

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACIÓN,
INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MILDRED MAIDE GRIJALVA GUERRA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1995

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

08
T(3647)
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la
Universidad de San carlos de Guatemala, presento a su consideración mi
trabajo de tesis titulado:

**ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACION,
INSTALACION, OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de
Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 2 de agosto de 1994.


MILDRED MATILDE GRIJALVA GUERRA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
VOCAL PRIMERO	Ing. Miguel Angel Sánchez Guerra
VOCAL SEGUNDO	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
VOCAL TERCERO	Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez
VOCAL CUARTO	Br. Fernando Waldemar de Leon Contreras
VOCAL QUINTO	Br. Pedro Ignacio Escalante Pastor
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. José Guzmán Shaul
EXAMINADOR	Ing. Julio Roberto Fernández
EXAMINADOR	Ing. Sergio Gatica
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López



COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

GUATEMALA

REFERENCIA _____

GUATEMALA, AGOSTO 1 DE 1995
OFICIO NO. 175-95/JG/RDM.

INGENIERO
JORGE PELAEZ CASTELLANOS
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
CIUDAD GUATEMALA

ESTIMADO INGENIERO PELAEZ:

CORDIALMENTE COMUNICAMOS A USTED QUE HABIENDOSE REVIGADO EL INFORME FINAL DE LA TESIS DE GRADUACION DE LA ESTUDIANTE MILDRED MAIDE GRIJALVA GUERRA, CARNET NUMERO 89-12727, TITULADA ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACION, INSTALACION, OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS, CONSIDERAMOS QUE EL TRABAJO HA SIDO CORRECTAMENTE ELABORADO CUMPLIENDO CON LOS OBJETIVOS TRAZADOS EN LA PLANIFICACION RESPECTIVA ASI COMO LO ESTABLECIDO EN LA LEY DE PROTECCION Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE. POR LO QUE RECOMENDAMOS SU APROBACION E IMPRESTION.

ATENTAMENTE,

ING. IND. JOSE GUZMAN SHAUL
COLEGIADO NO. 2785
ASESOR



DEPARTAMENTO
TECNICO

VO. 80

ING. AGR. BRUNO DAVID BUSTO BROL
COORDINADOR





FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador del Area Administrativa de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, al contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACION, INSTALACION, OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS, presentada por la estudiante universitaria Mildred Maide Grijalva Guerra, recomienda la aprobación del presente trabajo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Francisco Gómez Rivera
COORDINADOR

Ing. Francisco Gómez Rivera
Coordinador Area Administrativa
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 1.995.

/emds



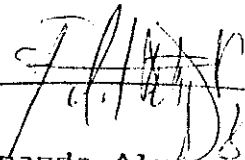
FACULTAD DE INGENIERIA

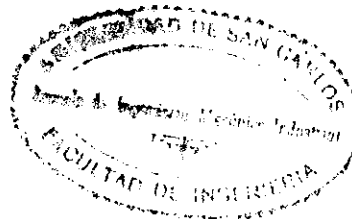
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador General de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y del Licenciado en Letras, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, así como el contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado **ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACION, INSTALACION, OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS** presentado por la estudiante universitaria Mildred Maidé Grijalva Guerra aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

Y ENSEÑAR A TODOS


Ing. Fernando Álvarez Paz
COORDINADOR GENERAL DE TESIS
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL



Guatemala, octubre de 1, 995.



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Área y del Coordinador General de Revisión de Tesis, al trabajo de tesis titulado **ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACION, INSTALACION, OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS** presentado por la estudiante universitaria **Mildred Maidé Grijalva Guerra** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Jorge Filadelfo Castellanos
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1,995.

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **ASPECTOS AMBIENTALES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA LOCALIZACION, INSTALACION, OPERACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INDUSTRIAS MAQUILADORAS** presentado por la estudiante universitaria Mildred Maidé Grijalva Guerra procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Podszueck
DECANO



Guatemala, octubre de 1, 1975.

uds

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:

Porque siempre ha sido mi guía.

