



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE QUIMICA**

**GESTORIA AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA  
MAQUILADORA DE BAJA CALIFORNIA**

**TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS  
DE EDUCACION CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A :  
JOSE ANTONIO CORTES GUEDEA**

MEXICO D.F.



**EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA**

28/7/0

2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

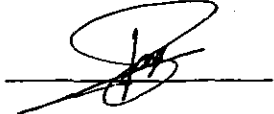
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

**JURADO ASIGNADO:**

**Presidente IRMA CRUZ GAVILAN GARCIA**



**Vocal MARGARITA ROSAS GARFIAS**

*Margarita R. Garfias Vázquez*

**Secretario MARCO AUGUSTO GONZALEZ ACEVES**



**Sitio donde se desarrollo el tema:**

**EDIFICIO D, FACULTAD DE QUIMICA**



**M.C. IRMA CRUZ GAVILAN GARCIA**  
Asesor del tema



**JOSE ANTONIO CORTES GUEDEA**  
Sustentante

## IN MEMORIAM

A mi padre,  
**CESAR AUGUSTO CORTES PINEDA**

Existen dos amores en mi vida,  
un amor para los vivos y el otro para los muertos,  
padre mio.

A ti te quiero en tu sepulcro de cenizas y metal,  
a la vida la adoro en sus destellos de luz y cielo.

A ti te entrego mis pensamientos nocturnos,  
a ella le dejo mis inoportunos amaneceres.

A ti te ofrezco mis sentimientos íntimos,  
a ella las palabras sin sentido.

A ti mi capacidad de sufrir,  
a ella mi facultad de sentir.

A ti mis noches de insomnio,  
a ella mis despertares radiantes.

A ti mi soledad injusta,  
a ella la compañía impertinente.

A ti mis amores tardíos,  
a ella mis conquistas fortuitas.

A ti mi lucha infranqueable,  
a ella mi conformidad humana.

A ti los malestares de mi ser,  
a ella los beneficios del sano.

A ti mis incontables pensamientos,  
a ella lo estrecho de mi inteligencia.

A ti lo que nunca he podido tener,  
a ella lo materialmente posible.

A ti mis discusiones sin sentido,  
a ella el acuerdo más grato.

A ti las tinieblas de mi corazón,  
a ella la calma de mis entrañas.

A ti padre mio: la vida,  
a ella... la muerte.

Tijuana, B.C., abril de 1998.

A mi madre,  
**ROSARIO LETICIA GUEDEA VALDESPINO,**  
por su voluntad de acero y la grandeza de su corazón,  
mezcla necesaria para un espíritu en calma, que  
aquellos que nos beneficiamos con su compañía,  
obtenemos el comentario amoroso y la verdad  
impecable.

A mi hermano,  
**CESAR ROGELIO CORTES GUEDEA,**  
por abrir los caminos, tropezar con la piedra,  
por primera vez; por el comentario con  
temura, pero con precisión de cirujano.

A mi hermano,  
**CARLOS ALBERTO CORTES GUEDEA,**  
por haber confiado en mí como profesionalista,  
por primera vez, sin importarle comentarios  
infértiles, ni suposiciones venenosas.

A mi hermana,  
**ERIKA LILIANA CORTES GUEDEA,**  
por su amor y devoción, de las que nunca  
me he sentido merecedor, pero que me  
obligan a ser mejor cada día.

A mi esposa,  
**CINTHYA RUIZ MOLINA,**  
por su amor y comprensión,  
por su admiración sin límites,  
por su *confianza férrea*,  
y sobre todo... por aguantarme.

A la segunda generación,  
**GRECIA, IRLANDA, CESAR Y HELENA,**  
por ser la motivación en mi vida,  
siempre necesaria en momentos difíciles.



A mi amiga,  
**IRMA CRUZ GAVILAN GARCIA,**  
por sus enseñanzas, recomendaciones  
y consejos, que hicieron posible la  
realización de este trabajo, pero sobre  
todo, por su desinterés en prestarme  
ayuda.

A mi amigo,  
**GUILLERMO GONZALEZ SANCHEZ,**  
por su entrañable amistad,  
por compartir ideales,  
por su ejemplo.

A mi amigo,  
**DANIEL TRUJILLO ORDORICA,**  
por ser compañero de mil batallas,  
por ser un bohemio de afición,  
por tener un alma sensible.

A mi alma mater,  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,**  
por haberme formado como profesionista, pero sobre todo,  
por enseñarme que la profesión no es digna, si carece de  
sentido social.

A mi empresa,  
**GRUPO AMBIENTAL MEXICANO,**  
por permitirme ejercer con dignidad mi  
profesión, por convertir el sueño en  
realidad.

<b>INDICE</b>	<b>PAGINA</b>
<b>I. LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO</b>	
I.1. ANTECEDENTES	1
I.2. MANO DE OBRA	5
I.3. SINDICATOS	6
I.4. SITUACION GEOGRAFICA	8
I.5. APERTURA COMERCIAL	10
<b>II. SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO</b>	
II.1. DISTRIBUCION GEOGRAFICA	12
II.2. GENERACION DE EMPLEOS	13
II.3. VALOR AGREGADO	14
<b>III. LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN BAJA CALIFORNIA</b>	
III.1. SITUACION ACTUAL	17
III.1.1. MANUFACTURA DE GABINETES Y MUEBLES DE MADERA	20
III.1.2. MANUFACTURA DE COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	22
III.1.3. MANUFACTURA DE COMPONENTES METALICOS	24
III.1.4. MANUFACTURA DE COMPONENTES DE PLASTICO	26
<b>IV. GESTORIA AMBIENTAL</b>	
IV.1. MARCO LEGAL	28
IV.2. DISTRIBUCION DE COMPETENCIAS	30
IV.3. IMPACTO AMBIENTAL	33
IV.4. CONTAMINACION DEL AIRE	35
IV.5. CONTAMINACION DEL AGUA	38
IV.6. RESIDUOS PELIGROSOS	41
IV.7. RESUMEN DE OBLIGACIONES AMBIENTALES EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE BAJA CALIFORNIA	44
IV.8. CASO PRACTICO: INSTALACION Y OPERACION DE UNA INDUSTRIA MAQUILADORA DE COMPONENTES METALICOS	47
<b>V. CONCLUSIONES</b>	52
<b>VI. BIBLIOGRAFIA</b>	57

## **I. LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO.**

### **I.1. ANTECEDENTES.**

La historia de la Industria Maquiladora inicia en la década de los sesentas, aunque el auge en nuestro país tuvo lugar a inicios de los ochentas. El surgimiento de estas entidades productivas se genera por situaciones económicas, políticas, sociales y geográficas, tanto en el plano nacional como en el internacional.

La revolución mexicana originó una modificación en la estructura social, económica y política de nuestro país; sin embargo, esto no incluyó a la mayoría de sus habitantes. La tan esperada Reforma Agraria nunca llegó (con excepción de la emprendida durante el gobierno del General Lázaro Cárdenas), encontrándose el México rural en las mismas condiciones deplorables de la dictadura de don Porfirio Díaz.

La revolución mexicana no logró consolidarse como un movimiento que permitiera la reivindicación social, pero si originó en nuestro país el desarrollo de una nueva clase capitalista: los industriales.

En la mayoría de los países europeos y en los Estados Unidos de América, la revolución industrial (y por ende el desarrollo industrial), contaba con una forma de vida de más de un siglo, cuando en México comenzaba a surgir.

La inexistencia de apoyos gubernamentales en el sector rural tuvo como consecuencia la migración masiva de campesinos a la ciudades, en donde por motivos logísticos, se localizaban la mayoría de las fábricas. Miles de campesinos, al no encontrar respuestas a sus demandas sociales, se convirtieron en obreros de la noche a la mañana.

La Segunda Guerra Mundial motivó que en los países exportadores de materia prima (como el nuestro) hubiera un gran repunte económico. Por otra parte, los países industrializados en guerra, destinaron todos sus recursos (humanos, tecnológicos y económicos) al triunfo. Muchos de los campesinos al no encontrar apoyos para el campo, ni trabajo en las ciudades industriales de nuestro país, iniciaron el proceso de migración al vecino país del norte (desesperadamente requisitor de mano de obra al convertir a sus obreros en soldados), inaugurando con ésto, un fenómeno que se convertiría en promotor del desarrollo de las ciudades fronterizas, y con ello, de la Industria Maquiladora.

Los años de posguerra en México generaron el proceso económico denominado “desarrollo estabilizador”, o comunmente conocido como “milagro mexicano”, naciendo en este período los grandes grupos industriales y empresariales mexicanos.

El gobierno mexicano protegió y fomentó la existencia de estos grupos industriales, originando con esto la formación de monopolios, y la inexistencia de competitividad de este sector a nivel internacional. Pero el “milagro” terminó, y las consecuencias fueron desastrosas.

