. LUIS GUILLERMO PATIÑO LEAL.  
**PUESTO:** GERENTE DE LA PLANTA MIXCOAC Y JEFE DE PRODUCCION RESPECTIVAMENTE.

Cementos Tolteca fue fundada en el año de 1909 y la planta de Mixcoac fue construida en 1930, a petición del Gobierno Federal, a fin de surtir las necesidades de cemento de la Ciudad de México. Se inauguró en 1931 y ha funcionado desde esa fecha - hasta encontrarse actualmente, en una zona densamente poblada, hecho que ha originado graves problemas a la planta, en el aspecto de control de la contaminación.

**Contaminantes Producidos:** La industria del Cemento, como se ha mencionado, produce contaminación por polvos emitidos - en su proceso de triturado, secado y transporte.

**AREA DE PERSONAL:** También en esta empresa se opina que los polvos producidos, no dañan al personal. Solamente - se ha presentado un caso de silicosis en toda su vida, pero se afirma que el trabajador víctima de él, ya estaba enfermo cuando ingresó a la fábrica. Por este motivo, ahora se practica un profundo exámen - a los candidatos a ingresar a la empresa.

Existen algunas partes de la planta en las que es obligatorio el uso - de equipo, como mascarillas, cascos, etc., pero en toda la planta - son obligatorios.

Existe personal especializado en el manejo y mantenimi

miento del equipo anticontaminante, incluso se tiene una persona -- fue entrenada en la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, en la toma de muestras en las chimeneas para medir el nivel de emisiones. De esa manera ellos controlan sus niveles y tienen sus registros antes de las inspecciones que practica la Subsecretaría.

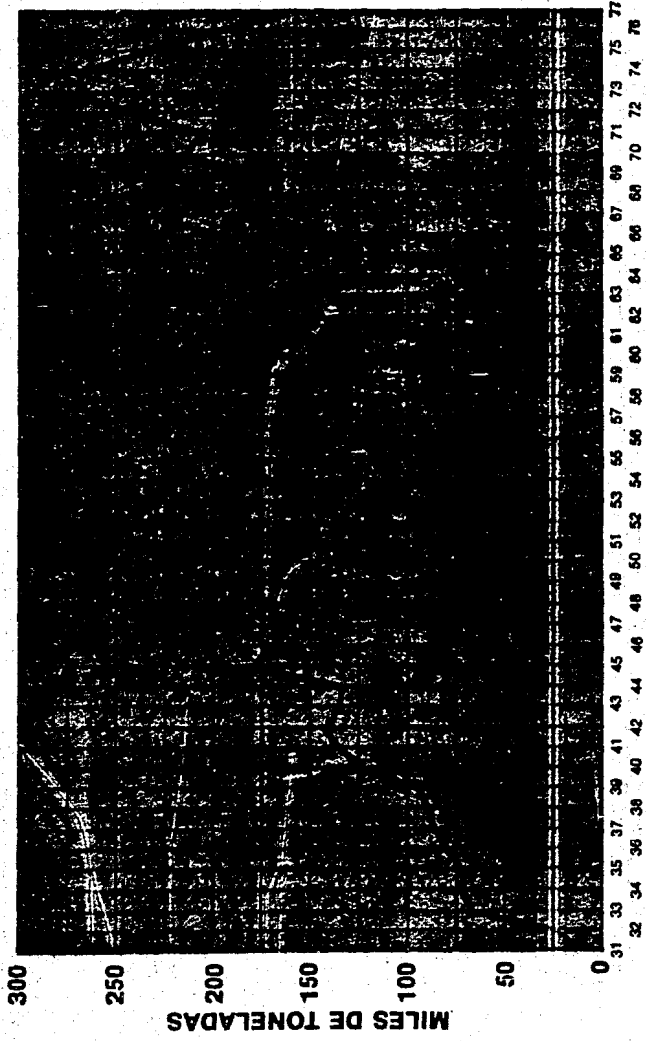
Actualmente, por problemas que mencionaremos más adelante, la contratación de Personal esta prácticamente suspendida.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** Nuevamente encontramos la deteriorada imagen de la empresa en la comunidad. Existen a su alrededor otras empresas que, de acuerdo a observaciones hechas por ellos, emiten mayor cantidad de contaminantes, pero el vecindario las atribuye a Cementos Tolteca por la fama que tienen y porque cuentan con una chimenea de 87m. de alto, la cual es visible de muchos puntos.

El costo del equipo repercute en su precio de venta. En este caso las ventas se han visto modificadas profundamente por estos problemas. En la Gráfica de producción se verá como se ha abatido el volumen de toneladas producidas, esto incide en las ventas, de manera determinante. La producción actual se destina a el Gobierno Federal y a las Compañías de concreto Pre-mezclado, subsidiarias de la empresa, las ventas al público se hacen con el cemento producido en otras plantas.

**AREA DE PRODUCCION:** El sistema productivo original ha sido modificado totalmente, se ha instalado un nuevo sistema que reduce la emisión de polvos al mínimo, mediante la utilización de cierto grado de humedad, para formar pequeñas esferas de cemento-agua. De cualquier manera existe la posibilidad de contaminar al romperse las esferas que chocan en las paredes de los recipientes. La medida de la eficiencia del equipo la tenemos en el hecho de -- que, para una producción aproximada de 40 toneladas por hora, la --

# PRODUCCION DE CEMENTO





emisión de polvo es de 30 kilogramos.

El equipo instalado es principalmente filtros electrostáticos y colectores de polvo. Esta tecnología es importada.

La producción en esta planta ha ido disminuyendo en forma considerable, a partir de 1974. Esto se debe a que la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente ha aumentado sus presiones sobre la empresa, lo que ha provocado que se prefiera disminuir la producción a niveles cercanos al punto de equilibrio de la planta, que buscar la manera de invertir para ampliar su capacidad. Además la Subsecretaría les ha prohibido la instalación de cualquier ampliación en la planta.

La gráfica de producción desde la fundación de la planta Mixcoac nos muestra una tendencia al aumento en sus primeros 20 años y después algunos altibajos, pero conservando un nivel cercano a las 200,000 toneladas. Pero en 1977, la producción descendió a 179,000 toneladas, lo que equivale a las producciones de los años 40's.

**AREA DE FINANZAS:** La situación financiera de la empresa es bastante difícil. La inversión en equipo anticontaminante se eleva a cerca del 20 por ciento de los activos totales (50 millones de pesos en equipo anticontaminante), y a pesar de ello la Subsecretaría sigue frenando el desarrollo de la empresa. Los accionistas han decidido conservar la planta funcionando a sus límites mínimo, con una utilidad del 10 por ciento sobre la inversión, ya que el cerrar la planta les ocasionaría una pérdida mayor. Se tienen cerca de 200 trabajadores y empleados, algunos de ellos con antigüedad superior a 20 años y por lo tanto con derecho a recibir una fuerte indemnización, además el equipo presenta costos de traslado e instalación muy fuertes.

Existe, sin embargo, un proyecto para aumentar la capacidad de producción instalando nuevos equipos, para ello se estudia ya una inversión de 120 millones de pesos, todo esto condicionado a cumplir con los requerimientos de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente.

PAGINA

ROTA.

## INDUSTRIA DEL CEMENTO

**EMPRESA:** CEMENTOS ANAHUAC, S.A. PLANTA BARRIENTOS.  
**UBICACION:** KM. 25 CARRETERA MEXICO, QUERETARO, BARRIENTOS, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MEXICO.  
**ENTREVISTADO:** ING. J. MADRID.  
**PUESTO:** SUB-GERENTE TECNICO.

Esta planta es una de las más antiguas en la zona metropolitana con cerca de 40 años de operar. Por esta misma razón afronta graves problemas para adaptar su operación a las disposiciones de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente. Desde su fundación y durante muchos años, la planta operó sin restricciones ya que se encontraba en una zona lejana a la Ciudad, sin embargo el crecimiento de la zona urbana ha provocado que la fábrica se encuentre cerca de grandes conglomerados humanos, y como consecuencia debe buscar el control de sus contaminantes.

**Contaminantes Producidos:** El proceso de fabricación de cemento, al emplear tierras como materia prima, emite gran cantidad de polvo. Durante este proceso se tritura, se deshidrata y se transporta la materia prima, provocando constantes fugas de polvo a la atmósfera.

**AREA DE PERSONAL:** La empresa opina que el polvo producido no es peligroso para la salud de los empleados, aún cuando la opinión médica es que produce "Silicosis", enfermedad que ataca los pulmones de personas expuestas a emisiones de polvos de esta índole. Basa su dicho en que nunca se ha presentado un caso de silicosis en los trabajadores de la planta. Sin embargo la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene hace obligatorio el uso de mascarillas y equipo en los lugares de mayor emisión de polvos.

