



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO

27

ZET

FACULTAD DE ECONOMIA

EL IMPACTO DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y
EDITORIALES EN EL MEDIO AMBIENTE:
EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA
DE LA CIUDAD DE MEXICO.

FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A

ERENDIRA CORRAL ZAVALA



MEXICO, D. F.

1995

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

Agradezco a Dios y a mis padres la confianza y el apoyo que siempre me han brindado.

A mi madre por su esfuerzo, dedicación y empeño por tratar de que siempre salga adelante. A mi padre por su apoyo moral y por estar a mi lado cuando más necesité de él. Gracias a los dos.

A mis hermanos, porque ellos son todo para mí. A pesar de todo.

A mi mejor amigo, Leo.

Agradezco los comentarios a todos los lectores. En especial al Mtro. Miguel A. Mendoza y al Dr. Fidel Aroche R.

Agradezco a mi directora de tesis la Mtra. Lilia Domínguez V. por el tiempo otorgado, la paciencia y las aportaciones para la realización de este trabajo.

EL IMPACTO DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES EN EL MEDIO AMBIENTE: EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

Introducción	1
CAPITULO I	
I. LA CONTAMINACIÓN HACIA EL MEDIO AMBIENTE Y SUS REPERCUSIONES EN LA INDUSTRIA.	4
<i>1.1 ECONOMÍA ECOLÓGICA</i>	7
<i>1.2 ECONOMÍA AMBIENTALISTA</i>	9
1.2.a Óptimo de Pareto	10
1.2.b Externalidades	12
1.2.b Impuestos Pigou	17
<i>1.3 EL DEBATE EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DE DESARROLLO</i>	19
CAPITULO II	
II. CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL	22
<i>II.1 LAS CUENTAS PATRIMONIALES EN MÉXICO</i>	23
11.1.a Un acercamiento a la realidad ecológica	25
11.1.b Contribución sectorial al Producto Interno Neto Ecológico	27
<i>II.1 EL CASO ESPECÍFICO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y LA CONTAMINACIÓN</i>	31
11.2.a La zona metropolitana y la contaminación	33

CAPITULO III

III. ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES	36
III.1 PERFIL ECONÓMICO	36
III.1.a PIB de la industria y su importancia relativa	36
III.1.b El empleo de la industria y su participación relativa	38
III.1.c Estructura de la industria a nivel nacional por tamaños de establecimientos	40
III.2 COMERCIO EXTERIOR Y COMPETITIVIDAD	42
III.2.a Las importaciones y exportaciones y su importancia	42
III.3 LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES EN LA ZONA METROPOLITANA	44
III.3.a Perfil económico de las empresas encuestadas	46

CAPITULO IV

IV. PERFIL TECNOLÓGICO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES	49
IV.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	50
IV.1.a Tipografía	50
IV.1.b Litografía	51
IV.1.b.i Formación de placas	53
IV.1.c Procesos de pre-prensa o fotolito	53

<i>IV.1.c.i Positivo</i>	53
<i>IV.1.c.ii Negativo</i>	54
<i>IV.1.c.iii Prueba con colores</i>	54
IV.1.d Procesos de prensa	54
<i>IV.1.d.i Offset</i>	55
<i>IV.1.d.ii Serigrafía</i>	55
IV.1.e Procesos de terminado o acabado	56
<i>IV.1.e.i Encuadernación</i>	56
IV.2 CONSIDERACIONES TECNOLÓGICAS GENERALES	57
IV.3 LA CONTAMINACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES	57
IV.3.a Características del proceso y desechos en la industria de imprentas y editoriales en la zona metropolitana. Resultados de la encuesta	60
<i>IV.3.a.i Desechos</i>	62

CAPITULO V

V. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS POR LAS EMPRESAS EN PRO DEL MEDIO AMBIENTE	68
V.1 MEDIDAS TOMADAS POR LAS EMPRESAS PARA UN USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA	69
V.1.a Acciones relacionadas con el consumo eficiente del agua	69
V.1.b Acciones relacionadas con el consumo de combustible y energía eléctrica	71

V.2 INTERNALIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS POR LAS EMPRESAS	73
V.3 COMPARACIÓN CON LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	76
V.4 LA POLÍTICA AMBIENTAL Y EL USO DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS	77
V.4.a Ineficiente instrumentos económicos en México	78
V.4.b Obstáculos en-pro del medio ambiente	82
V.5 EVALUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE POR PARTE DE LAS EMPRESAS	82
RESUMEN Y CONCLUSIONES	87
ANEXO I	90
ANEXO II	93
REFERENCIAS	98

EI IMPACTO DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES EN EL MEDIO AMBIENTE: EL CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

Introducción

Con el paso del tiempo, los problemas ambientales han cobrado gran interés en todo el mundo. Se ha tomado conciencia de que el daño causado al planeta en cuestión ambiental -y por consiguiente a la humanidad- pronto podría volverse irreversible. Existen varios problemas importantes; la erosión, el avance de la deforestación, el agotamiento de los recursos, la contaminación del agua, suelos y atmósfera. Esta última es la preocupación de este estudio. La contaminación afecta el medio ambiente en distintas formas; ha deteriorado cuencas hidrológicas, algunas de las cuales tardarán muchos años en recuperarse, han inutilizado zonas marítimas para la pesca, suelos que en otro tiempo eran ricos en productos agrícolas, hoy están imposibilitados para la producción. Para muchos es calidad de vida, para otros representa la posibilidad de alcanzar un nivel de vida adecuada.

Lo fundamental de la contaminación es que esta genera un círculo vicioso, en donde la contaminación reduce la madurez del medio ambiente y esto implica, a su vez, la disminución en la capacidad del sistema para soportar nuevos choques; y por esta razón, se puede decir que la contaminación exhibe costos marginales sociales crecientes. (Pearce, 1985)

La contaminación industrial se produce cuando las empresas después de transformar sus insumos en productos vendibles desechan aquello que no puedan ya utilizar. Estos desechos son descargas líquidas, lodos, residuos sólidos o emisiones gaseosas. La contaminación presenta una mayor intensidad en ciertas zonas geográficas en que la actividad industrial está más concentrada en ellas. De ahí, que la zona metropolitana sea una de las zonas más contaminantes.

En la zona metropolitana de la Ciudad de México la industria no es la fuente más importante de la contaminación atmosférica. En contraste, la industria genera una

alta proporción de las descargas líquidas y concentra entre 40% y 60% de los residuos peligrosos del país (Mercado, Domínguez y Fernández, 1995). Esto justifica la necesidad de entender la forma de cómo se genera la contaminación y la respuesta que los industriales están dándole a este problema y sus implicaciones económicas.

Cada industria tiene sus características específicas de proceso, las cuales resultan de mayor o menor intensidad de contaminación. Ello hace necesario la realización de estudios sectoriales con el fin de evitar generalizaciones. Como se menciona más adelante la industria de estudio constituye una fuente importante de la contaminación industrial en el Distrito Federal.

El objetivo de esta tesis es analizar el impacto de la actividad industrial de imprentas y editoriales en el medio ambiente, y examinar el comportamiento de esta industria en relación al problema de la contaminación en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Hipótesis:

Al examinar el comportamiento empresarial hacia el medio ambiente se podrá observar la existencia de externalidades. Las empresas de imprentas y editoriales han generado residuos cuyo costo de desecho y almacenamiento no han pagado.

Los costos ambientales tienen que ser cubiertos de alguna u otra manera. Por lo tanto, en la medida que la sociedad en general sufre de degradación del medio ambiente y debe pagar por su remediación, la industria ha trasladado estos costos. Con las leyes ambientales y reglamentaciones gubernamentales las empresas han comenzado a internalizar los costos, sin embargo, veremos que existen grandes diferencias en la respuesta de las empresas hacia la contaminación, siendo solo las más concientes una minoría.

Estructura del trabajo:

El trabajo consta de 5 capítulos .

En el primer capítulo se explica el marco teórico de esta investigación examinando los principales enfoques económicos en relación al deterioro ambiental. El segundo capítulo presenta el análisis de las Cuentas Patrimoniales, mostrando que una vez reconocido el efecto del deterioro ambiental y la depreciación de los activos

económicos y biológicos, la generación del valor agregado es menor a la que generalmente contabilizamos en las Cuentas Nacionales de México. Además este capítulo presenta un panorama de la contaminación industrial en México y la zona metropolitana de la Ciudad de México.

El tercer capítulo tiene como objetivo situar a la industria de imprentas y editoriales en su contexto económico y competitivo. Esto es importante porque es necesario tener un marco de referencia económico para lograr un análisis completo.

El cuarto capítulo analiza el perfil ambiental de esta industria y los principales procesos de producción, así como los problemas que han tenido que afrontar las empresas para acatar las normas ambientales a partir de 1989.

El quinto capítulo examina las acciones de las empresas en relación con el medio ambiente con el fin de reducir el desperdicio de agua, energía eléctrica y combustible y, principalmente, para reducir la contaminación. Este capítulo también explica como las empresas han disfrutado de externalidades negativas para la sociedad y en su conjunto, siendo estas últimas positivas para las empresas. Al mismo tiempo se analiza la internalización de los costos de producción.

En el anexo I de éste trabajo se presenta la metodología utilizada en la investigación y los puntos de mayor interés del cuestionario realizado para ésta. En el anexo II se presenta el marco normativo ambiental.

Por último ésta investigación se dedica a las conclusiones y posibles propuestas de la investigación en pro del medio ambiente.

CAPÍTULO I

I. LA CONTAMINACIÓN HACIA EL MEDIO AMBIENTE Y SUS REPERCUSIONES EN LA INDUSTRIA .

Los economistas al representar el proceso económico, olvidaron el medio natural, reduciéndolo a un sistema mecánico autosostenido y con el paso del tiempo, este suceso se vio reflejado en una crisis del mundo. El hombre en su afán de descubrir, ha encontrado otras galaxias, la electricidad, los microorganismos, etc. Sin embargo, no ha podido abordar por completo el problema de contaminación ambiental. Hasta muy recientemente la economía se ha abocado al análisis de la creación del valor y del crecimiento, ignorando las consecuencias de estos procesos sobre el medio ambiente. El economista Georgescu-Roegen uno de los fundadores de la economía ecológica, ha llamado la atención en relación a los desperdicios sin valor de todo proceso económico. Es decir, el proceso económico requiere recursos naturales valiosos y genera desechos (Georgescu-Roegen, 1989). Esto se traduce desde el punto de vista físico, como un problema de equilibrio en términos de entropía.

Para hablar de entropía, es necesario referirnos a las tres leyes de la termodinámica, (Ehrlich R., Ehrlich H., Holdren P, 1989) en particular a la segunda ley. La primera referente a la conservación de la energía, es decir, ésta no se crea, ni se destruye, se transforma. En otras palabras, Marron y Prutton (1970) mencionan que esta ley se formula diciendo que para una cantidad dada de una forma de energía que desaparece otra forma de la misma aparecerá en una cantidad igual a la cantidad desaparecida. La segunda ley de la termodinámica Marron y Prutton (1970) la describen en su forma más general. Todo proceso natural se verifica con un incremento entrópico y la dirección del cambio es aquella que conduce a tal aumento. Georgescu-Roegen (1971), habla acerca de que todos los procesos físicos naturales y tecnológicos ocurren de tal

manera que la disponibilidad de la energía ocupada decrece. En tal forma, esta ley nos explica que cuando la materia tiende a descomponerse significa un incremento de entropía. De la misma manera, los procesos productivos requieren de recursos, (de baja entropía) que posteriormente son arrojados como desechos (de alta entropía). Si utilizamos esta ley para explicar la problemática del medio ambiente, nos podríamos dar cuenta que todo proceso económico y avance tecnológico en la industria acarrea una disminución de energía, es decir, un agotamiento de los recursos naturales y de la biodiversidad en su conjunto. Por tanto, la contaminación ambiental es el incremento de la entropía en el sistema. Por último, la tercera ley de la termodinámica, establece que la entropía de todos los sólidos cristalinos puros deben considerarse cero en el cero absoluto de temperatura (Marron y Prutton, 1970).

Siguiendo a Georgescu-Roegen (1971) en la termodinámica, la conexión formal existente entre el orden y la disponibilidad de energía, se le ha denominado entropía. Es una medida bien definida que nos indica que el orden de cualquier sistema se transforma progresivamente en desorden. Esto en términos de entropía, se traduce como que el costo de cualquier actividad biológica o económica será siempre mayor que el producto. En este sentido, cualquier actividad de esta clase conduce necesariamente a un déficit o desorden; ya que se transforman los recursos naturales útiles (baja entropía) en desperdicios (alta entropía).

En otras palabras, la ley de la entropía es un enigma porque no nos explicamos la causa del deterioro de todas las cosas en el transcurso del tiempo. Este seguirá siéndolo mientras la humanidad no reconozca que el producto verdadero del proceso económico es un flujo material de desperdicios.

Algunos países con la introducción de nuevas tecnologías han logrado producir "más y mejores" bienes de todo tipo, lo cual no es de sorprenderse que también estos mismos produzcan "más y peores" desechos. Por tanto, a los economistas de estos países industriales con "más y mejor" producción de la noche a la mañana se enfrentaron con la consecuencia de esta producción, que

fue un problema de contaminación ambiental. El problema radica básicamente que hoy en día, no se advierte que la causa de todo el desequilibrio que está ocurriendo en el medio ambiente es debido a que no hemos reconocido la naturaleza entrópica del proceso económico (Ehrlich R., Ehrlich H., Holdren P, 1989). Se ha hablado mucho que el progreso técnico encontrará un eterno reciclaje de desechos. Esto es en parte cierto, pero no del todo, ya que para poder realizarlo, es necesario una cantidad adicional de baja entropía mucho mayor que el decremento registrado en la entropía de lo que se está reciclando. De tal forma, no existe el reciclaje gratuito de desechos industriales, así como tampoco ninguna industria sin desechos.

En este sentido, la ley de la entropía nos explica que toda industria genera desechos, que a veces pueden ser reciclados. Sin embargo, para lograr esto es necesario utilizar otros procesos químicos y biológicos, que aún se desconocen las posibles consecuencias que traigan consigo.

Para comprender mejor todo lo anterior, Georgescu-Roegen (1971) denota a la **S** como el actual acervo de baja entropía terrestre y a **r** como un promedio anual de agotamiento. El autor hace una abstracción de la degradación lenta de **S**, por lo que llega a la conclusión de que el máximo teórico de años para alcanzar el agotamiento del acervo sería **S/r**. Por tanto, entre mayor sea el desarrollo económico, mayor será el agotamiento anual de **r** y menor la esperanza de vida de la especie humana.

Lo que el autor trata de explicar en el párrafo anterior, es que el ser humano no sabe ni estamos conscientes de lo que significa el desarrollo económico basado en la modernización y avance tecnológico de la industria, ya que el individuo siempre se está preocupando por el presente y por un futuro cercano, pero nunca piensa que le sucederá dentro de unos milenios. A continuación se expone brevemente el planteamiento de la economía ecológica.

1.1 ECONOMÍA ECOLÓGICA.

Daly (1989) en su libro 'La economía en estado estacionario: hacia una economía política del equilibrio biofísico y el crecimiento moral' intentó contribuir en la defensa del estado estacionario de la economía y sugerir algunas políticas. A su juicio, las tres reformas institucionales siguientes son indispensables para el estado estacionario: 1) poner límites a la inequidad fijando un ingreso mínimo, así como un grado máximo de ingresos y riqueza; 2) un sistema de cuotas de nacimientos transferibles para limitar la población, y 3) a fin de limitar el transumo, un sistema de cuotas de agotamiento, determinadas con criterios ecológicos y éticos, subastadas por el gobierno y a la vez colocándolas en el mercado, para que empresas e individuos compitan por ellas. Esta última institución debería compararse con las sugerencias de Talbot Page en torno al establecimiento de un impuesto de indemnización *ad valorem* y con la propuesta de Brue Hannon de crear un impuesto de energía mas descuento. El plan de cuotas de agotamiento tiene la ventaja de largo plazo de controlar el transumo más rigurosamente y de forzar el reconocimiento de un presupuesto biofísico restringido. El impuesto de indemnización tiene las ventajas de corto plazo de requerir un cambio administrativo menor y de ser políticamente más aceptable. Quizá la estrategia sea comenzar con el impuesto de indemnización, y luego, con la experiencia así requerida, discutir públicamente la conveniencia de adoptar un sistema de cuotas de agotamiento.

Richard B. Norgaard (1975) de la Universidad de Berkeley, comentó en una reseña sobre la escasez y el crecimiento que 'Daly y otros autores sostienen que un sistema de estado estacionario que dependa en gran medida de los flujos de recursos reduciría muchos problemas ambientales y sociales y sería viable a largo plazo' Norgaard, allí mismo dijo: *'aunque no se ha desarrollado un debate estimulante sobre porque los economistas desdeñan o pasan por alto este desafío.'* Daly (1989) comenta que es necesario y urgente tal debate, ya que con la creación de éste se podrán descubrir los errores y discernir nuevas

I.1 ECONOMÍA ECOLÓGICA.

Daly (1989) en su libro "La economía en estado estacionario: hacia una economía política del equilibrio biofísico y el crecimiento moral" intentó contribuir en la defensa del estado estacionario de la economía y sugerir algunas políticas. A su juicio, las tres reformas institucionales siguientes son indispensables para el estado estacionario: 1) poner límites a la inequidad fijando un ingreso mínimo, así como un grado máximo de ingresos y riqueza; 2) un sistema de cuotas de nacimientos transferibles para limitar la población, y 3) a fin de limitar el transumo, un sistema de cuotas de agotamiento, determinadas con criterios ecológicos y éticos, subastadas por el gobierno y a la vez colocándolas en el mercado, para que empresas e individuos compitan por ellas. Esta última institución debería compararse con las sugerencias de Talbot Page en torno al establecimiento de un impuesto de indemnización *ad valorem* y con la propuesta de Brue Hannon de crear un impuesto de energía más descuento. El plan de cuotas de agotamiento tiene la ventaja de largo plazo de controlar el transumo más rigurosamente y de forzar el reconocimiento de un presupuesto biofísico restringido. El impuesto de indemnización tiene las ventajas de corto plazo de requerir un cambio administrativo menor y de ser políticamente más aceptable. Quizá la estrategia sea comenzar con el impuesto de indemnización, y luego, con la experiencia así requerida, discutir públicamente la conveniencia de adoptar un sistema de cuotas de agotamiento.

Richard B. Norgaard (1975) de la Universidad de Berkeley, comentó en una reseña sobre la escasez y el crecimiento que "Daly y otros autores sostienen que un sistema de estado estacionario que dependa en gran medida de los flujos de recursos reduciría muchos problemas ambientales y sociales y sería viable a largo plazo" Norgaard, allí mismo dijo: *"aunque no se ha desarrollado un debate estimulante sobre porque los economistas desdeñan o pasan por alto este desafío."* Daly (1989) comenta que es necesario y urgente tal debate, ya que con la creación de éste se podrán descubrir los errores y discernir nuevas

implicaciones. Y que a pesar, de que no surgido todavía este debate han habido algunas manifestaciones aisladas a las críticas, objeciones y comentarios que deben considerarse como tales. Por tanto, a continuación se retomarán algunas consideraciones para este trabajo.

Un término muy importante que debe considerarse y no debe pasarse por alto es el de *estado estacionario*. Daly (1989) básicamente lo considera como los economistas clásicos, en donde dejan de crecer la población y el acervo de capital. Todo lo contrario por los economistas neoclásicos, ya que estos redefinieron el concepto para una economía donde los gustos y la tecnología no cambia pero la población y el acervo de capital pueden crecer. Según Daly los clásicos son los que tenían la razón, en el sentido de que se referían a un estado físico real hacia el cual tendía la economía, y los neoclásicos se referían a un concepto hipotético, o un caso ideal, el cual es útil para un análisis pero no describe ningún estado del mundo real.

Posteriormente Daly (1989) cambió de terminología y adoptó una tomada de las ciencias físicas y biológicas: *estado estable*. La diferencia principal y el problema es que en el terreno de la física un sistema de estado estable implica la reposición cuantitativa y cualitativamente idéntica, mientras que en conjunto la economía, ecología y ética sólo implica la reposición cuantitativamente idéntica, mientras que la calidad puede cambiar de libre manera.

De igual manera, este autor menciona que la condición de la unión de la economía, ecología y ética es que la evolución económica se desenvuelva con restricciones de los acervos y los flujos limitados de materia y energía. Esta aseveración la sostiene al decir que la suspensión del crecimiento cuantitativo de las dimensiones físicas de la economía no detendrá la evolución cualitativa de las necesidades, las tecnologías y las instituciones. Y que por el contrario, tales límites desviarán la evolución económica de su actual ruta autodestructiva.

En resumen, la economía ecológica establece que únicamente nos salvaremos de la catástrofe y la autodestrucción si dejamos de crecer, el única forma de lograr el desarrollo pleno de una economía con equidad. Y sostiene que

mientras decidamos en base a los precios, las restricciones de los recursos se agravarán a largo plazo. Daly (1989) afirma que los precios del mercado son medios excelentes para que el flujo de recursos que nos da la naturaleza se usen con eficiencia al servicio de una población ya existente con una distribución determinada de la riqueza y el ingreso. Pero, no existe ningún método de valoración que permita asignar los recursos eficientemente considerando las generaciones futuras. Por tanto, no es posible permitir que los precios del mercado decidan las tasas del flujo material y energía a través de la frontera que separa a la economía del ecosistema, ni la distribución de los recursos entre personas diferentes, si la meta es el desarrollo sustentable. Lo importante de aquí, es que las decisiones ecológicas y éticas deben determinar los precios, y no lo contrario, es decir, que sean determinadas éstas por los precios.

1.2 ECONOMÍA AMBIENTALISTA.

Los economistas en este enfoque han considerado a la degradación ambiental como un caso particular del fracaso del mercado. Quienes consideran limitado el punto de vista económico señalan a menudo otra función vital del ambiente; actúa como un sistema integrado y muy sensible en muchos sentidos, que provee los medios para el sostenimiento de todas las formas de vida (Pearce, 1974). Este enfoque corresponde a la economía ambiental que constituye un enfoque diferente de la economía ecológica.

Pearce (1974) menciona que la falla de mercado se refiere a la divergencia existente entre los precios de mercado de los recursos y los precios que tendrían que ser para alcanzar un estado óptimo. Si consideramos al ambiente como proveedor de bienes finales y de instalaciones receptoras de desperdicio, estas funciones por lo general no se realizan en el mercado. Pero su precio *sombra* (el precio que aseguraría el equilibrio entre Oferta y Demanda si los recursos se intercambiaran en el mercado) es positivo, ya que el uso del ambiente en esta forma impide su uso con algún propósito.

Si se cobrara un precio por el uso de estas funciones del ambiente, otro resultado de patrón de usos obtendríamos y de igual manera un uso total distinto, en comparación de una situación en que no se cobran precios. Esto permite a la economía ambiental tratar los problemas ambientales como problemas de la determinación no óptima de los precios de la economía del bienestar.

Para entender el problema que enfrenta la economía ambiental es útil presentar los conceptos básicos de la teoría económica que busca demostrar la configuración óptima de economías en términos de un mercado perfectamente competitivo y del monopolio.