MIS PADRES:

Ramiro Arnulfo Grijalva R.
Elvia Aminta Guerra de Grijalva

Por sus múltiples esfuerzos.

MIS HERMANOS:

Melvin Estuardo, Ramiro Roderico,
Eulogio y Elvia Aminta.

ING. JOSE GUZMAN SHAUL

Como persona y por su acertada labor como asesor.

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

LA FACULTAD DE INGENIERIA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Y MUJ ESPECIALMENTE A

FAM. GUERRA Y GUERRA
FAM. OROZCO ALFARO
LETICIA GARCIA RIVERA
y CARLA V. OROZCO ALFARO.

Por su valiosa colaboración en la formación y culminación de mi carrera.

INDICE

INTRODUCCIÓN	I
OBJETIVOS	II
CAPITULO I	
QUE SON LAS MAQUILADORAS	1
1.1 CARACTERÍSTICAS MAS IMPORTANTES	2
1.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA	4
1.3 PROCESO GENERALIZADO DE TRABAJO	6
1.4 TIPOS DE MAQUILADORAS	7
1.5 LOCALIZACIÓN	8
CAPITULO II	
RESPONSABILIDAD DE LAS MÁXIMAS AUTORIDADES DEL SECTOR DONDE SE UBICARAN LAS MAQUILAS; LEYES Y REGLAMENTOS, ASÍ COMO CRITERIOS DEL EMPLAZAMIENTO PARA SU LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL; ENFOQUE Y APLICACIÓN DE TRATADOS MUNDIALES O REGIONALES DE MAQUILA-MEDIO AMBIENTE.	
2.1 AUTORIDAD MUNICIPAL	10
2.2 AUTORIDAD DE SALUD	12
2.3 AUTORIDAD DE GOBERNACIÓN	13
2.4 NAFTA (TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE NORTE AMERICA)	14
2.5 AAMA (ASOCIACIÓN AMERICANA DE FABRICANTES DE PRENDAS DE VESTIR)	15
2.6 ATMI (INSTITUTO AMERICANO DE MANUFACTUREROS TEXTILES SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD)	17
2.7 CONAMA (COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE)	18
2.8 POLÍTICA INDUSTRIAL	20
2.9 OTROS	25
CAPITULO III	
CLASIFICACIÓN DE LAS MAQUILADORAS DE ACUERDO AL TIPO DE PRODUCCIÓN	27
3.1 TIPO DE PRODUCTO	28
3.2 PROCESO	28
3.3 MAGNITUD	29
3.4 UBICACIÓN	30
3.5 SERVICIOS NECESARIOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	31
3.6 TIPO DE DESECHOS GENERADOS Y SUS IMPLICACIONES AMBIENTALES	34
3.7 SEGURIDAD DEL TRABAJADOR	35
3.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL	38
3.9 SEGURIDAD Y RIESGOS AMBIENTALES	43

CAPITULO IV

	SISTEMAS Y ELEMENTOS AMBIENTALES	46
4.1	DEL SISTEMA ATMOSFÉRICO	47
4.2	DEL SISTEMA HÍDRICO	51
4.3	DEL SISTEMA LÍTICO Y EDAFICO	57
4.4	DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO O AUDIAL	60
4.5	DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL	65
4.6	BIÓTICO	66
4.7	ACEPTACIÓN VISUAL	67

CAPITULO V

	DEFINICIÓN CUALITATIVA/CUANTITATIVA DE LA CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES QUE PRODUCE EL DESARROLLO DE LA MAQUILA, DETERMINACIÓN METODOLÓGICA PARA SU IDENTIFICACIÓN Y SUS IMPLICACIONES FÍSICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS	68
--	--	----

CAPITULO VI

	LINEAMIENTOS SOBRE EL ESQUEMA DEL DESARROLLO DE LAS MAQUILAS Y CONSIDERACIONES PARA SU LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL EN EL AREA URBANA DE LA URBANA DE LA CIUDAD CAPITAL	75
--	--	----

	CONCLUSIONES	III
	RECOMENDACIONES	IV
	BIBLIOGRAFÍA	V
	ANEXOS	VI

INTRODUCCIÓN

La industria maquiladora surgió en la década de los 80's. Sin embargo, por ser esta actividad poco conocida para el medio, no fue fácil su implementación. Se carecía de infraestructura necesaria, para atender grandes volúmenes de producción, como también pasaron inadvertidos la localización e instalación industrial, condiciones de trabajo y aspectos ambientales.