Para el personal de las oficinas, se cuenta con una

atmósfera libre de polvo, gracias a un sistema de aire lavado.

Se cuenta con personal especializado para el manejo del equipo anticontaminante instalado y su mantenimiento.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** El principal impacto en esta área se encuentra en la mala imagen que tiene la empresa, no solamente entre las personas que viven cerca de la empresa, sino entre el público en general. Además el costo del equipo anticontaminante repercute en el producto. A pesar de ello las ventas no se ven modificadas por esta causa, debido a que la demanda es muy grande y cada día crece más.

**AREA DE PRODUCCION:** Como se mencionó ya, la antigüedad de la empresa ha obligado a realizar adaptaciones para cumplir con los nuevos reglamentos. Esto ha obligado a la empresa a modificar, en algunos casos, radicalmente su sistema productivo. Dentro de los estudios y proyectos realizados actualmente, la mitad, corresponden a equipos de control y prevención de contaminación, cambio de procesos para mejorar el control de emisiones y mediciones de los niveles actuales de contaminación.

La tecnología empleada actualmente es Norteamericana y Alemana y consiste principalmente en filtros electrostáticos. Se cuenta con apoyo e investigaciones de la Cámara del Cemento y del Instituto del Cemento, los cuales proporcionan información a la empresa sobre desarrollos en tecnología en todo el mundo.

**AREA DE FINANZAS:** Es el área que recibe el mayor impacto por este problema. Podemos citar, como ejemplo, un estudio para modificar una parte del sistema productivo cuya inversión se eleva a 140 millones de pesos y que requiere de equipo anticontaminante por 21 millones de pesos. En general, se estima un 15 por

ciento de la inversión total como equipo anticontaminante y el costo de mantenimiento de este equipo es también alto.

Se han aprovechado estímulos fiscales para la compra de el equipo, pero los directivos han protestado porque dicha inversión no produce beneficio económico alguno, solamente se recuperará la inversión hecha.

En el área financiera repercute también la vigilancia de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, en forma de multas cuando se violan los niveles tolerados por la Ley.

La empresa tiene otra planta en Tamuín, San Luis Potosí, en la que no tiene problemas con la Subsecretaría, además de contar con mayores estímulos fiscales y con una mejor estructura tecnológica. Se piensa que en el futuro la planta de Barrientos pueda ser cerrada definitivamente, pero mientras se pueda sostener, se trabajará con ella por la ventaja que representa el mercado cercano.

#### 4.2. LA INDUSTRIA HULERA.

El año de 1976 fue satisfactorio, aunque no de crecimiento espectacular, para la industria del hule en México. Aún cuando la industria siguió estando afectada por problemas periódicos relacionados con las materias primas petroquímicas y de otro tipo, su principal problema durante el año fue la falta de demanda registrada en la industria nacional del hule y de las llantas, especialmente de esta última.

La producción interna de hules sintéticos totalizó en 1976 unas 75 000 toneladas, contra las 65,653 de 1974 y los 63,350 de 1975. Esta producción representó aproximadamente el 80% de la demanda nacional aparente durante el año, cifra que puede compararse con la de 79% del año de 1975.

La producción doméstica actual cubre virtualmente toda la demanda interna, dejando un cierto margen para las exportaciones. La producción total de los siete fabricantes de diversos productos químicos del hule de México se calculó en 8,300 toneladas, contra las 5,871 de 1974 y las 6,920 de 1975. La industria no obstante, siguió operando muy por debajo de su capacidad teórica debido a que también tuvo problemas en las materias primas y una demanda errática en las industrias de las llantas y del hule.

## INDUSTRIA HULERA.

EMPRESA: GENERAL POPO, S.A.  
UBICACION: LAGO ZURICH 245  
INTREVISTADO: ING. GUSTAVO AVELEYRA Y DEL M.  
PUESTO: JEFE DE INGENIERIA DE PROYECTOS.

La zona industrial en que se encuentra ubicada esta fábrica se halla rodeada de colonias, algunas residenciales, como Polanco, y otras populares como Tacuba, en las que hay un gran número de habitantes. Se habla de que hubo mala planeación de parte de las autoridades al permitir los fraccionamientos tan cerca de las industrias. Esto implica que la industria llegó a este lugar primero, lo que hace sentir un cierto derecho por antigüedad a los industriales.

Contaminantes producidos: La fabricación de hule utilizada el llamado "negro humo", el cual esta formado por partículas muy pequeñas de color negro. Al escapar estas partículas durante el proceso, se contamina la atmósfera y como son más pesadas que el aire tienden a caer y ensuciar los lugares cercanos. También se producen humos provenientes de hornos y calderas cuando hay una falla en alguno de estos sistemas.

La empresa tenía una fábrica de acumuladores en esta planta, pero por problemas de contaminación de aguas, la retiraron. La descarga residual de esta planta de acumuladores se encontraba altamente contaminada con ácido Sulfúrico, lo que provocó que en diversas ocasiones la red de drenaje fuera destruida.

AREA DE PERSONAL: Los problemas para el personal que labora en la planta son escasos y se controlan con equipo individual. Sin embargo el personal labora en un ambiente de aparen-



te suciedad, causado por la precipitación del negro humo.

Los encargados de revisar y mantener el equipo anticontaminante son personal de mantenimiento con una preparación especial para el cuidado del equipo. Se efectúa una revisión y el correspondiente reporte diario.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** Como toda empresa ubicada en una zona densamente poblada, su principal problema radica en la oposición de la comunidad al funcionamiento de la planta. Esto les acarrea constantes visitas de inspectores de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente.

El precio de los productos se ve aumentado por el costo del equipo. Como todos los productores del mismo ramo se encuentran en la misma situación, el precio es competitivo y no hay ventaja para ninguno.

**AREA DE PRODUCCION:** Fuera de el cambio de la fábrica de acumuladores, su sistema productivo no ha sufrido cambios importantes. Solamente se han instalado filtros y colectores de polvo, de fabricación nacional.

En esta área sufren problemas por contaminación, ocasionados por una fábrica de detergentes cercana: Colgate Palmolive. De esta planta reciben una gran dosis de detergente en polvo, el cual es arrojado a la atmósfera y transportado por las corrientes de aire hasta la planta de General Popo. Han sufrido en varias oportunidades la quema de transformadores eléctricos a causa de acumulación de detergente en los cables de conducción. Para evitar esto, se hace un lavado mensual, o antes si la situación lo requiere, en toda la instalación de la planta.

AREA DE FINANZAS; El costo del equipo anticon-  
taminante instalado es de un poco más de 3 millones de pesos. No  
repercute en la estructura financiera, ya que este equipo permite la  
recolección de material por un valor superior a esta cifra anual.

## INDUSTRIA HULERA

**EMPRESA:** GOOD YEAR OXO, S.A.  
**UBICACION:** CARRETERA MEXICO-CUAUTITLAN, KM. 28  
ESTADO DE MEXICO.  
**ENTREVISTADO:** ING. FERNANDO GALLEGOS  
**PUESTO:** JEFE DE INGENIERIA DE PROYECTOS

Esta planta es la hulera más grande la República, ubicada en una zona industrial alejada de las zonas habitacionales. - Es filial de una poderosa empresa Norteamericana.

**Contaminantes producidos:** Al igual que la General - Popo, se utiliza el "negro humo" lo que provoca contaminación por - partículas de color negro.

**AREA DE PERSONAL:** El agua de sus pozos esta con taminada, por lo que los bebederos instalados han sido clausurados y substituidos por garrafones de agua. Se usa equipo de protección per sonal y no hay gente especializada para el manejo del equipo anti-- contaminante.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** El costo del equipo an ticontaminante se repercute al producto. Como todas las empresas - del ramo tienen los mismos problemas y los resuelven de manera simi lar, la competencia es pareja.

**AREA DE PRODUCCION:** Hay instalado equipo con tra humos y partículas, la contaminación de las aguas es baja y con trolada por un sistema de reciclaje que aprovecha de mejor forma - el agua. La tecnología es importada.

Sus mayores problemas son ocasionados por su cercanía con "Cromatos de México, S.A.", lo que provoca una contaminación de sus mantos acuíferos. Esto les obligará a instalar una planta descromatizadora.

**AREA DE FINANZAS:** El costo del equipo anticontaminante es de cerca del 2 por ciento de la inversión total, y su monto es de 10 a 12 millones de pesos. Se cree que en el futuro la reglamentación les obligará a salir de esta zona, para ello se cuenta ya con estudios para descentralizar la planta.