El punto óptimo en un mercado perfectamente competitivo se da cuando se iguala la Oferta y la Demanda, y por el productor cuando se iguala el costo marginal de producción con su precio de venta, suponiendo que existe simetría y atomicidad entre los agentes, es decir, que el número de agentes es tan grande, que ninguno de ellos puede incidir para que hayan cambios en el sistema. Por lo cual, la información es completa y ésta es poco costosa, además de que no existen externalidades ¹ -más adelante se explicarán con más detalle-.

Si se considera que la curva de oferta de cierta empresa debe igualarse a la curva de costo marginal de la empresa con la que se encuentra en competencia, se dice que se están comportando de una manera razonable, maximizando sus ganancias, ya que la curva de costos marginales refleja los costos por producir extra. Por lo tanto, cualquier cambio ocurrido en los costos de alguna empresa cambiará su nivel óptimo de producción, siempre y cuando los precios permanezcan constantes en el mercado.

1.2.a Óptimo de Pareto.

La economía ambiental ha sido considerada hasta ahora en gran medida como una aplicación de la economía del bienestar neoclásica (paretiana). Considerando éste análisis podremos llegar a un óptimo de Pareto.

¹ Es un impacto de un agente sobre otro (positivo o negativo), donde no hay compensación.

Tomando en cuenta únicamente dos agentes A y B, en donde cualesquiera, ya sea A o B mejoran en el mapa de indiferencias, es decir, pasa a una curva de indiferencia mayor sin perjudicar al otro (Pearce, 1974). (Ver figura 1).

Una forma de llegar eficientemente a un beneficio para todos los individuos será mediante la *Caja de Edgeworth*. Este instrumento gráfico es muy útil para analizar el intercambio de dos bienes entre dos personas.² Permite representar las dotaciones y preferencias de los diversos resultados del proceso de intercambio (Varian, 1987).

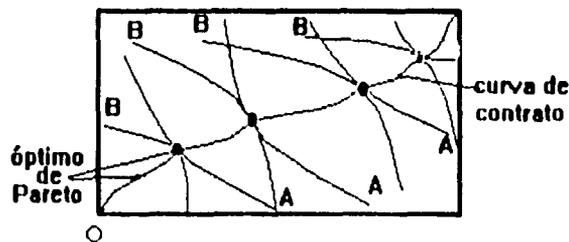


figura 1.

Según Varian (1987), la asignación de los recursos es eficiente en el sentido de Pareto si se manifiesta de las siguientes formas.

- No es posible mejorar el bienestar de todas las personas involucradas; o
- no es posibles mejorar el bienestar de una de ellas sin empeorar el de alguna de otra; o
- se han agotado todas las ganancias derivadas del comercio; o
- no es posible realizar ningún intercambio mutuamente ventajoso.

La curva de contrato muestra todas las distribuciones de bienes entre dos agentes que originarían un óptimo de Pareto. Cualquier punto en la curva de contrato es un óptimo, ya que depende de las posibles combinaciones de diferentes capacidades de compra de los bienes en cuestión a diferentes distribuciones de ingreso (Pearce, 1974). Por tanto, no se puede redistribuir

² La Caja de Edgeworth se debe su nombre a Francis Ysidro Edgeworth (1845-1926), economista inglés que utilizó por primera vez este instrumento analítico.

Tomando en cuenta únicamente dos agentes A y B, en donde cualesquiera, ya sea A o B mejoran en el mapa de indiferencias, es decir, pasa a una curva de indiferencia mayor sin perjudicar al otro (Pearce, 1974). (Ver figura 1).

Una forma de llegar eficientemente a un beneficio para todos los individuos será mediante la *Caja de Edgeworth*. Este instrumento gráfico es muy útil para analizar el intercambio de dos bienes entre dos personas.² Permite representar las dotaciones y preferencias de los diversos resultados del proceso de intercambio (Varian, 1987).

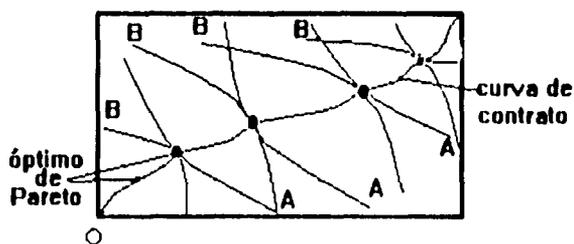


figura 1.

Según Varian (1987), la asignación de los recursos es eficiente en el sentido de Pareto si se manifiesta de las siguientes formas.

- No es posible mejorar el bienestar de todas las personas involucradas; o
- no es posibles mejorar el bienestar de una de ellas sin empeorar el de alguna de otra; o
- se han agotado todas las ganancias derivadas del comercio; o
- no es posible realizar ningún intercambio mutuamente ventajoso.

La curva de contrato muestra todas las distribuciones de bienes entre dos agentes que originarían un óptimo de Pareto. Cualquier punto en la curva de contrato es un óptimo, ya que depende de las posibles combinaciones de diferentes capacidades de compra de los bienes en cuestión a diferentes distribuciones de ingreso (Pearce, 1974). Por tanto, no se puede redistribuir

² La Caja de Edgeworth se debe su nombre a Francis Ysidro Edgeworth (1845-1926), economista inglés que utilizó por primera vez este instrumento analítico.

nuevamente, osea ya no se puede mejorar la posición del agente A sin empeorar la posición de B.

Desde el punto de vista del productor, existirá un óptimo de Pareto si todos los precios se igualan al costo marginal. Es importante señalar, que esto únicamente ocurre bajo competencia perfecta, ya que sólo así se maximizan los beneficios de las empresas (Pearce, 1974).

1.2.b Externalidades.

Gran parte de la sustancia de la economía ambiental descansa en la idea de que los precios de los productos pueden y deben ajustarse para reflejar los costos sociales de la contaminación (Pearce, 1974). El requerimiento general será que los precios se igualen al costo marginal del producto más el costo marginal del daño impuesto externamente. Pero el teorema óptimo condicionado sugiere que tales ajustes no satisfarán el objetivo de un mejoramiento de Pareto si los precios de otros bienes se apartan de la regla (sólo se alcanzará un óptimo de Pareto si las tasas marginales de sustitución son iguales).

El óptimo de Pareto se rompe cuando aparecen las externalidades, ya que el mercado no da lugar a una asignación eficiente en el sentido paretiano. Considerando a Varian (1987) existen dos externalidades, en el consumo y en la producción; las primeras suceden cuando a un consumidor le afecta directamente la producción o el consumo de otros, y las segundas, ocurren cuando las decisiones de una empresa o de un consumidor influyen en las posibilidades de producción de otra empresa.

Una característica básica de las externalidades es que existan bienes que le interesen a los individuos, pero que no se venden en los mercados. Cuando un bien no tienen un precio (o tiene un precio equivocado) ocurren distorsiones o fallas del mercado.

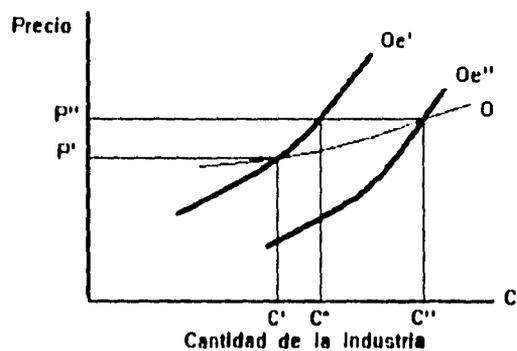


figura 2.

Donde la figura 2. ejemplifica a una externalidad, la cual hace que los costos de producción de cada empresa disminuyan a medida que se incrementa la producción de la industria, y por lo tanto aplana la curva de oferta de la industria, representada esta por (O), Hirshleifer (1992). De tal forma, que la curva de oferta de la empresa (Oe') se traslada hacia la derecha hasta la nueva curva (Oe''); obteniendo costos de producción más bajos.

Cuando una empresa no asume el costo del daño que hace a otros productos, a esto se le conoce como una externalidad negativa. En este tipo de externalidad el costo marginal social es mayor que el costo marginal privado, la diferencia entre estos dos costos, es el costo marginal externo. La contaminación es un clásico ejemplo de ésta. Una acción de una empresa que beneficia a otra empresa esto es una externalidad positiva (Carlton y Perloff, 1989).

Algunas externalidades pueden ser positivas para unas personas y negativas para otras. Por ejemplo: si un vecino tiene un árbol muy grande, podría ser una externalidad positiva si el otro vecino quiere sombra y aire puro, pero por el contrario, si el vecino que no tiene el árbol, no le gusta tener sombra y además éste árbol suelta muchas hojas y basura, será una externalidad negativa para éste último.

De esta manera, también podríamos hablar de cualquier empresa (micro, pequeña, mediana, grande, gigante) que tiene residuos, cuyos propietarios a

menudo desechan sin tratamiento alguno. Esto constituye un ahorro o reducción de costos para dicha empresa, ya que no gasta en el tratamiento o el pago de almacenamiento de los desechos peligrosos,³ sin embargo representa un costo para la sociedad, y el Estado tiene que hacer grandes gastos para tener una adecuada disposición de estos residuos. A esto también se le conocen como externalidades (negativas).

Carlton y Perloff (1989) mencionan que si se cobrara un precio por el uso de las funciones del ambiente, tendríamos un patrón diferente de usos y un uso totalmente distinto en el que nos encontramos hoy en día.

Por lo que se puede apreciar, existen diversos agentes que pueden cambiar o afectar las ganancias de una empresa; por lo cual éstas para disminuir algunos de sus costos de producción lo hacen mediante externalidades (Baumol y Oates, 1982). Cabe aclarar que las externalidades existen tanto en la competencia perfecta como en el monopolio. Las externalidades se dan porque los derechos de propiedad no están definidos de manera clara.

Las externalidades son exactamente comunes en el mercado y producen fallas en el mercado. Estas fallas suceden cuando el sistema de precios competitivos falla para producir la cantidad de bienes socialmente óptima. Desde que las externalidades no tienen un precio, los agentes las ignoran en sus cálculos privados, lo cual, provoca un fallo en el mercado (Carlton y Perloff, 1989). Aquí las externalidades implican un subsidio a la producción.

Cuando las empresas manufactureras en competencia perfecta no tienen que pagar los costos asociados a la contaminación que ellos producen, ellos estiman sus costos por debajo de sus costos reales de producción, resultando así altas ventas y mucha contaminación (Carlton y Perloff, 1989).

Un monopolio que produce un nivel inferior de producto que una empresa en competencia, puede producir más cerca de la combinación óptima de manufacturar un bien "x" y contaminación, que una industria competitiva. Pero en

³ La SEDUE tiene caracterizados a los residuos peligrosos como CRETI; dependiendo de su grado de toxicidad y peligrosidad en Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos e Inflamables.

ocasiones la sociedad preferirá una contaminación excesiva a cambio de más producción del bien "x", por lo que si el monopolio reduce mucho su producción y de esta forma se obtiene menos contaminación y pocos bienes, la sociedad no estaría de acuerdo. Así, continuando con el análisis de la figura 2., podemos observar la siguiente gráfica.

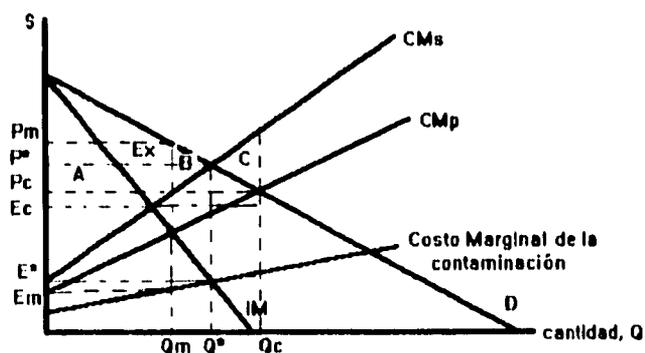


figura 3.

D = La curva de demanda nos muestra lo que los consumidores podrían pagar por "x" bien.

CMp = La curva de costos marginales privados muestra la suma de las curvas de todas las plantas manufactureras de la industria de "x" bien. Esta curva representa sólo los costos de producir "x" bien (trabajo, capital, equipo y materias primas pagadas) por las industrias manufactureras y que no incluyen el costo social total (el daño hecho o provocado por la contaminación). Si la industria es competitiva, esta curva es la curva de oferta de la industria. Si existiera sólo 1 empresa en la industria, esta curva es la curva de costo marginal del monopolio.

Ex = El excedente del consumidor, que formalmente trata de medir la ganancia o pérdida de bienestar experimentadas por un individuo, cuya situación se ve modificada por algún evento económico (Pearce, 1974). Es el área situada debajo de la curva de demanda y mide el valor total que tiene el individuo para el consumo de un bien, e indica la cantidad de dinero que sería necesario para compensarlo por reducir el consumo del bien a cero (Carlton y Perloff, 1989).

El excedente total del consumidor mide el valor de un bien, el excedente neto mide su valor neto, es decir, se resta del excedente total la cantidad que se gasta realmente para adquirir dicho bien. En otras palabras, significa el beneficio que adquiere el consumidor, ya que es la diferencia entre lo que estuviera dispuesto a pagar por lo que realmente se pagó por un bien.

En ausencia de regulación del gobierno la industria competitiva ignora el daño provocado por la contaminación y produce donde la oferta (CMp) es igual a (D), y entonces producirá (Qc) de bienes al precio (Pc). El monopolio ignora también el daño provocado por la contaminación y produce donde el ingreso marginal (IM) iguala sus costos de producción marginales privados de el (CMp) y producirá (Qm) de bienes al precio (Pm). Como siempre la industria competitiva produce más nivel de producto a precio menor que el monopolio.

Los dos tipos de industria -competitiva y monopólica- ignoran el daño causado por la contaminación que ellos crean. Montalvo (1992) menciona que *"Las economías externas de la contaminación tienen un efecto degradativo de la calidad del medio ambiente, asociado a un daño material, que a su vez, se haya asociado con un daño monetario"*. El valor en moneda de estos daños causados (daños a la salud, a la propiedad, en la reducción de nivel agrícola y otros) se traducen en una curva que refleja la cantidad de dinero que las "víctimas" de la contaminación podrían recibir por ser indiferentes entre tolerar la contaminación y ser compensados y no tener que encarar la contaminación causada por la última unidad de producción. El daño de la contaminación es mayor que el nivel de equilibrio competitivo (Ec) y también del equilibrio monopolico (Em).

El costo total de "x" bien para la sociedad, es el costo marginal social más el costo de manufacturar o producir "x" bienes (CMp) más el daño causado por la contaminación, por lo tanto, el costo marginal total de la sociedad sería (CMs).

La solución óptima socialmente incluye la contaminación. El único camino para eliminar la contaminación es cerrando las empresas, pero como los consumidores valoran los "x's" bienes, el cerrar la industria, sería más nocivo que beneficioso.

El óptimo se da cuando el beneficio social marginal (el valor del último producto) iguala el costo marginal social (el costo marginal manufacturero más el costo marginal de la contaminación). La solución óptima para la sociedad es el producir (Q^*) bienes a un precio (P^*) donde (CMs) intersecta la curva de demanda, en este punto el bienestar se esta maximizando. El área comprendida entre (CMs) y (CMp) y (D) es donde se logra lo mejor, es el máximo. Para calcular el bienestar social se utiliza más (CMs) que (CMp)

1.2.c Impuestos Pigou (El que contamina paga)

Una forma mediante la cual se podrían compensar dichas externalidades sería por medio de impuestos pigouvianos⁴ y se tendría una obtención óptima de contaminación. El enfoque económico de los problemas de la contaminación nos obliga a considerar la contaminación como un costo externo y a identificar el nivel de estos costos como un óptimo de Pareto. El nivel de contaminación necesariamente no será cero, de tal modo, que se justifica una cantidad positiva para ésta. Cabe aclarar que por ahora sólo nos estaremos refiriendo a empresas en competencia perfecta, ya que en el monopolio no son aplicables los impuestos pigouvianos porque se corre el riesgo de que se rompa el óptimo paretiano; además de que la gran mayoría de literatura acerca de métodos de control de contaminación se encuentran en este genero.

Si observamos la figura 4 y considerando a Pearce (1974). La curva de demanda es perfectamente elástica, y la curva (CMp) describe como los costos marginales privados difieren de los costos marginales sociales (CMs) por una cantidad igual a los costos marginales externos, (CMe), es decir, los costos marginales de la contaminación.

⁴ El impuesto se llama 'pigouviano', en honor a A.C. Pigou, cuya obra *The Economic of Welfare* (Pigou, 1932) es un hito en el desarrollo de la economía del bienestar aplicada. El impuesto Pigou es un método para la obtención del óptimo social, que consiste en gravar al generador de la contaminación de acuerdo con el costo externo que impone a otros.

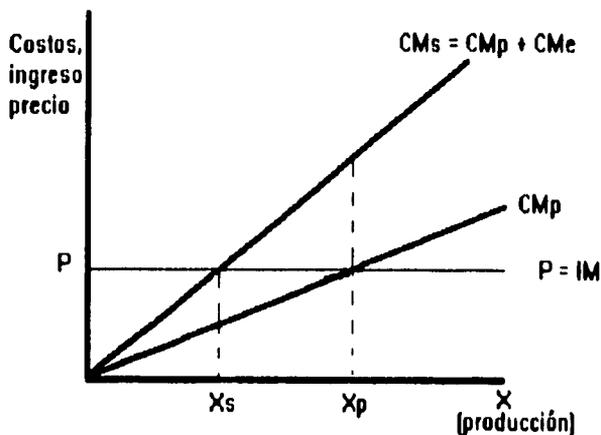


figura 4.

Si partimos de lo siguiente: $IM = CMp + CMe$

Y si ahora fijamos un impuesto (T) igual al costo marginal externo (CMe), se obtiene la siguiente condición:

$$IM = CMp + T$$

De tal forma, se maximiza el beneficio social estableciendo un impuesto igual a los costos marginales de la contaminación al nivel de producción óptimo. La empresa soportará ahora los costos externos en forma de un impuesto que el empresario lo tratará como un costo privado. En esta forma, se dice que el costo externo se "interioriza", y la nueva curva de costo marginal privado de la empresa será igual a:

$$CMs = CMp + CMe = CMp + T$$

Así se maximizará su beneficio (después del beneficio) al nivel de producción (donde el precio del producto se iguala al costo marginal social) que representa al óptimo de Pareto. Es muy importante señalar, que los impuestos Pigou se aplican directamente a la externalidad o costo externo, es decir a la emisión atmosférica de gases, a la contaminación del agua, etc. Este impuesto no

es aplicable a los bienes. Su utilidad es válida en condiciones de competencia perfecta.

1.3 EL DEBATE EN TORNO A LA SUSTENTABILIDAD DEL DESARROLLO.

Como ya se mencionó anteriormente, no existe un método apropiado mediante el cual se pueda valorar y cuantificar adecuadamente la asignación eficiente de los recursos naturales para las generaciones futuras. Esto no sólo depende de los precios que se le impongan a los recursos en el mercado -como suelen declarar los ambientalistas-, ya que estos precios pueden ser apropiados para el presente, pero para un futuro pueden ser erróneos. No existe forma de saber si tales precios son adecuados para hoy en día, mucho menos para un futuro. Depende de las decisiones ecológicas que se tomen en cuanto a los valores éticos que se tengan de los recursos que nos otorga la naturaleza.

Desde la perspectiva de la descontaminación (lo que costaría el no contaminar) mantiene el problema entre los costos ecológicos y los beneficios económicos. Los países con alta industrialización y con ecosistemas más estables plantean la solución a dicha problemática ambiental conservando un balance entre los costos ecológicos y los beneficios económicos mediante normas que introducen los costos ecológicos en los cálculos de rentabilidad de las empresas.

La crítica de los economistas ecológicos a este enfoque, es que la economía ambiental se enfrenta ante la contradicción entre crecimiento y distribución y entre conservación y desarrollo; y plantea que estas contradicciones no se resuelve mediante un balance de costos ambientales y beneficios económicos, sino con la construcción de un nuevo paradigma de productividad que articule los procesos naturales y tecnológicos que se encuentran dentro de la racionalidad ambiental de un desarrollo sustentable (Leff, 1994). Esta nueva racionalidad se funda en un concepto distinto del ambiente y hábitat, en el cual se le considere no sólo como un costo de desarrollo y como lugar de disposición de desechos. De la misma manera, el autor menciona que los principios

ambientales para lograr un desarrollo sano, se basan en la productividad primaria de los ecosistemas, la innovación de tecnologías sustentables ecológicamente y en valores culturales de la comunidad, es decir, en hacer conciencia social.

El autor considera que el problema de desvalorización del patrimonio de los recursos naturales y culturales de los países del Tercer Mundo es debido a la maximización de los excedentes y beneficios económicos que se realizan a corto plazo, lo que trae como consecuencia el deterioro ambiental, la devastación de los recursos naturales y efectos en los problemas ambientales globales (pérdida de biodiversidad, deforestación, contaminación del aire, agua y suelo, etc.); y a su vez inequidad social y la no sustentabilidad ecológica.

Para que exista una racionalidad completa es necesaria la elaboración de a) criterios de evaluación y de indicadores sobre el patrimonio de recursos naturales, el potencial ecológico y los costos ambientales del desarrollo. Esta elaboración de criterios debe cimentarse en b) una nueva teoría con valores ambientalistas. Dicha evaluación es muy complicada, ya que se requieren de la producción de nuevos indicadores sociales y ambientales, c) un levantamiento de cuentas patrimoniales -como se verá más adelante- de los recursos potenciales de una región o una comunidad. De esta forma, el concepto de bienestar (primario) tiende a ser reemplazado por un concepto más amplio de calidad de vida (Milbraith, 1982).

Para finalizar con este enfoque, sólo resta aclarar que la economía ambiental está basada fundamentalmente en la teoría neoclásica. Por tal razón, se cree que el problema de la contaminación del medio ambiente únicamente es un problema de precios de mercado. El problema no se puede reducir a una falla de mercado como suele hacerlo Pearce (1974).

Resumiendo, este capítulo básicamente desarrolla dos puntos centrales. El primero trata de abocarse a dos ideas: 1) la economía ecológica y 2) la economía ambientalista; ambos se encuentran en una gran debate respecto a la sustentabilidad del medio ambiente. Los ecólogos afirman que mientras no se tenga conocimiento de la ley entrópica y más aún no se forme conciencia del

deterioro del medio ambiente, jamás podremos llegar a ningún lado. Además de que también mencionan, de que cualquier método que se trate de desarrollar para medir los costos ambientales es inadecuado, ya que finalmente la ley de la entropía nos dice que todo orden trae un desorden o caos. Mientras que los ambientalistas, mencionan que el problema del medio ambiente, únicamente es un problema de precios. La economía ambientalista defiende su postura al mencionar que si se cobrara un precio por los usos de los recursos naturales y se cobrara por contaminar, le diéramos otros usos totalmente distintos a los que estamos acostumbrados. Los dos enfoques son importantes, ya que cada uno de ellos aportan conceptos y metodologías distintas.

CAPÍTULO II

II. CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL.¹

Dentro del Sistema de Cuentas Nacionales de México a partir de 1995 se ha dedicado un apartado exclusivamente a las cuentas patrimoniales de los recursos naturales, llamado SCEEM Sistema de Cuentas y Estadísticas Ecológicas de México. Es un esquema novedoso e innovador en la formulación de métodos económicos contables, ya que incorpora la contabilidad ambiental y de recursos naturales a las cuentas nacionales, sin distorsionar el núcleo central del sistema tradicional (INEGI, 1995).