Una planta industrial de carácter monopolístico, baja calidad de los bienes producidos, importación de tecnologías, una clase trabajadora viviendo en condiciones de miseria y un gobierno que se negaba a transformar las condiciones políticas, económicas y sociales, fueron los saldos del “milagro mexicano”.

Haciendo caso omiso de todas las tesis del Fondo Monetario Internacional, el gobierno mexicano se convirtió en una gran empresa corporativa, que lo mismo construía puentes en Cancún, que enlataba pescado en Ensenada. El financiamiento para la instalación o expropiación de plantas industriales se realizó mediante empréstitos externos, originando uno de nuestros grandes obstáculos para el desarrollo económico: la deuda externa.

Los políticos convertidos en empresarios no tardaron en transformar las plantas industriales en dependencias del gobierno, con corrupción, ineficiencia y cuotas de poder. El gobierno tuvo que acudir nuevamente al exterior para el subsidio de la planta industrial mexicana. Así mismo, al acentuarse el proteccionismo hacia los bienes del exterior, mediante la aplicación de altos aranceles a estos productos, se condujo a un detrimento exponencial del

sector industrial mexicano, situándolo en la desventaja que en estos días enfrenta con el exterior.

El descubrimiento de yacimientos petrolíferos, en varias regiones de nuestro país, originó la transformación de una economía de sustitución de importaciones a una regida por el oro negro. Nos preparamos para administrar la abundancia, pero la caída en los precios del petróleo nos situó, como en cualquier otro momento histórico, en la etapa preparativa. La abundancia nunca llegó.

La situación de México a principios de los ochentas era desastrosa. Una deuda externa que se convirtió en impagable e incobrable, una planta industrial obsoleta, índices de miseria alarmantes, un déficit espantoso en la balanza de pagos, una devaluación abismal de la moneda. Estos fueron algunos de los resultados del experimento populista del gobierno mexicano .

En el plano internacional, con la caída de las economías socialistas y un proceso creciente de globalización económica, las finanzas mexicanas quedaron a expensas de los mercados de valores, y del capital extranjero (para la inversión directa).

En este contexto nacional e internacional es cuando surge el “boom” de la Industria Maquiladora en México. Para los inversionistas extranjeros, la situación social, política y



económica de nuestro país, adicionada a nuestra envidiable cercanía al mercado más grande del mundo, ofrecieron una gran variedad de incentivos, para la instalación de industrias de manufactura.

## **I.2. MANO DE OBRA.**

La incapacidad del gobierno y empresarios mexicanos para generar los empleos requeridos para el desarrollo económico del país, ha motivado que la mayoría de la población cuente con un empleo mal remunerado, o como en la mayoría de los casos, se carezca de él.

*Las expectativas de un campesino o de un obrero, cuyas familias durante generaciones han vivido en la miseria, no suelen ser muy altas, inclusive se podrían sintetizar en un trabajo que le permita subsistir.*

Los centros de desarrollo económico en México, a partir de los años treinta, fueron los centros poblacionales con actividades primordiales de carácter industrial o comercial. Este fué el caso de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey, principalmente.

A partir de la década de los ochentas es cuando se intensifica la migración poblacional a las ciudades fronterizas. Este fenómeno se generó en gran parte por nuestra cercanía a los

Estados Unidos de América , pero también por el agotamiento de las oportunidades en otras ciudades del interior de la república.

La explosión demográfica en ciudades fronterizas como Tijuana, Matamoros, o Ciudad Juárez, ha sido dominada desde hace casi veinte años por fenómenos migratorios, y no por la tasa de natalidad, como en otras ciudades.

El salario mínimo en México es así como su nombre lo indica “mínimo”, en comparación con el salario que las empresas (instaladas en el país bajo el régimen de maquiladora) tuviesen que pagar a los obreros en su lugar de origen. En algunos casos la diferencia es abismal, como el de Estados Unidos de América, donde el salario mínimo es de 5 dólares por hora.

Los bajo salarios en México, representan para cualquier inversionista, una oportunidad por sí sola decisoria. Sin embargo, existen muchas más que analizaremos posteriormente.

### **I.3. SINDICATOS.**

El sindicalismo corporativo o gubernamental agrupa a la mayoría de los obreros del país. En México, agrupaciones sindicales como la Confederación de Trabajadores de México (CTM), la Confederación Revolucionaria de Obreros y Campesinos (CROC), o la Confederación Revolucionaria de Obreros Mexicanos (CROM), tienen el control de los obreros .

La figura del líder sindical en nuestro país es tan propia y necesaria para el control obrero, como lo son la tortilla y el frijol para su alimentación . La pasividad de los trabajadores fabriles le debe su éxito al “charrismo” sindical. Excepciones heroicas de otras décadas, como la de los ferrocarrileros comandados por Demetrio Vallejo, o la de los campesinos liderados por Ruben Jaramillo, son para los obreros mexicanos de nuestros días, simples pinceladas de folklor nacional. Atrás quedó la lucha de los sindicatos independientes por sus representados.

La falta de organización de los obreros mexicanos se acentúa en las ciudades fronterizas, en donde inclusive se dan casos en los que grupos de trabajadores de una Industria Maquiladora, no están afiliados ni siquiera a los sindicatos “blancos” o “gobiernistas”.

Las condiciones de seguridad en la Industria Maquiladora generalmente no se acatan, por los patrones y los trabajadores. Los primeros se niegan a invertir en la seguridad de los obreros, y éstos prefieren no utilizar el equipo de protección personal, en las escasísimas ocasiones en que tienen acceso a él.

Los sistemas de seguridad social del estado son incapaces de atender correctamente la demanda de miles de trabajadores de la Industria Maquiladora. Las cuotas en pesos son pagadas sin problemas por los patrones dolarizados; siendo un pequeño porcentaje de los trabajadores los que aprovechan los sistemas de seguridad social.

La ausencia de responsabilidad hacia los obreros, de la mayoría de los patrones extranjeros, es motivada en gran parte por la actitud solo de observador del gobierno, pero también por la ignorancia de los trabajadores, por la carencia de organización para conseguir metas comunes.

#### **I.4. SITUACION GEOGRAFICA.**

La situación geográfica de las ciudades fronterizas representa uno de los factores más importantes para el establecimiento de la Industria Maquiladora en nuestro país. La proximidad de ciudades como Tijuana, Nogales, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Reynosa o

Matamoros, a los centros de distribución de los Estados Unidos de América, es una ventaja competitiva de una gran cantidad de empresas que comercializan sus productos en la Unión Americana.

La logística de distribución de productos manufacturados en México hacia los Estados Unidos de América, es perfectamente administrada por compartir un espacio fronterizo. El transporte de los materiales de importación temporal y los productos terminados de retorno es un factor a considerar, pero sin duda los más representativos son el costo por mano de obra e impuestos.

Empresas japonesas, europeas, taiwanesas, coreanas y chinas han instalado maquiladoras en la ciudades fronterizas, para tener acceso al mercado norteamericano. Para cumplir con los certificados de origen (del tratado de libre comercio de norteamérica), establecen corporaciones de importación y administración de materiales en los Estados Unidos de América, e instalan industrias manufactureras en México, convirtiéndose en corporaciones americanas bajo el régimen de maquiladoras.

No existen datos respecto a los volúmenes de producción que generan las industrias maquiladoras instaladas en las ciudades fronterizas, en comparación con la producción nacional de las industrias manufactureras en su país de origen. Sin embargo, es de esperarse, que el mercado norteameriano de estos productos, sea abastecido casi en su totalidad por las insdustrias maquiladoras instaladas en las ciudades fronterizas mexicanas.

El tratado de libre comercio establecía el tránsito sin restricciones de los sistemas de transporte en ambos lados de la frontera. Sin embargo, debido a la intensa presión por parte del sindicato de transportistas de los Estados Unidos de América, las compañías mexicanas de transporte se han visto limitadas en el rubro, aumentando con esto el costo por movimientos de materiales transfronterizos.

## **I.5. APERTURA COMERCIAL.**

Las facilidades otorgadas por el gobierno mexicano para la instalación de industrias maquiladoras en nuestro país, habían sido ventajosas para las inversiones extranjeras desde principios de la década de los ochentas. Con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1993, las ventajas aumentaron considerablemente.

La globalización económica es consecuencia (como se explicó anteriormente) del fracaso del experimento socialista mundial, debido a que éstas economías mostraron su incapacidad de generar desarrollo económico y social (con las excepciones heroicas de Cuba y China). Sin embargo, el triunfo de las economías de mercado sigue sin resolver problemas esenciales de las naciones.

La instalación de industrias maquiladoras en “economías emergentes” origina una serie de ventajas y desventajas para los países involucrados. En los países desarrollados, los inversionistas ganan al disminuir sus costos de producción y acceder al mercado norteamericano (en el caso de empresas japonesas, europeas, coreanas, taiwanesas y chinas). Sin embargo, las fuentes de trabajo trasladadas a otra nación, disminuyen el número de empleos disponibles para los obreros de estos países, causando entre otros factores, el desempleo.