#### 4.3 LA INDUSTRIA DEL PAPEL.

La recuperación que tuvieron algunos sectores de la economía mexicana durante 1976 ayudó a que los niveles de demanda de los productos de papel alcanzaran cifras récord. Según datos de la Cámara Nacional de las Industrias del Papel, la producción papelerera nacional alcanzó en el año un total de 1.3 millones de toneladas, lo que correspondió a un aumento del 9.8% con relación a la cifra final de 1975. Las ventas de papeles sanitarios y faciales tuvieron el alza repentina más grande, que llegó hasta 13.4%. El consumo de papel para escritura e impresión ocupó el segundo lugar, con un aumento del orden del 10.6%. El papel utilizado para la manufactura de recipientes registró un aumento de 8.6% en su demanda, cifra ligeramente superior al promedio anual de los últimos diez años.

El consumo nacional aparente de los productos de papel en 1976, fue de 1.70 millones de toneladas, mientras que en 1974 había sido de 1.52 millones y en 1975 de 1.47 millones. En esos momentos la industria papelerera responde de alrededor del 76% del consumo interno, excepción hecha del papel periódico.

A fines de 1976 la industria mexicana del papel y la celulosa estaba integrada por 56 compañías, de las cuales 32 elaboran distintos tipos de papel, 11 algún tipo de celulosa y 13 que producen tanto papel como celulosa. A finales de año la inversión total en la industria del papel y la celulosa se calculó en \$11,000 millones de pesos, y se calcula que antes de 1985 se tendrá que hacer inversiones por \$13 000 millones a fin de sostener el ritmo de crecimiento y mantener el paso con las tendencias de la demanda interna.

## INDUSTRIA DEL PAPEL.

**EMPRESA:** FABRICA DE PAPEL COYOACAN, S.A.  
**UBICACION:** FERNANDEZ LEAL # 60. COYOACAN, D.F.  
**ENTREVISTADO:** QUIMICO IGNACIO PEREZ.  
**PUESTO:** JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION.

Esta fábrica fue instalada en el año de 1931, se encuentra a un costado del jardín de "La Conchita" y a tres cuadras del zócalo de Coyoacán. Es una zona residencial ampliamente poblada.

**Contaminantes Producidos:** Como en esta planta no se fabrica celulosa, sino que se recibe de otras fábricas, los contaminantes producidos son muy pocos ya que el proceso no es de transformación, sino de mezcla de materias primas. Hay escasa emisión de humos de la caldera y coloración de aguas por anilinas.

**AREA DE PERSONAL:** Unicamente se usa equipo de protección individual para evitar caídas. El ruido producido es similar al de la calle.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** No hay problemas.

**AREA DE PRODUCCION:** La coloración por anilinas provoca desperdicio de agua al lavar el equipo. Existe un sistema para reciclar agua de proceso (no coloreada) y recuperar celulosa.

**AREA DE FINANZAS:** La empresa no tiene problemas financieros por contaminación.

## INDUSTRIA DEL PAPEL.

**EMPRESA:** FABRICAS DE PAPEL LORETO Y PEÑA POBRE, S.A.  
**UBICACION:** AV. INSURGENTES SUR # 3496, TLALPÁN, D.F.  
**ENTREVISTADO:** ING. QUIMICO SALVADOR MENDIOLA M.  
**PUESTO:** GERENTE DE PLANTA, GERENTE DE NUEVOS PROYECTOS.

La planta visitada es la de "Peña Pobre", ubicada en una zona con gran población, enfrente de ella se encuentra el conjunto habitacional "Villa Olímpica" y a su lado Norte el "IMAN" junto con algunas colonias, como la "Pedregal de Carrasco" del INFONAVIT. Es otra de las plantas a las que el incremento de población ha causado problemas, ya que durante mucho tiempo funcionaron sin restricciones por causa de la contaminación.

**Contaminantes Producidos:** En esta planta se tiene el proceso de pulpa al sulfato. La madera se degrada con sosa cáustica y sulfuro de sodio y en el proceso se usa gran cantidad de cal, (Oxido de calcio). La contaminación producida se debe a las fugas de cal en el proceso y a la combustión en las calderas.

En el proceso de degradación se emiten olores desagradables, que en ocasiones se llegan a percibir en 6 km. a la redonda.

**AREA DE PERSONAL:** Existen gran variedad de programas orientados al personal para prepararles e informarles sobre aspectos generales o temas culturales, premios a actos, ideas, o conductas ejemplares, estos premios son en efectivo (Bonos del Ahorro Nacional), y platicas, películas o prácticas sobre diversos temas.

La contaminación es uno de los temas que más se aborda y hay un premio para la sección que obtenga los mejores resultados en control la contaminación.

En toda la vida de la planta no han tenido ni un caso de enfermedad profesional por contaminantes. Se hace obligatorio el equipo individual en la planta y se realiza una platica mensual de Seguridad e Higiene.

Se cuenta con personal especializado en el uso y mantenimiento del equipo anticontaminante.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** El problema fundamental se los ocasiona el mal olor producido al degradar la madera. La comunidad está al pendiente de cualquier irregularidad para reportarla a la Subsecretaría inmediatamente. Se cuenta con una estación meteorológica para saber la dirección y velocidad del viento. Al llegar una queja, se toma el registro correspondiente y se compara con la zona de donde proviene la queja, de esta manera le empresa se ha cubierto de problemas causados por otras fábricas que existen en sus alrededores y que producen contaminantes. Cuando se comprueba que los contaminantes son producto de la planta, se investiga de que departamento provinieron y cual fue la causa. Con este mecanismo la imagen de la empresa entre los vecinos no se deteriora más y se evitan sanciones de parte de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente.

En algunos periódicos se ha hecho campaña en contra de la planta, incluso se ha tratado de chantajearlos para no publicar reportajes en contra suya, pero la empresa esta cumpliendo con las normas de la Subsecretaría y no teme consecuencias mayores.

**AREA DE PRODUCCION:** El proceso productivo original ha sido modificado en gran parte. Se han implementado plantas de recuperación con reactivos sustitutos, la sosa cáustica se





Considera la empresa que el sistema de reciclaje cumple con un 98 por ciento de eficiencia su objetivo. A ello tendremos las regalías que se reciben por la exportación del equipo.

#### 4.4 LA INDUSTRIA METALURGICA.

##### Producción de Vehículos: (Unidades)

Año	Automóviles	Camiones	T o t a l
1970	136,619	52,527	189,146
1971	153,412	57,373	210,785
1972	163,005	66,761,	229,766
1973	197,884	85,366	283,250
1974	248,574	102,181	350,755
1975	227,118	119,506	356,624
1976	212,549	112,430	324,979

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.

De acuerdo con estadísticas de la propia industria, el valor de las ventas de autos, camiones, autobuses y tractocamiones nuevos fue, en 1976, de aproximadamente \$26 000 millones de pesos, cifra ligeramente superior a la calculada para 1975, de \$23,785 millones, no obstante los precios considerablemente más altos de todos los tipos de vehículos.

La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz informó que durante 1976 el número de vehículos automotores en circulación en todo el país era de 3.1 millones de unidades (2.25 mi-

lones de automóviles y 850 000 camiones y autobuses), de los cuales el 44% circulaba dentro del área metropolitana de la Ciudad de México. En el período 1970-76 el aumento anual medio en el número de vehículos en circulación fue de 9.6%, en comparación con el aumento medio anual de menos del 3.6% de la población en el mismo lapso.

La AMIA informó que la industria automotriz terminal tiene actualmente un valor de producción anual de \$27,000 millones de pesos, inversiones de pesos, inversiones en activos fijos por \$4 000 millones, y que proporciona empleo a 40,357 personas.

b) Industria del Aluminio.

Estadísticas (Toneladas métricas)

Año	Producción	Importación
1972	39,438	31,652
1973	39,160	43,764
1974	41,144	48,788
1975	39,914	52,575
1976	42,359	46,338

Fuente: Dirección General de Estadísticas.

La industria del Aluminio satisface una demanda compuesta principalmente por la industria automovilística y la industria de la construcción. Por esa razón sus resultados se encuentran ligados a los de estas industrias.

## INDUSTRIA METALURGICA

EMPRESA: PRODUCTOS VICTOR, S.A.  
UBICACION: AVENIDA TOLUCA 432 VILLA OBREGON, DF  
ENTREVISTADO: LIC. JORGE A. VERA VAZQUEZ  
PUESTO: JEFE DE COMPRAS

La empresa se dedica a la fabricación de piezas de metal (aluminio) por fundición a presión. Fué fundada en 1944 con capital norteamericano, para fabricar partes para armamento ya que, por la segunda guerra mundial, la demanda era importante.

Una vez terminada la guerra, la empresa fué vendida a mexicanos y ahora sirve a la industria con partes de muy diversa índole, desde escudos hasta armaduras para taladros.

Sus ventas anuales sobrepasan los 40 millones de pesos y sus activos fijos son de 26 millones de pesos.

Contaminantes producidos: Hay emisiones de humo en los hornos, y durante el inyectado por combustión de lubricante. Se emiten partículas de metal cuando se terminan las piezas y se esmerilan.