El principal objetivo de las cuentas del patrimonio natural, ha sido la elaboración de métodos para detectar y computar los costos que introducirían las estrategias de un desarrollo ambientalmente sustentable. La elaboración de dichas cuentas ha suscitado máximo interés a nivel internacional.

Una de las razones importantes por las que se profundizó en la búsqueda de una metodología nueva para contabilizar los recursos naturales es que la concentración de capital ha generado economías de escala que inciden en un incremento del producto por unidad de capital. Estas formas de contabilizar el producto no ha incorporado la evaluación del patrimonio natural, ni las condiciones de reproducción de la base de recursos. Por el contrario, la destrucción ecológica aparece como una contribución al producto interno (Naredo, 1987). Gligo (1990) presenta algunas reflexiones acerca de tres estudios de caso con metodologías distintas realizados en el Estado de Morelos, México, en la región de Magallanes, Chile y en la provincia de Río Negro, Argentina.

La idea de establecer un proyecto en el que se contabilizarán los recursos naturales surgió a raíz de que se comprobó que la tasa de crecimiento del producto interno no tenía porque estar relacionada con la tasa de conservación de los recursos. En varias ocasiones se lograba una mayor tasa del PIB a costa

¹ Véase en Gligo (1990).

del consumo del patrimonio natural. Por tanto, las cuentas patrimoniales dieron lugar a un acercamiento de la economía a la ecología.

II.1 LAS CUENTAS PATRIMONIALES EN MÉXICO.

Para lograr el desarrollo de las cuentas del patrimonio natural en el periodo 1985-1990 hubo la necesidad de contabilizar el desgaste de los acervos del medio ambiente, ya que estos no se habían contabilizado en las Cuentas Nacionales. El primer paso seguido por INEGI fue contabilizar el consumo de capital fijo para estimar el Producto Interno Neto.

Como se puede observar más abajo en el Cuadro 1, el consumo de capital fijo a nivel nacional para 1985 según el (SCEEM, 1995) fue alrededor del 7% del total de la producción bruta. En los siguientes tres años se presentaron incrementos mayores que en 1985, y para 1990 fue del 6.03% del total de la producción bruta nacional. Esto significa que durante 1985 a 1988 el consumo de capital fijo se incrementó, implicando el decrecimiento de los acervos de capital fijo. Es decir, la nueva inversión realizada no repone los acervos perdidos durante este periodo, tal como lo indican los acervos del Banco de México.

Así, una vez tomado en cuenta el consumo de capital fijo resulta que el Producto Interno Neto (PIN) es el 90% del Producto Interno Bruto, el concepto que manejamos cotidianamente. Por tanto, el PIN nos permite dar una visión más amplia de lo que significa contabilizar únicamente las Cuentas Nacionales hasta el Producto Interno Bruto (PIB).

Una vez contabilizado el consumo de capital fijo es necesario analizar el desgaste de los activos de los recursos naturales. El Producto Interno Neto Ecológico (PINE), es la forma de contabilizar a los recursos que nos otorga la naturaleza dentro del país. El PINE se establece en los activos económicos no producidos y en los activos ambientales. Estos dependen de su situación

geográfica y climática². De esta manera, el PINE también nos indica los valores monetarios por agotar y degradar estos recursos. Al realizar estas estimaciones puede resultar que el crecer traiga consigo más pérdida que beneficios (Georgescu-Roegen, 1989). Para ilustrar esto, consideremos la erosión del suelo para obtener petróleo. Por este recurso no renovable se obtienen ingresos, pero tal vez no sean los necesarios como para remediar el daño físico y ecológico que se ha causado al suelo. Se calcula que la Tierra tarda 100 años en formar cada centímetro de suelo³.

Los activos económicos producidos, son los surgidos de procesos comprendidos dentro de la frontera de producción del sistema y se refieren a las construcciones, la maquinaria y equipo, así como el ganado reproductor, mejoras de la tierra, etc. Estos son elaborados bajo el control y responsabilidad de una unidad institucional. Los activos económicos no producidos son utilizados en la producción; no proceden de algún proceso productivo, y comprenden a los activos de origen natural, como el suelo, los bosques, los depósitos de minerales, etc. Los activos ambientales de origen natural, que se ven afectados por la actividad económica y que poseen características tales que no es posible establecer alguna propiedad sobre ellos; por ejemplo el aire y los océanos (INEGI, 1995).

Al asignarle la categoría de activo a los recursos naturales y el ambiente, su tratamiento en la contabilidad macroeconómica es similar a la de los activos económicos producidos, por lo que es necesario que se asigne a los recursos un valor monetario que estimen los costos por agotamiento y degradación.

Los costos por agotamiento se refieren al consumo de recursos en una proporción mayor que su regeneración. Son estimaciones monetarias que expresan el desgaste o pérdida de los recursos naturales (equivalentes a una depreciación). Un ejemplo típico de estos, podría ser la flora y la fauna. El

² Gligo (1986) ocasionó un primer impulso de generar las cuentas patrimoniales en una región utilizando dos opciones: la basada en la explotación usual de los recursos naturales (minerales, tipos de suelo, clima, etc) y la de espacios geográficos homogéneos (territorios y ecosistemas).

³ La actividad productiva, el clima, el hombre y otros factores contribuyen a degradar un centímetro de suelo por año en la República Mexicana; lo óptimo sería que una vez utilizada la tierra, se dejara descansar por un determinado tiempo.

degradamiento de los recursos naturales son las estimaciones del monto de las erogaciones necesarias para restaurar el deterioro del ambiente, debido al mal uso o sobreexplotación de estos. Algunos de los recursos renovables pueden reconstruirse o regenerarse, pero la mayoría de las veces es más grande la inversión necesaria para lograrlo que lo que se obtuvo inicialmente de dichos recursos. En el caso de los no renovables como el petróleo, simplemente estamos acabando con ellos. El punto es entonces, que si se convierten estos recursos renovables mediante la inversión; así se transfiere el valor (petróleo) en otro valor (capital).

II.1.a Un acercamiento a la realidad ecológica.

Como se puede observar en el cuadro n° 1, en el año de 1985 el Producto Interno Bruto (PIB) y el Producto Interno Neto (PIN) representaban el 62.6% y 55.5% respectivamente, del total de la producción bruta nacional. Los costos por agotamiento y degradación del medio ambiente fueron de 5.7% y 7% respectivamente del Producto Interno Neto total. Así obteniendo un 87.2% del Producto Interno Neto Ecológico (PINE) respecto a la producción interna neta. La cifra del PINE nos permite visualizar que existe una pérdida de recursos del medio ambiente del 22.6% que no se había contabilizado en las Cuentas Nacionales tradicionales dentro del PIB para este año, debido a la no contabilización del consumo de capital fijo.

Para 1990 el PIB representó 62.49% y el PIN 56.46% de la producción bruta nacional. Los costos por agotamiento se redujeron a un 2.64% y por degradación se incrementaron respecto al PINE nacional de 1985 en 11.45%. En este año también hubieron pérdidas de recursos naturales de 22.4% que no se contemplaron en las Cuentas Nacionales dentro del PIB.

Cuadro n° 1
PRODUCCIÓN Y PRODUCTO INTERNO NETO ECOLÓGICO A NIVEL NACIONAL.
 En millones de pesos corrientes.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Producción Bruta	75706918 (100.00%)	129872274 (100.00%)	317677796 (100.00%)	656553105 (100.00%)	824882619 (100.00%)	1098401668 (100.00%)
Consumo intermedio	28315216 (37.40%)	50680927 (39.02%)	124366258 (39.15%)	266101806 (40.53%)	317264620 (38.46%)	411995944 (37.51%)
Producto Interno Bruto	47391702 (62.60%)	79191347 (60.98%)	193311538 (60.85%)	390451299 (59.47%)	507617999 (61.54%)	686405724 (62.49%)
Consumo de capital fijo	5331186 (7.04%)	10870871 (8.37%)	25284372 (7.96%)	46762736 (7.12%)	53637024 (6.50%)	66238839 (6.03%)
Producto Interno Neto	42060516 (100.00%)	68320476 (100.00%)	168027166 (100.00%)	343688563 (100.00%)	453980975 (100.00%)	620166885 (100.00%)
Costos por agotamiento	2422699 (5.76%)	3253560 (4.76%)	9846662 (5.86%)	13023383 (3.79%)	15432935 (3.40%)	16356925 (2.64%)
Costos por degradación	2952377 (7.02%)	5695082 (8.34%)	15334395 (9.13%)	40397805 (11.75%)	49549926 (10.91%)	70994721 (11.45%)
Producto Interno Neto Ecológico	36685440 (87.22%)	59371834 (86.90%)	142846109 (85.01%)	290267375 (84.46%)	388998114 (85.69%)	532815239 (85.91%)

Fuente: INEGI, 1995. Cuentas Nacionales de México. Sistema de Cuentas y Estadísticas Ecológicas de México.

La relación del PINE respecto al PIB en 1985 y 1990 fue de 77%. Esto significa que han habido pérdidas de los recursos naturales con respecto al Producto Interno Bruto generado en un 23%. Cabe recalcar, que el hecho de que se tenga el mismo porcentaje para 1985 y 1990 no implica que no han habido incrementos porcentuales en el PINE con respecto al PIB, es decir, incrementos en degradación y agotamiento de los recursos. Lo que sucede en este periodo (1985-1990) es que los costos por agotamiento han sido menores proporcionalmente que los costos por degradación, lo cual se compensan unos con otros. Cabe recalcar, que el hecho de que sean menores unos costos respecto a otros, no significa que no hayan existido costos por agotamiento para 1990.

Efectivamente, como se puede observar en el cuadro anterior, el PIB de 1990 se ha visto incrementado respecto al de 1985, pero los costos por degradación de igual manera se han incrementado notoriamente. De tal forma, que los costos totales por agotamiento y degradación del ambiente de 1990 con respecto a los de 1985 son mayores. Esto significa que a medida como van transcurriendo los años el análisis del PINE es menor porcentualmente respecto

al PIB, lo cual, nos indica que cada vez es mayor la pérdida del medio ambiente no contabilizada en PIB. Así mismo, esto significa, que a nivel nacional se cree que se estamos creciendo sin embargo, lamentablemente no estamos considerando los costos de este crecimiento y por lo mismo no podemos hacer conciencia de lo que implica perder algo que es irrecuperable, ya que la pérdida de la biodiversidad es irreversible.

II.1.b Contribución sectorial al Producto Interno Neto Ecológico.

El Cuadro 2 describe la existencia de sectores en los cuales el Producto Interno Neto Ecológico¹ de 1990 (PINE1) es menor al Producto Interno Neto del mismo año (PIN)⁴. Esto significa que su aportación de PINE1 sectorial es menor proporcionalmente a lo que contribuyen al PIN nacional, es decir, sus costos por agotamiento son mayor proporcionalmente que lo que aportan a la producción interna total. En este caso se pueden observar la agricultura, ganadería, silvicultura; con aportaciones al PINE1 total del 4.96%, 0.57% y 0.14% respectivamente. La silvicultura y la agricultura en gran medida son muy parecidas, ya que la primera se dedica a cultivar bosques y selvas, y la segunda cultiva granos, frutas y legumbres. De tal modo, que estos dos sectores al tratar de proporcionar a la población en general otros alimentos y plantas silvestres o medicinales tal vez más necesarias que las ya existentes, están agotando a otros tipos de flora y alimentos tal vez más valiosos a los que estamos acostumbrados. El ganado de igual manera, al caminar, comer y defecar por doquier, lo cual, constituye un agotamiento de los recursos naturales, además de contaminar al medio ambiente.

Así como existen sectores en los cuales su PINE1 es menor a su PIN. También existe un sector que no sólo el PINE1 proporcionalmente es menor sino que su aportación está representada con signo negativo, es decir tenemos

⁴ El cuadro n°2 nos explica la contribución de cada sector al Producto Interno Neto respecto al total nacional. Este mismo cuadro nos señala la participación sectorial del Producto Interno Neto Ecológico¹ respecto al total (contabiliza la resta del Producto Interno Neto menos los costos por agotamiento de los recursos naturales). Del mismo modo, indica la contribución de cada sector del Producto Interno Neto Ecológico² respecto al total nacional (contabilización de los costos por degradación al medio ambiente).

números rojos. Este sector al que nos estamos refiriendo es la producción de los hogares. La producción de los hogares no desarrollan ningún tipo de proceso productivo y como tales, no producen absolutamente nada, sin embargo representa dentro del total nacional el -0.06% en el PINE1, lo cual significa que los hogares además de no contribuir a la producción total están agotando los recursos naturales, es decir, quitan más a la producción nacional de lo que contribuyen.

Al observar el Cuadro 2 nos damos cuenta de que también aparecen sectores en los cuales el Producto Interno Neto Ecológico² de 1990 (PINE2) es menor al Producto Interno Neto del mismo año (PIN). Esto significa que su contribución a nivel sectorial es proporcionalmente menor que los costos por degradación que aportan en su proceso productivo. En este caso se encuentran las industrias de transporte, almacén y comunicaciones, y la de electricidad, gas y agua contribuyendo en este renglón con el 0.76% y 0.79% respectivamente. Como pudimos analizar en el Cuadro 1 los costos por degradación de los recursos naturales a nivel nacional son proporcionalmente mayores que los costos por agotamiento.

Puede apreciarse del cuadro que hay sectores con números negativos en el PINE2. Estos números rojos representan costos por degradación del ambiente, lo cual significa que están quitando más al ambiente de lo que agregan al total nacional del PIN. En este caso se encuentran los sectores de ganadería, petróleo y producción de hogares.

Cuadro n° 2

CONTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL PIN, PINE1 y PINE2 AL PINE TOTAL. Millones de pesos

	1990	%
agricultura		
PIN	31948801	5.15
PINE1	29959592	4.96
PINE2	29619332	5.56
Ganadería		
PIN	8873056	1.43
PINE1	3462188	0.57
PINE2	-2705809	-0.51
Silvicultura		
PIN	1939184	0.31
PINE1	826804	0.14
PINE2	145329	0.03
Caza y pesca		
PIN	1361478	0.22
PINE1	1361478	0.23
PINE2	1361478	0.26
Petróleo		
PIN	6993468	1.13
PINE1	84136	0.14
PINE2	-426683	-0.08
Resto de la minería		
PIN	6799243	1.10
PINE1	6799243	1.13
PINE2	6799243	1.28
Manufactura		
PIN	135264861	21.81
PINE1	135147291	22.38
PINE2	132964540	24.96
Electricidad, agua y gas		
PIN	7165615	1.16
PINE1	7160904	1.19
PINE2	4223210	0.79
Construcción		
PIN	22855570	3.69
PINE1	22682274	3.76
PINE2	22682274	4.26
comercio, restaurantes y hoteles		
PIN	174269852	28.10
PINE1	174269852	28.86
PINE2	174269852	32.71
Transporte, almacén y comunicaciones		
PIN	51028036	8.23
PINE1	51028036	8.45
PINE2	4073395	0.76
Otros servicios (excluye gobierno)		
PIN	155208117	25.03
PINE1	155202185	25.70
PINE2	155090001	29.11
Servicios gubernamentales		
PIN	16459604	2.65
PINE1	16200165	2.68
PINE2	16200165	3.04
Producción de los hogares		
PIN	0	0.00
PINE1	-374188	-0.06
PINE2	-11481088	-2.15
Producción total		
PIN	620166885	100.00
PINE1	603809960	100.00
PINE2	532815239	100.00

Fuente: INEGI, 1995. Cuentas Nacionales de México. SCEEM.

La producción de hogares de 1990 ocupa el primer lugar degradando el ambiente con un -2.15% dentro del PINE2. Esto significa que su contribución es negativa, y en comparación con otros sectores éste degrada más. En segundo lugar aparecen la ganadería y el petróleo como sectores degradadores del medio ambiente. Estos dos sectores también tienen la característica de que representan en conjunto menos de 3% del PIN total y contribuyen al PINE2 en -0.51% y -0.08% respectivamente. En otras palabras, el petróleo degrada más que otros sectores productivos.

En 1990 la industria manufacturera representó 21.8% del PIN nacional. Las cifras de esta industria no son tan alarmantes en comparación con otros, ya que tiene costos por agotamiento y degradación de 24.9%. Cabe recordar que este sector incluye 72 divisiones, por tanto su aportación al PIN total es de suma importancia.

Por último se localizan los sectores de caza y pesca, resto de la minería, y comercio, restaurantes y hoteles. Los tres sectores en términos absolutos sus cifras no cambian, lo cual significa que no tienen costos por agotamiento ni degradación del ambiente.

En resumen, una vez que se considera en la contabilidad económica el consumo de los acervos ecológicos y el agotamiento y degradación de los recursos ambientales se descubre un cuadro radicalmente diferente: donde el crecimiento económico no es sustentable en el largo plazo. No es sustentable, ya que para que exista sustentabilidad es necesario un modelo de desarrollo con la capacidad de expandir ofertas de bienes y servicios atendiendo las expectativas de bienestar para el presente y un futuro, sin deteriorar irreversiblemente el medio ambiente.

II.2 EL CASO ESPECÍFICO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y LA CONTAMINACIÓN.

Como puede observarse en el Cuadro 3 el PINE representaba 83% del Producto Interno Bruto (PIB) y 99% del Producto Interno Neto (PIN) respecto a la producción bruta total. Los costos por agotamiento y degradación del ambiente fueron de 0.02% y 0.90% respectivamente del total del PIN. Esto indica una pérdida del PIB no contabilizada en las Cuentas Nacionales tradicionales respecto al PINE del 16.5% Para el año de 1990 este sector se comportó de forma muy similar. El PINE representó 85% del PIB y 98.3% del PIN. Tanto los costos por agotamiento como por degradación se incrementaron al 0.09% y 1.61% respecto al PINE total manufacturero. En este año también hubieron pérdidas de los recursos naturales del 14.8%; las cuales, no fueron contempladas en las Cuentas Nacionales dentro del PIB, ya que el PINE de este sector representó el 98.45% del total del PIN.

Cuadro n° 3.
PRODUCCIÓN Y PRODUCTO INTERNO NETO ECOLÓGICO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.

En millones de pesos comprador.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Producción Bruta	25868851 (100.00%)	45314121 (100.00%)	114134462 (100.00%)	243746734 (100.00%)	289684476 (100.00%)	365175420 (100.00%)
Consumo intermedio	14800217 (57.21%)	25868445 (57.09%)	64583268 (56.59%)	138343953 (56.76%)	165597585 (57.16%)	208995703 (57.23%)
Producto Interno Bruto	11068634 (42.79%)	19445676 (42.91%)	49551194 (43.41%)	105402781 (43.24%)	124086891 (42.84%)	156179717 (42.77%)
Consumo de capital fijo	1741987 (6.73%)	3907978 (8.62%)	7826728 (6.86%)	16514936 (6.78%)	105402781 (5.99%)	20914856 (5.73%)
Producto Interno Neto	9326647 (100.00%)	15537698 (100.00%)	41724466 (100.00%)	88887845 (100.00%)	106728203 (100.00%)	135264861 (100.00%)
Costos por agotamiento	2243 (0.02%)	4945 (0.03%)	15717 (0.04%)	42866 (0.05%)	59688 (0.06%)	117570 (0.09%)
Costos por degradación	84170 (0.90%)	201667 (1.30%)	567808 (1.36%)	1216834 (1.37%)	1591716 (1.49%)	2182751 (1.61%)
Producto Interno Neto Ecológico	9240234 (99.07%)	15331086 (98.67%)	41140941 (98.60%)	87628145 (98.58%)	105076799 (98.45%)	132964540 (98.30%)

Fuente: INEGI, 1995. Cuentas Nacionales de México. Sistema de Cuentas y Estadísticas Ecológicas de México.

El estudio del sector manufacturero es de gran importancia, debido a que según el Censo Económico de 1988, éste aportó 177,649.9 miles de millones de pesos a la producción industrial a nivel nacional. Al observar el Cuadro 2 se puede percibir que la industria manufacturera en comparación con los otros sectores en general no degrada tanto. Tal es el caso como la producción de hogares, el petróleo o la ganadería. Fernández (1995) para un análisis de la contaminación retoma un índice propuesto por Ten Kate (s.f.), que le sirve para evaluar el desarrollo industrial en México. Este índice llamado AVHURL (*linear acute human health and terrestrial ecotoxicity*), es denominado de alta ecotoxicidad humana y terrestre. El índice está basado en coeficientes de emisiones industriales reunidos por USEPA, propuesto para un análisis de la contaminación, para evaluar el desarrollo industrial en México, en el cual, se establece una relación de contaminación por unidad de producto para cada industria. De este análisis, se concluye que la contaminación puede incrementarse debido al crecimiento del producto en cada industria o por el cambio de la composición industrial hacia aquellas, en las cuales el coeficiente es mayor.

De acuerdo al estudio realizado por Fernández (1995) nos indica que este índice en 1988 el Distrito Federal y el Estado de México representan 6.7 y 8.83 respectivamente de un total nacional de 10.68 (kilogramos anuales de contaminantes por millón de dólares de producto). En el mismo estudio, se realiza una estimación del volumen de la contaminación producida por la industria manufacturera, la cual nos indica que el Estado de México ocupa el segundo lugar con 125.5 toneladas anuales de contaminantes, representando el 15.1% del total nacional y el Distrito Federal ocupando el tercer lugar con 97.6 toneladas anuales de contaminantes, que representan 11.8% del total nacional.

El trabajo de Fernández (1995) también fue realizado a nivel sectorial para 1988 y 1993. De tal modo, que dentro de la estimación realizada del volumen producido por la industria manufacturera en la República Mexicana para 1988 el sector de petroquímica básica ocupó el primer lugar con 222.7 toneladas anuales

de contaminantes, representando el 26.9%; un poco más de una cuarta parte del total nacional manufacturero. En segundo lugar la química básica con 14%, y siguiéndole en orden de importancia las industrias básicas de hierro, abonos y fertilizantes y el petróleo, representando el 6.1%, 6.0% y 4.8% respectivamente.

La industria manufacturera en 1993 contribuyó al valor agregado nacional con 152,396,699.6 miles de nuevos pesos. En este mismo año nuevamente el sector de petroquímica básica siguió ocupando el primer lugar a nivel nacional con 347.1 toneladas anuales de contaminantes, (24.9%) lo cual, significa que aunque su porcentaje se ha disminuido a nivel nacional, continúa siendo el sector con el volumen más alto de contaminación. De igual manera, la química básica siguió ocupando el segundo lugar generando 152.6 toneladas anuales, representando el 10.9%. Le siguen en orden de importancia los artículos de plástico, las industrias básicas de hierro y acero y el sector de papel y cartón representando los tres sectores el mismo porcentaje (4.9%) de volumen de la contaminación.

II.2.a La zona metropolitana y la contaminación.