En las “economías emergentes” como la nuestra, existen aspectos positivos y negativos. Por un lado se generan una cantidad enorme de empleos, que con medios propios sería pretencioso inclusive soñarlo. Así mismo, se han despetrolizado las exportaciones mexicanas, debido a que en este rubro, las industrias maquiladoras contribuyen enormemente, reduciendo con esto el déficit de la balanza comercial.

Otro factor importante es el referente a las tecnologías. Las industrias maquiladoras emplean tecnologías producidas 100% en sus países de origen, causando con esto un déficit espantoso en la balanza comercial en este rubro. Los centros de investigación en México, localizados en las universidades públicas principalmente, están en posibilidades de generar tecnologías, pero la iniciativa privada y el gobierno han preferido importarlas, y no proporcionar recursos para su generación nacional.

## **II. SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MEXICO.**

### **II.1. DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

En toda la república mexicana existen condiciones económicas, sociales y políticas favorables para la inversión extranjera, como ya se explicó en el capítulo anterior (mano de obra barata, control político de sindicatos, etc.). Sin embargo, son los estados fronterizos como Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas en donde se encuentra el mayor número de establecimientos de la industria maquiladora. En agosto de 1997 en los estados fronterizos mencionados, existían el 81.1% de los establecimientos de industrias manufactureras en nuestro país.

La cercanía a los mercados de consumo de norteamérica es uno de los factores más importantes para la instalación de industrias maquiladoras en los estados fronterizos. Sin embargo, el fenómeno migratorio hacia éstas localidades hace posible una concentración alta de mano de obra, requerida por ésta industria, ésto explica que existan establecimientos manufactureros en estados no fronterizos con alta densidad poblacional, como el caso de Aguascalientes, Jalisco, Estado de México, Distrito Federal y Puebla, en donde se localizan el 8.4% de los establecimientos registrados en Agosto de 1997.



Desde 1980 a la fecha, se presenta un incremento en el número de establecimientos de la industria maquiladora en nuestro país, de 620 establecimientos a 2,758 que fueron censados en agosto de 1997, debido principalmente a la reestructuración económica que sufrió México.

Existen ciertos periodos en donde se registra un decremento del 1.4% en el número de establecimientos como el de 1994-1995, lo cual se podría explicar por la inestabilidad política, económica y social que se dieron en nuestro país. La insurrección indígena y el clima de violencia por los asesinatos de personajes políticos son algunos de estos fenómenos causantes de la disminución de inversiones extranjeras directas, como son el establecimiento de industrias manufactureras.

## **II.2. GENERACION DE EMPLEOS.**

La mano de obra demandada por las actividades manufactureras es un factor importante para determinar el impacto económico que estas actividades tienen en nuestro país. La cantidad de obreros mujeres empleados por la industria maquiladora es superior respecto a los obreros hombres que laboran en ésta, debido a que las habilidades para el desarrollo de actividades de manufactura suelen ser más aplicables que las masculinas, principalmente en

las maquiladoras del giro textil. En Agosto de 1997, la industria maquiladora empleaba 432,629 mujeres y 317,451 hombres.

Los técnicos en producción y empleados administrativos también son solicitados por la industria maquiladora, aunque en menor cantidad que los obreros, debido por supuesto a la actividad económica de ésta. En agosto de 1997, los establecimientos manufactureros instalados en nuestro país empleaban 106,055 técnicos de producción y 64,854 empleados administrativos.

### **II.3. VALOR AGREGADO.**

El valor agregado es un conjunto de beneficios adicionados a nuestra economía por la instalación y operación de industrias maquiladoras en nuestro país. Los principales beneficios que integran el valor agregado son los siguientes:

1. Sueldos, salarios y prestaciones.
2. Materias primas y empaques.
3. Gastos diversos.
4. Utilidades y otros.

Debido al incremento en el número de establecimientos de la industria maquiladora en México, el valor agregado generado por ésta también ha aumentado a partir de 1980, siendo el de mayor cantidad el correspondiente a sueldos, salarios y prestaciones. En 1980 el valor agregado correspondió a 17,729 miles de pesos, de los cuales 10,498 miles de pesos corresponden a sueldos, salarios y prestaciones. En agosto de 1997, las cifras eran de 5,989,679 y 2,860,490 miles de pesos respectivamente.

El índice inflacionario y la devaluación del peso han originado que las percepciones de los trabajadores empleados por la industria maquiladora registren una disminución. En 1980 un obrero en la industria manufacturera percibía 14, 570 pesos anuales (a precios de 1994), para 1996 su salario era de 7,851 pesos anuales. No es el caso de las prestaciones sociales, ya que para el mismo caso eran de 4,800 pesos en 1980 y de 5,815 pesos anuales en 1996.

Para el caso de las materias primas, empaques y envases consumidos por la industria maquiladora son por lo general de importación. En 1996, el consumo de estos productos era del 98% de importación y del 2% nacional. Es preciso señalar que la mayoría de los procesos de importación de estos productos realizados por la industria maquiladora son de carácter temporal y no definitivo, de acuerdo al artículo 52 de la Ley Aduanera.

Los gastos realizados por la industria maquiladora son una fuente constante de empleos e ingresos para algunos sectores económicos. Los principales gastos efectuados por las industrias manufactureras, son los siguientes:

1. Alquiler de maquinaria y equipo.
2. Renta de edificios y terrenos.
3. Energía Eléctrica.
4. Teléfonos, telégrafos y telex.
5. Trámites aduanales.
6. Fletes y acarreos.
7. Mantenimiento de edificios y maquinarias.
8. Otros gastos.

En 1980 los gastos realizados por la industria maquiladora correspondían a 3,567 miles de pesos, y en agosto de 1997 fueron de 1,817,723 miles de pesos.

### **III. LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN BAJA CALIFORNIA.**

#### **III.1. SITUACION ACTUAL.**

En agosto de 1997, la industria maquiladora en Baja California empleaba a 205,379 personas que representaban el 21.5% del total ocupado por esta actividad en nuestro país, ocupando el segundo lugar a nivel nacional en este rubro.

El valor agregado generado por la industria maquiladora en Baja California en agosto de 1997, correspondió a 636,883 miles de pesos (a precios de 1994), equivalente al 23.6% del total generado por la industria manufacturera en el país.

Se pagaron 693,566 miles de pesos por concepto de sueldos, salarios y prestaciones en la industria maquiladora de Baja California. Esta cifra corresponde al 24.4% del total nacional correspondiente al mes de Agosto de 1997.

En la industria maquiladora en Baja California se trabajaron en agosto de 1997, 186 horas-hombre promedio de las 208 horas mensuales permitidas sin pago de horas extras, ocupando el segundo lugar en este rubro a nivel nacional.

Se importaron insumos con valor de 7,421,626 miles de pesos en agosto de 1997 por la actividad manufacturera en Baja California. Esta cifra corresponde al 30.8% del total de este rubro en nuestro país.

En el municipio de Tijuana, existían 612 maquiladoras registradas en agosto de 1997. Estas industrias ocuparon a 142,261 personas, y generaron un valor agregado equivalente a 1,012,623 miles de pesos.

Para el caso del municipio de Mexicali, las empresas maquiladoras registradas en agosto de 1997 fueron 151, y dieron empleo a 44,146 personas, además de generar un valor agregado equivalente a 304,885 miles de pesos.