AREA DE PERSONAL: Los obreros no cuentan con protección contra la emisión de humos y laboran en un ambiente con temperatura bastante mayor a la ambiente. Tienen dotación de equipos individuales (casco) para evitar accidentes, pero su uso es muy pobre.

AREA DE MERCADOTECNIA: Esta área esta exenta de problemas causados por la contaminación.

**AREA DE PRODUCCION:** Hay un sistema de reciclaje de agua que evita un gasto innecesario y también una mayor descarga residual contaminada.

La emisión de humo en el proceso de inyectado es bastante difícil de controlar y se trata de aminorar su efecto por medio de extractores de aire, también una de las naves de la fábrica se ha construido de manera que facilite la circulación de aire.

**AREA DE FINANZAS.** La empresa no ha invertido en equipo anticontaminante, por esa razón esta área no tiene repercusiones por esta causa.

## INDUSTRIA METALURGICA

EMPRESA: GENERAL MOTORS DE MEXICO, S.A.  
DE C.V.  
UBICACION: AVENIDA EJERCITO NACIONAL # 843,  
MEXICO, D.F.  
ENTREVISTADO: ING. ALFREDO A. DE LA FUENTE  
PUESTO: INGENIERIA DE PLANEACION Y PROYECTOS.

Esta es una de las empresas automovilistas más antiguas de México y es filial de una poderosa firma Norteamericana. La zona donde esta ubicada es industrial, pero rodeada de colonias residenciales, como Polanco, y colonias populares con numerosa población.

Contaminantes producidos: Hay emisión de gases - de solventes en el departamento de pintura, también se emiten humos en los hornos, principalmente cuando por alguna razón el horno se apaga o se obstruye la salida de la chimenea. El ruido y el calor no representan problemas, pero el agua si se llega a contaminar con ácido crómico.

AREA DE PERSONAL: En algunas partes de la planta es obligatorio el equipo de protección personal, en especial el uso de mascarillas en el área de pintura. Se cuenta con personal especializado en el uso y mantenimiento del equipo anticontaminante.

AREA DE MERCADOTECNIA: La empresa tiene problemas con la comunidad por encontrarse prácticamente en una zona residencial. Cualquier emisión que pase los límites normales, es inmediatamente reportada a la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente por los vecinos. Esto tiene como consecuencia una estrecha vigilancia sobre ellos de parte de la mencionada Subsecre-

taría.

El costo del equipo anticontaminante no se repercute al producto. Si este costo fuera cargado al producto, no podrían competir en condiciones de igualdad con las otras compañías. Además los vehículos tienen un control en su precio por parte de las autoridades.

Los nuevos modelos se encuentran dotados de mejores sistemas para eliminar la contaminación. Esto no se utiliza como arma propagandística debido a que hay sistemas similares en las otras marcas.

**AREA DE PRODUCCION:** Su estructura productiva ha sido transformada debido a que sus sistemas operan bajo normas dictadas por la casa matriz en Estados Unidos. Se ha tenido que adaptar el equipo para cumplir con las ordenaciones legales en México.

Para combatir la emisión de humos y gases se han instalado filtros y cambiado algunos sistemas por otros con menores problemas. Esta industria emplea gran cantidad de agua y, como ya mencionamos, se contamina con cromatos y solventes y pintura. Esta instalado un sistema de reciclaje de agua que les permite eliminar la contaminación y además es un ahorro muy importante en el consumo. Cuando se descarga agua a la alcantarilla, se practican análisis químicos para determinar sus contaminantes y las cantidades en que se encuentran presentes. Cuando el P.H. se encuentra fuera de los límites permitidos, por la acción del ácido crómico, se procede a neutralizarlo con sosa cáustica.

Esta empresa tiene otra planta en Toluca, ahí se presentan menos problemas con las autoridades, pero más problemas de contaminación por ser un proceso diferente. El equipo utilizado en esta planta es mucho más complicado y por consecuencia más caro.

**AREA DE FINANZAS:** No se tiene una estimación del por ciento que representa el equipo anticontaminante, con respecto a la inversión total, pero si se trata de un equipo muy caro. Como ejemplo tenemos el costo de un proyecto para un mejor tratamiento de las aguas contaminadas, el cual se eleva a más de seis millones y medio de pesos.

El costo no repercute al vehículo por otras razones, además de las mencionadas en el área de Mercadotecnia, estas son: Se aprovechan las facilidades que proporciona el Estado para depreciar el equipo anticontaminante, y el ahorro en el consumo de agua es importantísimo. El precio fijado por metro cúbico de agua en esta zona industrial es de \$14.60, en la empresa existen varias tinas de capacidades entre 5 000 y 15 000 metros cúbicos. De esta manera el equipo se paga solo en un lapso de tiempo relativamente corto.



## 4.5 LA INDUSTRIA DEL VIDRIO.

### Producción de la Industria Mexicana del Vidrio

	1974	1975	1976
Vidrio Plano (000 m2)	9,365	10,891	11,821
Cristal Flotado (000 m2)	8,269	12,815	12,891
Botellas (000 )	2,165,005	2,191,825	2,550,825
Frascos (000)	152,338	172,591	169,154
Tubería (000)	18,092	16,326	16,421
Ampolletas (000)	243,199	214,231	270,109
Cristalería (000)	494,208	357,207	408,099
Fibra de vidrio (Tons)	4,319	4,234	4,711
Vidrio templado Ind. Automotriz (000 m2)	1,926	1,324	1,362
Cristal Inastillable (000 m2)	801	685	653

Fuente: Dirección General de Estadística.

Fundamentalmente localizada en las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara, la industria vidriera nacional se integra actualmente de 32 compañías manufactureras básicas, con un valor agregado de producción de aproximadamente \$5,400 millones de pesos.

Las ventas de la industria en 1976 se calcularon en \$4,300 millones de pesos, cifra que puede compararse con las de \$3,070 millones de 1975 y de \$3,740 de 1975. Esta cifra de ventas se distribuye entre una amplia variedad de productos de vidrio hechos en el país, los cuales varían desde botellas para refrescos y ampollitas para la industria farmacéutica hasta cristal decorativo, cristal flotado para la industria de la construcción y fibra de vidrio.

En los últimos años la industria ha sido una de las más integradas de la República Mexicana, dependiendo apenas en mínimo grado de las importaciones para su producción. Aproximadamente el 90% de toda la materia prima utilizada para obtener el vidrio se produce en México. Las importaciones de productos de vidrio acabados también han disminuido notablemente en los años recientes, debido a los inicios de la producción nacional de vidrios especializados tal como el cristal curvo que se utiliza en los parabrisas de los autos, vidrio polarizado para la industria de la construcción y tubería especializada para la industria electrónica. Para fines de año las inversiones de la industria se calcularon en \$3,200 millones de pesos, y las plantas vidrieras de México proporcionaron empleo a cerca de 20,000 personas.

Quizá el logro más notable de la industria en los últimos años haya sido la extraordinaria reducción de sus importaciones y el impresionante ritmo de las exportaciones, mediante intensivas campañas en los mercados naturales de México, tales como Estados Unidos, el Caribe y América Central.

## INDUSTRIA VIDRIERA.

EMPRESA: VIDRIERA LOS REYES, S.A.  
UBICACION: KM. 16.5 CARRETERA A TLALNEPANTLA.  
ENTREVISTADO: ING. G. ZEPEDA.  
PUESTO: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y SE-  
GURIDAD INDUSTRIAL.

Esta planta empezó a funcionar en 1944, como planta piloto en la fabricación de envases de vidrio de el grupo Monterrey. Actualmente forma parte del grupo "FIC", filial del mencionado Grupo Monterrey. Dentro del "FIC" se encuentran también: - SERFIN, Vidriera México, Vidrio Plano, S.A., Vidriera Monterrey - y otras más, hasta llegar a 43 empresas.

La importancia de la Vidriera Los Reyes ha ido creciendo hasta ser actualmente la fábrica de envases de vidrio más grande de América Latina. Durante unos años la empresa fabricó también envases plásticos, pero por motivos funcionales se separaron en dos plantas independientes.

Es interesante saber que el Grupo Monterrey cuenta con fábricas de este mismo giro en Puerto Rico, Venezuela y Brasil, además, un 5 por ciento de la producción de esta planta se exporta, al Caribe, principalmente.

Cantaminantes producidos: Se encuentran diferentes tipos de contaminantes:

- Humos
- Partículas de polvo
- Calor
- Ruido
- Descarga residual.

**AREA DE PERSONAL:** Los problemas de esta área son pocos, a pesar de la elevada potencia contaminante del sistema. El mayor de ellos se encuentra en el ruido, el cual alcanza en un departamento de 90 a 95 decibelios y produce la pérdida progresiva de la capacidad auditiva. Para controlar este personal, se practican audiometrías periódicas con equipo adecuado y propiedad de la empresa. No se han considerado ninguno de estos problemas como enfermedad profesional, ya que cuando un obrero tiene más de un 15 por ciento de pérdida auditiva, es trasladado a otro departamento y se detiene el proceso clasificado como fatiga auditiva y se da el tratamiento adecuado para lograr una recuperación parcial de hasta un 10 por ciento.