Fernández (1995), en su estudio utilizó la misma metodología para el Distrito Federal. En lo que aquí respecta, el sector de imprentas y editoriales ocupó el primer lugar en 1988 generando 13.08 (14.5%) toneladas anuales de contaminantes de un total de 90.5 toneladas. El segundo sector con mayor volumen fue el de papel y cartón representando el 9.1%, y le siguieron en orden la química básica, los artículos de plástico y en quinto lugar los productos farmacéuticos representando el 8.27%, 7.77% y el 7.76% respectivamente. En análisis realizado para 1993 continuó a la cabeza el sector de imprentas y editoriales generando 34.3 toneladas anuales de contaminantes (23.3%). Por el contrario, el sector farmacéutico que ocupaba el quinto lugar en 1988, para 1993 pasa a ser el segundo generador de contaminantes con 11.9%. Le siguieron en orden de importancia los sectores de artículos de plástico, otros productos químicos y otros productos metálicos excepto maquinaria obteniendo el 8.7%, 7.1% y 6.9% del total.

Cabe destacar, que no todos los sectores tienen el mismo comportamiento en cuanto al volumen de la contaminación producida. Para ilustrar esto, se observó que la química básica a nivel nacional en términos de porcentaje descendió su volumen de toneladas anuales en el periodo de 1988-1993, por el contrario en el análisis desarrollado para el Distrito Federal, el sector de imprentas y editoriales lo ha incrementado considerablemente.

La elección de la industria de imprentas y editoriales como caso de estudio se debe a que es la segunda rama industrial más contaminante en el Distrito Federal. Fernández (1995) al evaluar el volumen de contaminantes generados en la zona metropolitana por industria, señala que el sector litográfico contamina en un 9.6% de intensidad de contaminación y 22.7% de acumulación de esta misma.

Paradójicamente esta industria dice ser no contaminante. Se sostiene que las empresas son demasiado pequeñas y no cuentan con chimeneas, y se dice que la cantidad generada de contaminación por estas empresas no es de gran importancia. Sin embargo, como se verá más adelante pueden ser excesivamente contaminantes. No todas tienen un adecuado uso del agua. Al utilizar materias primas (productos químicos y combinaciones de tintas con agua) generan como resultado aguas con grasas, solventes y residuos peligrosos que deben ser propiamente confinados.

En conclusión, el punto central que trata de ubicar este capítulo es la necesidad de una nueva metodología que contabilice las pérdidas del medio ambiente. Asimismo, trata de abordar las cuentas del patrimonio natural o cuentas ecológicas. A través de estas se contabiliza el consumo del capital fijo y los acervos del medio ambiente. De tal forma, podemos visualizar a grandes rasgos el deterioro del ambiente (costos por agotamiento y degradación de los recursos naturales) que las cuentas nacionales tradicionales lo ignoran. Cabe mencionar que este deterioro es creciente, por tanto, los costos por degradación y agotamiento de igual manera se presentan.

Lo anterior nos obliga a pensar que tenemos determinada riqueza nacional y que estamos empleando un proceso productivo para el crecimiento, sin

embargo, por no tomar en consideración los acervos del medio ambiente, y al mismo tiempo no contabilizar en forma correcta las ganancias y pérdidas de la producción nacional, nos encontramos ante un grave problema y reto a la vez de dirigir este país hacia un desarrollo sustentable. Este pequeño análisis de las cuentas patrimoniales, nos puede llevar a concluir que si no se toman en cuenta los acervos del medio ambiente no se tendrá una evaluación real económica y ecológica del país.

Finalmente, este capítulo nos da una breve reseña del impacto ambiental que está causando la industria de imprentas y editoriales. Como se señaló anteriormente, este sector ocupa el primer lugar en intensidad y volumen de contaminación en el Distrito Federal, según el índice AVHUML.

CAPÍTULO III

III. ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES.

El sector de imprentas y editoriales está conformado por dos grandes divisiones: imprentas y artes gráficas. La primera básicamente lleva el control de derechos de autor, de las primeras ediciones, reediciones y reimpressiones de cualquier tipo de libro, pasando previamente por el editor, donde éste le da la forma y captura original al trabajo, y al cual le es devuelto nuevamente al final para distribuirlo. En la segunda caen las industrias similares y conexas, que según la clasificación del Censo Industrial de 1988 es la cuarta clase industrial dentro de esta rama.

Dentro de la clase de industrias similares y conexas se encuentran las siguientes subdivisiones: tipografía, litografía, offset, serigrafía, fotograbado, grabados en acero y timbrado, serigrafía y otras especialidades como el suaje, troquelado y el graneado.

III.1 PERFIL ECONÓMICO.

En este inciso se analiza la estructura y dinámica del sector de imprentas y editoriales, en el periodo 1985-1993, con el fin de identificar a partir de la apertura comercial algunas tendencias.

III.1.a PIB de la industria y su importancia relativa.

El sector de imprentas y editoriales tuvo una participación en el valor agregado nacional de 5.3% y 5.4% en 1985 y 1993 respectivamente. En cuanto a su participación en el PIB manufacturero, en 1985 fue de 25.0%, mientras que para 1993 esta industria contribuyó con 24.1%. Mientras que a nivel nacional la participación del sector ha sido la misma, a nivel de la industria manufacturera ha

III. ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES.

El sector de imprentas y editoriales está conformado por dos grandes divisiones: imprentas y artes gráficas. La primera básicamente lleva el control de derechos de autor, de las primeras ediciones, reediciones y reimpressiones de cualquier tipo de libro, pasando previamente por el editor, donde éste le da la forma y captura original al trabajo, y al cual le es devuelto nuevamente al final para distribuirlo. En la segunda caen las industrias similares y conexas, que según la clasificación del Censo Industrial de 1988 es la cuarta clase industrial dentro de esta rama.

Dentro de la clase de industrias similares y conexas se encuentran las siguientes subdivisiones: tipografía, litografía, offset, serigrafía, fotograbado, grabados en acero y timbrado, serigrafía y otras especialidades como el suaje, troquelado y el graneo.

III.1 PERFIL ECONÓMICO.

En este inciso se analiza la estructura y dinámica del sector de imprentas y editoriales, en el periodo 1985-1993, con el fin de identificar a partir de la apertura comercial algunas tendencias.

III.1.a PIB de la industria y su importancia relativa.

El sector de imprentas y editoriales tuvo una participación en el valor agregado nacional de 5.3% y 5.4% en 1985 y 1993 respectivamente. En cuanto a su participación en el PIB manufacturero, en 1985 fue de 25.0%, mientras que para 1993 esta industria contribuyó con 24.1%. Mientras que a nivel nacional la participación del sector ha sido la misma, a nivel de la industria manufacturera ha

decrecido casi 1%. Esto refleja una redistribución dentro de la industria de las manufacturas, la cual no ha beneficiado a la rama litográfica.

El sector de imprentas y editoriales, ha observado en el periodo de estudio (1985-1993) una tasa de crecimiento media anual en el valor agregado del 2.0%, por abajo de la manufacturera, y ligeramente por arriba de la tasa del total nacional (1.7%).

Cuadro n° 1.
CONTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO A NIVEL NACIONAL, MANUFACTURA Y DEL SECTOR DE IMPRENTAS Y EDITORIALES.
Millones de pesos de 1980.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Tasa
PIB										
Total	4920.4	4735.7	4823.6	4883.7	5047.2	5271.5	5462.7	5616.0	5644.7	
tasa %		-3.8	1.9	1.2	3.3	4.4	3.6	2.8	0.5	1.7%
Manuf	1051.1	995.8	1026.1	1059.0	1135.1	1203.9	1252.2	1280.7	1261.8	
tasa %		-5.3	3.0	3.2	7.2	6.1	4.0	2.3	-1.5	2.4%
Rama	262.49	249.41	247.72	262.25	282.31	300.16	303.59	312.87	304.60	
tasa %		-5.0	-0.7	5.9	7.7	6.3	1.1	3.0	-2.7	2.0%
PARTICIPACIÓN										
Total %	5.33	5.27	5.14	5.37	5.59	5.69	5.56	5.57	5.40	
Manuf	25.0	25.0	24.1	24.8	24.9	25.0	24.2	24.4	24.1	
tasa %										

Fuente: INEGI (1995). Sistemas de Cuentas Nacionales de México.

III.1.a.i Evolución del PIB en la época reciente.

La reducción de demanda de la población ha afectado el nivel de consumo de los productos generados por este sector industrial. Para el primer trimestre de 1994 se estimó una caída del -8.1% del PIB nacional (CANAGRAF, 1994).

Cuadro n° 2.
Producción en millones de ejemplares publicados.

	1990	1991	tasa anual
publicaciones periódicas	693	610	-12.0
libros	142	110	-22.6
tiraje total	835	720	-13.8

Fuente: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. 1994

La producción de periódicos (1990-1991) por tipos de publicación presentó un incremento del 13.5%, por el contrario, las revistas y boletines e historietas, fotonovelas y comics sufrieron un decremento del -36.3% y -70.3% respectivamente (CANAIEM, 1994). El volumen de producción del tiraje total de la industria ha decrecido a una tasa media anual de 13.8%, observando la misma tendencia decreciente los diferentes tipos de ejemplares, con tasas de crecimiento anual de -12.0% y -22.6% (Ver Cuadro 2).

La producción de artículos de imprenta y editoriales es uno de los sectores que han resultado más afectados en el transcurso de años pasados. Esto es debido a que gran parte de la materia prima utilizada en este sector es importada.

III.1.b El empleo de la industria y su participación relativa.

La industria litográfica a nivel nacional en 1985 tuvo una contribución de 0.32% en número de ocupaciones remuneradas en promedio anual y en 1993 (0.30%), lo cual, significó una tasa de crecimiento promedio anual del periodo analizado (1985-1993) de 0.7%. Este mismo sector en 1985 tuvo una participación en la industria manufacturera del 2.87% y en 1993 (3.0%).

Cuadro n° 3.
CONTRIBUCIÓN DEL EMPLEO A NIVEL NACIONAL, MANUFACTURA Y DEL SECTOR DE IMPRENTAS Y EDITORIALES.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Tasa
PERSONAL OCUPADO REMUNERADO										
Total	21956149	2164004	21867362	22054533	22330855	22536351	23121474	23216298	23251240	
tasa %		-1.4	1.0	0.9	1.3	0.9	2.6	0.4	0.2	0.7%
Manuf	2450534	2404084	2429796	2431904	2492720	2510276	2498769	2447150	2324970	
tasa %		1.9	1.0	0.1	2.5	0.7	-0.4	-2.0	-5.0	-0.2%
Rama	70457	69850	69796	71017	71582	71750	71642	71871	68690	
tasa %		-0.9	-0.1	1.7	0.8	0.2	-0.2	0.3	-4.4	-0.32%
PARTICIPACIÓN										
Total %	0.32	0.32	0.31	0.32	0.32	0.31	0.30	0.30	0.30	
Manuf %	2.87	2.90	2.87	2.92	2.87	2.85	2.86	2.93	3.0	

Fuente: INEGI (1995). Sistemas de Cuentas Nacionales de México.

II.1.b.i Evolución del empleo.

El empleo al igual que el PIB, ha tenido ciclos de crecimiento, asentamientos y decrecimientos. La tasa de crecimiento anual promedio en todo el periodo

analizado (1985-1993) fue negativa en 0.32%. Sin embargo, como se observa existieron ciclos con tasas positivas aunque no mayores de 2.0%; tales como, de 1988 a 1990 registrando una tasa promedio de 1.2% y en 1991 de 0.3%. El periodo más crítico dentro del análisis estuvo comprendido por 1993, el cual presentó una variación anual de -4.4%.

Al observar el Cuadro 3 podemos analizar que los años más críticos para la industria manufacturera han sido los últimos a partir de 1991, cayendo en -5.0% en 1993%. El sector de imprentas y editoriales ha tenido tendencias muy parecidas que la división de manufacturas, sin embargo, este sector ha decrecido menos proporcionalmente que la industria de manufacturas y más que el total nacional.

III.1.b.ii Índices de productividad.

Los índices de productividad de la rama estudiada sugieren un cambio significativo en la eficiencia del uso de los recursos. La productividad total de factores y la productividad del trabajo crecieron a 5.85% y 2.83% respectivamente, tasas menores que las registradas por la industria manufacturera (6.2% y 4% para la productividad total de factores y la productividad del trabajo respectivamente).

Cuadro n° 4.
**ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES Y
PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO: 1980 = 100.**

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	tasa de crecimiento anual promedio 1985-1991
PTF	96.6	99.9	86.3	96.9	111.1	124.5	128.4	5.85 %
PT	106.6	102.9	102.3	106.0	113.8	118.3	122.6	2.83 %

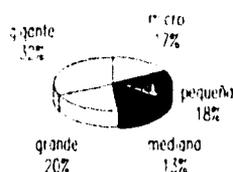
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1993). Evolución de la productividad total de los factores en la Economía Mexicana (1970-1989). Cuadernos de trabajo.

III.1.c Estructura de la industria a nivel nacional por tamaños de establecimientos.

La Cámara Nacional de Artes Gráficas reportó en 1993, 8065 empresas afiliadas a nivel nacional, de las cuales 89.7% son micro, 8.53% pequeñas, 0.9% medianas y 0.8% grandes.

Para tener una mejor comportamiento que ha tenido el sector litográfico, se prosiguió a analizar la participación de la industria en el valor agregado y de personal remunerado promedio por estrato de personal ocupado del total de la rama en 1993.

Participación del PIB en la rama de imprentas y editoriales por tamaño de



gráfica 1.

La participación del sector de imprentas y editoriales en 1993 se sitúa básicamente en los establecimientos gigantes, mayores de 250 empleados, generando una tercera parte (32.3%) del total del valor agregado de la rama, ocupando 25.1% del total de empleados. En segundo lugar se encuentran los establecimientos grandes, contribuyendo 19.6% al PIB del sector, con 17.5% de empleos. Le siguen en orden de importancia las pequeñas y micro empresas aportando 18.2% y 17.4% al valor agregado, generando 22.6% y 20.3% del total de empleos remunerados respectivamente. Finalmente, se encuentran los establecimientos medianos, representando 13.0% del valor agregado y 14.4% del empleo.

Participación en el empleo de la rama de imprentas y editoriales por tamaño de



Al comparar el sector antes mencionado, se encontró que los establecimientos micro han pasado del 9.0% (1988) al 17.4% (1993) con lo cual, reemplaza el sitio antes ocupado por las medianas empresas, permaneciendo su producción en 13.0% en los mismos años. Sin embargo, el empleo se ha redistribuido en forma más uniforme en todos los estratos.

III.2 COMERCIO EXTERIOR Y COMPETITIVIDAD.

III.2.a Las importaciones y exportaciones y su importancia.

Los principales productos importados son libros impresos (23.5%) publicaciones periódicas (6.3%), catálogos, anuarios y directorios (1.6%) y "otros" que incluyen folletos, diarios, manufacturas cartográficas, planos y dibujos originales hechos a mano, reproducciones fotográficas, calcomanías, tarjetas postales, estampillas, y calendarios representó 50.7% de las importaciones y 79.2% de las exportaciones totales del subsector (GEA con información de SECOFI, 1994).

Los principales productos de exportación de imprentas y editoriales son: libros, almanaques y anuncios, que en 1988-1993 representaron 17.3% del total de exportaciones de la rama del papel, imprentas y editoriales. En promedio le sigue publicaciones periódicas con 3.5% y por último libros y ejemplares para enseñanza con sólo 1% (GEA, con información de SECOFI, 1994).

III.2.a.i Evolución de las exportaciones.

Las exportaciones de la rama estudiada han crecido a una tasa de crecimiento promedio anual en el periodo (1985-1993) de 16.41%; incrementando su participación en las exportaciones manufactureras de 0.43% y 0.41% entre 1985 y 1993 respectivamente.

En otras palabras, a pesar de la problemática que prevalece en nuestro país, la rama de imprentas y editoriales asumió una estrategia más eficiente en el rubro de las exportaciones, pasando de un decrecimiento del -11.2% en 1992, a un crecimiento del 22.0%.

Cuadro n° 5.
EXPORTACIONES A NIVEL NACIONAL, MANUFACTURERO Y DEL SECTOR DE IMPRENTAS
Y EDITORIALES

Millones de dólares corrientes

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	tasa de crecimiento
EXPORTACIONES										
Total	26757.3	21803.6	27599.5	30691.5	35171.0	40710.9	42687.5	46195.6	50886.0	
tasa %		-18.5	26.6	11.2	14.6	15.7	4.8	8.2	10.1	9.11 %
Manufactura	7043.9	8897.9	11076.7	12906.7	13845.7	15584.5	17157.8	17901.7	21067.2	
tasa %		26.3	24.5	16.5	7.3	12.5	10.1	4.3	17.7	14.91 %
Rama	30.4	33.3	33.9	33.9	37.3	42.9	79.0	70.2	85.6	
tasa %		9.5	1.8	0.0	10.2	15.0	83.9	-11.2	22.0	16.41 %
PARTICIPACIÓN										
Total %	0.11	0.15	0.12	0.11	0.11	0.11	0.19	0.15	0.17	
Manuf %	0.43	0.37	0.31	0.26	0.27	0.28	0.46	0.39	0.41	

Fuente: Capem Oxford Economic Forecasting. Varios años

III.2.a.ii Evolución de las importaciones.

Las importaciones del sector analizado han incrementado su participación a nivel nacional, pasando de 0.38% en 1985 a 0.51% en 1993. A nivel manufacturero ha ocurrido el mismo suceso, de contribuir en 0.55% en 1985, para 1993 fue de 0.72%. La rama se ha comportado con tendencias parecidas a la industria manufacturera, pero algunos ciclos resultan ser más pronunciados que otros; se puede observar al comparar las tasas de crecimiento promedio del periodo (1985-1993). La rama litográfica registra una tasa de crecimiento mayor (24.65%) que la

manufacturera (18.72%). Por el lado de las importaciones, a partir de 1991 se observa una tendencia decreciente en la variación porcentual de estas, en 1992 su crecimiento fue de 28.3%, para 1993 fue de 19.5%.

Cuadro n° 6.
IMPORTACIONES A NIVEL NACIONAL, MANUFACTURERO Y DEL SECTOR DE IMPRENTAS Y EDITORIALES
Millones de dólares corrientes

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	tasa de crecimiento
IMPORTACIONES										
Total	18359.1	16783.9	18812.4	28081.9	34666.0	41593.2	49966.5	62129.5	65366.5	
tasa %		-8.6	12.0	49.3	23.4	19.9	20.1	24.3	5.2	18.24 %
Manufac-tura	12823.6	11375.7	12035.4	18318.0	23195.8	28945.4	35876.1	44997.3	46023.5	
tasa %		-11.3	5.8	52.2	26.6	24.8	23.9	25.4	2.3	18.72 %
Rama	70.4	83.2	56.5	67.8	113.02	154.05	216.2	277.4	331.4	
tasa %		18.1	-32.0	20.0	66.7	36.3	40.3	28.3	19.5	24.65 %
PARTICIPACIÓN										
Total %	0.38	0.50	0.30	0.24	0.33	0.37	0.43	0.45	0.51	
Manuf %	0.55	0.73	0.47	0.37	0.49	0.53	0.60	0.62	0.72	

Fuente: Capem Oxford Economic Forecasting. Varios años.

III.2.a.iii Balanza comercial.

Como se puede observar en el Cuadro 7 la rama de imprentas y editoriales presenta déficit en la balanza comercial en todo el periodo analizado (1985-1993), al igual que la industria manufacturera. De tal forma, tiene una tasa de crecimiento en el déficit comercial de 35.41%.

Cuadro n° 7.
BALANZA COMERCIAL A NIVEL NACIONAL, MANUFACTURERO Y DEL SECTOR DE IMPRENTAS Y EDITORIALES
Millones de dólares corrientes

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	tasa de crecimiento
BALANZA COMERCIAL										
Total	8398.2	5019.7	8787.0	2609.5	405.04	-882.32	-7279.0	-15933.9	-13480.5	
tasa %		-40.2	75.0	-70.3	-84.5	-317.8	725.0	118.9	-15.3	48.84 %
Manuf	-5779.6	-2477.75	-958.66	-5411.33	-9350.06	-13360.87	-18718.38	-27095.61	-24956.4	
tasa %		-57.1	-61.3	464.5	72.8	42.9	40.1	44.7	-7.9	67.33 %
Rama	-40.0	-49.9	-22.6	-33.9	-75.65	-111.08	-136.7	-207.2	-245.8	
tasa %		24.7	-54.7	50.0	123.1	46.8	23.1	51.6	18.6	35.41 %

Fuente: Capem Oxford Economic Forecasting. Varios años.

En general, el sector externo de esta rama presenta este panorama debido a la acelerada apertura comercial que México ha llevado a efecto, todo no ha sido en igualdad, afectando consigo a la planta productiva (rama gráfica), en donde los productos finales, como revistas y diccionarios, se encuentran libres de gravámenes de importación, mientras que los insumos nacionales, como papel, tintas y productos químicos, pagan un arancel por su internación al país de 10 y 15 por ciento. Además la maquinaria de encuadernación y serigrafía para las artes gráficas también se encuentran sujetas a un gravamen, lo que ha traído como consecuencia que los libros y revistas de tiraje fuerte se impriman fuera del país.

III.3 LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES EN LA ZONA METROPOLITANA.

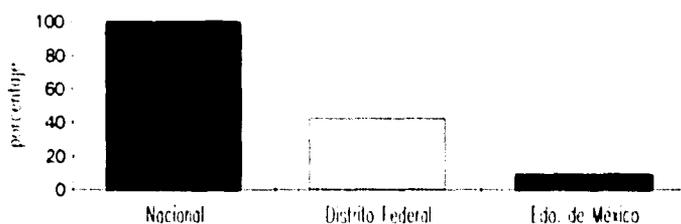
Los Resultados Oportunos del Censo Económico de 1994 han reportado que la zona metropolitana de la rama de imprentas y editoriales contribuye 66.33% al PIB nacional de 1993.



gráfica 3.

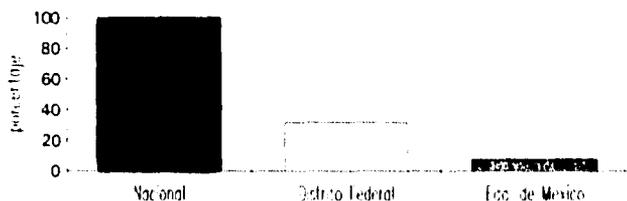
El Distrito Federal y el Estado de México en conjunto contribuyen generando 51.6% de empleos remunerados, con tan sólo 39% de establecimientos del total nacional de la rama litográfica. (Ver gráfica 4 y 5).

Participación en el empleo de la rama de imprentas y editoriales.



gráfica 4.

Participación en establecimientos en la rama de imprentas y editoriales



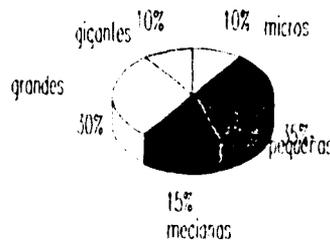
gráfica 5.

Resumiendo, la zona metropolitana juega un papel importante como generadora de más del 50% del valor agregado del total de la rama. por tanto, se consideró de importancia realizar una encuesta a distintos establecimientos de diferentes tamaños.

III.3.a Perfil económico de las empresas encuestadas.

La encuesta empleada (Ver anexo. Metodología de la investigación) abarcó empresas de distintos tamaños, utilizando el criterio del monto de ventas de NAFIN. La distribución por tamaños puede observarse en la siguiente gráfica.