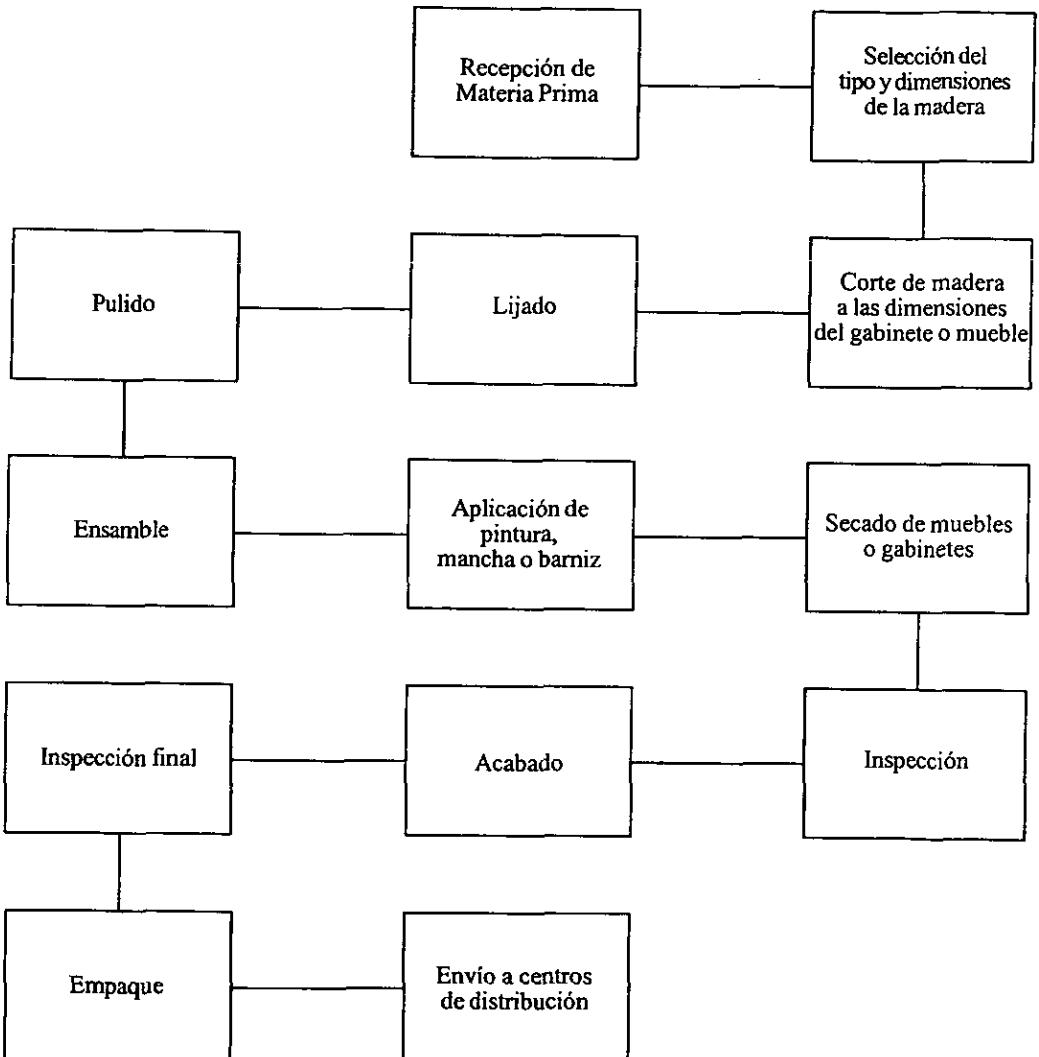
Finalmente, en el municipio de Tecate se registraron 98 maquiladoras en agosto de 1997. En estas industrias se emplearon 8,949 personas y se generó un valor agregado equivalente a 51,411 miles de pesos.<sup>14</sup>

Los principales grupos de actividad económica de la industria manufacturera en el país, son los siguientes:

1. Selección, preparación, empaque y enlatado de alimentos.
2. Ensamblados de prendas de vestir y otros productos textiles.
3. Fabricación de Calzado e industria del cuero.
4. Ensamble de muebles, sus accesorios y otros productos de madera y metal.
5. Productos químicos.
6. Construcción, reconstrucción y ensamble de transporte.
7. Ensamble y reparación de herramienta, equipo y sus partes.
8. Ensamble de maquinaria, equipo, aparatos y artículos eléctricos.
9. Materiales y accesorios eléctricos y electrónicos.
10. Ensamble de juguetes y artículos deportivos.

El impacto ambiental ocasionado por éstas actividades industriales es muy variado, dependiendo de los contaminantes que generen (cantidad y concentración), y del elemento del ecosistema que afecten (aire, agua y/o suelo). En los siguientes apartados se describirán los procesos productivos de las actividades manufactureras con mayor número de establecimientos en Baja California, y con el impacto más severo al medio ambiente.

### III.1.1. MANUFACTURA DE GABINETES Y MUEBLES DE MADERA.

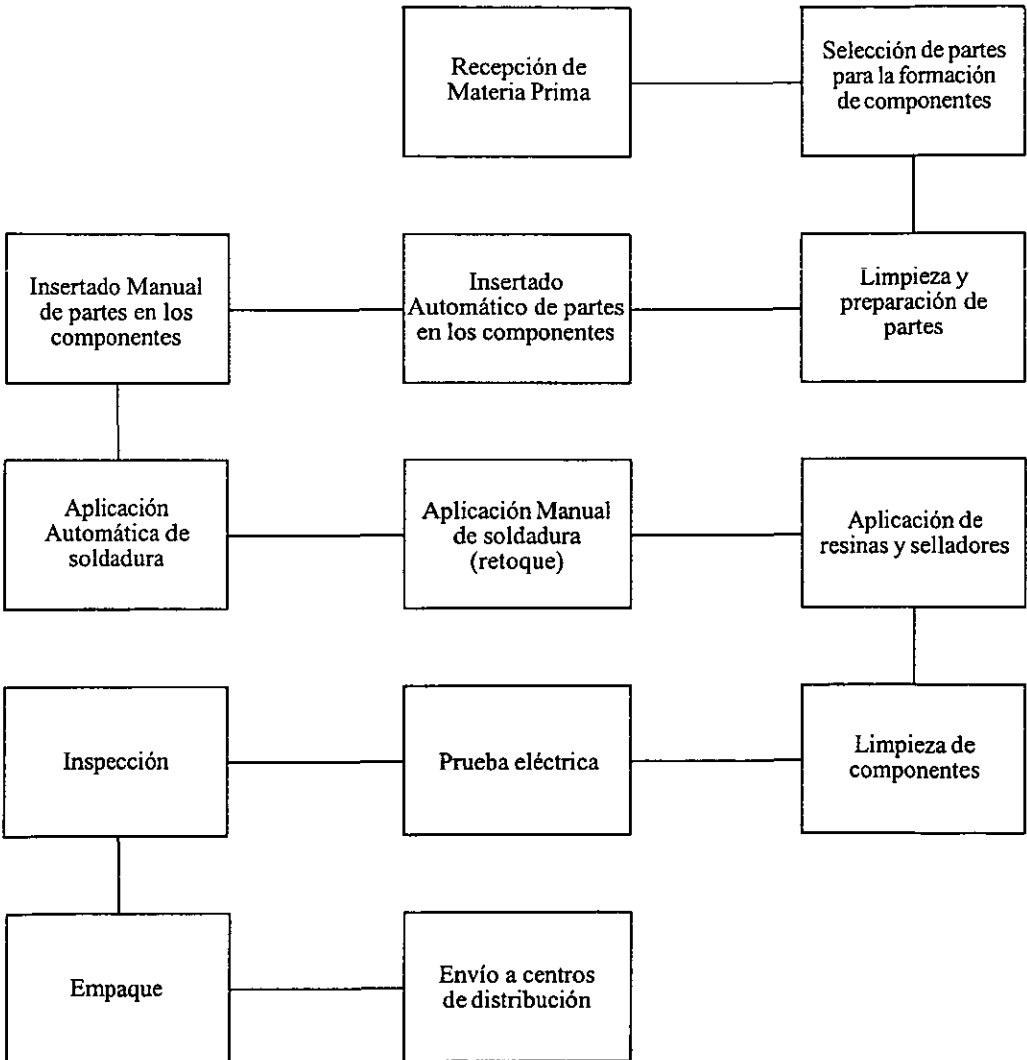




### III.1.1. MANUFACTURA DE GABINETES Y MUEBLES DE MADERA

Operación Generadora	Contaminante	Impacto Ambiental
Corte de madera Lijado de madera Pulido de madera Ensamble Aplicación de pintura, mancha o barniz Secado de piezas	Partículas sólidas Partículas sólidas Partículas sólidas Compuestos orgánicos volátiles Compuestos orgánicos volátiles Compuestos orgánicos volátiles	Contaminación del aire
Comedor y servicios sanitarios	Materia orgánica y jabones	Contaminación del agua
Aplicación de pintura, mancha o barniz Acabado	Lodos o natas de pintura y disolventes residuales Trapos contaminados con pintura, mancha, barniz, y/o disolventes	Residuos peligrosos
Mantenimiento de maquinaria y equipo	Aceites y grasas residuales	