La protección en este departamento consiste en tapones para el oído. Se tienen de tres tipos diferentes, para que el personal busque cual es más adaptable a su necesidad. Sin embargo existe siempre el problema de la falta de conocimiento de lo que el ruido puede ocasionarles y por ello no siempre usan estos protectores. Para mostrar los posibles daños, se han proyectado algunas películas y se les dan conferencias sobre ello.

Para la selección de personal, se practica un minucioso examen auditivo para evitar que una persona afectada de este órgano pudiera tener mayores problemas al llegar a estar en este departamento.

En el área de materia prima, al descargar se produce una cantidad de polvos que pueden afectar la salud de los obreros. En esta zona es obligatorio el uso de mascarillas, aún cuando hay implementadas otras medidas para evitar esta emisión.

La contaminación térmica no afecta al personal ya que dadas las características del proceso, solamente cuando se nota alguna irregularidad se acercan a los hornos.

En esta área de personal, la empresa resume su política de protección al empleado de la siguiente manera: No usar equipo personal sin haber tratado de mejorar el proceso y eliminar la contaminación. El equipo personal se emplea como última medida cuando no se encuentre una solución adecuada.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** La empresa no tiene problemas con la comunidad, en parte por estar situada en una zona industrial y en parte por que sus emisiones a la atmósfera son pequeñas.

El precio del producto se ve modificado por el costo del equipo anticontaminante.

Para incrementar las ventas se aprovecha el hecho de que los recipientes de vidrio no contaminan los productos que contienen, como el plástico si los contamina.

**AREA DE PRODUCCION:** El proceso productivo se ha ido modificando para poder cumplir con la reglamentación. Desde la recepción de materia prima (arena sílica), se encuentra la emisión de polvos al descargarla. Se emplea una técnica consistente en el uso de sacos para evitar que se forme polvo, de una eficiencia alta y un costo bajo. En una época se trató de implantar otro tipo de técnica más sofisticada y cara, pero se observó una eficiencia menor.

La emisión de humos provenientes de los hornos se ha controlado con un proceso nuevo, con tecnología nacional, y de una eficiencia de más del 99 por ciento. Este proceso consta de un horno de precalentamiento de aire (1100 grados centígrados), uso de gas natural como combustible para elevar estas temperatura a 1500 grados, que es la necesaria para la fundición del vidrio, una cámara de ladrillo refractario y una chimenea de 85 metros de altura.

ra. El aire pasa de la cámara de precalentamiento a la zona de fundición y de ahí a otra cámara igual de donde sale a la chimenea. Cada hora se invierten las cámaras de precalentamiento para evitar acumulación de material. El poco humo producido se eleva por la chimenea y una gran parte de él no alcanza a llegar a su fin, cayendo nuevamente al horno. La temperatura de salida a la chimenea es de 700 grados.

El departamento de moldeado es el que presenta el problema de ruido. Se ha estudiado la manera de controlarlo, incluso en fábricas en el extranjero, pero todas presentan el mismo problema. Una solución es la baja de velocidad de las máquinas, pero es una solución muy cara porque la productividad se reduce en gran medida. Para bajar el ruido a 85 decíbeles, que son los permitidos por la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, se necesita que el ritmo de producción sea un 15 por ciento menor. Es de hacer notar que la producción actual diaria promedio es de Dos millones quinientos mil botellas. De esta manera el 15 por ciento es una cantidad altamente significativa.

El uso del agua es muy grande en esta planta, para ello se cuenta con un sistema de reciclaje que permite el mejor aprovechamiento de este líquido. Se separan de ella los materiales contaminantes y de esta forma la descarga residual esta en los límites ordenados. El problema es con la basura, ya que la empresa no controla su final, esta basura es sacado por camiones particulares.

AREA DE FINANZAS: Como podemos observar, la planta cuenta con equipos anticontaminantes en varios departamentos, lo que produce, lógicamente, un costo. Este costo es elevado y se pondera en más de un 30 por ciento de la inversión. Por ejemplo: la chimenea de 85 metros tiene un costo de 19 millones de pesos y todo este proceso tiene un costo de 50 millones de pesos, pero se pudo instalar un proceso diferente, sin equipo anticontaminante, con la misma capacidad de producción por 34 millones de pesos.

Se han aprovechado las facilidades que proporciona la Subsecretaría para adquirir dicho equipo y se ha procurado comprar a compañías nacionales y con tecnología nacional.

#### 4.6 LA INDUSTRIA QUIMICA

##### La Industria Química Mexicana (Millones de pesos)

Año	Producción	Importación	Exportación	Consumo Aparente
1972	20,223	5,715	1,328	24,610
1973	26,371	7,035	1,971	31,435
1974	32,860	11,764	3,317	41,307
1975	38,710	11,294	3,072	46,932
1976	44,245	13,270	2,372	55,143

Fuente: Asociación Nacional de la Industria Química.

Se calcula que en 1976 existían en México aproximadamente 650 compañías dentro de la industria farmacéutica, ninguna de las cuales tiene más del 3% del mercado total. A finales de año su inversión acumulada era de unos \$13 000 millones de pesos, y empleaban aproximadamente a 45,000 personas. Asimismo había 70 compañías que producían material básico químico para la industria. Se calculaba en \$2,030 millones de pesos el consumo de materia prima nacional, equivalente a \$350 millones más que el consumo en 1975.

En términos generales, la producción nacional respondió en 1976 de casi el 45% del consumo interno aparente de materias primas farmacéuticas, contra una participación del 26.3% en 1970. En 1976 se estaban produciendo un total de 70 materias pri-

mas para la industria farmaceutica, todas de fabricacion nacional.

La industria de los plaguicidas esta formada por dos grupos basicos en operacion: a) el formado por las companias que formulan a la vez insecticidas, pesticidas, etc., liquidos y solidos y, b) las companias que producen sustancias quimicas con propiedades plaguicidas activadas, las que, a su vez, son usadas por las empresas dedicadas a la formulacion. De estas ultimas hay en Mexico 73 empresas, y 23 que producen sustancias quimicas para uso en la agricultura.

En la actualidad se producen en el pais 36 propiedades plaguicidas activadas, incluyen el B.H.C., el D.D.T., D.D.V.P., el malathion, el parathion grados metilico y etilico, el pentacloruro de nitrobenzeno, etc. La produccion total de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, etc.) fue en 1976 de 26,220 toneladas, cifra mas que suficiente para hacer frente a la demanda interna.



## INDUSTRIA QUIMICA

EMPRESA: H-24, S.A.  
UBICACION: CALLE 8, ESQUINA CON ESFUERZO NACIONAL, NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MEXICO.  
ENTREVISTADO: ING. LUIS MANZANO  
PUESTO: JEFE DEL LABORATORIO DE CONTROL

Se encuentra en una zona industrial y es una empresa con participación de capital norteamericano.

Contaminantes Producidos: Esta planta no produce ninguna contaminación, debido a que no hay procesos químicos en ella, solamente se hacen mezclas y se envasa lo que se procesa en su filial, llamada "Lucaba" y que se encuentra ubicada en Xalostoc.

La línea de la empresa consiste en productos para el hogar, entre los que tenemos: insecticidas, detergentes, bronceadores, etc.

## INDUSTRIA QUIMICA

EMPRESA: HOECHST DE MEXICO, S.A.  
UBICACION: TECOYOTITLA 412, MEXICO 20, D.F.  
ENTREVISTADO: ING. F. RONSSON.  
PUESTO: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE T.H.

Química Hoechst es una gran empresa trasnacional de capital alemán, que cuenta con plantas en más de 40 países en el mundo entero. En América Latina tiene 35 plantas y en México esta instalada una gran fábrica en Sta. Clara, Edo. de México.

Abarca una muy amplia gama de producción, destacando: plásticos, ceras para usos industriales y domésticos, medicamentos, productos para la industria textil, pigmentos, agentes de limpieza y lavado, insecticidas, cosméticos, resinas, etc.

Esta empresa ocupa el primer lugar entre las Industrias químicas alemanas representadas en México. Desde 1957 sus actividades no se limitan a la venta de productos, sino a la producción de los mismos en territorio mexicano. En esa fecha se estableció la primera planta en México, una planta para la fabricación de medicamentos. La actividad industrial se amplió en 1959 con la fabricación de dispersiones de acetato de polivinilo y en 1962 con la producción de pigmentos. De acuerdo a la legislación mexicana establecida para la formación de empresas con participación de capital extranjero, en colaboración con el Banco de Comercio se fundó la Química Hoechst de México, S.A. en 1965.