Tamaño de ventas de la muestra encuestada en 1993

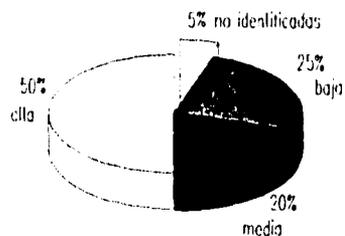


gráfica 6.

III.3.a.i Economía en las empresas encuestadas.

La situación económica de las empresas al momento de la entrevista fue muy heterogénea. 25% de las empresas reportó trabajar a menos del 50% de su capacidad, 20% utilizaba entre 50% y 75%. Por último, 50% de las empresas reportaron trabajar a más del 75% a su capacidad instalada

Utilización de la capacidad

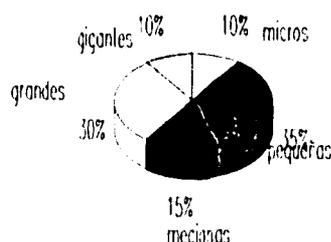


gráfica 7

III.3.a Perfil económico de las empresas encuestadas.

La encuesta empleada (Ver anexo. Metodología de la investigación) abarcó empresas de distintos tamaños, utilizando el criterio del monto de ventas de NAFIN. La distribución por tamaños puede observarse en la siguiente gráfica.

Tamaño de ventas de la muestra encuestada en 1993

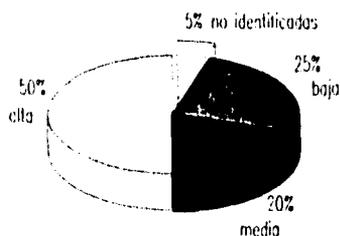


gráfica 6.

III.3.a.i Economía en las empresas encuestadas.

La situación económica de las empresas al momento de la entrevista fue muy heterogénea. 25% de las empresas reportó trabajar a menos del 50% de su capacidad, 20% utilizaba entre 50% y 75%. Por último, 50% de las empresas reportaron trabajar a mas del 75% a su capacidad instalada

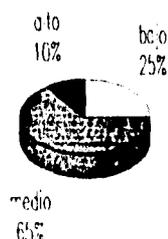
Utilización de la capacidad



gráfica 7

De las 20 empresas encuestadas, sólo 2 de estas reportaron tener crecimiento de ventas altas, 13 tuvieron un nivel medio y las 5 restantes bajo (Ver gráfica 8). Por tanto, es un mal momento para hacer inversiones en tecnología anticontaminante. Sin embargo, la rama debe hacer un esfuerzo por incrementar su capacidad productiva, y así podrá obtener mejor utilidades.

Nivel de crecimiento de ventas (1991-1993) de las empresas encuestadas.



gráfica 8.

Resumiendo, la industria manufacturera en general está atravesando por un mal momento. El sector de estudio en esta investigación, se encuentra en una periodo muy difícil, ya que se encuentra constituida básicamente por empresas pequeñas y gigantes. Cabe recalcar, que la participación de la rama durante los últimos nueve años en el PIB nacional se ha mantenido casi igual, y a nivel manufacturero ha decrecido, significando variaciones anuales a partir de 1989 decrecientes, hasta llegar a una tasa de crecimiento negativa de -2.7%. De la misma manera, a pesar de que el sector ha incrementado su participación a nivel nacional y manufacturero, se han venido dando tasas de crecimiento decrecientes, hasta reducir el empleo en -4.4%.

Mientras el déficit de la balanza comercial de la división manufacturera decreció en 1993; la rama litográfica no puede presumir de lo mismo, ya que este

déficit a través de que transcurre más el periodo analizado, se incrementa notablemente su balanza. Esto es debido, a que gran parte de la materia prima utilizada en el proceso económico y la nueva tecnología anticontaminante del sector es importada.

Es de suma importancia estudiar el sector de imprentas y editoriales en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ya que más del 50% del valor agregado del total nacional de la rama es generado por el Distrito Federal, sobrepasando ligeramente 40.0% del personal ocupado total.

Finalmente, se puede mencionar que aunque el tamaño de la muestra (20 empresas) es poco significativa, representó varias de las características muy importantes de la industria litográfica en la zona metropolitana.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV.

IV. PERFIL TECNOLÓGICO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES.

En este capítulo se describirán los procesos productivos más usados en el sector de imprentas y editoriales, de igual forma aquellos por los cuales existen más problemas de contaminación debido a sustancias tóxicas y desechos peligrosos que esta industria genera. De la misma manera, se analizarán las distintas formas de abastecimiento de agua, el uso y sus tratamientos.

Este grupo industrial produce periódicos, revistas, libros y desarrolla actividades relacionadas con la impresión y la edición. Principalmente está compuesto por pequeños talleres que se dedican a la producción de trabajos tipográficos. La característica de estos talleres es que cuentan con maquinaria que es operada en forma manual.

El equipo principal está compuesto básicamente por máquinas grandes y muy pesadas como: fotocomponedoras, entonadoras, serigráficas, cortadoras y dobladoras. A medida que se va describiendo el proceso productivo de esta industria se hace mención de este y el funcionamiento de cada una de ellas.

El equipo auxiliar de esta industria en general son: sierras, barnizadoras, básculas, cuchillas de todos tipos, graneadoras, lavadoras de rodillos para prensas, foliadoras, perforadoras, guillotinas, roll de pruebas, planchas de zinc, mallas de poliéster, lámparas de halógeno, rociadoras de polvo, secadoras, seleccionadores automáticos de colores, seleccionadores electrónicos de tamaño y tipos de letras, taladros, tipos y placas.

CAPITULO IV.

IV. PERFIL TECNOLÓGICO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA DE IMPRENTAS Y EDITORIALES.

En este capítulo se describirán los procesos productivos más usados en el sector de imprentas y editoriales, de igual forma aquellos por los cuales existen más problemas de contaminación debido a sustancias tóxicas y desechos peligrosos que esta industria genera. De la misma manera, se analizarán las distintas formas de abastecimiento de agua, el uso y sus tratamientos.

Este grupo industrial produce periódicos, revistas, libros y desarrolla actividades relacionadas con la impresión y la edición. Principalmente está compuesto por pequeños talleres que se dedican a la producción de trabajos tipográficos. La característica de estos talleres es que cuentan con maquinaria que es operada en forma manual.

El equipo principal está compuesto básicamente por máquinas grandes y muy pesadas como: fotocomponedoras, entonadoras, serigráficas, cortadoras y dobladoras. A medida que se va describiendo el proceso productivo de esta industria se hace mención de este y el funcionamiento de cada una de ellas.

El equipo auxiliar de esta industria en general son: sierras, barnizadoras, básculas, cuchillas de todos tipos, graneadoras, lavadoras de rodillos para prensas, foliadoras, perforadoras, guillotinas, roll de pruebas, planchas de zinc, mallas de poliéster, lámparas de halógeno, rociadoras de polvo, secadoras, seleccionadores automáticos de colores, seleccionadores electrónicos de tamaño y tipos de letras, taladros, tipos y placas.

IV.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

En esta actividad industrial intervienen dos grandes procesos: la tipografía y la litografía.

IV.1.a Tipografía.

La tipografía es el arte de imprimir. Comprende las operaciones propias de la impresión y edición de libros, revistas, diarios, etc. En este proceso se desarrolla la planeación y preparación del trabajo que posteriormente pasará a la litografía. Aquí se eligen los tipos, el tamaño y calidad del papel, además de que se determinan los márgenes de las páginas.

Actualmente hay diversos sistemas de composición, que serán presentados en su orden de aparición cronológica.

1° Letras sueltas fundidas en metal. Estas se colocan manualmente una junto a otra, hasta lograr una línea en un componedor. Se componen las líneas hasta alcanzar el tamaño deseado de la página. Al terminar la impresión hay que distribuir cada letra para reutilizarlas posteriormente. El trabajo es muy lento, y el número que se puede componer cada vez está limitado por la cantidad de trabajo que se tiene en una imprenta.

Una vez compuestas las primeras páginas hay que corregirlas, y finalmente distribuirlas para recomenzar la composición de las páginas siguientes. Una variante de esta es mecánica, es la de la máquina llamada monotipo, que funde cada vez las letras y las compone. No hay que distribuir y su rapidez es semejante al siguiente sistema.

2° Composición mecánica: Un juego de matrices lleva grabada cada una de las letras del alfabeto. Se seleccionan las matrices mediante un teclado semejante a las máquinas de escribir. Sobre la línea formada por las matrices se aplica una mezcla de plomo y antimonio, y queda fundida una línea. Así hasta lograr las

necesarias. Cuando se ha impreso el libro, se funde nuevamente el plomo para hacer otras líneas.

Existen otros sistemas distintos basados en el offset, que utilizan máquinas de reproducir, como se presenta brevemente a continuación.

3° Composición en frío perfecto: sobre el original se preparan una planchas por un sistema de fotografía -ya sea por contacto o por proyección- y posteriormente se reproducen.

4° Se produce un original sobre película fotográfica mediante un sistema de fotocomposición -más adelante explicaré con más detalle-. El sistema es relativamente caro, pero es el que produce los mejores resultados técnicos. El texto hecho sobre la película fotográfica se pasa a una plancha de metal; y de aquí se introduce en la máquina offset de reproducir.

En términos generales, en este proceso se procede a hacer la composición y se sacan las primeras pruebas de galera, para que el autor haga las correcciones pertinentes.

IV.1.b Litografía.

La litografía es una rama moderna de las artes gráficas, también llamada offset, en la cual se utilizan prensas especiales que hace posible la impresión de millares de ejemplares por hora de carteles, mapas, láminas, folletos, etc.; que se reproducen con fidelidad todos los detalles y tonalidades del dibujo que sirvió de original.

El proceso litográfico, en términos generales consta de tres etapas: proceso de pre-prensa, prensa y de terminado.

El proceso de pre-prensa se subdivide en tres pasos: 1) diseño del original, 2) la fotomecánica: es aquella donde una vez teniendo los originales son llevados a negativos -elemento indispensable para el proceso-. Posteriormente se le aplica un fijador. 3) A partir de que se tiene un negativo por un proceso llamado insolación, se transfiere a una lámina o placa, llamada albúmina, previamente sensibilizada, expuesta a una luz con características bien definidas para transmitir la imagen negativa a la placa mediante una lúmina, y aplicando

revelador de placas se elimina la albúmina. Cabe aclarar que al departamento de pre-prensa o todo aquel proceso realizado en este, también es conocido con el nombre de fotolito.

El proceso de prensa son todas las variantes de la impresión como rotativa, offset, fotograbado, rotograbado, prensa, linotipia y la serigrafía. Una vez teniendo la placa (obtenida del proceso de pre-prensa) montada en la máquina, se encuentra en contacto con dos sistemas de rodillos. Uno que transfiere agua y otro tinta. Las partes expuestas no aceptan agua, el agua a su vez rechaza la tinta y por consiguiente sólo las partes expuestas aceptan tinta.

La imagen obtenida es transferida a un tambor con superficie de tinta de hule, que para entonces tiene la imagen en seco (únicamente tinta, nada de agua, que es una imagen en espejo alrevez) la cual es transferida por éste tambor al papel. La figura 1. nos muestra como la lámina está expuesta a los rodillos con tinta y agua.

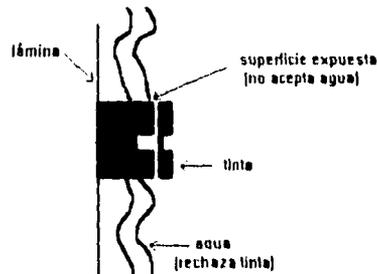


figura 1.

En el sector de imprentas y editoriales el agua es muy importante para su proceso productivo, a pesar de que en alguna parte de éste es totalmente en seco -en la encuadernación- es básica para otras etapas, como es el caso del fotolito y la impresión.

IV.1.b.i Formación de placas.

Dentro del proceso de prensa la formación de placas y de páginas es de gran importancia. Se le llama formación de páginas, como su nombre lo indica, al ordenamiento adecuado de hojas que requiere una impresión. Una vez que se tiene la página formada, ya sea en positivo o negativo, inicia el proceso de formación de placas, ordenando las páginas de acuerdo como se vayan a doblar. Las placas son de aluminio con una emulsión fotosensible a la luz ultravioleta, y luego se somete esta placa al vacío cubriéndose las partes donde no se requiere la luz.

El proceso de terminado o de acabado: Este es totalmente seco, salvo el engomado (para pegar los forros), esta última parte del proceso litográfico incluye el doblado y la encuadernación.

IV.1.c Procesos de pre-prensa o fotolito.

Dentro del proceso de pre-prensa, existen distintas formas de realizarse este, depende de lo que finalmente se quiera lograr hacer: como el positivo, negativo y la prueba con colores.

Primeramente se abordará el proceso de cómo lograr un positivo, el cual se utiliza regularmente para fotografías a colores, tanto de paisajes como de modelos, posters a colores, trípticos, etc.

IV.1.c.i Positivo.

Partiendo de los cuatro colores primarios, se logran obtener aquellos que se necesitan para imprimir sobre película en una máquina fotocomponedora, que tiene rayo láser. De esta máquina sale un rollo de 30 mts., el cual, se somete a una máquina llamada procesador de película, que contiene: revelador, fijador, enjuague y secador. Esta película se le conoce como prueba cromalín o positivo, que posteriormente es montada en una lámina.

Después de someter la lámina a una prueba de color dentro de una máquina entonadora, la cual incrusta un color y posteriormente pasa a un marco de vacío para sacarle todo el posible aire que tenga. Posteriormente se somete a

luz ultravioleta y se le monta otro color y así sucesivamente hasta completar cuatro colores.

Una vez que se tiene la lámina con los colores requeridos, pasa por un laminador, el cual, es como una plancha enorme en donde se le adhiere una película sensible ante la luz ultravioleta. Esto con el fin de cubrir o proteger la película. Y nuevamente se vuelve a meter al marco de vacío.

IV.1.c.ii Negativo.

Otra forma de pre-prensa es el negativo o insolación. Para obtenerlo se realiza exactamente lo mismo que en el positivo hasta la prueba cromalín. La diferencia parte de que aquí no se utilizan pigmentos, pues todo es a base de agua. De hecho, el procesador de película lo es. Y de igual manera se somete al vacío.

En este proceso se montan las láminas (cada lámina de un sólo y diferente color. Siempre serán cuatro colores) una sobre otra. Existen dos formas de montarlas: 1) se pegan manualmente las láminas o 2) en una máquina se meten, de tal modo que en 45 seg. aproximadamente salga la lámina final con los colores incrustados. De aquí, se somete al departamento de contactos en donde sale una sola lámina con todos los colores que se montaron inicialmente y las páginas formadas (1 pliego = 8 páginas por frente y 8 de vuelta).

IV.1.c.iii Prueba con colores.

La última forma de pre-prensa que se abordará es la prueba a colores, -exclusiva de la serigrafía-. Esta prueba es una copia obtenida de la obra original del autor. Debido a que esta forma de pre-prensa y de impresión es distinta a las anteriormente mencionadas. -Posteriormente se explicará su procedimiento-.

Una vez descritos los distintos procesos de fotolito, ahora corresponden los procesos de prensa. En términos generales son muy similares todos.

IV.1.d Procesos de prensa.

Las máquinas de prensa son variadas en cuanto a su tamaño, número de cilindros para impresión, velocidad del tiraje, pero finalmente el proceso es básicamente el siguiente.

IV.1.d.i Offset.

La prensa offset es una máquina constituida por tres cilindros. En la superficie de uno de ellos se halla enrollado el clisé o plancha de zinc al que se trasladan por procedimientos especiales las imágenes que deben reproducirse fotográficamente. El segundo cilindro tiene adherida una banda o tela de caucho, que al hacer la presión conveniente con el anterior cilindro y con otro entintado recibe la impresión el papel.

Del segundo cilindro la impresión pasa al papel, en el cual queda reproducida la imagen. El contacto entre el papel y el cilindro de caucho es establecido por el tercer cilindro, el cual, mediante su movimiento de rotación presenta la cara del papel que debe ser impresa.

El manejo de este proceso requiere una exigente limpieza, ajuste preciso de rodillos para regular las presiones según la clase de papel empleado (grueso, fino o rugoso), y vigilancia del entintado. Existen máquinas de offset que con la combinación adecuada de sus rodillos, imprimen de una sola vez el anverso y el reverso del papel, mejor conocidas como máquinas de frente y vuelta.

El entintado debe ser permanente y uniforme. Al mismo tiempo, debe conservarse un grado de humedad apropiado durante todo el trabajo, ya que de otra manera, el exceso de esta produce impresiones grises y polvillos metálicos.

Posteriormente, el papel entintado se somete a un choque térmico con agua helada para que se cristalice y salga de la máquina listo para pasar al siguiente proceso.

IV.1.d.ii Serigrafía.

El proceso de impresión serigráfico es diferente a lo anterior mencionado. Se parte de la obra original del pintor, de la cual, se obtiene una réplica "hecha a mano" a la que se le llama positivo a colores. Este positivo se monta en una malla de poliéster y se le aplica una emulsión. Posteriormente se somete a rayos ultravioleta con una lámpara de halógeno de alto voltaje, lo que hace que se endurezcan aquellas partes donde se le aplicó la emulsión. Se puede percibir a

simple vista en donde se aplicó la emulsión, ya que la malla obtiene un color negro opaco.

Posteriormente en un cuarto oscuro se lava la malla con agua común para quitarle la emulsión (lo negro), así obteniendo lo que es llamado estensil.

Una vez obtenido el estensil (la malla lavada) se pasa por una máquina de impresión serigráfica, y con la ayuda de una pequeña espátula que tiene la máquina se va untando al estensil la tinta del color que se requiere en el lugar de la emulsión únicamente, y así se va pasando cada una de las mallas para aplicárséle los colores que tiene el original. Y una vez que se le aplica un color a todas, se lava la máquina serigráfica y se le pone tinta de otro color que se requiera y así sucesivamente. Este proceso es muy lento, ya que se tiene que aplicar color por color.

Para darnos una idea, de lo lento que resulta este proceso, se requieren aproximadamente 30 días para una producción de 2,500 hojas. Ya que todo es hecho manualmente y las producciones son limitadas.

Una vez expuestas las distintas formas de los dos primeros procesos de la litografía, queda por desarrollar la parte final del este; es decir, el terminado o acabado.

IV.1.e Proceso de terminado o acabado.

Ya teniendo gran parte del tiraje -el pliego impreso- inicia el proceso de acabado. Primeramente los pliegos son sometidos a una máquina cortadora, donde lo corta por la mitad y después pasa por una máquina llamada dobladora que como su nombre lo indica, se realizan de tres a cuatro dobleces. Por último pasa por la máquina alzadora, de la cual sale compaginado el trabajo, y posteriormente entra a la máquina pegadora saliendo el producto con pastas.

IV.1.e.i Encuadernación.

Dentro del proceso de acabado se encuentra la encuadernación. Para encuadernar un libro se requieren de tres procesos: proceso de doblez, de alce o de ordenamiento y proceso de costura.

IV.2 CONSIDERACIONES TECNOLÓGICAS GENERALES.

En algunas empresas existen procesos muy sofisticados en donde se hace uso de gran tecnología. Tal es el caso de computadoras muy grandes, veloces y con gran capacidad de memoria y de máquinas potentes, en cuanto a su capacidad productiva y en el sentido de que son menos contaminantes.

Las computadoras cuentan con un seleccionador de color automático, y selección electrónica de tipo de letra, de tal manera que le son asignados los colores adecuados a las fotografías (dependiendo del tamaño, figura y brillantez que se requiera en esta) y el tamaño y tipo de letra para incrustarla en la fotografía

El original de la fotografía se coloca en un tubo de acrílico que es montado en la computadora. Una vez que se han logrado los colores necesarios (partiendo de los cuatro colores primarios) ésta se somete a un scanner, que posteriormente es grabado en un disco compacto todo lo que se ha logrado en cuanto a texto y color.

Considerando que la película ha pasado por el proceso de prensa, ésta se introduce en una máquina lectora de tinta, la cual, indica cuanta tinta se utilizó en cada parte de la placa. Esta última parte del proceso es grabado nuevamente en un cassette, para que en un futuro si se requirieran hacer correcciones ya se tiene grabado los tonos de color, y no perder tiempo y productividad retomando el trabajo desde el inicio del proceso de pre-prensa.

IV.3 LA CONTAMINACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES.

En esta industria la madera representa la materia prima más importante de la cadena productiva, el papel el insumo intermedio y la imprenta el producto final. La cadena productiva utiliza productos químicos como: plomo, antimonio, fijador, revelador, enjuague, secador, lacas, pegamentos, pastas y tintas; los cuales son altamente contaminantes.

Uno de los principales materiales dentro del proceso de fotolito es el revelador de placas, generador de residuos químicos, compuesto por: agua, dietanolamina, alcohol polivílico, sulfonato de sodiocileno y alcohol benxil.

La máquina procesadora de película contiene: revelador, fijador, enjuague y secador. Algunas empresas que cuentan con tecnología avanzada le dan un tratamiento al agua que es contaminada con los productos químicos. Ya que cuentan con conductos (mangueras) hasta la azotea, el agua contaminada llega a un tinaco, donde posteriormente la mezclan con agua limpia para poderla descargar. Sin embargo, en las pequeñas empresas que no tienen estos dispositivos las aguas residuales van al drenaje.

En el proceso de prensa se utilizan tintas con base de aceites minerales y solventes como: gasolina, tiner petróleo y otros específicos para el lavado. Gran parte de los solventes se usa sobre las máquinas (95%) y 5% en las lavadoras.

Cabe mencionar, que en esta industria la composición del agua es de suma importancia para la confección de su proceso, ya que de otra forma se obtienen resultados calamitosos. El agua en el offset actúa como un medio aislante. En el fotolito todas las sustancias del revelado son base agua. Se compran los concentrados en polvo o líquido y se mezclan con agua.

El agua se usa en el revelado, en los enjuagues después del revelado y de la fijación. En la mayor parte de las empresas las aguas residuales se desechan al drenaje. El agua también se usa como medio de lavado para los medios de impresión, placas y mantillas. Las máquinas se lavan en movimiento con solvente. Este solvente sucio es un desecho líquido, cuya mala disposición puede incidir en la contaminación, ya que los desechos de las tintas contienen plomo. Según muestras tomadas durante visitas de inspección que realizó la Dirección de Ecología del Departamento del Distrito Federal (D.D.F.) los promedios de las aguas residuales en la rama litográfica presentan la siguiente composición:¹ 21.81 de temperatura; 6.92 de P.H.; 334.95 de Conductividad eléctrica; 20.14 de

¹ Los promedios de aguas residuales son de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CEMAP).

Uno de los principales materiales dentro del proceso de fotolito es el revelador de placas, generador de residuos químicos, compuesto por: agua, dietanolamina, alcohol polivílico, sulfonato de sodiocileno y alcohol benxil.

La máquina procesadora de película contiene: revelador, fijador, enjuague y secador. Algunas empresas que cuentan con tecnología avanzada le dan un tratamiento al agua que es contaminada con los productos químicos. Ya que cuentan con conductos (mangueras) hasta la azotea, el agua contaminada llega a un tinaco, donde posteriormente la mezclan con agua limpia para poderla descargar. Sin embargo, en las pequeñas empresas que no tienen estos dispositivos las aguas residuales van al drenaje.