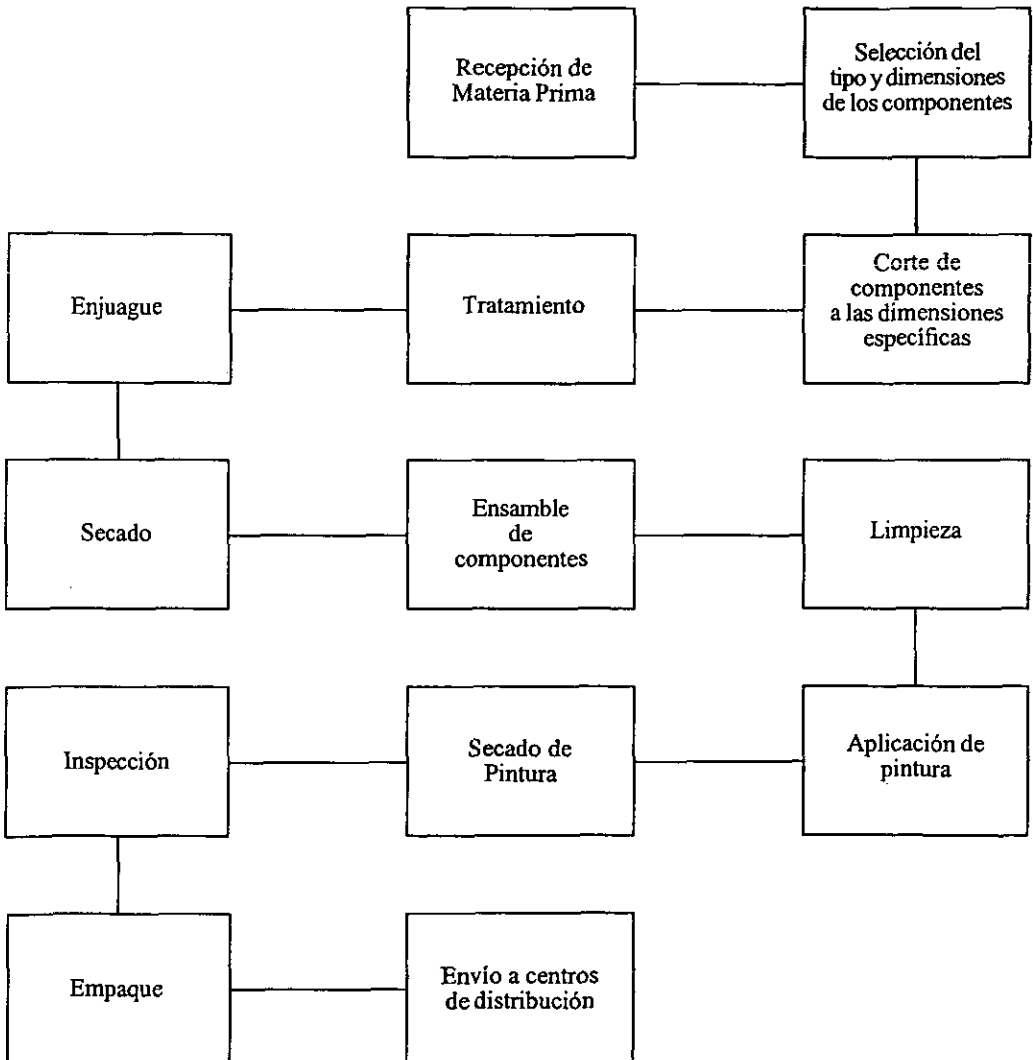
### III.1.2. MANUFACTURA DE COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.



### III.1.2. MANUFACTURA DE COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.

Operación Generadora	Contaminante	Impacto Ambiental
Limpieza y preparación de partes	Compuestos orgánicos volátiles	Contaminación del aire
Aplicación automática de soldadura	Humos de soldadura	
Aplicación manual de soldadura (retoque)	Humos de soldadura	
Aplicación de resinas y selladores	Compuestos orgánicos volátiles	
Limpieza de componentes	Compuestos orgánicos volátiles	
Comedor y servicios sanitarios	Materia orgánica y jabones	Contaminación del agua
Limpieza y preparación de partes	Trapos impregnados con disolventes	Residuos peligrosos
Aplicación automática de soldadura	Escoria de soldadura	
Aplicación manual de soldadura	Escoria de soldadura	
Aplicación de resinas y selladores	Materiales impregnados con resina y selladores	
Limpieza de componentes	Trapos impregnados con disolventes	
Mantenimiento de equipo y maquinaria	Aceites y grasas residuales	

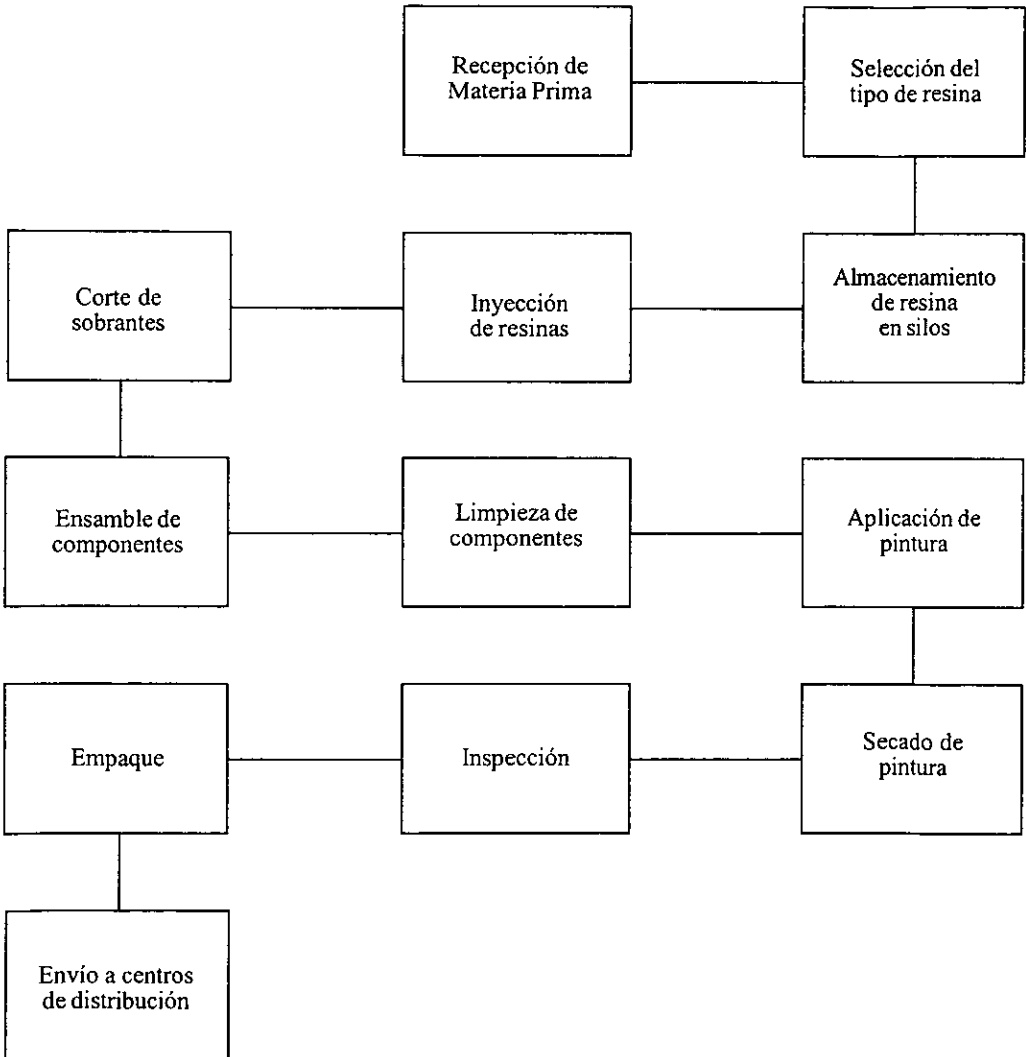
### III.1.3. MANUFACTURA DE COMPONENTES METALICOS.



### III.1.3. MANUFACTURA DE COMPONENTES METALICOS.

Operación Generadora	Contaminante	Impacto Ambiental
Corte de componentes	Partículas metálicas	Contaminación del aire
Tratamiento	Vapores ácidos	
Secado	Gases de combustión	
Ensamble de componentes	Humos de soldadura	
Limpieza	Compuestos orgánicos volátiles	
Aplicación de pintura	Compuestos orgánicos volátiles	
Secado de pintura	Compuestos orgánicos volátiles	Contaminación del agua
Enjuague	Detergentes y grasas	
Comedor y servicios sanitarios	Materia orgánica y jabones	
Tratamiento	Lodos de tratamiento	Residuos peligrosos
Enjuague	Lodos de enjuague	
Ensamble de componentes	Escoria de soldadura	
Limpieza	Trapos impregnados con disolventes	
Aplicación de pintura	Lodos y natas de pintura, disolventes residuales	
Mantenimiento de equipo y maquinaria	Aceites y grasas residuales	

### III.1.4. MANUFACTURA DE COMPONENTES DE PLASTICO.



### III.1.4. MANUFACTURA DE COMPONENTES DE PLASTICO.

Operación Generadora	Contaminante	Impacto Ambiental
Aplicación de pintura Secado de pintura	Compuestos orgánicos volátiles Compuestos orgánicos volátiles	Contaminación del aire
Comedor y servicios sanitarios	Materia orgánica y jabones	Contaminación del agua
Limpieza	Trapos impregnados con disolventes	Residuos peligrosos
Aplicación de pintura	Lodos y natas de pintura, disolventes residuales	
Mantenimiento de equipo y maquinaria	Aceites y grasas residuales	

## **IV. GESTORIA AMBIENTAL.**

### **IV.1. MARCO LEGAL.**

En nuestra Constitución se consagran los lineamientos jurídicos que rigen a nuestra sociedad. A partir de la carta magna, se han redactado y aprobado leyes complementarias, como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La LGEEPA es “reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía...” (Artículo 1º de la LGEEPA).