La idea de elaborar este tema surge de la necesidad de agrupar los dispersos criterios técnicos, ambientales que se consideran fundamentales en las industrias maquiladoras, para adaptarlos al lugar, conocimientos y tecnología de nuestro medio, ya que la capacidad productiva de las empresas se ve cada día más reducida, por las limitaciones de comodidad que brindan a sus trabajadores. Las limitaciones se deben a los cambios sociales, económicos y a una mala organización en cuanto a ubicación, instalación y mal tratamiento de desechos.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

OBJETIVOS GENERALES

1. Proporcionar a la industria maquiladora, especialmente a las ubicadas en la ciudad de Guatemala (con mayor centro urbano industrial del país), técnicas de localización, operación y funcionamiento, para lograr beneficios sociales, económicos y ambientales.
2. Incorporar el componente ambiental en el plan y programa de desarrollo de la maquila.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Proporcionar a las empresas maquiladoras una guía técnica que sirva de base para llevar a cabo un estudio de reestructuración de aspectos ambientales que puedan afectar al factor humano y puestos de trabajo.
2. Describir las condiciones ambientales de las empresas maquiladoras que están incidiendo en la generación de impactos ambientales en el país.

CAPITULO 1

QUE SON LAS MAQUILADORAS

El término maquila viene del árabe Makila: "medida de capacidad; designa la porción de grano, harina o aceite que corresponde al molinero por la molienda, así como la medida con que se maquila. Los molinos se denominan maquileros" 1/

Las industrias maquiladoras son aquellas que realizan una, varias o todas las operaciones de un proceso de producción, utilizando insumos proporcionados por la industria contratante, que define el diseño del producto, la marca, y conserva la propiedad sobre la producción, que puede utilizar en otro proceso productivo o venderla en el mercado fuera de centroamérica.

La actividad maquiladora puede ser nacional o internacional, y se basa en convenios establecidos entre un inversionista que proporciona todos los insumos y

1/ Real Academia Española, Diccionario de la lengua Española, (vigésima edición, España, 1984).

especificaciones para la elaboración de un producto determinado, y un fabricante que dispone de capacidad productiva y costo competitivo.

1.1 CARACTERÍSTICAS MAS IMPORTANTES

La industria maquiladora, llamada también industria procesadora de exportaciones, cobra cada vez mayor importancia para las economías de Centro América y el Caribe.

Los países de la región han logrado atraer tanto la inversión extranjera como la nacional a la industria de procesamiento de datos, al armado y la fabricación de vestuario y calzado, y al montaje de equipo eléctrico y electrónico, de juguetes y de otros bienes de exportación.

Esta industria ha permitido la incorporación de muchos nuevos empresarios. También ha contribuido en la capacitación y tecnificación de los trabajadores, por medio de una enseñanza sistematizada y el aprendizaje directo en los centros de trabajo. La forma de operar de la industria maquiladora puede darse de tres maneras:

-a. Que el cliente proveedor suministre la materia prima sin ningún proceso y patrones del producto que se va a elaborar.

-b. Que el cliente envíe las piezas ya procesadas, listas solamente para su ensamble.

-c. Que el cliente envíe las especificaciones con una muestra, y que la empresa maquilera ponga la materia prima y efectúe el proceso completo.

Los principales factores que hace que los inversionistas se vean atraídos, son:

- Abundante y bajo costo de la mano de obra
- Exención de impuestos
- Desarrollo de tecnología que facilitan el transporte y las comunicaciones.