En el proceso de prensa se utilizan tintas con base de aceites minerales y solventes como: gasolina, tiner petróleo y otros específicos para el lavado. Gran parte de los solventes se usa sobre las máquinas (95%) y 5% en las lavadoras.

Cabe mencionar, que en esta industria la composición del agua es de suma importancia para la confección de su proceso, ya que de otra forma se obtienen resultados calamitosos. El agua en el offset actúa como un medio aislante. En el fotolito todas las sustancias del revelado son base agua. Se compran los concentrados en polvo o líquido y se mezclan con agua.

El agua se usa en el revelado, en los enjuagues después del revelado y de la fijación. En la mayor parte de las empresas las aguas residuales se desechan al drenaje. El agua también se usa como medio de lavado para los medios de impresión, placas y mantillas. Las máquinas se lavan en movimiento con solvente. Este solvente sucio es un desecho líquido, cuya mala disposición puede incidir en la contaminación, ya que los desechos de las tintas contienen plomo. Según muestras tomadas durante visitas de inspección que realizó la Dirección de Ecología del Departamento del Distrito Federal (D.D.F.) los promedios de las aguas residuales en la rama litográfica presentan la siguiente composición:¹ 21.81 de temperatura; 6.92 de P.H.; 334.95 de Conductividad eléctrica; 20.14 de

¹ Los promedios de aguas residuales son de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CEMAP).

Aluminio; 0.20 de Cadmio; 5.5 de Cobre; 4.80 de Cromo; 1.86 de Niquel; 0.83 de Plomo; 199.81 de Zinc; 0.22 de Fenoles; 8.15 de Sólidos Sedimentables; 339.90 de Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.) y 1373.50 de Demanda Química de Oxígeno (D.Q.O.)².

El sector de imprentas y editoriales en algunas composiciones de aguas residuales, se encuentra dentro de los parámetros permisibles que marca el Instituto Nacional de Ecología (I.N.E.); tal es el caso de la temperatura. Esta debe estar en un máximo entre los 26 y 27 grados centígrados para lograr un proceso biológico aceptable, ya que de forma contraria, ante temperaturas altas, daña el sistema de alcantarillado. El límite permisible del P.H. es entre 6 y 8, como podemos observar la rama litográfica tienen un P.H. aceptable.

El D.Q.O. alto en esta industria se debe a que desechan muchas sales, que son descargadas junto con sus aguas residuales. Esto se observa con más frecuencia en las empresas donde se practica el proceso de fotograbado, ya que lanzan aguas sumamente contaminantes al drenaje. El I.N.E. aún no ha desarrollado normas específicas para este sector en particular. Sin embargo, están regidos por la norma 031³ -encargada de todo el sistema de alcantarillado, que en la mayoría de los cuerpos receptores tienen condiciones particulares de descarga.- Al mismo tiempo, el D.D.F. encargado de visitar e inspeccionar las empresas, cuando observa que alguna empresa presenta D.B.O., D.Q.O., Sólidos Disueltos, y Sólidos Suspendidos excedidos dentro de los límites, fija condiciones particulares de descarga a nivel local.

² La zona metropolitana de la Ciudad de México contribuye con 30% de las descargas de agua residual a nivel nacional con un total de 40,000 litros por segundo.

³ La norma 031 está pensada para proteger el sistema de alcantarillado y el proceso biológico. Las descargas domésticas ayudan para la disolución de la composición de las aguas residuales industriales.

IV.3.a Características del proceso y desechos en la industria de imprentas y editoriales en la zona metropolitana. Resultados de la encuesta.

Las 20 empresas encuestadas se abastecen a través de la red municipal y 2 de las mismas, es decir, 10% se complementan con pipas de agua.

Dentro de la muestra tomada, el uso del agua en los lavados ocupó el primer lugar con 17 respuestas, de las cuales 10 de estas lo consideraron como el primordial uso, es decir, 50% de las empresas entrevistadas. Para esta industria en particular, es necesaria el agua para lavar los rodillos de impresión y sus máquinas en general que normalmente se hace al término de la jornada de trabajo. Por tanto, esta agua acarrea la contaminación de sustancias. También se utiliza para lavado de máquinas cuando se cambia de tinta y en el proceso serigráfico durante la formación de su prueba a colores, ya que una vez que se ha aplicado un color al lienzo, se tiene que lavar la máquina para poderla entintar nuevamente de otro color. En segundo lugar de importancia, 8 empresas (40%) reportaron el uso del agua en los medios de solución y mezclas. En tercer lugar con 6 respuestas (30%), las mismas que consideraron como principal uso en otros procesos como: en la preparación del pegamento, la impresión y en el cobrizado de algún papel especial. Le siguieron en orden de importancia al uso del agua en las operaciones de enfriamiento con 3 empresas (15%), de las cuales sólo 1 de ellas lo consideró importante para su proceso productivo. Esta agua normalmente es utilizada al final del proceso de prensa, antes de pasar por el proceso de terminado, por lo tanto no se contamina, por lo cual ésta se podría muy bien recircular. Algunas empresas si lo hacen, ya que cuentan con la tecnología adecuada, sin embargo, no todas cuentan con los recursos financieros para adquirir nueva tecnología, por lo que únicamente descargan sus aguas al drenaje.

Cuadro n° 1
USOS DEL AGUA.

	ENFRIAMIENTO		CONTINENTE		MEZCLAS		LAVADOS		OTROS	
	NUMERO DE EMPRESAS	%	NUMERO DE EMPRESAS	%	NUMERO DE EMPRESAS	%	NUMERO DE EMPRESAS	%	NUMERO DE EMPRESAS	%
1	1	5	0	0	3	15	10	50	6	30
2	1	5	0	0	5	25	7	35	0	0
*3	1	5	1	5	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3	15	1	5	8	40	17	85	6	30

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

Algunas de las empresas entrevistadas, reportaron que todavía hace 3 años todos pagaban una cuota mensual fija por el abastecimiento del agua, pero a partir de 1992 debido a la escasez de esta, ahora se les cobra por unidad de consumo, por lo que han subido extraordinariamente sus costos de producción y más aún en aquellas empresas que se dedican al regraneado de láminas litográficas -mayores consumidoras de agua-.

Como puede observarse en el Cuadro 2, 10% de las empresas reportaron abastecerse de agua por medio de pipas, además del abasto municipal, ya que con ésta no le es suficiente.

Cuadro n° 2
COMO SE ABASTECE DE AGUA LAS PLANTAS.

	NUMERO DE EMPRESAS	%
POZO	0	0
ABASTO MUNICIPAL	20	100
OTRO	2	10
TOTAL	20	100

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

* Los totales no checan, debido a que existen empresas que además del abasto municipal se complementan con pipas de agua.

Las descargas realizadas por la mayoría de las empresas son al drenaje. 18 empresas (90%) contestaron hacerlas al drenaje, y 2 reportaron hacerlo de distinta manera, una de estas reportó almacenar sus descargas para que posteriormente un servicio privado se encargue de tratar el agua contaminada y poderse reciclar. La otra empresa mencionó utilizar un pozo de absorción para quitarle el arena al agua para después desalojarla al drenaje. Es esta la razón por

la cual, algunas empresas reportaron hacer sus descargas de dos formas, ya sea, por medio de almacenamiento interno y un servicio privado y/o al drenaje.

Cuadro n° 3
DESCARGAS DEL AGUA

	NUMERO DE EMPRESAS	%
POZO DE ABSORCIÓN	1	5
DRENAJE	18	90
OTRO	2	10
TOTAL	20	100

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

* Los totales no checan debido a que existen empresas que hacen sus descargas de dos maneras.

IV.3.a.i Desechos.

El avance en el ámbito tecnológico no ha sido simultáneo al desarrollo de la tecnología para el tratamiento de los residuos industriales que se generan, y estos cada día van en aumento.

Existe una combinación muy común dentro del proceso: agua con tinta, cuya combinación genera residuos líquidos grasos, y que en ocasiones son arrojados al drenaje sin tratamiento alguno.

Las empresas desechan distintos tipos de residuos: líquidos, sólidos y gaseosos; algunos de estos pueden ser catalogados como peligrosos. Respecto a los residuos sólidos, el sector de imprentas y editoriales puede tener residuos de papel virgen, viruta de papel y papel con solvente o tinta, botes, cubetas, tambos, costales, desperdicio de cartón y de tela de encuadernación, estopas, trapos o toallas industriales, algodón, láminas, desperdicio de película, merma PVC, arena sílica y basura común.

Como se puede observar en el Cuadro 4, de las 20 empresas encuestadas 95% dicen ser generadoras de residuos sólidos. Esto significa que faltó una empresa que reportara sus residuos sólidos, y que probablemente sea la basura común que todo agente económico generamos, la cual, no la considera como desecho industrial. De las 19 empresas que reportaron tener residuos sólidos, 18

de ellas (90%) tienen contratado un servicio privado que se encarga de estos y 5 de las mismas (25%) también recurren al basurero municipal. Estas últimas 5 empresas suelen decir que el servicio privado no acepta algunos de los residuos como: los botes y cubetas, y que no existe ningún servicio que se encargue de ello. Esto significa que tal vez las 14 restantes también lo hacen, pero no lo reportaron, lo que se traduce como un costo social.

**Cuadro n° 4
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y FORMA DE DESECHO.**

	NUMERO DE EMPRESAS	%
TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	19	95
BASURERO MUNICIPAL	5	25
SERVICIO PRIVADO	18	90
INCINERACIÓN	0	0
TIRADEROS	0	0

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

* Los totales no checan, debido a que existen empresas que utilizan dos servicios.

Los residuos líquidos en este sector pueden ser básicamente: aceite de las máquinas, pegamento adherido en las brochas, tinta, pintura, sosa caústica y sustancias químicas dentro del proceso como: revelador, fijador, lacas y solventes.

En la encuesta se identificaron 17 empresas (85%) generadoras de residuos líquidos. Ligeramente menos de la mitad (45%) hacen uso del almacenamiento interno, y a su vez requieren de un servicio privado que se lleva estos desechos, la otra mitad manifestó desalojar sus residuos a través del drenaje. Una única empresa hace uso tanto del servicio privado como del drenaje.

Cuadro n° 5
GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y FORMA DE DESECHO.

	NUMERO DE EMPRESAS *	%
TOTAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS	17	85
POZO DE ABSORCIÓN	0	0
DRENAJE	9	45
ALMACENAMIENTO INTERNO	9	45

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

* Los totales no checan, debido a que una empresa hace uso de dos servicios.

El papel resultante del proceso de prensa, trae tinta, solventes, agua y un poco de alcohol. En algunas empresas, como parte del proceso final (antes de la encuadernación y el acabado) el papel pasa por un horno en donde los solventes son secados a vapor, se queman y son expulsados a la atmósfera como aire caliente, -vapor de agua- y parte de los solventes que no alcanzaron a quemarse.

Del mismo modo, las empresas que producen alto tiraje de periódicos y revistas tienen mucho desperdicio de papel tanto limpio como manchado de tinta. En mi opinión dichas empresas no le dan la atención requerida a esta materia prima, ya que lo desechan y no lo reciclan.

En la prueba cromalín o positivo, la película trae bromuro de plata, la cual no debe descargarse al drenaje, por lo que algunas empresas (muy pocas de las encuestadas) cuentan con máquinas con recuperador de plata. Las restantes lo descargan al drenaje.

Por último se localizan los residuos peligrosos, que pueden clasificarse como corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e inflamables dependiendo las características químicas de cada uno de ellos.

Más de la mitad de las empresas (55%) reportaron tener residuos peligrosos, de las cuales 5 de ellas (25%) requieren de centros de confinamiento para poder desecharlos, 4 empresas (20%) reportó otros medios de desechar sus residuos: a) al drenaje, b) son transferidos a la empresas por medio de un servicio privado y/o a través de las toallas industriales, c) los evaporan (los que se pueden, como el amoníaco) y d) los regeneran. Lo más grave en este rubro es

que 2 empresas, es decir, 10% incineran o entierran sus residuos peligrosos, lo cual no está permitido por la legislación ambiental.

Algunas empresas reportaron no tener residuos peligrosos. En mi opinión, estas empresas que reportaron no tenerlos, tal vez sea porque no tiene conocimiento de ellos, y mucho menos de las normas ambientales a las que tienen que acatarse como industria contaminante. Un claro ejemplo de estas, son las 2 empresas que reportan incinerarlos o enterrarlos.

Sin embargo, también existen empresas que han tomado conciencia de la problemática ambiental, y por tanto han empezado a sustituir sus productos por otros ecológicos, utilizando otro tipo de solventes menos flamantes y al mismo tiempo, racionalizando y optimizando éstos, y teniendo un almacenamiento de los productos tóxicos de una forma diferente y no arrojándolos al drenaje.

Cuadro n° 6
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y FORMA DE DESECHO.

	NUMERO DE EMPRESAS	%
TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	11	55
INCINERACIÓN	1	5
ALMACENAMIENTO	0	0
ENTERRAMIENTO	1	5
CENTRO DE CONFINAMIENTO	5	25
OTROS	4	20

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

De las 20 empresas encuestadas 19 tienen inventarios de fuentes potenciales de contaminación. Ligeramente menos de la mitad de las empresas, es decir, 9 tuvieron respuestas de que su mayor fuente potencial de contaminación se encuentran en sus procesos químicos y en los drenajes. Luego le siguen 5 empresas con un 26% que contestaron que su principal potencial de contaminación es localizada en las áreas de producción. Posteriormente le siguen 4 respuestas que aludieron ser en los almacenes de residuos industriales. Y por último, se manifestaron de igual manera una empresa en cada una de las áreas

de almacén de producto terminado, en servicios auxiliares, áreas de carga y descarga y en fosas de captación.

Cuadro n° 7
INVENTARIOS DE FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.

	NUMERO DE EMPRESAS	%
PROCESOS QUÍMICOS	9	47.3
ARREAS DE CARGA Y DESCARGA	1	5.2
FOSAS DE CAPITACIÓN	1	5.2
DRENAJES	9	47.3
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	0	0
INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS	0	0
ARREAS INVOLUCRADAS	0	0
ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS	1	5.2
PRODUCCIÓN	5	26.3
SERVICIOS AUXILIARES	1	5.2
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1	5.2
ALMACÉN DE RESIDUOS INDUSTRIALES	4	21
TOTAL CON INVENTARIOS DE CONTAMINACIÓN	19	100

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

* Las estadísticas de la encuesta realizada carecen de inventarios de fuentes de contaminación por parte de una empresa; por lo tanto los porcentajes obtenidos son respecto a las 19 restantes.

En síntesis, el sector de imprentas y editoriales como consecuencia de sus altos niveles de contaminación asociado a su proceso productivo, y su importancia en la zona metropolitana contribuye con un alto porcentaje de los contaminantes en esta zona.

Como nos podemos dar cuenta, esta industria a pesar de no ser una gran demandante de agua, es una generadora de aguas residuales muy contaminantes, que posteriormente son descargadas al drenaje sin darles un tratamiento previo. La mayoría de las empresas han contratado un servicio privado para el confinamiento de sus residuos sólidos, y sólo una cuarta parte de las empresas encuestadas reportaron mandar sus residuos peligrosos a centros de confinamiento. Estas empresas opinaron que esto se debe al exceso costo por dicho servicio, por lo cual, aquellas que no lo llevan a cabo de este manera representan un costo para la sociedad.

Algunas de las empresas encuestadas mencionaron que el mayor problema de este sector en general, es que la maquinaria utilizada en su proceso productivo es obsoleta, debido a que la nueva tecnología requiere de un gran apoyo financiero. Por tanto, es una gran consumidora de energía eléctrica, así como contaminadora de agua, ya que sus descargas van con tintas, plomo y plata entre otros. Además de desperdiciar una cantidad impresionante de papel al hacer los primeros tirajes.

CAPÍTULO V

CAPITULO V.

V. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS POR LAS EMPRESAS EN PRO DEL MEDIO AMBIENTE.

De los capítulos anteriores se ha intentado demostrar la hipótesis de esta investigación. Consiste en la existencia de empresas dentro del sector de imprentas y editoriales, que desechan sus residuos sin tratamiento alguno o sin el adecuado confinamiento. Estas empresas no hacen ningún tipo de gasto por este concepto, lo cual implica que el costo se transfiera a la sociedad. En otras palabras, para las empresas son ahorros y para la sociedad son externalidades negativas. Son ahorros para las empresas, porque sus costos serían mayores si hubiera un adecuado desalojo de sus residuos industriales (asumiendo que no cambian tecnología); son costos para la sociedad porque al acumularse los desechos de varias empresas se contamina la atmósfera, cuencas y suelos. Esto implica que todos estamos pagando los costos que la industria se está ahorrando, al no seguir adecuadamente las leyes ambientales y reglamentaciones gubernamentales.

En este capítulo veremos las acciones adoptadas por las empresas hacia el medio ambiente. Por otra parte, a pesar de que algunas empresas han empezado a internalizar sus costos de operación, estas empresas son un minoría en comparación con todas aquellas que no tienen idea de los graves problemas que están ocasionando.

En el anexo II se hace referencia a la normatividad ambiental sobre el uso del agua. De esta forma, podremos darnos cuenta de las acciones realizadas por las empresas para adecuarse a estas.

V.1 MEDIDAS TOMADAS POR LAS EMPRESAS PARA UN USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA.

V.1.a Acciones relacionadas con el consumo eficiente del agua.

Para examinar las intenciones de cuidar el consumo de agua por parte de la empresa, vale la pena recordar que aunque la industria litográfica no es una consumidora importante de agua, ésta es vital para sus procesos productivos de lavado, de mezclas y enfriamiento. Fue por lo tanto, de interés examinar las respuestas dadas por las empresas de la muestra referentes a sistemas de control y medidas tomadas para reducir el consumo del agua .

Con respecto al uso del agua. La utilización de la recirculación ayuda a conservar este recurso, ya que el agua después de cumplir su función -cualquiera que ésta sea- se recircula. Es decir se vuelve a utilizar. Esto se usa sobre todo en enfriamiento.

El sistema de tratamiento de aguas primario elimina las partículas físicas (contaminación física), y el tratamiento secundario no es tan sencillo como el primero pero es más completo, porque tiene procedimientos químicos y biológicos. El hacer uso de algún sistema de recirculación, ayuda a que el agua no se contamine en algún proceso productivo y pueda ser desalojada al drenaje. En la encuesta realizada, 6 empresas contestaron hacer uso de este sistema; varias de ellas lo tenían en sus máquinas reveladoras de película dentro del proceso de pre-prensa o fotolito. Los sistemas de tratamiento de agua son muy costosos por lo que sólo 10% de la muestra tomada hace uso de él. La optimización tanto del uso como de la conservación del agua requiere necesariamente la utilización adecuada de los dos sistemas. Sólo una empresa (5%) reportó tenerlos. Cabe mencionar, que 3 empresas reportaron tener en proyecto un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Cuadro n° 1.
EMPRESAS CON EFICIENTE CONSUMO DEL AGUA.

	ACCIONES		MONTO
	NUMERO DE EMPRESAS	%	INVERSIONES (N\$)
SISTEMA DE RECIRCULACION	6	30	595,805 00
TRATAMIENTO DEL AGUA	2	10	n.d.
RECIRCULACION Y TRATAMIENTO	1	5	
REDUCCIÓN DE CONSUMO CON VENTAJA DE DE COSTO	1	5	
TOTAL	20	100	

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

El hecho de contabilizar el consumo de los insumos por unidad de producto permite un mejor monitoreo por parte de la empresa, ya que de esta manera le permite bajar los costos de producción. Ninguna lo hace, en el caso de agua. Solo 1 empresa ha reducido el consumo con ventajas en una reducción de costos, sin embargo, se aprecia un esfuerzo por cumplir con la normatividad.

Existen empresas que han hecho grandes inversiones en nuevo equipo anticontaminante, en máquinas recirculadoras de agua, y asimismo en maquinaria que utilice otro tipo de combustible. Por ejemplo, algunas empresas ya cuentan con máquinas que destilan la plata en el revelado de película, cuando antes esta era descargada sin ningún problema al drenaje, también cuentan con máquinas que hace todavía cinco años cada película que revelaban tenían que cambiar el agua y tirarla, ahora lo realizan cada 20 o 25 películas y posteriormente esta agua sucia la transportan a otro lado, en donde le hacen un tratamiento en el cual la separan de las partículas contaminantes para poder descargarla al drenaje. Todo esto significa que de alguna u otra manera, las empresas ya están tomando conciencia de las implicaciones que trae el contaminar y el no ahorrar o no utilizar correctamente los recursos.

Del mismo modo, algunas empresas han reportaron que han cambiado los retretes (por nuevos de 6 lts.) porque así lo han exigido las autoridades para ahorrar agua; sin embargo, ninguna de éstas proporcionaron el dato de la

inversión realizada. 2 empresas de tamaño muy grande reportaron gastos mensuales, una de ellas de N\$8,500.00 y la otra de N\$5,000.00 (dando un total de N\$13,500.00) al utilizar un sustituto del agua por un solvente especial para lavar las máquinas. Por último, 2 empresas reportaron haber hecho grandes inversiones en nuevo equipo en este rubro, aproximadamente de N\$600,000.00

Vemos entonces, que comienzan a tomarse medidas para utilizar más eficientemente el agua, o tratar este líquido para que no contamine, pero todavía el esfuerzo está limitado a un número pequeño de empresas de la muestra. La situación es grave: recordemos que 9 empresas (45% de las que generan residuos líquidos en la muestra) tiran sus desechos líquidos por el drenaje, lo cual genera contaminación. Cabe mencionar que existen 4 empresas (20%), que tienen en proyecto el tratamiento de aguas, de las cuales, 3 de estas son pequeñas empresas y sólo 1 es mediana.

V.1.b Acciones relacionadas con el consumo de combustible y energía eléctrica.

A pesar de que la Comisión de Ahorro de Energía ha elaborado programas para la adecuada administración de energía, que incluye la contabilización del consumo, las empresas no los siguen. Las empresas no reportaron tener indicadores de consumo por unidad de producto, en el caso de combustible y en electricidad sólo 1 empresa reportó tener dichos indicadores. 4 empresas (20%) reportaron tener un programa de control para el uso de combustible y de estas, 2 han obtenido ventajas de costo.

En el caso de la energía eléctrica, 7 empresas (35%) tienen programas de ahorro de energía, siendo 3 de estas (15%) las que ya registraban ventajas de costo en este renglón. De tal forma, que las empresas generan menos contaminación a través de un consumo de energía eléctrica más eficiente.

Cuadro n° 2
CONSUMO EFICIENTE DE ELECTRICIDAD.

	ACCIONES		INVERSIONES
	NUMERO DE EMPRESA	%	MONTO (N\$)
NUEVO EQUIPO	9	45	11,250,000.00 y 3,350,000.00 dls
PROGRAMA DE AHORRO ENERGÍA	7	35	
INDICADORES DE CONSUMO/PROD	1	5	
REDUCCIÓN DE CONSUMO CON VENTAJA DE COSTO	3	15	
TOTAL	20	100	

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

Para reducir costos en este rubro las empresas han realizado inversiones que suman N\$11,250,000.00 y 3,350,000.00 dólares. Dichas inversiones básicamente se han realizado para sustituir el equipo viejo y obsoleto por nuevo equipo, ya que la maquinaria vieja además de consumir más energía eléctrica, contaminaba demasiado. Otras han cambiado los reguladores internos de la planta para consumir menos electricidad. Algunas empresas reportan que también han tenido que adquirir nuevo equipo debido a que han incrementado su producción y que las antiguas máquinas ya no tenían la suficiente capacidad productiva para la demanda que tiene el mercado. De ello, no puede inferirse que detrás de la compra el fin era el ahorro de energía. Sin embargo, el resultado muestra que la modernización puede incidir en este sentido.