De la LGEEPA se derivan los siguiente reglamentos, aplicables al presente trabajo:

1. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.
2. Reglamento de la LGEEPA para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.
3. Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.
4. Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de aguas.



En el estado de Baja California, se publicó el 29 de Febrero de 1992 la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEPA). En el apartado referente a la distribución de competencias, se establecerán los casos en los que aplican, ya sea la LGEEPA, ó la LEPA.

La LEPA contiene dos reglamentos de interés para el desarrollo del presente trabajo, y son los siguientes:

1. Reglamento de la LEPA en materia de Impacto Ambiental.
2. Reglamento de la LEPA en materia de prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Además de la LGEEPA y la LEPA, así como sus respectivos reglamentos, el marco legal en materia de prevención y control de la contaminación lo complementan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S).

La NOM'S son generalmente de carácter técnico, y se relacionan con cada uno de los aspectos relacionados con la prevención y control de la contaminación ambiental. Las NOM'S aplicables a la industria maquiladora serán analizadas en los apartados siguientes.

## **IV.2. DISTRIBUCION DE COMPETENCIAS.**

En el artículo 4º de la LGEEPA se establece: “La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales”.

Las actividades consideradas como fuentes fijas emisoras a la atmósfera de jurisdicción federal por la LGEEPA, son las comprendidas en el artículo 111 Bis de la Ley en comento, y son las siguientes: “...las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos...”.

Las industrias maquiladoras generalmente no se encuentran comprendidas en las actividades descritas en el artículo 111 Bis de la LGEEPA, sin embargo aquellas que sí lo estén, deberán cumplir con los lineamientos correspondientes de la Ley en cuestión, además de lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, y NOM'S correspondientes.

También son actividades de jurisdicción federal aquellas comprendidas en la fracción VI del artículo 5° de la mencionada LGEEPA, que establece como facultad de la Federación: “La regulación y control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta ley, y otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias”.

Las actividades consideradas altamente riesgosas son aquellas que manejan sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte. Esta definición se establece en el artículo 1° del Acuerdo por el que la Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de marzo de 1990.

En el mismo acuerdo se establece la definición de cantidad de reporte (artículo 2°) como: “Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes”.

En el artículo 3° del Acuerdo en cuestión, se establece el listado de las sustancias peligrosas, las cantidades de reporte y el estado de la materia de las mismas.

El 30 de abril de 1992, las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, publicaron en el Diario Oficial de la Federación, el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

En materia de prevención y control de la contaminación del agua, son actividades de jurisdicción federal aquellas que descarguen sus efluentes a cuerpos receptores de competencia federal.

Por último, las actividades instaladas en terrenos propiedad de la nación son consideradas de jurisdicción federal en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

En el artículo 23° de la LEPA se establece como actividades de competencia estatal, aquellas no consideradas como de jurisdicción federal. Cabe mencionar que debido a sus actividades productivas, la mayoría de las industrias maquiladoras son consideradas de jurisdicción estatal.

El organismo federal competente en materia ambiental es la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través de tres organismos descentralizados, y que son los siguientes:

1. Instituto Nacional de Ecología (INE).
2. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

### 3. Comisión Nacional del Agua (CNA).

La autoridad estatal en materia de medio ambiente es la Dirección General de Ecología del Gobierno del Estado (DGE).

## **IV.3. IMPACTO AMBIENTAL.**

De acuerdo a la fracción XIX del artículo 3° de la LGEEPA, impacto ambiental es:  
“Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Las actividades maquiladoras en Baja California deben solicitar la AUTORIZACION DE IMPACTO AMBIENTAL, a través de la presentación, en la dependencia competente (INE ó DGE), de los siguiente documentos:

1. Informe Preventivo.
2. Manifiesto de Impacto Ambiental.
3. Estudio de riesgo.

Las actividades consideradas como altamente riesgosas por la LGEEPA deben tramitar estos tres documentos en el INE. Para actividades no consideradas como altamente

riesgosas, la autoridad competente determinará cual o cuáles de estos tres estudios deben de presentarle.

A las actividades maquiladoras de jurisdicción estatal, la DGE solicita *únicamente el informe preventivo*, y sólo en algunos casos *la manifestación de impacto ambiental*.

El informe preventivo comprende la presentación de los datos generales de la actividad; *descripción de procesos productivos*; inventario de materia prima; descripción de emisiones contaminantes, ruido, aguas residuales y residuos peligrosos.

La manifestación de impacto ambiental puede ser general, intermedia o específica. La autoridad competente es la encargada de determinar la modalidad del impacto ambiental requerida por las actividades promoventes. En estos estudios se presenta la información correspondiente a la afectación de las actividades maquiladoras en el medio natural y socioeconómico.

El estudio de riesgo es presentado únicamente por las actividades consideradas altamente riesgosas por la LGEEPA. En este estudio se presentan los posibles escenarios en caso de una contingencia o emergencia, originada por fuga o derrame de sustancias peligrosas; combustión de sustancias inflamables; explosión de tanques que contienen líquidos presurizados; etc. La simulación mediante modelos matemáticos aplicados a sistemas computacionales, es la herramienta necesaria para establecer los posibles escenarios.

#### **IV.4. CONTAMINACION DEL AIRE.**

El artículo 18° del reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, establece que las fuentes fijas de jurisdicción federal deberán tramitar la solicitud de licencia de funcionamiento.

Así mismo, en el artículo 6° del reglamento en cuestión se define como fuente fija: "Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera".

Por lo anterior, las actividades maquiladoras son consideradas fuentes fijas y por lo tanto deberán presentar la correspondiente solicitud de licencia de funcionamiento.

Las actividades de ensamble, de jurisdicción estatal, deben de presentar la solicitud de licencia de funcionamiento en la DGE en un plazo no mayor a tres meses contados a partir de la notificación de la AUTORIZACION DE IMPACTO AMBIENTAL. En el Estado de Baja California, ésta solicitud de licencia de funcionamiento recibe el nombre de Registro Estatal de Fuente Fijas emisoras a la atmósfera.

Como se describió en el capítulo III del presente trabajo, las emisiones contaminantes generadas por las actividades maquiladoras están en función del giro o de la operación generadora.

Las emisiones contaminantes generadas por las actividades manufactureras, se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Partículas sólidas (PS).
2. Compuestos orgánicos volátiles (COV'S).
3. Gases de combustión (GC).
4. Humos de soldadura (HS).
5. Vapores ácidos (VA).

En el artículo 17° del reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación, se establecen las obligaciones de los responsables de las fuentes fijas, entre las que encontramos:

- I. Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- II. Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría.
- III. Instalar plataformas y puertos de muestreo.



- IV. Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así los solicite.
- V. Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría.
- VI. Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de sus equipos de proceso y control.
- VII. Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación.
- VIII. Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación.

Las actividades maquiladoras de jurisdicción estatal, deben de cumplir con los ocho puntos anteriormente descritos, con la única diferencia de que en lugar de integrar un inventario de emisiones (II), se revalida la licencia de funcionamiento para operar una fuente de emisión en la fecha determinada por la DGE.

Además de las leyes y reglamentos, las empresas manufactureras generadoras de emisiones contaminantes, deberán cumplir con las siguientes NOM'S:

1. NOM-043-ECOL-1993. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
2. NOM-085-ECOL-1994. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógenos y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

Las emisiones contaminantes del tipo humos de soldadura (HS) y vapores ácidos (VA) no están reguladas por las NOM'S. Aunque existen NOM'S para compuestos orgánicos volátiles (COV'S), se refieren a los generadores cuya actividad es la fabricación de pinturas, y no a la industria de manufactura. Sin embargo, debido a lo establecido en las obligaciones de los responsables de fuentes fijas, se deberán determinar las concentraciones de estos contaminantes, aunque no existan niveles máximos permisibles con los cuáles comparar.

#### **IV.5. CONTAMINACION DEL AGUA.**

Como se mencionó en el apartado correspondiente a la distribución de competencias, la descarga de aguas residuales merece una consideración especial. La competencia de las

descargas de aguas residuales no va a depender del riesgo ambiental, y si del cuerpo receptor de la misma.

Son cuerpos receptores de aguas residuales de jurisdicción federal, conforme lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales (LAN): Los ríos, lagunas, lagos, arroyos, norias, mares, mantos freáticos, etc., propiedad de la nación.

*La mayoría de las industrias maquiladoras en Baja California, descargan sus aguas residuales al sistema de alcantarillado, por lo que son consideradas de competencia estatal.*

Las actividades manufactureras cuyas descargas de aguas residuales son de jurisdicción federal, deberán solicitar a la CNA el permiso de descarga de aguas residuales y cumplir con los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996.

Las industrias maquiladoras establecidas en Baja California y que descarguen sus aguas residuales a cuerpos receptores de jurisdicción estatal (como el sistema de alcantarillado), deberán solicitar a la DGE su inscripción al Registro Estatal de descarga de aguas residuales potencialmente contaminantes por actividades industriales, y cumplir con los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996.