Con esta nueva modalidad del reparto de la producción a nivel internacional, los costos e ingresos se han visto distribuidos entre los diferentes países participantes, puesto que los países demandantes de servicios de maquila se benefician al reducir sus costos, principalmente de mano de obra, y mantienen su posición de competitividad en el mercado en espera de mayores ganancias, y los países oferentes se benefician reforzando las economías particularmente en lo que a generación de empleos y divisas se refiere.

Estas características, que distinguen a la actividad maquiladora, responden a la nueva modalidad de la división internacional del trabajo y la globalización de la economía, producto de la creciente especialización lograda

para todo el interior del sector industrial en los países demandantes de servicios de maquila.

Así pues, la industria maquiladora se caracteriza por tener el mayor potencial de crecimiento, en el menor plazo de tiempo, de toda la industria no tradicional en la región.

1.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Las primeras experiencias en Guatemala en operaciones de maquila se registran en los años setenta, cuando pequeñas empresas de confección de prendas de vestir iniciaron la exportación hacia los Estados Unidos; igualmente se inició el ensamble de artículos eléctricos, básicamente televisores, radios y tocadiscos, para abastecer el mercado centroamericano y el mercado libre de Panamá.

El auge de la industria maquiladora en Guatemala, comenzó a la mitad de la década de los ochenta; se presentaba entonces, como una nueva oportunidad de negocios para la industria de la confección, estimulada por la existencia de fuerza de trabajo numerosa, barata y poco organizada. Además, en el país también se maquilan

productos químicos, calzado, aparatos electrónicos, así como rosas y otras especies de flores y frutas de variedades genéticas patentadas, plantadas por encargo; y servicios como el procesamiento de datos.

En ese época, se carecía de la infraestructura necesaria para atender grandes volúmenes de producción, de mano de obra calificada, de técnicos en mantenimiento, de maquinaria y de un stock de repuestos. También se instalaban en cualquier área, sin antes hacer un estudio de localización e instalación de industrias, aunque hoy en día todavía se instalan donde encuentren espacio físico para cubrir la demanda sin hacer un estudio.

En el año 1986, existían cinco industrias maquiladoras. En la actualidad hay más de 400, que ocupan el 66% del total de mano de obra empleada en el sector industria y han generado US\$110 millones en ingresos de divisas anual. Para Guatemala, no ha sido fácil su ingreso al proceso de la maquila. Sin embargo, a través de la experiencia adquirida durante los últimos años, la madurez y la política económica que ha ganado el país y las marcadas ventajas que éste ofrece en distancias y costos hacia los principales mercados, hacen

que nuestro país no sólo continúe en la confección de textiles, sino que se proyecte en gran escala hacia el futuro.

1.3 PROCESO GENERALIZADO DE TRABAJO

La actividad maquiladora mantiene un amplio margen de productos diferentes de bajo volumen dentro de las instalaciones, con equipo de uso general, operaciones de mano de obra intensiva, así como cambios frecuentes en el programa.

Las empresas maquiladoras se caracterizan por tener diversidad de productos, y cada producto se puede apreciar en diferentes colores, tamaños y estilos, con el fin de posesionarse rápidamente de una parte importante del mercado y de las cuotas, cuando éstas se fijan.

La forma de trabajo de la industria maquiladora se da por pedido; el cliente proveedor les envía una muestra con su descripción del material que se utilizará, como también de las especificaciones y estándares del producto. Se determina que el control de calidad en la fabricación es la función que asegura que el producto se ajuste a estándares definidos y uniformes de calidad.

Al observar las reglas y cumplir con la presentación de la muestra, es indudable que presupone inspección y control. La inspección implica revisar las características de calidad y compararlas con los estándares, anotando las cantidades de unidades revisadas que presentan defectos y el total de piezas inspeccionadas. Cuando aparecen unidades defectuosas, el control determina la causa y la corrige, con el fin de corregir estos defectos.

1.4 TIPOS DE MAQUILADORAS

Lo específico de la actividad maquiladora no radica en qué tipo de productos elabore, ni tampoco en cómo se realizan las actividades de producción o servicios, sino en su distribución hacia empresas periféricas que participan parcialmente en la elaboración de los productos.