Por el lado del combustible, únicamente se pudieron obtener datos muy generales, ya que sólo 3 empresas (15%) reportó haber hecho inversiones en este rubro (cambio en el punto de evaporación o sustitución de materiales). De éstas, ninguna proporcionó el dato de la inversión realizada.

Cuadro n° 3
CONSUMO EFICIENTE DE COMBUSTIBLE.

	COMBUSTIBLE		INVERSIONES
	NUMERO DE EMPRESA	%	MONTO (N\$)
PROGRAMA CONTROL DE USO DE COMBUSTIBLE	4	20	n.d.
REDUCCIÓN DE CONSUMO CON VENTAJA DE COSTO	2	10	
TOTAL	20	100	

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

V.2 INTERNALIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS POR LAS EMPRESAS.

Otro de los costos que han tenido que internalizar las empresas, está determinado por los residuos peligrosos. En años recientes, como a las empresas que no se les exigía acerca de cuestiones ambientales, todos los residuos industriales que tenían los descargaban al drenaje o al basurero municipal, sin importarles las posibles consecuencias que pudieran traer. A partir de 1989 en las empresas tuvieron que acatarse a las normas ambientales estas han tenido que hacer gastos que antes no hacían como contratar un servicio privado para que se lleve de la planta los residuos peligrosos; a la vez, han tenido que dedicar un espacio especial dentro de su planta para colocar dichos residuos. -La legislación establece que los residuos peligrosos deben mandarse al centro de confinamiento (RIMSA)-.

El costo por confinar los residuos varía. El dato proporcionado por una empresa fue de N\$1,375.00 por un tambo de 1,200 lts.; en tal forma que una empresa de tamaño muy grande o gigante puede gastar hasta N\$7,000.00 mensuales en la disposición de desperdicios y una pequeña requiere gastar entre N\$500.00 y N\$800.00 por el confinamiento.

Hay empresas que han recurrido a contratar un servicio privado que se encarga de vender "toallas industriales"; éste servicio incluye vender el trapo con el que limpian las máquinas y todos los posibles residuos que quedan en las cubetas de pinturas y tintas, llevárselo a lavar, para nuevamente usarlo y cuando

este ya se encuentra inservible desecharlo o incinerarlo. El precio de cada toalla industrial es de N\$ 0.26. Antes las empresas no utilizaban este tipo de material para limpiar su equipo, lo hacían con estopa que posteriormente iba al basurero municipal, este también ha sido un costo que han empezado a internalizar las compañías. Sin embargo, no todas las empresas entrevistadas están haciéndolo.

En suma, las acciones de las empresas tendientes a un menor desperdicio de agua y energéticos a la generación de una menor contaminación implican costos que antes se ahorran, o no realizaban; sin embargo, es evidente que a pesar de los avances queda mucho por hacer. Existen insuficiencias tecnológicas, de organización y de equipo en las empresas que dificultan la reducción de la contaminación ambiental. En tal forma, resulta interesante conocer la magnitud de las inversiones que serían necesarias para adecuar la tecnología a las nuevas restricciones ambientales.

Las respuestas fueron las siguientes, 8 empresas reportaron que tendrían que hacer una inversión menor a N\$50,000.00 para adecuarse a las nuevas normas; 9 empresas contestaron tener que hacer una inversión de más de N\$200,000.00; y sólo una reportó que requeriría de una inversión entre N\$100,000.00 y N\$200,000.00 para adecuar su equipo a la nueva tecnología exigida.

Cuadro n° 4
MAGNITUD DE INVERSIONES

	NUMERO DE EMPRESAS	%
no identificadas *	2	10.0
menos de N\$ 50,000.00	8	40.0
entre N\$ 50,000.00 y N\$ 100,000.00	0	0
entre N\$ 100,000.00 y N\$ 200,000.00	1	5.0
más de N\$ 200,000.00	9	45.0
total	20	100.0

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

*aquellas empresas que no contestaron la pregunta en la encuesta.

Existe una asociación entre el tamaño de las empresas y la realización de inversiones como puede observarse en el Cuadro 5. Esto podría sugerir que las pequeñas y medianas, al enfrentar una situación económica más difícil postergan estas decisiones.

Cuadro n° 5
EMPRESAS CON INVERSIONES PARA EFICIENTAR CONSUMO DE AGUA, ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLE.

	AGUA	ELECTRICIDAD	COMBUSTIBLE	NO HAN HECHO INVERSIONES
Pequeñas	1	1		4
Mediana	2	3		0
Grandes	1	1		1
Gigantes	4	4	3	3

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

Las empresas gigantes sobresalieron con 4 empresas (20%), por haber realizado grandes inversiones para un mejor uso del agua, luego le siguieron las medianas, con 2 empresas (10%), y por último, en igual porcentaje las grandes y pequeñas con 1 empresa (siendo 5%).

Las inversiones realizadas en sistemas de tratamiento para aguas han sido por 2 empresas de tamaño gigante, y en sistema de recirculación; por 2 gigantes, 1 grande, 2 medianas y 1 pequeña.

Respecto a las inversiones para un mejor consumo de energía eléctrica, se observó que todas las empresas que reportaron haber realizado estas, han sido en general en nuevo equipo y actualización de su tecnología. De tal forma, cuyo total representado por la muestra, las inversiones reportadas llevadas a cabo en este rubro fueron las siguientes: 4 empresas (20%) gigantes, 3 empresas (15%) medianas -de las cuales, una de estas no proporcionó el dato de la inversión desembolsada-; una empresa grande (5%), y una pequeña (5%), que tampoco se tiene el dato de la inversión exacta.

Al analizar las inversiones realizadas en el recurso de combustible únicamente se registraron 3 empresas gigantes (15%), de las cuales, ninguna de estas proporcionó dato alguno respecto a la inversión.

Por último, como se puede observar en el cuadro nº 5 y como ya se mencionó anteriormente, existen empresas que hasta la fecha no han hecho nada en beneficio del medio ambiente, consecuentemente, no han realizado ninguna inversión para adecuarse a las nuevas normas ambientales. Los resultados fueron los siguientes: 4 pequeñas, 1 grande y 3 gigantes.

Al analizar la asociación que existe entre la cultura ambiental de las empresas con el grado de utilización de capacidad, resultó una incoherencia en los resultados. Se esperaba que las empresas con menor cultura fueran de un nivel más bajo, que aquellas que tuvieran un grado mas alto en la utilización de su capacidad instalada. Existen 8 empresas (40%) con un grado alto de utilización de la capacidad, sin embargo, estas tienen una cultura ambiental baja, y 3 empresas (15%) tienen un nivel medio de utilización de capacidad con cultura baja.

V.3 COMPARACIÓN CON LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.

Para complementar este análisis, se compara al sector de imprentas y editoriales con un estudio realizado para la industria manufacturera en los aspectos señalados anteriormente. Dicho estudio fue elaborado por Domínguez, L.; Fernández, O. y Mercado, A.; (1995)¹, considerando una muestra de 90 empresas de las ramas de bebidas, papel y cartón, química básica, farmacéutica, pinturas, lacas y barnices, siderúrgica, electrónica e imprentas y editoriales.

En este estudio se catalogaron las empresas según su nivel de conducta ambiental. 13 empresas se consideraron como de cultura ambiental alta; 28 empresas se consideraron como de cultura ambiental media y 49 se ubicaron en

¹ El artículo realizado para Comercio Exterior, noviembre de 1995 es una versión preliminar del proyecto con el nombre de Instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

los niveles más bajos de cultura ambiental. La industria de imprentas y editoriales no presentó ninguna empresa en los niveles altos de cultura ambiental, 5 empresas (20%) pueden considerarse de cultura ambiental media y 15 (80%) baja.

Como ya se mencionó anteriormente, apesar de que la muestra no es representativa, se pudo observar que el sector de imprentas y editoriales presenta graves problemas en cuanto a eficiencia y sistematización en los recursos utilizados por esta. Del mismo modo, tiene grandes rezagos en nuevas tecnologías, por lo cual, muy pocas empresas cuentan con sistemas para reciclar y/o tratar sus aguas residuales; como tampoco tienen una contabilización exacta de su consumo por unidad de producto en cada uno de los rubros analizados.

En síntesis, el sector de imprentas y editoriales está pasando por una situación muy crítica. Nos podemos dar cuenta al observar el Cuadro 5, ya que de la muestra seleccionada, las empresas que han hecho más inversiones para efficientar el consumo de los recursos son de tamaño gigantes y 8 empresas no han realizado ningún tipo de inversión. Posiblemente ello se deba a que las empresas se encuentran en problemas financieros muy severos. Por tal razón, una sección del cuestionario se dedicó a los distintos instrumentos económicos de política ambiental que otorga distintas instituciones para las empresas.

V.4 LA POLÍTICA AMBIENTAL Y EL USO DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS.

Urquidí (1995) en una reunión sobre instrumentos económicos mencionó que los países en vía de desarrollo son aquellos en los cuales se requiere de una formulación y aplicación de políticas ambientales que incorporen el uso de instrumentos económicos, y no siendo estos únicamente regulatorios, ya que predominan en ellos las empresas medianas y pequeñas con menor capacidad tecnológica y poca conciencia del medio ambiente. La falta de conciencia por parte de estas empresas, es debido a factores culturales, sociales y políticos, además de no contar con tecnologías y financiamiento adecuado.

En México se han empezado a dar cambios en cuanto a la política ambiental, aunque en la actualidad se pasa por un periodo en que los recursos financieros reales han disminuido notablemente. El informe bienal explora la posibilidad de que se utilicen instrumentos económicos como complemento de las medidas regulatorias (Urquidi, 1995).

Considerando las recomendaciones de la Agenda 21, documentos de la OCDE y algunas modalidades practicadas en Estados Unidos, se pueden mencionar los instrumentos que hoy en día son aceptados como "económicos" (Barde, 1994; Belausteguigoitia, 1992, 1994; Quadri, 1994):

1. cargos, derechos o cuotas por emisiones de desechos
2. cargos por uso de servicios colectivos
3. impuestos sobre productos o servicios adquiridos
4. licencias y permisos
5. reembolso de depósitos
6. subsidios directos
7. permisos comerciabiles

Los instrumentos enumerados del primero al sexto, son de uso común en Europa Occidental, Canadá y otros países. La aplicación de estos, depende en gran medida de las estructuras administrativas y jurisdicciones central o municipal con que se cuente.

El uso de instrumentos económicos supone inducir en el proceso productivo, a la empresa conductas a mediano plazo en pro del medio ambiente, como por ejemplo, instalar equipo anticontaminante, ahorrar energía, eficientar el uso del agua, así como instalar nuevas tecnologías o "más limpias", que reduzcan o eliminen la generación de desechos industriales peligrosos o tóxicos (Urquidi, 1995).

V.4.a Ineficientes instrumentos económicos en México.

En México basándose en el principio de quien contamina paga (QCP=PPP). (Ver el final de las referencias OCDE, 1989), y administrado por la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) ha desarrollado tres

instrumentos económicos para inducir a las empresas una conducta en pro del medio ambiente.

Uno de ellos, son los derechos o cuotas cobrados por la Comisión Nacional del Agua por las descargas a las fuentes hídricas federales bajo su control. Urquidí (1995) le despierta una gran inquietud e incertidumbre en saber realmente si dichos derechos constituyen un verdadero incentivo para mejorar la conducta empresarial, ya que la tarifa fue determinada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) sin considerar ningún criterio ambiental.

El segundo instrumento, es la depreciación acelerada. Esta es concebida para compras de equipo anticontaminante, que opera casi en un año, la cual es otorgada únicamente a causantes mayores (en 1994 aquellos cuyos ingresos brutos excedieron a N\$ 1,800,000.00). Un inconveniente que se encuentra a este tipo de instrumento, es que la SHCP no tiene los medios suficientes para verificar si la depreciación realizada por las empresas se refiere a equipos realmente anticontaminantes, ya que las auditorías realizadas por esta Secretaría son al azar y sólo a 5% del total de las empresas causantes. De tal forma que los contadores de las empresas pueden hacer pasar por equipo anticontaminante a cualquier equipo, aunque éste no lo sea.

La encuesta realizada para esta investigación encontró que la mitad de las empresas (50%) reportaron conocer el programa de depreciación acelerada proporcionado por la SHCP. Sin embargo, solamente una empresa lo ha usado y lo considera bueno. De forma contraria, al analizar las demás encuestas, nos pudimos percatar de que las medidas adoptadas por la SHCP están sin coordinación con las autoridades ambientales, por tanto, este instrumento económico no se puede considerar como eficiente.

El último instrumento con el que cuenta México, NAFIN lo dio a conocer en 1991 siendo su propósito institucional, contribuir y coadyuvar a la modernización, apoyar a la empresa en forma integral a tra vez del otorgamiento de crédito, de asistencia técnica y capacitación, con tecnología, servicio profesionales; desarrollando esquemas de asociación y organización empresarial, induciendo al

sistema financiero, dentro de un ámbito social y atendiendo el aspecto ecológico (NAFIN, 1992). El programa otorga una línea de descuento a la banca de primer piso (banca comercial) para préstamos a largo plazo, con un máximo de 20 años y hasta el 100% de la inversión programada a empresas que lo soliciten con finalidad ambiental. Esto implica desde la incorporación de un equipo anticontaminante hasta un cambio de tecnología y procesos. Los préstamos son otorgados a empresas prestarias a tasas de 4 puntos arriba del CPP (costo porcentual promedio de captación). Cabe recordar, que los bancos cobran comisiones, exigen depósitos recíprocos, descuentan anticipadamente los intereses y además le añaden puntos a la tasa efectiva que paga el prestatario.

El programa otorgado por NAFIN cuenta con tres clases de descuentos, automático, rápido y facultativo. En el descuento automático el intermediario financiero no solicita garantía complementaria de NAFIN, el monto es hasta 3 millones de nuevos pesos y se descuenta en un plazo máximo de 48 horas. El descuento rápido no solicita garantía complementaria; su monto es desde 3 hasta 20 millones de nuevos pesos, y se autoriza en un máximo de 5 días hábiles. Por último, el descuento facultativo, es cuando el intermediario financiero solicita garantías complementarias a NAFIN, independientemente del monto. Para obtener este descuento se requiere de un estudio de viabilidad y una justificación previa de la solicitud de garantía complementaria de NAFIN (NAFIN, 1992).

Considerando lo anterior, podemos observar en el cuadro n° 6 que de las 20 empresas de la industria de imprentas y editoriales que se les preguntó acerca de este instrumento económico, 10 reportaron conocer el programa, de las cuales ninguna de ellas ha hecho uso de él. En general, la banca de primer piso ha mostrado poco interés por otorgar este tipo de créditos, y por otra parte, las micro, pequeñas y medianas empresas han tenido poco acceso a la banca debido a su alto costo, además de que las empresas se quejaron bastante de que existe un exceso de trámites innecesarios.

**Cuadro n° 6.
USO DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS.**

INSTRUMENTOS	lo conoce	no lo conoce	lo ha usado
programa de créditos para el medio ambiente NAFIN	10	10	0
depreciación acelerada para inversiones ambientales	10	10	1

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México.

Urquidí (1995) realiza algunas consideraciones acerca de los incentivos fiscales y financieros para proponerlos como instrumentos económicos.

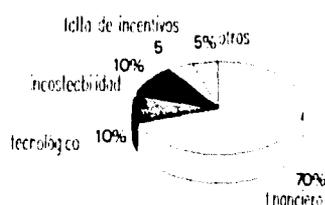
- De acuerdo con documentos de la OCDE, los incentivos económicos deben ser complementarios a la aplicación de la normatividad.
- Los incentivos fiscales y financieros, así como los derechos por descargas o uso de insumos contaminantes, deberán ser de monto suficiente o proporción para vencer las inelasticidades, las resistencias y las inercias.
- Los incentivos fiscales no debieran limitarse a la depreciación acelerada.
- Los incentivos deben ir acompañados de programas de cooperación entre autoridades y sectores empresariales para difundir información sobre los mismos, capacitar al personal directivo así como al contable de la empresas.
- Habrá que considerarse la relación de los incentivos económicos ambientales con los efectos del proceso inflacionario.
- Deberán estudiarse los efectos redistributivos, positivos o negativos, de la implantación de incentivos fiscales y financieros.

Finalmente, una recomendación muy importante que hace este mismo autor, es que los instrumentos económicos deben adaptarse al contexto nacional y regional de México y no ser una simple copia de lo que se recomienda en otros países, u organismos como la OCDE, como se ha venido observando hasta ahora.

V.4.b Obstáculos en-pro del medio ambiente.

Al ser interrogadas las empresas sobre los obstáculos que presentaban para invertir en tecnologías menos contaminantes, destacaron tres. El principal obstáculo es financiero representado por 14 empresas, seguidos por los obstáculos tecnológicos con 2 respuestas, una empresa lo consideró incosteable, así como también otra empresa lo mencionó como falta de incentivos.

Principales obstáculos para invertir en mejoramiento ambiental



gráfica n° 1.

Considerando los obstáculos que recibieron el segundo lugar de importancia, la falta de incentivos fue considerada por 8 empresas, le siguieron los obstáculos financieros con 5 empresas y 3 empresas consideraron el obstáculo tecnológico. Como se puede observar en la gráfica n° 1, los problemas financieros restringen severamente la inversión en la mayoría de las empresas (en este caso 70% de la muestra).

V.5 EVALUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE POR PARTE DE LAS EMPRESAS.

Los resultados de las encuestas indican una alta proporción por parte de las empresas hacia la poca conciencia ambiental y no preveen adoptar procesos alternativos menos contaminantes, ni incorporar nuevas tecnologías. De la misma manera, tampoco tienen conciencia de las consecuencias competitivas de no

atender su problemática ambiental, a la que le asignan una baja cultura ambiental. Lo podemos observar en la gráfica 2; donde 19 empresas le dan una cultura baja al medio ambiente, y sólo una empresa le otorga un nivel medio ambiental.



gráfica n° 2.

Las tecnologías que prevalecen hoy en día han contribuido en acentuar tendencias que han traído como consecuencia impactos ambientales. En los últimos años se han aplicado resultados de la investigación científica y tecnológica que de alguna forma han atenuado estas consecuencias en algunos países. Sin embargo, se ha logrado muy poco en cuanto a la generación y aplicación de tecnologías "limpias" que eviten los efectos que trae la contaminación del proceso industrial. Para lograr esto será necesario incrementar la investigación tecnológica y crear condiciones favorables a la transformación de los procesos empleados por las industrias (Urquidi, 1995). Al considerar esto, en el cuestionario se elaboró una sección acerca de la atención que le dan las empresas al medio ambiente.

Esta sección del cuestionario analiza las disposiciones tomadas por las empresas para reducir la contaminación, así como las medidas tomadas por estas para un comportamiento empresarial en pro del medio ambiente. En primer lugar interesó conocer la existencia de alguna persona encargada a la cuestión ambiental. En 11 empresas (55%) existe una persona especializada en esta área.

Por otro lado, los problemas de tipo tecnológico presentados a las empresas, no puede resolverse si no se tiene un previo conocimiento de ellos, lo cual, significa un proceso de búsqueda de información que no todas las empresas cuentan con el. De aquí, la necesidad de conocer si las empresas cuentan con acceso a información tecnológica ambiental; la mitad de las empresas reportaron tener acceso a este tipo de información.

El tener conocimiento de los problemas ambientales por los que está pasando una empresa, no implica haberles dado una solución. Un gran paso es contar con programas de capacitación, programas de desarrollo técnico y de ingeniería y contratos de consultoría. Los resultados reportados representan que sólo una minoría de las empresas están atendiendo este problema; 35% tienen un programa de capacitación ambiental en la empresa; 65% ha contratado una consultoría tecnológica para problemas en específico que se presentan en la empresa; y sólo 15% tienen un programa de desarrollo técnico en relación con el medio ambiente; ninguna empresa reportó tener programas de ingeniería.

Finalmente, de las 20 empresas entrevistadas únicamente 7 reportaron tener conocimiento de las sanciones, de las cuales sólo 15% cumple con las normas.

Cuadro n° 7.
ATENCIÓN HACIA EL MEDIO AMBIENTE

	NUMERO DE EMPRESAS	%
PUESTO ESPECIALIZADO	11	55
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	7	35
PROGRAMA DE DESARROLLO TÉCNICO	3	15
PROGRAMA DE INGENIERÍA	0	0
ACCESO A INFORMACIÓN TECNOLÓGICA	10	50
CONTRATO DE CONSULTORIA	13	65
CONOCIMIENTO DE LAS SANCIONES	7	35
CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS	3	15

Fuente: elaboración propia en base a la encuesta para instrumentos fiscales y financieros para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México. El Colegio de México

En conclusión, las empresas en su mayoría desconocen la existencia de los programas de incentivos financieros para inversiones ambientales establecido por Nacional Financiera, así como tampoco conocen el programa de incentivos fiscales por medio de depreciación acelerada otorgado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Esto se debe a que las bancas de primer piso no han mostrado el interés adecuado para promover dichos programas, además de que el segundo sólo es aplicable a causantes mayores.

Cabe recalcar que el utilizar instrumentos económicos dentro de una política ambiental como son, los incentivos fiscales y financieros no tratan de sustituir a la normatividad existente, sino que estos deben ser complementarios a las normas gubernamentales. Los instrumentos económicos deben ser transparentes, irreversibles y con cierto grado de predictividad y credibilidad.

La contaminación industrial no era ignorada por las empresas mexicanas, sin embargo, no le daban la importancia requerida sino hasta la última década, en la que se ha generado la normatividad ambiental. Varios expertos en el tema, comentan que dicha normatividad es inadecuada, confusa y una réplica de otros países industrializados. La normatividad debe de reflejar los cambios tecnológicos que van ocurriendo en las industrias en un país, y como tal, tiene que ir cambiando en una forma clara.

Las experiencias resultantes de las empresas encuestadas acerca del mal manejo de los residuos peligrosos han mostrado que es más costoso remediar que prevenir y que, mientras la administración de los residuos y contaminantes crea costos a las empresas que los generan, su difusión en el ambiente constituye una carga para la sociedad entera. Al mismo tiempo, se ha aprendido que la prevención de la generación de desechos y contaminantes, así como su control adecuado, puede significar un ahorro para las empresas y la sociedad y una contribución importante para proteger el ambiente.