El volumen de ventas ha aumentado desde 1965 de 120 millones de pesos a 195 en 1968. Para 1975 se superaron los mil millones de pesos.

**Contaminantes producidos:** En esta unidad de Tecoyotitla los problemas por contaminación son mínimos, debido a que los procesos contaminantes se efectúan en la planta de Santa Clara. Hay esporádicas emisiones de humo por fallas en los equipos y cierta descarga residual con sustancias que pueden escapar en el envasado. La tecnología es importada.

**AREA DE PERSONAL:** En algunos departamentos - en que se maneja material peligroso, se hace obligatorio el uso de equipo especial, consistente en traje y mascarillas. La protección se ofrece al personal, pero también al producto que es susceptible de contaminación por bacterias transportadas por el personal.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** La empresa ha desarrollado gran cantidad de productos anticontaminantes, principalmente en las áreas de insecticidas y detergentes.

Es importante mencionar un intento hecho en 1973 - y 1974 para introducir productos "biodegradables" al mercado. Este intento se resume así:

La empresa en sociedad con otras dos personas funda "Productos Villarreal, S.A." cuyo objetivo básico era la producción (por Hoechst) y distribución (por Villarreal) de productos de limpieza e insecticidas no contaminantes. Se desarrollaron cuatro productos básicos: insecticida, lava trastes, Shampoo para pelo y lava pisos, esperando incrementar la línea conforme se penetrase al mercado.

Se proyectó una campaña de publicidad, fundada en las características biodegradables de los productos y se logró una buena penetración en el mercado. Todo funcionó de excelente manera y se alcanzaron niveles de producción de más de 70 toneladas

das mensuales. Desafortunadamente las dos partes tuvieron problemas por dinero y se terminó la sociedad.

Actualmente la empresa abastece a varias fábricas pequeñas que tratan de ganar mercado con esta misma característica anticontaminante de la materia prima.

**AREA DE PRODUCCION:** La estructura productiva no presenta graves problemas por contaminación, dado que el tipo de proceso efectuado emite pocos contaminantes.

**AREA DE FINANZAS:** La empresa espera que se reglamente el uso del D.D.T. (como en los países desarrollados) para incrementar sus ventas e ingresos, ya que ellos poseen los sustitutos permitidos en esos países. Del mismo modo se piensa en la posibilidad de sustituir el uso de los detergentes actuales por otros biodegradables, campo que la compañía ha desarrollado.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES:

La expansión y el refinamiento de nuestro conocimiento y entendimiento es la condición necesaria para la modificación efectiva del estado actual de lo que podemos llamar "Administración Ambiental". Pero no es una condición suficiente. Aún después de que alcancen el nivel óptimo nuestros conocimientos relativos a la naturaleza de los principales contaminantes, sus efectos, sus fuentes, sus tasas de acumulación, los caminos que recorren, y sus depósitos finales, subsistirán los interrogantes relativos a la forma en que podamos aplicar tales conocimientos de modo constructivo y hacer frente a las consecuencias colaterales.

En todas las etapas de la producción y el consumo de bienes o servicios se generan "residuos" o "desperdicios". Los residuos forman parte del proceso de producción, más o menos en el mismo sentido que la emisión de  $\text{CO}_2$  por un ser humano cuando exhala forma parte del proceso de la respiración. Los residuos se convierten en contaminantes o en un problema ambiental de alguna clase y en algún grado cuando tienen efectos perjudiciales en la atmósfera, los océanos, o el ambiente terrestre. Los efectos "perjudiciales" son aquellos que perjudican al hombre o a los animales, las plantas, los objetos inanimados o las condiciones importantes -

para el hombre. Tal importancia puede ser biológica, económica, religiosa, moral, estética o intelectual.

Debe reconocerse que términos tales como "perjudicial" o "importantes" encierran juicios de valor y resultan afectados profundamente por el concepto prevaleciente acerca del hombre y su relación con el ambiente. Esto no impide el análisis objetivo, sino que aclara el significado de un análisis objetivo en este contexto.

Un análisis objetivo en esta área de problemas es uno que tome en cuenta en todo momento el hecho de que el significado y el peso de los términos del análisis variará con las diferencias de los juicios de valor y las diferencias del concepto básico del hombre y su relación con el ambiente.

Así pues, en esencia puede considerarse el problema ambiental como una función de 1) el aumento de la población; 2) el desarrollo de la tecnología y la aplicación de la misma a la organización y a la actividad económica y social; y 3) las prioridades asignadas a los efectos de primer orden de la tecnología y a sus efectos de segundo, tercero y demás ordenes (efectos laterales), así como el cuidado, habilidad e imaginación con que se desarrollen y apliquen las capacidades potenciales de la tecnología de las instituciones económicas y sociales relacionadas.

Al examinar los problemas específicos en el estudio, hemos identificado varios aspectos que son comunes a la mayor parte de las empresas, los resultados, por áreas, son:

**AREA DE PERSONAL:** Existe una tendencia general a minimizar el riesgo generado por los contaminantes que se producen en cada una de las empresas. La opinión acerca de la peligrosidad de las sustancias emitidas en estos lugares es que son inocuas.

En contradicción con esta afirmación, en la mayoría de estas empresas, es obligatorio el uso de equipo de protección personal, en determinadas áreas.

En lo que respecta a la capacitación del personal encontramos que en 7 de las 11 empresas visitadas se cuenta con personal que ha recibido cursos de especialización en uso y mantenimiento de equipos anticontaminantes.

En tres de las empresas se ha modificado el proceso de Selección, en lo referente a examen médico, debido a situaciones especiales ocasionadas por la contaminación.

**AREA DE MERCADOTECNIA:** En ella se encuentra el menor índice de influencia por causas derivadas de la contaminación. Su mayor problema es el causado por la imagen que se proyecta a la comunidad por las emisiones visibles.

En 5 de las 11 empresas el precio se ve modificado por el costo del equipo anticontaminante y en 2 de ellas el equipo logra ahorros importantes que se repercuten en el precio. Sin embargo las ventas no se ven modificadas, salvo en un caso, a causa de la contaminación.

**AREA DE PRODUCCION:** 5 de las 11 empresas han tenido que modificar profundamente sus sistemas productivos originales, para poder cumplir con los ordenamientos de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente y tener la oportunidad de continuar establecidas en la zona metropolitana.

En 9 de las compañías hay instalado algún equipo anticontaminante y solamente tres de dichos equipos son de tecnología nacional. El resto se importa de diferentes países, principalmente los Estados Unidos de Norteamérica.

Dos de estas empresas tienen problemas de contaminación causados por compañías cercanas.

**AREA DE FINANZAS:** Los problemas de contaminación que ocasionan un costo adicional no tienen repercusión en 4 de las empresas, en otras 4 tienen una repercusión negativa y en tres esta repercusión es positiva. Es decir, cuatro compañías no tienen costos originados por contaminación, ni ventajas derivadas de lo mismo, otras cuatro tienen más costos que ventajas y tres de ellas sacan provechos mayores a los costos de los equipos implementados.

La inversión en activo fijo varía en función a la industria que se trate y al monto del equipo instalado.

Cuatro empresas han iniciado estudios de proyectos de inversión con miras a abandonar la zona metropolitana en un futuro no muy largo.



## 5.2 RECOMENDACIONES.

Hasta ahora, el sistema de valores prevaleciente - ha asignado una prioridad absoluta a los efectos de primer orden - de la ciencia aplicada y la tecnología: Los bienes y servicios - producidos. Los efectos laterales - "la Contaminación"-, se han - examinado en forma superficial.

Parece estar en gestación un cambio de valores que asigna una prioridad mucho mayor que antes al control de estos - efectos laterales. Esto no implica necesariamente un menor interés en la producción y el consumo.

Al tratar de alcanzar un equilibrio óptimo en situau ciones específicas algo tiene que ceder. Pero el antiguo supuesto rutinario de que el ambiente es el que debe ceder requiere ser - cambiado por la búsqueda de un equilibrio óptimo que se alcance partiendo de la fijación de responsabilidades por la contaminación.

El control de la contaminación puede asumir la forma de medidas tendientes a la erradicación de los contaminantes, - la disminución de su volumen, su neutralización mediante conver- sión a residuos inocuos, o la protección de hombres, animales, - - plantas o cosas contra sus efectos.

La fijación de las responsabilidades para este con- trol pueden aplicarse en: 1) las fuentes o los puntos de los proce- sos de producción, distribución y consumo que generan los contami- nantes: Por ejemplo, en las fábricas, plantas de energía, corrales, y líneas de autobuses; 2) las fuentes precedentes o primeros puntos de la secuencia de procesos que fijan las condiciones que producen la emisión de contaminantes en una etapa posterior: por ejemplo, - los fabricantes de automóviles que emiten contaminantes cuando los manejan sus compradores, o los fabricantes de cerveza que se vende

en envases no retornables que los consumidores tiran. 3) Las fuentes secundarias o puntos de las rutas que recorren los contaminantes donde se concentran con tratamiento o sin él, antes de avanzar hacia los depósitos: por ejemplo, las plantas de tratamiento del drenaje o los centros de recolección de la basura.