Es importante mencionar que al referirme a descarga de aguas residuales, considero tanto las provenientes de los servicios sanitarios y comedores, como de los procesos productivos.

Los principales contaminantes descargados por aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios y comedores son materia orgánica y jabones (sustancias activas al azul de metileno), mismos que son descargados en menor cantidad por una casa-habitación.

No es de menor importancia señalar que un porcentaje muy reducido de las industrias maquiladoras en Baja California descargan aguas residuales provenientes de sus procesos productivos. Algunas maquiladoras dedicadas a la manufactura de partes metálicas, utilizan desengrasantes o detergentes para lavar éstas piezas, y algunas llegan a utilizar procesos de electrodeposición, en donde son descargadas concentraciones mínimas de metales como el zinc, níquel o cromo.

Cuando las descargas de aguas residuales no cumplan con los niveles máximos permisibles, los responsables de la descarga deben instalar y operar sistemas para el tratamiento de aguas residuales, además de llevar un registro de operación y mantenimiento del sistema en cuestión, mediante una bitácora que podrá ser requerida en cualquier momento por la autoridad competente.

#### IV. 6. RESIDUOS PELIGROSOS.

En el artículo 3° de la LGEEPA se establecen las siguientes definiciones:

1. Residuo: "Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo o tratamiento y cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó".
2. Residuos peligrosos: "Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

En el capítulo III, enumeré las principales corrientes de residuos peligrosos generados por la industria maquiladora en Baja California, entre los que podemos encontrar:

1. Disolventes residuales.
2. Sólidos (trapos, guantes, madera, cartón ,etc.) contaminados con disolventes.
3. Aceites y grasas residuales.
4. Escoria de soldadura
5. Lodos de tratamiento, de enjuague, de aplicación de pintura, etc.

En el artículo 8° del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, se establecen las obligaciones de los generadores de residuos peligrosos, y son las siguientes:

- I. Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría.
- II. Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos.
- III. Dar a los residuos peligrosos el manejo previsto en el reglamento y en las NOM'S correspondientes.
- IV. Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las NOM'S respectivas.
- V. Envasar sus residuos peligrosos en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las NOM'S respectivas.
- VI. Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este reglamento y en las NOM'S correspondientes.
- VII. Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento y en NOM'S correspondientes.
- VIII. Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transporte y bajo las condiciones previstas en este reglamento y en las NOM'S que correspondan.
- IX. Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento y las NOM'S respectivas.
- X. Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo a los métodos previstos en el reglamento y conforme a lo dispuesto por las NOM'S aplicables.

- XI. Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período.

Además de lo dispuesto en la LGEEPA y en el reglamento de la misma en materia de residuos peligrosos, las industrias manufactureras deberán cumplir con lo estipulado en las siguientes NOM'S:

1. NOM-052-ECOL-1993. Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
2. NOM-053-ECOL-1993. Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
3. NOM-054-ECOL-1993. Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-ECOL-1993.

#### IV.7. RESUMEN DE OBLIGACIONES AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN BAJA CALIFORNIA.

Area Ambiental	Medida	Marco Legal
Impacto Ambiental	Solicitud de autorización para iniciar operaciones	Artículos 10 y 26 del RIA
Contaminación del Aire	Registro estatal de fuentes fijas emisoras a la atmósfera	Artículos 93, 96 y 101 del RPCCAAS
	Revalidación de licencia de funcionamiento	Artículo 93 de la LEPA
	Programa de contingencias ambientales	Artículo 103 de la LEPA
	Bitácora de operación y mantenimiento de equipos de proceso y control	Artículo 132, fracción I de la LEPA
	Instalación de equipo de conducción y control de emisiones	Artículo 127 del RPCCASA
	Instalación de plataformas y puertos de muestreo	Artículo 132, fracción II de la LEPA
	Monitoreo y análisis de emisiones a la atmósfera	Artículo 128 del RPCCASA; NOM-043-ECOL-1993; NOM-085-ECOL-1994.
Contaminación del Agua	Registro estatal de descarga de aguas residuales potencialmente contaminantes	Artículo 9º del RPCCASA



Area Ambiental	Medida	Marco Legal
Contaminación del Agua	Revalidación de licencia de funcionamiento para descargar aguas residuales al sistema de alcantarillado	Artículo 9º del RPCCASA
	Sistema para el tratamiento de las descargas de aguas residuales	Artículo 88 del RPCCASA
	Bitácora de operación y mantenimiento de los sistemas para el tratamiento de las descargas de aguas residuales	Artículos 93 de la LEPA Artículo 134 de la LEPA
	Punto de muestreo previo al vertimiento de las aguas residuales al sistema de alcantarillado	Artículo 25 del RPCACASA
	Monitoreo y análisis de aguas residuales	Artículo 170, fracción II de la LEPA; NOM-002-ECOL-1996
Residuos Peligrosos	Manifiestos para empresa generadora de residuos peligrosos	Artículo 27 del RRP
	Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos	Artículo 23 del RRP
	Informe semestral de disposición de residuos peligrosos	Artículo 8º, fracción XI del RRP
	Bitácora de generación mensaul de residuos peligrosos	Artículo 8º, Fracción II del RRP

Area Ambiental	Medida	Marco Legal
Residuos Peligrosos	Bitácora de movimientos del almacen de residuos peligrosos	Artículo 21 del RRP
	Programa de capacitación para el personal que maneja residuos peligrosos	Artículo 12, fracción I del RRP
	Programa de atención a contingencias	Artículo 12, fracción III del RRP
	Almacenamiento de residuos peligrosos	Artículo 8º, Fracción VII del RRP
	Clasificación y manejo de residuos peligrosos	NOM-052-ECOL-1993; NOM-053-ECOL-1993; NOM-054-ECOL-1993

RIA.- Reglamento de la Ley de Ecología y Protección Ambiental del Estado de Baja California, en materia de Impacto Ambiental.

RPCCAAS.- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California, en materia de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, el Suelo y la Atmósfera.

LEPA.- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California.

LEEPA.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de los Estados Unidos Mexicanos.

RRP.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de residuos peligrosos.

## **IV. 8. CASO PRACTICO: INSTALACION Y OPERACION DE UNA MAQUILADORA DE COMPONENTES METALICOS, EN BAJA CALIFORNIA.**

### **IV.8.1. IMPACTO AMBIENTAL.**

Los responsables de la empresa, deberán solicitar, previo al inicio de operaciones, la AUTORIZACION en materia de Impacto Ambiental; para poder hacerlo, es necesario definir la competencia de la actividad.

Como se mencionó en el apartado IV.2., la jurisdicción se establece a partir de tres premisas:

- A) La actividad de la empresa será la manufactura de componentes metálicos, no estando incluida en el listado de actividades riesgosas, contenido en el artículo 111 Bis de la LGEEPA. Por lo tanto, en lo que se refiere a esta premisa, la actividad NO es considerada de jurisdicción federal.
  
- B) En las operaciones productivas de la empresa, no se utilizarán materias primas contenidas en el primer o segundo listado de sustancias peligrosas, de conformidad con el artículo 1º. del Acuerdo entre las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y

Ecología (actualmente denominada SEMARNAP). Por consiguiente, las operaciones productivas de la empresa NO son consideradas de competencia federal.

C) Las actividades productivas de la empresa, no se realizarán en terrenos propiedad de la nación, por lo que NO serán consideradas de jurisdicción federal.

Por lo anterior, la empresa deberá tramitar, ante la DGE, el estudio denominado Informe Preventivo, de conformidad con los artículos 10 y 26 del RIA.

La DGE emitirá la resolución correspondiente, en un plazo no mayor a 20 días hábiles. En el caso que la dependencia considere pertinente, podrá solicitar a la empresa, el documento denominado Manifiesto de Impacto Ambiental.

La empresa podrá iniciar sus actividades productivas, en el momento en que la DGE le notifique la AUTORIZACION en materia de Impacto Ambiental.

#### **IV.8.2. CONTAMINACION DEL AIRE.**

En un plazo no mayor a tres meses, a partir de la notificación de la DGE, en materia de Impacto Ambiental, los responsables de la fuente emisora deberán solicitar la Licencia de

Funcionamiento, mediante el estudio denominado Registro Estatal de Fuentes Fijas Emisoras a la Atmósfera, en el que deberán incluir el inventario de emisiones, de conformidad con lo establecido en los artículos 93, 96 y 101 del RPCCASA.

La DGE emitirá la correspondiente Licencia de Funcionamiento, siempre y cuando, la empresa pueda comprobar el cumplimiento de las medidas contenidas en la LEPA, RPCCASA y NOM'S (descritas en las páginas 37, 38 y 39 del presente trabajo).

Es importante señalar, que si las emisiones generadas por la empresa, exceden los límites máximos permisibles contenidos en las NOM'S correspondientes, deberá instalar equipo anticontaminante para garantizar el cumplimiento de los niveles en cuestión. Previo a la instalación del equipo anticontaminante, la empresa deberá someter a la DGE, para su análisis y aprobación, el proyecto ejecutivo para la instalación y operación del mencionado equipo anticontaminante.