Finalmente, es importante señalar el tamaño de las empresas que han empezado a internalizar sus costos, -implican inversiones para el uso eficiente del consumo de agua, energía eléctrica y combustible; así como proporcionarles un

tratamiento especial y adecuado a los desechos industriales- las que destacan en este rubro son las medianas y gigantes, ya que 3/4 partes de la muestra encuestada opinaron que el principal obstáculo para inversiones en mejoramiento ambiental es financiero.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

La presente investigación tuvo como objetivo el análisis del impacto de la actividad industrial en la rama de imprentas y editoriales sobre el medio ambiente. Al mismo tiempo, se examinó el comportamiento del sector relacionado al problema de la contaminación en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

El trabajo básicamente se puede resumir en las siguientes lecciones:

1. La ley entrópica, es raíz de la cual se desprenden dos escuelas de estudio relacionadas con este tema. La escuela neoclásica o ambientalista, y la escuela ecologista. La primera parte del supuesto "el que contamina paga". Por tanto, defienden la postura de que el problema de contaminación hacia el medio ambiente solamente es un problema de precios y de aplicación de instrumentos económicos, ya que estos mencionan que muchos de los recursos que existen en el mercado no tienen el precio adecuado o tienen un "precio sombra".
2. La segunda escuela, afirma que cualquier método que se lleve a cabo para solucionar el problema del medio ambiente no traerá resultados benéficos, ya que esta problemática viene arrastrando desde muchos años atrás; al cual, no se le dio la importancia adecuada en el tiempo propicio. Además, esta misma escuela menciona que el problema no se soluciona poniéndoles precio a los recursos naturales, ya que este es un problema más de conciencia ambiental.
3. Se planteó la necesidad de una metodología que contabilice las pérdidas del medio ambiente (costos por agotamiento y degradación de los recursos naturales) que las cuentas nacionales tradicionales no lo consideran. En tal forma, si se consideran los acervos del medio ambiente y las ganancias y pérdidas de la producción nacional, se podrá dirigir el país hacia una política ambiental de desarrollo sustentable.
4. El análisis de las cuentas de los recursos naturales, nos puede llevar a concluir que si no se consideran los acervos del medio ambiente no se tendrá una evaluación real económica y ecológica del país.

5. La rama de imprentas y editoriales está causando graves deterioros al medio ambiente, siendo el sector con el índice más alto de contaminantes en el Distrito Federal. Según el índice AVHMUL ocupa el primer lugar en volumen e intensidad de contaminación. Por consiguiente, se partió de un análisis económico por el cual ha pasado el sector en los últimos años.
6. Se pudo observar que el sector de imprentas y editoriales está pasando por una situación financiera muy difícil debido a diversos factores; la industria se encuentra concentrada en las empresas pequeñas y gigantes, existe 50% de capacidad ociosa en la mayoría de las empresas, el crecimiento de las ventas de tres cuartas partes de las empresas encuestadas es de nivel medio,
7. La participación el PIB y del empleo por parte de la rama tanto a nivel nacional como manufacturero ha decrecido o simplemente se ha estancado; lo que ha traído como consecuencia que la balanza comercial del sector cada año es más deficitaria.
8. El sector de imprentas y editoriales, como consecuencia de sus altos niveles de contaminación asociado a su proceso productivo y su importancia en la zona metropolitana, contribuye con un alto porcentaje de los contaminantes en esta zona.
9. Esta industria no resultó ser una gran demandante de agua, sin embargo si es una generadora de aguas residuales muy contaminantes, que regularmente son arrojadas al drenaje por las empresas.
10. El sector genera residuos industriales (sólidos, líquidos y/o peligrosos) que muy pocas empresas tienen conciencia del peligro que representan y los desechan al basurero municipal, a tiradores, otros los entierran o los incineran; representando un costo social.
11. La contaminación por desechos industriales y municipales en general constituye quizá el problema ambiental inmediato más grave al que se enfrenta el país, en particular la Ciudad de México. En 1993 se estimó que el volumen de desechos sólidos en el Distrito Federal ascendió a 1259 Kgs. anuales por habitante con un promedio nacional de 893 Kgs.

12. Las experiencias resultantes de las empresas encuestadas acerca del mal manejo de los residuos peligrosos han mostrado que es más costoso remediar que prevenir y que, mientras la administración de los residuos y contaminantes crea costos a las empresas que los generan, su difusión en el ambiente constituye una carga para la sociedad entera. Al mismo tiempo, se ha aprendido que la prevención de la generación de desechos y contaminantes, así como su control adecuado, puede significar un ahorro para las empresas y la sociedad y una contribución importante para proteger el ambiente.

13. El uso adecuado de instrumentos económicos dentro de una política ambiental, complementarios a una normatividad bien pensada y dirigida, es una buena opción para varios de los problemas del medio ambiente por los que estamos pasando hoy en día.

14. Se investigó en las empresas de la muestra si se tenían conocimiento de los pocos instrumentos que ofrece el gobierno en pro del medio ambiente. Los resultados fueron los siguientes. Las empresas encuestadas en su mayoría desconocen la existencia de los programas de incentivos financieros para inversiones ambientales establecido por Nacional Financiera, así como tampoco conocen el programa de incentivos fiscales por medio de depreciación acelerada otorgado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Esto es debido, a que la información no ha sido promovida ni clara; además de que el programa otorgado por la SHCP sólo es aplicable a causantes mayores.

15. Los instrumentos económicos deben ser transparentes, irreversibles y con cierto grado de predictividad y credibilidad.

16. Finalmente, es importante señalar el tamaño de las empresas que han empezado a internalizar sus costos, -implican inversiones para eficientar el consumo de agua, energía eléctrica y combustible; así como proporcionarles un tratamiento especial y adecuado a los desechos industriales- las que destacan en este rubro son las medianas y gigantes, ya que tres cuartas partes de la muestra encuestada opinaron que el principal obstáculo para inversiones en mejoramiento ambiental es el financiero.

ANEXO I

ANEXO I

ANEXO I

I. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

Esta tesis es parte de un trabajo más amplio que tiene como objetivo. analizar el impacto de los instrumentos económicos utilizables para influir en el mejoramiento del medio ambiente, conforme a las recomendaciones de la Agenda 21 aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992. En otras palabras, analizar los posibles efectos de la aplicación de incentivos y desincentivos fiscales y financieros a nivel empresa¹.

La información básica se recaudó con base a encuestas realizadas para esta investigación. En el sector de imprentas y editoriales se realizaron 20 entrevistas a empresas del área metropolitana. Estas se dividieron en empresas micro, pequeña, mediana, grande y gigante; y para hacer la selección dentro de cada división se utilizó el método aleatorio. La encuesta se centró en la contaminación provocada por los desechos líquidos y sólidos de empresas industriales, teniendo en cuenta la intensidad de la contaminación y la emisión de gases a la atmósfera ya registrada en las rama.

Las entrevistas se realizaron a distintos directivos de las empresas como: director o gerente general, director o jefe de producción, gerente o jefe de planta, jefe de costos, director o gerente técnico, gerente de mantenimiento y gerente administrativo.

La composición de la muestra cubre un gran espectro de empresas representativas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, estuvo dada por las siguientes características:

a) por tipo de actividad industrial; se encuestaron 5 empresas (25%), en las cuales su giro principal es el periódico, además de producir otros tipos de

¹ Objetivo central del proyecto de investigación sobre Instrumentos fiscales y financieros para inducir comportamientos empresariales favorables al ambiente en México. Noviembre de 1993. El Colegio de México. Documento interno.

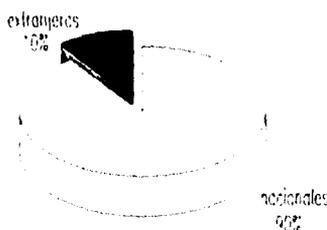
publicaciones, como revistas y posters. 50% de las empresas de la muestra los productos manufacturados por estas, son básicamente libros, revistas, trípticos, catálogos, calendarios y folletos. Las 5 empresas restantes se dedican a diferentes actividades tales como, distintos tipos de encuadernación, calcomanías, serigrafía, formas impresas para bancos y tarjetas plásticas (de crédito o débito) y regraneado de láminas litográficas.

b) nivel de ventas brutas de 1993; más de una tercera parte de la muestra está comprendida por empresas de tamaño grande. (Ver capítulo III)

c) año de iniciación de operaciones; 10 empresas de la muestra (50%) se establecieron antes de 1963, y 45% entre 1975 y 1983. En otras palabras, la mitad de las empresas tenía más de veinte años operando.

d) origen de capital; la gráfica de abajo muestra la distribución de la muestra en cuanto al origen del capital de las empresas.

Distribución por origen de capital



gráfica 1.

e) el tamaño de las empresas estuvo designado según la clasificación de NAFIN.

micro empresa de 0 a 10 empleados

pequeña empresa de 11 a 50 empleados

mediana empresa de 51 a 100 empleados

grande empresa de 101 a 250 empleados
gigante empresas de más de 250 empleados.

El cuestionario cubrió los siguientes aspectos.

La entrevista se encuentra dividida en seis partes, en donde cada una de estas describe cierta información relativa de la empresa, relacionada con el medio ambiente. Las primeras dos secciones describen a grandes rasgos los datos generales de la empresa y de la planta, y los procesos productivos involucrados en esta. La tercera sección examina la importancia que tiene la empresa hacia el medio ambiente. Esto se llevó a cabo por medio de preguntas relacionadas con el cuidado que tienen hacia el agua, energía eléctrica y el combustible. Posteriormente, la siguiente sección analiza los determinantes del comportamiento de las empresas hacia el medio ambiente. Finalmente, las secciones quinta y sexta analizan las opiniones empresariales en términos de perspectivas hacia el control ambiental. De tal forma, se pudo analizar el comportamiento empresarial hacia el medio ambiente.

ANEXO II

ANEXO II

II. EVOLUCIÓN DEL MARCO NORMATIVO AMBIENTAL.

En México, las primeras etapas legislativas al ambiente (1971-1972) fueron modificadas a raíz de reformas institucionales aprobadas en 1987 asignada por el Gobierno Federal. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente de 1988 es la base política jurídica vigente de la política ambiental, las disposiciones regulatorias y las normas, y establece un sistema descentralizado de delegación de funciones a las entidades federativas y municipios (Carmona, 1991). Primeramente se ubicó la administración ambiental en la Secretaría de Salud (1972), después en la Secretarías de Desarrollo Urbano y Ecología (1983) y en la Secretarías de Desarrollo Social (1992), desde finales de 1994 todas las funciones en materia ecológica residen en la Secretaría del Medio Ambiente, recursos Naturales y pesca; incorporando a su vez el Instituto Nacional de Ecología.

II.1 LEGISLACIÓN ACERCA DEL USO DEL AGUA.

La Ley Nacional de Aguas (LNA) define las disposiciones generales sobre asignación, derechos de uso y apropiación del agua; al mismo tiempo, establece los mecanismos de participación e infraestructura hidráulica por parte del gobierno federal, e incluye un apartado sobre derechos de contaminación de la misma. La Ley Federal de los Derechos en Materia de Agua (LFDMA) señala las obligaciones de pago correspondientes para cada caso.

En cuanto a la asignación del agua, la LFDMA¹ establece que el agua dedicada a la generación de energía eléctrica tiene cargos por metro cúbico

¹ La LNA se publicó en diciembre de 1992, que sustituyó a la Ley Federal de Agua. Por su parte, las últimas modificaciones a la LFDMA ocurrieron en 1993.

menores que en el caso de asignación de consumo público de agua potable; y este último presenta pagos menores que los correspondientes al uso industrial.

Un apartado de la nueva ley incluye procesos correspondientes por descargas de aguas residuales a los mantos superficiales o subterráneos. El pago por cubrir es en función del volumen, la caracterización y la zona donde tiene lugar la descarga.

II.1.a Consideraciones económicas del uso del agua.

González (1995) menciona que la política de distribución y uso del agua en general, está determinado por orden de prioridades que a priori se ha distribuido a consumo y que se ha reflejado notoriamente en las disposiciones legislativas correspondientes.

La nueva ley ha creado el Registro Público de Derechos de Agua con el propósito de llevar un orden sobre los títulos de concesión (permisos, asignaciones, etc.) y las circunstancias legislativas bajo las que se expide cada una de ellas. Se espera que este sistema de mayor seguridad jurídica beneficie a todos los usuarios del agua y garantice una mayor eficiencia en la administración de la misma.

II.1.a.i La regulación de aguas residuales.

El costo social generado por la contaminación dio lugar a que en el año de 1973 el gobierno federal haya tenido una intervención más explícita en el control de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, -por decreto son consideradas propiedad de la nación-. El Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, publicado en el Diario Oficial el 28 de marzo de 1973, establece límites de calidad para cuerpos receptores de residuos líquidos con bases en los usos del agua. En el Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación de Aguas² se publican normas que definen los requerimientos físicos, químicos y microbiológicos de:

² SARH, Legislación relativa al Agua y su Contaminación. 1978.

- Abastecimiento de agua potable con tratamiento convencional e industrial.
- Abastecimiento de agua potable e industrial alimenticia con desinfección únicamente, y para recreación de contacto primario.
- Agua para uso agrícola e industrial.
- Agua adecuada para uso reactivo, conservación de flora y usos industriales.
- Agua para uso industrial, excepto procesamiento de alimentos.

La responsabilidad del marco normativo a nivel federal, está a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y de la Comisión Nacional del Agua (CNA)³. Estos organismos ejercen su autoridad a través de diversas leyes que han recibido modificaciones en los últimos dos años. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA) publicada por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1988, contiene leyes relacionadas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico; también establece los principios de política ecológica, y define los organismos e instrumentos para que se lleva a cabo su aplicación.

II.2 CRITERIOS ECOLÓGICOS.

El objetivo general que guía la normatividad del control de la contaminación de agua es la protección de los cuerpos de agua superficiales y del subsuelo, para evitar daños a la salud humana y desequilibrios ecológicos en el hábitat acuático.

La determinación de normas oficiales de regulación sobre descargas contaminantes González (1995) las resumió en tres etapas esenciales:

1. Evaluación del grado de calidad del agua en los diferentes mantos acuíferos del país, incluyendo zonas costeras y acuíferos del subsuelo.
2. Determinación de criterios generales de calidad del agua dependiendo de los usos a que se asigne. Estos criterios definen las características

³ La CNA es un organismo descentralizado de la SARH. La Secretaría de Salud, La Secretaría de Marina y la Secretaría de Pesca también brindan apoyo en la determinación de criterios ecológicos y control de la contaminación.

físicas y químicas que el agua debe poseer, según sea usada para consumo humano, uso recreativo, uso agrícola o para cuerpos de hábitat acuático⁴.

3. Clasificación de los usos a que se destina cada cuerpo de agua en el país a fin de contrastar los resultados obtenidos en las primeras dos etapas y determinar el grado de contaminación relativa del cuerpo de agua.

El alcance de la regulación en materia de contaminación de agua se extiende más allá de la determinación de descargas particulares en los casos de materiales tóxicos, pues también se vigila sobre bases específicas los procesos de tratamiento y de reciclaje de estas sustancias, los proyectos de tratamiento de descargas se llevan a cabo bajo previa evaluación y supervisión de la CNA⁵.

Una vez que una fuente industrial presenta su registro de descarga debe satisfacer las normas oficiales o bien las condiciones particulares de descarga que le fijen. En caso de exceder los límites permisibles de contaminación, procede a cualquiera de las tres alternativas siguientes:

- Descargar en un cuerpo de agua directamente y disponer de uno a tres años para cumplir con los máximos permisibles de contaminación. Esto se logra bajo un acuerdo formal donde la fuente emisora se compromete a la ejecución de obras de tratamiento de aguas residuales que le permitirán ajustarse a la normatividad técnica de descarga al inicio del cuarto año⁶.
- Descargar los residuos en los sistemas de agua y drenaje (SAD) de la comunidad, los cuales dependen de los estados o de los municipios del país. SAD exigirá un pago al emisor de la descarga por, i) dar tratamiento al agua residual absorbida y descargada en algún cuerpo de agua federal, o ii) cubrir multas impuestas por descargar estos residuos sin previo tratamiento.

⁴ SEDUE, Diciembre 1989.

⁵ En la LGEEPA, pp. 200-217.

⁶ En la LGEEPA, Capítulos II, III, IV y V del Título Cuarto.

- Descargar los residuos en un cuerpo de agua directamente sin ninguna promesa de iniciar procesos de tratamiento de agua, que a su vez implica pagos inmediatos de multa por contaminación.

Una vez analizado el marco normativo de la industria manufacturera, continuaremos en un primer momento a analizar las acciones referentes al agua, posteriormente las de energía eléctrica y combustible; y por último las de los residuos peligrosos.

REFERENCIAS:

- Acheson, J.M. (1991), *La administración de los recursos de propiedad colectiva*, Plattner. ed. Antropología Económica, Consejo Nacional para la Cultura y la Artes y Alianza Editorial, México.
- Baumol, W y Oates W. (1982), *La teoría de la política económica del medio ambiente*, Antoni Bosch, editor. Barcelona.
- Belausteguigoitia, R. y Juan Carlos, (1992), "Equilibrio entre comando/control e instrumentos económicos: políticas en México" en SEDESOL-INE, *Los instrumentos económicos aplicados al medio ambiente*, Series Monográficas, # 2, México.
- Cámara Nacional de las Artes Gráficas, (Julio 1994), "Panorama económico de la rama de Imprentas y Editoriales 1993:" antecedentes y perspectivas, México.
- , (Marzo 1994), Anexo Estadístico a la XXX Asamblea General Anual Ordinaria, México.
- Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, (Enero 1992), "Estadísticas del Gremio Editorial " cifras a diciembre 31 de 1990, México.
- , (Agosto 1993), "Actividad Editorial en 1991", México.
- Carlton and Perloff, (1989), *Modern Industrial Organization*, Harper Collins College. New York.
- Carmona, María del Carmen, (1991), *Derecho Ecológico*, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- C.N.E., (1988), *Informe General de Ecología*, México.
- Comisión Nacional del Agua (1992). Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1989-1990.
- Comisión Nacional del Agua (SARH 1993). Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.
- Consortium SM-Dynamics Envirotech Inc. (Diciembre 1991), "Estudio de prefactibilidad sobre la gestión de los desechos peligrosos en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- Colby, E. Michael (s.f.), "La administración ambiental en el desarrollo: evolución de los paradigmas", México.
- Departamento del Distrito Federal, (1991), *Matriz de residuos industriales*, México.
- Domínguez, L. y Mercado, A. "Comportamiento ambiental de las empresas manufactureras en la zona metropolitana de la Ciudad de México", MIMEO, México.
- Ehrlich R.P., Ehrlich H. A. y Holdren P.J.; (1989), "Disponibilidad, entropía y las leyes de la termodinámica" en Daly, H. E. *Economía, ecología, ética, Ensayos hacia una economía en estado estacionario*, Fondo de Cultura Económica, México.

- Fernández, O. "Política económica ambiental, distribución del ingreso y mejora del medio ambiente en México: análisis mediante un modelo de equilibrio general computable", MIMEO, El Colegio de México, México.
- FOGAIN, (1974), Nacional Financiera, S.A. "Características de la Industria Mediana y Pequeña en México", México.
- Georgescu-Roegen, N., (1989), "La ley de la entropía y el problema económico" en Daly, H. E. *Economía, ecología, ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*, Fondo de Cultura Económica. México.
- Gligo, N. (Agosto, 1990), "Las cuentas del patrimonio natural y el desarrollo sustentable", Revista de la CEPAL N° 41.
- Grupo de Economistas y Asociados, (Julio 1994), "Panorama económico y actividad sectorial", México.
- Guerra, M., y Mora J. (1989), *Agua e Hidrología en la cuenca del Valle de México: antecedentes, diagnóstico, perspectivas y alternativas*, Documentos de trabajo, Fundación Friedrich Ebert, México.
- Hirshleifer, J., (1992), *Equilibrio en el mercado de productos de la empresa competitiva, en Microeconomía, Teoría y Aplicaciones*, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México.
- INEGI, (1995), Cuentas Nacionales de México, México.
- , (1989), X Censo Industrial de México, México.
- , (1995), Sistema de Cuentas y Estadísticas Ecológicas de México, México.
- Lambarri, A., (1987), *Calidad y cantidad del agua en México*, Fundación Universo XXI, México.
- Leff, E. (1994), *Ecología y capital*, Siglo veintiuno editores, UNAM, México
- Marron y Prutton, (1970), Fundamentos de fisicoquímica, Limusa Noriega Editores, pp. 109-116, 171-177 y 188-193, México.
- Martínez Alier, J. y Schlúpman Klaus., (1991), *El individualismo metodológico de la teoría económica y la asignación intergeneracional de recursos agorables en La ecología y la economía*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Mercado, A., Domínguez, L. y Fernández O. (Octubre de 1995). "Contaminación industrial en la zona metropolitana de la Ciudad de México" en Comercio Exterior Vol. 45, Núm. 10. pp. 766-774. México.
- Milbraith LW., (1982), "A conceptualization and research strategy for the study of ecological aspects of the quality of life" en *Social Indicators Research*, vol 10, núm. 2, pp. 133-157.
- Montalvo, C., (1992), "Costo ambiental del crecimiento industrial: el caso de la maquiladora eléctrica en Tijuana, B.C." Documentos de trabajo, Fundación Friedrich Ebert. México.
- Nacional Financiera, (Junio, 1992), " Programas de apoyo crediticio: Mejoramiento del Medio Ambiente", Reglas de operación, México.
- Naredo, M. (1987), *La Economía en evolución: Historia y perspectivas de las categorías fundamentales de la ciencia económica*, Siglo XXI, Madrid.
- Norgaard, R., (Diciembre de 1975), "Scarcity and Growth: How Does it Look Today?", *American Journal of Agricultural Economics*; p. 811.

- OCDE (1989), *Economic Instruments for Environmental Protection*, Paris.
- Ortiz Monasterio, F., (1987), *Manejo de los desechos industriales peligrosos en México*, Fundación Universo XXI, México.
- Pearce, D. (1974), *Economía Ambiental*, Fondo de Cultura Económica, México.
- y Turner, R. K. (1990), *Economics of natural Resources and the Environment*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Quadri de la Torre, G. (1994), "Economía, sustentabilidad y política ambiental", en Antonio Yuñez, *Medio ambiente: problemas y soluciones*, El Colegio de México, México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, (1993), *Evolución de la productividad total de los factores en la Economía Mexicana (1970-1989)*, Cuadernos de trabajo, México.
- SEDESOL-INE, (1992), *México: Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección del ambiente 1991-1992*, México.
- , (1992), *México: Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección del ambiente 1993-1994*, México.
- SEDUE, (1990), *Programa Nacional para la protección del Medio Ambiente 1990-1994*, México.
- Ten Kate, A. (s.f.) "Industrial Development and the Environment in Mexico: Ministry of Commerce and Industrial Development", México.
- Urquidí, L., (1994), "Capítulo para la diplomacia ambiental: México y la conferencia de las naciones unidas sobre medio ambiente y desarrollo", El Colegio de México, Derechos Reservados Fondo de Cultura Económica, México.
- , "La protección ambiental en la industria y el papel potencial de los instrumentos económicos", CESPEDES, El Colegio de México, MIMEO, México.
- , "Instrumentos fiscales y financieros para inducir comportamiento empresarial favorable al ambiente en México, con referencia especial a desechos industriales en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: Conclusiones principales de la investigación", El Colegio de México, MIMEO, México.
- Varian, H. R. (1987), *Microeconomía Intermedia*, Antoni Bosch, editor. Barcelona.
- Zepeda, J. y Cejudo, O. (s.f.), "Perfil del agua en las plantas de nueve industrias", Comisión del Plan Nacional Hidráulico, México.