Aunque la maquila industrial es la más conocida y generalizada, existe también maquila agrícola y maquila en el sector servicios.

Cuando se habla de la actividad maquiladora, rápidamente nos ubicamos en el sector vestuario y textiles por ser ésta la más conocida y general, aunque existen también otras, como:

Universidad de la Guayana
Biblioteca Central

- maquiladora de productos químicos
- maquiladora de calzado
- maquiladora de productos de aparatos electrónicos
- maquiladora de rosas, vegetales y frutas
- maquiladora de información.

Estas son las que actualmente están operando en el país.

1.5 LOCALIZACIÓN

La instalación de las industrias maquiladoras se realiza de acuerdo con los siguientes factores: estabilidad del sistema político, disponibilidad de mano de obra, seguridad ciudadana, la no polarización sindical y la proximidad razonable al principal mercado de maquila que es Estados Unidos. La instalación de las maquiladoras la hacen situándose donde encuentran espacio físico para operar, omitiendo previamente un estudio de localización e instalación industrial como lo exige el reglamento de la municipalidad. Además, la infraestructura para este tipo de industria es sencilla, la mayoría opera en bodegas, ya que la maquinaria que se usa es convencional.

La concentración masiva de maquiladoras en la ciudad capital y municipios circundantes se debe a que aprovechan la dotación de infraestructura de esta área (transporte aéreo, energía eléctrica, servicios de correos y telégrafos, almacenamiento y comercialización), y el acceso a importantes contingentes de mano de obra, con algún nivel de calificación.

CAPITULO II

RESPONSABILIDAD DE LAS MÁXIMAS AUTORIDADES DEL SECTOR
DONDE SE UBICARAN LAS MAQUILAS; LEYES Y REGLAMENTOS, ASÍ
COMO CRITERIOS DEL EMPLAZAMIENTO PARA SU LOCALIZACIÓN
INDUSTRIAL; ENFOQUE Y APLICACIÓN DE TRATADOS MUNDIALES O
REGIONALES DE MAQUILA-MEDIO AMBIENTE

El artículo 97 de la constitución de la República respecto al "Medio ambiente y equilibrio ecológico. El estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, y evitar su depredación". Este nos da los principios que forman el derecho que tenemos los humanos a un buen medio ambiente.

2.1 AUTORIDAD MUNICIPAL

La autoridad municipal tiene por objeto el cumplimiento de los fines del municipio, su

fortalecimiento económico, la descentralización administrativa y los aspectos relacionados con la protección del medio ambiente de acuerdo con el Código Municipal.

Además, cabe mencionar que las municipalidades poseen autonomía de carácter técnico-administrativo, cuya finalidad es el cumplimiento de las ordenanzas y reglamentos del municipio, así como de motivar a las empresas al cumplimiento de dichos reglamentos en coordinación de entidades centralizadas, descentralizadas, autónomas o semiautónomas y particulares subvencionadas por el estado.

La Municipalidad de la Ciudad de Guatemala, como rectora en el ordenamiento del máximo centro urbano-industrial del país como plan regulador, ha incorporado a su cuerpo de leyes y reglamentos, el Reglamento de Localización e Instalación Industrial; el cual norma la localización y operación de establecimientos industriales en su territorio, basada en la calificación del potencial contaminante que cada industria maquiladora pueda representar. Por otro lado, ha tomado la vanguardia respecto a la emisión de normas y disposiciones con el objetivo de proteger el medio ambiente.

En el anexo 1, encontrará los artículos citados del código municipal.