Dadas las complejas relaciones recíprocas de la sociedad industrial moderna, las fuentes serán a menudo múltiples y la proporción de sus contribuciones respectivas resulta difícil de determinar. Habrá lugar también para diferencias de opinión en cuanto a los puntos del proceso de producción, distribución y consumo que deban identificarse como fuentes o fuentes precedentes y los puntos de las rutas que deban considerarse como fuentes secundarias. Sin embargo, para fines prácticos podrán hacerse identificaciones válidas en la mayoría de las circunstancias mediante un criterio bien informado.

Creemos conveniente la adopción de un principio de responsabilidad presunta por fuentes, fuentes precedentes y fuentes secundarias. El principio no se sugiere en ningún sentido prioritativo y no contiene ningún elemento de culpa o censura, ni trata de prejuzgar quién deba pagar en última instancia los costos económicos de la descontaminación. El principio es práctico en su concepto y propósito; se sugiere como punto de partida de la acción y el análisis. En parte descansa sobre la misma base de la práctica científica y por lo tanto de la administración que nos es familiar; si algo marcha mal, encuéntrese su origen y hágase la corrección en términos de la causa. En parte descansa también en la hipótesis de que las fuentes, fuentes precedentes y fuentes secundarias de la contaminación, se encontrarían normalmente en la mejor posición para tomar medidas de corrección eficaces, ya sea aisladamente o con ayuda y el apoyo de otras.

En parte descansa además en la concepción de que el carácter de las medidas correctoras de que puede echarse mano, los criterios de selección entre ellas, los medios para su instauración, los costos económicos de la misma, y los ajustes sociales o

de organización que pueden requerirse, podrán determinarse y evaluarse mejor en las fuentes, fuentes precedentes y fuentes secundarias.

De acuerdo a las experiencias obtenidas durante la investigación directa en las empresas ya señaladas, vamos a describir los tipos de control de la contaminación en relación con las diversas fuentes y el bosquejo de sus consecuencias en los sistemas productivos. Esta descripción no se hace por áreas funcionales debido a la estrecha relación que guardan entre sí al aplicarse las medidas anticontaminantes, sin embargo, la base de las proposiciones son éstas mismas áreas.

Aunque tales recomendaciones pueden no servir como base para la acción, pueden ser útiles como modelo analítico general y lista de verificación. Para los propósitos de tal modelo supondremos que la fuente de un contaminante principal ha sido localizado; que los efectos del contaminante ameritan un control importante; que existen instituciones públicas adecuadas para la iniciación de tales acciones; que existe la voluntad de actuar en las instituciones públicas apropiadas y en la comunidad general; y que la fuente misma está preparada en principio para considerar medidas de corrección. En circunstancias tan favorables para el control, ¿qué clases de cambios deben tomarse en cuenta al elegir entre las alternativas posibles?. Variarán de acuerdo con la naturaleza de la fuente. En el caso de los sistemas productivos pueden enumerarse así las posibilidades:

- a) Cambios en el insumo de materias primas.
- b) Cambios en las fuentes de energía utilizadas: -  
Por ejemplo, combustibles fósiles o energía eléctrica.
- c) Cambios de los procesos de producción, incluyendo:
  - Cambios de la organización o el método.
  - Un ciclo nuevo y la absorción de los residuos potenciales en la manufactura de sub-productos.

- Cambios en el tratamiento de los residuos:  
Captura, recolección, almacenamiento, transporte, eliminación controlada.
- d) Cambios del producto final
- e) Cambios de la cantidad producida del producto final.

En virtud de que los cambios se instaurarán por razones no relacionadas con los cálculos económicos ordinarios de utilidad/pérdida, normalmente implicarán costos económicos, que pueden ser grandes en relación con la escala de la empresa que constituye la fuente. En términos sociales generales, estos costos tendrán que ser comparados con las utilidades que se esperan de la disminución de la contaminación. Tal análisis de costo-utilidad se verá afectado por la forma en que se asignen los costos. Si se pueden sufragar los costos con las ganancias derivadas de el proceso de un subproducto o del ahorro de materia prima, los costos de la empresa se verán compensados con estas ganancias. Si los costos son absorbidos por la empresa que constituye la fuente en el sentido de que sufragan con lo que de otro modo sería ingreso neto, o si se trasladan a los compradores del producto final, como es de esperarse siempre que la situación de la competencia lo permita, el saldo del costo menos el beneficio esperado será asimétrico en el sentido de que los beneficios sociales llegarán a un sector de la sociedad, (todos los que se benefician con la eliminación o reducción de la contaminación) y los costos económicos serán sufragados por otro (los accionistas o clientes de la empresa que constituya la fuente). La asimetría derivará de una asimetría anterior causada por la contaminación misma, pero el carácter y la distribución de los costos y beneficios se invertirá. Los costos sociales de la contaminación afectan a los sectores de la sociedad que sufren por el deterioro del ambiente, mientras que la empresa que es la fuente y los compradores de su producto disfrutarán los beneficios económicos.

En términos del análisis económico, los daños causados por la contaminación al ambiente y a la sociedad son "costos externos" o "costos sociales", que no se toman en cuenta en los

cálculos empresariales ordinarios de ingresos y gasto. No han sido "costos externos" por razones inherentes a la naturaleza de las cosas o derivadas de los principios fundamentales de la ciencia económica, sino porque el sistema legal así lo ha dispuesto. En general, y a largo plazo, el sistema legal refleja los valores y prioridades prevaletentes en la sociedad y cambia a medida que lo hacen los valores sociales. Esto se refleja en la creación de una Ley y una Subsecretaría que tratan de controlar la contaminación.

Mediante cambios apropiados de la Ley, los costos previamente sociales y externos pueden volverse internos como costos económicos de la empresa que los genera. Tal internación representaría una aplicación del principio de la responsabilidad de la fuente.

Sin embargo, el principio que proponemos es uno de responsabilidad presunta de las fuentes, fuentes precedentes y fuentes secundarias.

Puede surgir una situación en que los costos de un cambio corrector no puedan ser absorbidos por la fuente, ni pagados con las utilidades de los subproductos ni trasladados a los clientes, como sucedió con "Cromatos de México, S.A.". Si en tal situación se impusiera el cambio corrector, la empresa que constituye la fuente quebraría. La terminación de sus actividades podría verse como una variante de un tipo de cambio corrector que antes describimos como "un cambio en la cantidad producida del producto final". Ponderando todos los factores que intervienen, tal resultado podría considerarse justo e inevitable. En algunos casos. Pero en otros, aparte de la resistencia con que se opondría obviamente la empresa que constituya la fuente, el resultado en cuestión puede considerarse poco satisfactorio en términos sociales más amplios, como por ejemplo la pérdida de fuentes de trabajo. Es posible que el producto final sea requerido o deseado por la sociedad en una cantidad no menor. En tal caso será necesario volver a evaluar el saldo existente entre el costo del cambio y la utilidad que se espera de

la erradicación del contaminante. Al ejercitar un juicio social prudente y bien informado, podría llegarse a la decisión de continuar soportando la contaminación. O bien podría encontrarse conveniente proporcionar ayuda financiera a la empresa que es la fuente para que efectúe el cambio, en suma, para que pague el remedio mediante un subsidio gubernamental.

Este cambio corrector inicial implicará consecuencias que pueden llegar mucho más allá de los costos económicos para la propia empresa que es la fuente. Si debe modificarse el tipo de materia prima o energía utilizada, los proveedores de los materiales sustituidos los resentirán. Por otro lado debemos tener presente que una medida correctora que disminuya un contaminante puede generar otro no menos perjudicial, o residuos cuyos efectos sobre el ambiente sean desconocidos y deban determinarse. A medida que el cambio se difunde desde su punto de incidencia inicial, puede encontrar y trastornar hábitos sociales y patrones de conducta muy arraigados que se han formado por el uso de productos finales particulares.

Ya se han presentado parte de los conocimientos existentes acerca de los principales contaminantes, y sus efectos mundiales, y se han identificado problemas importantes que pueden y deben ser superados. Los conocimientos existentes han sido reunidos por científicos, técnicos y profesionales en Universidades, Instituciones de investigación, Industrias y Oficinas gubernamentales. Tomando en cuenta que las técnicas administrativas son de aplicación universal y que la coordinación es considerada por la mayor parte de los autores como la esencia de la administración, la utilización de dichas técnicas para la aplicación de tales conocimientos en los problemas derivados de la contaminación, en los sistemas productivos, nos permitirá:

- Mejorar la organización de tales conocimientos y ampliar su diseminación a la industria y a la agricultura; entre grupos científicos, técnicos y profesionales; entre instituciones gubernamentales nacionales, estatales y locales; y opinión pública.