La Licencia de Funcionamiento para operar una fuente de emisión, deberá revalidarse anualmente, en la fecha que la DGE determine.

### IV.8.3. CONTAMINACION DEL AGUA.

La empresa utilizará agua en el comedor y en los servicios sanitarios, así como en el lavado de piezas. Las aguas residuales serán descargadas al sistema de alcantarillado público. Por lo tanto, y de conformidad al artículo 9º del RPCCASA, los responsables de la descarga, deberán solicitar a la DGE la Licencia de Funcionamiento, mediante la presentación del documento denominado Registro Estatal de Descargas de Aguas Residuales Potencialmente Contaminantes por Actividades Industriales. La solicitud de la Licencia de Funcionamiento, deberá tramitarse en un plazo no mayor a tres meses, a partir del inicio de operaciones.

La DGE emitirá la Licencia de Funcionamiento para descargar aguas residuales al sistema de alcantarillado, siempre y cuando, los responsables de la descarga puedan comprobar el cumplimiento de las medidas contenidas en los artículos 93 y 134 de la LEPA; 25 y 88 del RPCCASA; y los límites máximos permisibles contenidos en la NOM-002-ECOL/1996.

Cuando la (s) descarga (s) no cumple (n) con los niveles contenidos en la NOM-002-ECOL/1996, la empresa deberá implementar un sistema de tratamiento, previa autorización del proyecto ejecutivo del mismo, por parte de la DGE.

#### IV.8.4. RESIDUOS PELIGROSOS.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

La empresa deberá clasificar sus corrientes de residuos peligrosos, de conformidad a las NOM'S: NOM-052-ECOL/1993, NOM-053-ECOL/1993 y NOM-054-ECOL/1993. Una vez clasificadas las corrientes, se deberán manifestar ante la SEMARNAP, mediante los documentos denominados *Manifiestos para empresa generadora de residuos peligrosos*.

La empresa deberá acondicionar una área específica para el almacenamiento temporal de sus residuos peligrosos, de conformidad a lo establecido en los artículos 15,16, 17 y 18 del RRP.

En cuanto al manejo de los residuos peligrosos, la empresa deberá cumplir lo dispuesto en las fracciones II, VII y XI del artículo 8º; fracciones I y III del artículo 12; y artículo 21 del RRP. Todas estas disposiciones están contenidas en el apartado IV.6.

## V. CONCLUSIONES.

La situación política, económica y social de las ciudades fronterizas mexicanas ofrece un atractivo panorama para los inversionistas extranjeros, lo cuál ha motivado la instalación de una gran cantidad de industrias maquiladoras en éstas entidades.

La cercanía a los centros de distribución del mercado de consumo más grande del mundo, así como un excedente de mano de obra barata, han sido pilares para la proliferación de industrias manufactureras a lo largo de nuestra franja fronteriza norte.

Aunque los salarios de los obreros mexicanos son mayores en las industrias maquiladoras, el nivel de vida de éstos continúa precario. Una discusión más amplia al respecto podría ser motivo de otro trabajo, sin embargo es importante en éste reconocer, que la situación económica de nuestro país sería más desastrosa sí persistieran las políticas proteccionistas de antaño, y no existieran industrias maquiladoras.

La industria maquiladora empleaba en agosto de 1997 a 920,989 de nuestros compatriotas, e inyectó a nuestra economía un valor agragado equivalente a 5,989,679 miles de pesos. Esto refleja el gran impacto que en nuestra economía tienen las industrias manufactureras. Sin embargo, esto no debe ser una excusa para no desarrollar una industria mexicana competitiva, debido a que si continúa nuestra dependencia económica del exterior



(obedeciendo a los nuevos cánones de la globalización económica), es muy probable que el gobierno de México ya no dependa de nosotros.

En agosto de 1997, Baja California contaba con el 32.8% de los establecimientos de industrias maquiladoras en nuestro país . Las actividades desarrolladas por las industrias de manufactura son muy variadas. La actividades que representan un impacto ambiental mayor, son las dedicadas a la manufactura de gabinetes y muebles de madera; partes metálicas; aparatos eléctricos y electrónicos; y productos de plástico.

Las industrias maquiladoras representan un impacto ambiental, puesto que sus procesos productivos generan emisiones contaminantes, descargas de aguas residuales y residuos peligrosos.

En nuestro país existe reglamentación en materia ambiental, sin embargo ésta es deficiente, puesto que no cubre varios rubros. La contaminación del aire es uno de ellos, debido a que la mayoría de las emisiones contaminantes generadas por las industrias maquiladoras no están reguladas, ya que no existe alguna NOM que permita establecer obligaciones a los generadores.

Es importante resaltar que una industria de manufactura contamina, pero no como lo hace una industria química o petroquímica. Si tomamos en cuenta el número de establecimientos manufactureros en México, y si sumamos los impactos ambientales individuales (por muy pequeños que sean) obtendríamos repercusiones considerables en el medio ambiente.

Los niveles máximos permisibles contenidos en nuestras escasas NOM'S son establecidos en función de industrias de otro ramo, y no manufactureras, originando que éstas puedan cumplirlos fácilmente, pero desconociendo con exactitud el impacto ambiental que generan.

Es urgente que las autoridades de los tres niveles emitan NOM'S aplicables a las condiciones de la industria maquiladora, de lo contrario, descubriremos muy tarde el impacto ambiental real de ésta industria.

Las medidas que se deberán tomar para mitigar el impacto al medio ambiente, ocasionado por las actividades productivas, de las Industrias Maquiladoras en Baja California, deberán observar varios de factores, aquellos que considero más importantes, son los siguientes:

- A) Los procesos de manufactura, generalmente no incluyen procesos unitarios, por lo que la generación de contaminantes es menor, que la de una industria química o una petroquímica. Por lo tanto, las NOM'S aplicables a la Industria Maquiladora, deberán estipular límites máximos permisibles, acordes a la generación de contaminantes en ésta, y no pretender aplicar NOM'S, diseñadas para otro giro industrial.
  
- B) El uso de sustancias peligrosas, generadoras de contaminación por la Industria Maquiladora, es relativamente específico; por lo que sería deseable que las normas fueran particulares de las operaciones productivas. Por ejemplo, se podrían establecer

*límites máximos permisibles de COV'S, correspondientes a la operación de aplicación de pintura.*

C) Ninguna NOM sirve, si no existe un procedimiento de verificación. Existen autoridades de los tres niveles de gobierno que realizan visitas de verificación a la Industria Maquiladora, triplicando con ello el tiempo y el presupuesto requerido. Por el contrario, si existiera un convenio de coordinación entre las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno, que permitiera en una sola visita verificar la totalidad de las medidas en la materia, se podría establecer un programa de verificación con un alcance tres veces mayor, con los recursos destinados actualmente para éste objetivo.

D) A partir del año 2001, las Industrias Maquiladoras instaladas en nuestro país, serán consideradas industrias nacionales de exportación ( de conformidad con los acuerdos firmados en el Tratado de Libre Comercio). Es necesario establecer NOM'S particulares, en referencia a los residuos peligrosos generados por éstas industrias, para crear la infraestructura necesaria, para su correcta disposición en Baja California.

E) Las NOM'S deberán ser definidas por un comité técnico, integrado por personalidades de la academia, de las dependencias gubernamentales, de la Industria Maquiladora, de las empresas prestadoras de servicios y de la sociedad civil. Esto permitiría la creación de NOM'S con fundamento técnico y aplicables, además de comprometer para su cumplimiento y verificación, a todas las partes involucradas.

El crecimiento de la economía fronteriza continúa. Todo hace suponer que en poco tiempo, se duplicará el número de Industrias Maquiladoras en Baja California. Estamos a muy buen tiempo de revisar las políticas ambientales, para evitar problemas futuros.

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

### **VI.1. LIBROS**

- Agustín, José, TRAGICOMEDIA MEXICANA, Historia General de México (1940-1970), Volumen 1, México, Editorial Planeta, 1992.
- Agustín, José, TRAGICOMEDIA MEXICANA, Historia General de México (1970-1988), Volumen 2, México, Editorial Planeta, 1992.
- Agustín, José, TRAGICOMEDIA MEXICANA, Historia General de México (1988-1994), Volumen 3, México, Editorial Planeta, 1998.
- HISTORIA GENERAL DE MEXICO, Volumen 2, México, El Colegio de México, 1998.
- INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACION, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1997.

### **VI.2. LEGISLACION**

- CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de residuos peligrosos.
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California, en materia de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, el Suelo y la Atmósfera.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL/1996, que establece los niveles máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

-Norma Oficial Mexicana NOM-043-ECOL/1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

-Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL/1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

-Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL/1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

-Norma Oficial Mexicana NOM-085-ECOL/1994, Contaminación atmosférica -Fuentes fijas- Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.