2.2 CÓDIGO DE SALUD

El objeto primordial del Código de Salud es proteger la salud de los habitantes del país. Asimismo, los habitantes están obligados a procurarse, mejorar y conservar las condiciones de salubridad del medio en que vivan y desarrollen sus actividades, y a contribuir a la conservación higiénica del medio ambiente en general.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social velará por el cumplimiento de las disposiciones generales que dicta el Código de Salud. Además de propiciar toda clase de incentivos y medios para que se ejecuten plenamente; y por otra parte, promueve la coordinación con los organismos o entidades centralizadas, descentralizadas, autónomas o semiautónomas, municipales y particulares, subvencionadas o no por el estado, sin excepción.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, conforme al código de Salud, tiene la obligación de desarrollar acciones destinadas para el abastecimiento de agua potable; disposición adecuada de excretas y aguas servidas; eliminación de basuras y otros desechos perjudiciales; eliminación y control de insectos roedores u otros animales dañinos; higiene de alimentos, salubridad

y calidad de la vivienda, higiene y seguridad en el trabajo; control de contaminación del sistema hídrico; lítico y edáfico; y atmosférico, así como la eliminación o control de molestias públicas.

Es obligación de todo propietario o poseedor de inmueble exigir y usar todos los servicios que da el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, conforme a las disposiciones de los reglamentos respectivos. A la Dirección General de Servicios de Salud y a las Municipalidades corresponde controlar el cumplimiento de dicha obligación.

La división de Saneamiento del Medio, la cual es una división técnico-normativa de la Dirección General de servicios de salud del Ministerio de Salud Pública, tiene la responsabilidad a nivel nacional de todos los aspectos relacionados con el saneamiento del medio ambiente, y para lograr sus fines y objetivos puede emitir disposiciones de protección, prevención y sanciones.

2.3 AUTORIDAD DE GOBERNACIÓN

Son atribuciones y obligaciones del Gobernador velar por el estricto cumplimiento de las leyes y reglamentos del departamento a su cargo.

También el gobernador debe velar que el registro y control de las empresas industriales y comerciales, sin perjuicio de los registros y controles que corresponden a otras autoridades y oficinas, así como, promover el desarrollo de la industria departamental, procurando el mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

Por otro lado, debe vigilar el buen funcionamiento de los servicios de higiene y asistencia, así como mantener la calidad de vida de los habitantes para el buen desarrollo económico-social del departamento.

En el anexo 1, se citan algunos artículos del código de gobernación.

2.4 NAFTA (TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE NORTE AMÉRICA)

El 12 de agosto de 1992, el secretario de Comercio y Fomento Industrial de México; el ministro de Industria, Ciencia y Tecnología de Canadá y la representante Comercial de Estados Unidos, concluyeron las negociaciones del TLC, sus siglas en Inglés NAFTA (North American Free Trade Agreement); y el mismo fue firmado por los presidentes de los tres países en agosto de 1993.

Como es sabido, el convenio entró en vigencia el 1 enero de 1994.

Las principales aspiraciones que constituye el fundamento del TLC son las siguientes:

- a) Promover el empleo y el crecimiento económico mediante la expansión del comercio y las oportunidades de inversión en la zona de libre comercio.
- b) Aumentar la competitividad internacional de las empresas de la zona de libre comercio, en forma congruente con la protección del ambiente.
- c) Promover el desarrollo sostenido y proteger, ampliar y hacer efectivos los derechos laborales, así como mejorar las condiciones de trabajo en los tres países.

Centro América y el Caribe buscan adherirse al tratado del norte, ya que cuentan con abundante mano de obra y de recursos naturales que es una ventaja comparativa que puede apoyar el desarrollo de los países de la región.

De ser aprobado el proyecto de Ley de Paridad de la Cuenca del Caribe con el tratado de libre Comercio del Norte (TLC ó NAFTA) por el congreso de Estados Unidos, la región se beneficiará en el área de textiles y vestuarios, otorgándole beneficios iguales a los que posee México en el rubro de maquila de ropa que se envía a Estados Unidos.

Asimismo, se incluye el uso de tela local en la confección en igualdad de condiciones que México y Canadá, siempre y cuando se cumpla con las reglas de origen.

2.5 AAMA (ASOCIACIÓN AMERICANA DE FABRICANTES DE PRENDAS DE VESTIR)

La Asociación Americana de Fabricantes de Prendas de Vestir es una entidad netamente estadounidense que promueve el desarrollo y mejoramiento de todos sus miembros.

El objetivo de esta institución y de sus miembros es trabajar, en común, en el mejoramiento de las condiciones económicas, financieras, sociales y de producción que afectan sus intereses.