- Aplicar mayor imaginación y recursos a la forma en que tales conocimientos se integran en el marco de las decisiones en la empresa.

- Evaluar las medidas gubernamentales acerca del problema, como son: Impuestos concebidos como incentivos, estímulos o presiones, aunados a impuestos destinados a aportar ingresos para el financiamiento de las medidas y la investigación correctora; tales como los impuestos a las zonas de mayor contaminación, la depreciación acelerada de la inversión en tecnología nueva destinada a disminuir la contaminación, los impuestos específicos a la venta y compra de materiales o productos que generen contaminantes, destinando quizá la recaudación a las medidas o la investigación correctora.

## APENDICE

Para cada elemento del Proceso Administrativo, según el Maestro Agustín Reyes Ponce, se propondrá uno o más ejemplos de aplicación posible en cada una de las etapas que forman dicho elemento. Algunos de los ejemplos se tomaron de las empresas visitadas, en ese caso así se menciona.

### PREVISION:

- **Objetivos.**- Amortiguar el efecto de la contaminación en la empresa y en el medio circundante.
- **Investigaciones.**- Tener en cuenta los factores que influyen sobre la empresa en este caso, como: política gubernamental, niveles de contaminación permitidos, ubicación, etc.
- **Alternativas.**- Desarrollar un modelo en el que se tomen en cuenta las variables que como resultado de la investigación se determinó que influyen.

### PLANEACION:

- **Políticas.**- Externas, como La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación.  
Internas, como los incentivos al personal de los departamentos que muestren mejores controles o menores niveles de contaminación. - Caso de Peña Pobre.
- **Procedimientos.**- Se deben fijar por escrito, de preferencia gráficamente, para eliminar, combinar, alterar de orden y mejorar los controles anticontaminantes. Caso de Cementos Anáhuac.
- **Programas.**- Se determinará el tiempo necesario para eliminar o controlar una fuente contaminante. Caso de Cementos Anáhuac.



- Presupuestos.- Determinar el costo de la descontaminación, tomando en cuenta los incentivos fiscales probables y el impacto en la estructura financiera. Caso de Peña Pobre.

## ORGANIZACION:

- Funciones.- Para cada una de las áreas funcionales se debe determinar su actividad en cuanto a problemas de contaminación, se puede incluso contar con una asesoría externa para lograrlo. - Caso de Vidriera Los Reyes.
- Jerarquías.- Se deben delegar funciones a los mundos medios y proporcionarles la oportunidad de tomar algunas decisiones para el control de la contaminación. Caso de Peña Pobre.
- Obligaciones.- Definir los puestos necesarios para el control de la contaminación. Caso de Cementos Tolteca.

## INTEGRACION:

- Selección.- Escoger entre los candidatos aquellos que sean más aptos, de acuerdo a los problemas de contaminación que se presentan. Caso de Cementos Tolteca.
- Introducción.- Explicar al candidato la importancia de los programas de control de la Contaminación y la imagen de la empresa en el medio que le rodea. Caso de Peña Pobre.
- Desarrollo.- Crear cursos de Capacitación en el manejo de equipo anticontaminante, editar folletos sobre los problemas causados por la contaminación. Caso de Peña Pobre.
- Integración de las cosas.- Aquí tenemos una amplia gama de oportunidades, como: Incentivos fiscales para depreciar el equipo anticontaminante, control de calidad para eliminar contaminación en nuestros productos, manejo de materiales, selección de maquinaria, ubicación de la planta, mantenimiento preventivo, seguridad industrial, etc. Casos de Good Year Oxo, Vidriera Los

Reyes, Peña Pobre y otros.

## DIRECCION:

- **Autoridad.-** Con base en la previsión, la Dirección toma una decisión para tratar de disminuir los problemas causados por la contaminación. Caso de General Popo.
- **Comunicación.-** Las órdenes de acción necesarias deben conocerse y estar debidamente coordinadas para poder exigir su cumplimiento. Caso de Peña Pobre.
- **Supervisión.-** Debe existir una supervisión especial en las áreas de contaminación. Caso de General Popo.

## CONTROL:

- **Establecimiento de normas.-** Estas se encuentran establecidas por la Subsecretaría de Mejoramiento de el Ambiente.
- **Operación de Controles.-** Debe existir personal especializado en la medición de los niveles de contaminación que estamos produciendo. De esta manera los niveles máximos difícilmente son rebasados y se le ahorran a la empresa muchos problemas. Caso de Cementos Tolteca.
- **Interpretación de Resultados.-** De acuerdo a los datos obtenidos como medida de control, la empresa puede planear sus siguientes actividades contando con una base real, por ejemplo, si sus emisiones de bióxido de carbono son muy bajas con respecto a las que marca la Ley, puede pensar en modificar algunos de sus controles, buscando mayor eficiencia o menor costo y sin traspasar los límites fijados.

## VOCABULARIO.

**BIODEGRADABLE:** Cualquier elemento que puede ser convertido en otro útil, por un organismo biológico.

**BIOMASA:** Parte de la biosfera en donde se desarrollan los fenómenos del metabolismo.

**BIOSFERA:** Zona del planeta, de varios kilómetros de espesor, donde se desarrolla el fenómeno de la vida.

**CICLO:** Serie cíclica de estados por los que pasa un elemento químico o una sustancia compuesta en la biosfera, del medio ambiente a los organismos, y de éstos otra vez al medio ambiente.

**DEPREDADOR:** El que mata y devora para subsistir.

**DETRITOS:** Residuo de la desagregación de un cuerpo.

**ECOLOGIA:** Ciencia que estudia las condiciones de existencia de los seres vivos y las interacciones que existen entre dichos seres y su medio.

**ECOSISTEMA:** Unidad funcional de base en ecología, que incluye los seres vivos y el medio en el que viven con las interacciones recíprocas entre medio y organismo.

**ENZIMAS:** Sustancia orgánica soluble que actúa como catalizador en los procesos de metabolismo.

**EXOESQUELETO:** Esqueleto exterior de los crustáceos y quelonios.

**FOTOSINTESIS:** Proceso de las plantas verdes, mediante el cual, - en presencia de luz solar, se forman hidratos de carbono y se desprende oxígeno.

**METABOLISMO:** Cambios fisiológicos entre el organismo vivo y - el medio exterior.

## BIBLIOGRAFIA.

- Memoria de la Primera Reunión Nacional Sobre Problemas de Contaminación Ambiental. Secretaría de Salubridad y Asistencia. México, 1973.
- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, Reglamento Para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y Polvos y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de la Contaminación de las Aguas. Ediciones San Sebastian. -- México, 1975.
- Chovin, Paul y Rousel, André: La Polución Atmosférica. Ediciones Oikos-Tau, Barcelona, España, 1970.
- L. Clarke, George: Elementos de Ecología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, 1958.
- Meadows, Donella H., Meadows, Dennis L., Randers, Jorgen, y Behrens III, William W.: Los Límites de Crecimiento, Fondo de Cultura Económica, México, 1972.
- La Contaminación, Biblioteca Salvat de Grandes Temas, Volumen I. Barcelona, 1974.
- Documento Presidencial. Secretaría de la Presidencia, México, - 1975.
- Marshall, James: El Aire en que Vivimos, Editorial Diana, México, 1972.

- Naciones Unidas: El Estado del Medio Ambiente 1976.
- Naciones Unidas: El Estado del Medio Ambiente. Temas Seleccionados - 1977.
- Naciones Unidas: Programa de Naciones Unidas Para el Medio Ambiente, Exámen General de la Esfera Prioritaria Salud Humana y Ambiental. Informe del Director Ejecutivo. 1977 y 1978.
- La Economía Mexicana 1976. Publicaciones Ejecutivas de México, S.A. México, 1977.
- Arias Galicia, Fernando: Administración de Recursos Humanos. Editorial Trillas. México, 1976.
- Reyes Ponce, Agustín: Administración de Empresas, Primera y Segunda Parte. Editorial Limusa. México, 1976.
- Alergia; Revista Mexicana de Alergología. Vol. XX No. 1 Agosto de 1972.
- Transformación: Cámara Nacional de la Industria de la Transformación. Cuarta Epoca, Vol. 117, 129, 130, 134, Quinta Epoca, Vol. 8, 24, 33 y 31. México.
- La Influencia del Hombre en el Medio Ambiente: Informe del SCEP (Estudio de los Problemas Críticos del Ambiente). Fondo de Cultura Económica. México, 1976.

- Loraine, John A.: The Death of Tomorrow. J.B. Lippincott -- Company. Philadelphia, 1972.
- Forrester, Jay W.: World Dynamics. Wright-Allen Press Inc. - Cambridge, Massachusetts. 1971.