AAMA promueve las diferentes ferias internacionales para dar a conocer sus productos de alta calidad con costos relativamente bajos. Además, busca soluciones para encontrar los métodos de producción más flexibles, y así, tanto los desperdicios como los defectos sean igual a cero.

Asimismo, promueve la regulación del medio ambiente en todos sus miembros.

El industrial y todas las personas que se dediquen al campo del comercio podrá aprovechar los convenios que se hacen a nivel de bloques comerciales, sin que se descapitalice, es decir que su exportación deberá ser mayor que su importación. El derecho de integración se refiere al aprovechamiento de bloques comerciales en el sentido de que exista bilateralidad y respeto para el producto en transacción.

2.6 ATMI (INSTITUTO AMERICANO DE MANUFACTUREROS TEXTILES SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD)

El Instituto Americano de Textiles es una entidad estadounidense y tiene sus oficinas centrales en Washington, D.C.

ATMI proporciona beneficios a todos sus miembros, y facilita la ayuda de comercio internacional, relaciones gubernamentales, información económica y financiera, comunicaciones y asesoría para mantenerse en la industria textilera.

ATMI cuenta con más del 80% de producción en textiles en toda América. A ATMI le preocupa el deterioro del medio ambiente y la necesidad de encontrar métodos de producción más flexibles, para que el impacto ambiental sea menor; actualmente está impulsando los adelantos tecnológicos en estos campos.

2.7 CONAMA (COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE)

CONAMA es una institución del estado; su principal función es velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad de vida de los habitantes del país; para eso se ha emitido la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, el 28 de noviembre de 1986 (Decreto 68-86).

Son objetivos específicos de esta ley:

- a) La protección y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos, y la restauración del medio ambiente en general;

- b) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes.
- c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población.
- d) El diseño de la política ambiental, y coadyuvar en la correcta ocupación del espacio.
- e) La creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente.
- f) El uso integral y manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos.

g) La promoción de tecnología apropiada y aprovechamiento de fuentes limpias para la obtención de energía.

h) Salvar y restaurar aquellos cuerpos de agua que estén amenazando o en grave peligro de extinción.

i) Cualesquiera otras actividades que se consideren necesarias para el logro de esta ley.

Además, CONAMA cuenta con el apoyo del Gobierno para emitir disposiciones necesarias para salvaguardar el medio ambiente en sus sistemas atmosférico (aire), hídrico (agua); lítico (roca y minerales; edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales.

2.8 POLITICA INDUSTRIAL

Política Industrial es una dependencia del Ministerio de Economía, que se encarga de normalizar todo lo referente a industrias.

El proceso de clasificación y normalización se hace de acuerdo con:

1. Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila (decreto 29-89) tiene por objeto promover, incentivar y desarrollar la producción de mercancías para exportación y regular la actividad exportadora y de maquila.

Esta ley establece una serie de requisitos de calificación, según la naturaleza de exportación de la empresa (empresa exportadora, maquiladora con componente agregado nacional total, etc).

La ley prevé los beneficios para estas actividades en la forma siguiente:

Las que se amparen en el Régimen de Admisión Temporal se le permitirá la suspensión temporal de derechos arancelarios e impuestos a la importación, incluyendo el impuesto al valor agregado IVA sobre materias primas productos semielaborados, productos intermedios, materiales, envases, empaques y etiquetas utilizados en la exportación o reexportación de bienes producidos en el país. También gozarán de esos beneficios los muestrarios, muestras de ingeniería, patrones, maquinaria, equipo, partes o componentes y accesorios indispensables en el proceso de producción. Exoneración del Impuesto sobre la Renta por diez años y exoneración total de derechos, impuestos, incluso el IVA para la importación de maquinaria, equipo, partes, componentes y accesorios necesarios al proceso, y finalmente la exoneración a los impuestos a la exportación.

Las empresas que se acojan al Régimen de Devolución de Derechos se les concederá el reembolso de los derechos arancelarios, impuestos de importación, IVA, que hubiesen pagado en depósito sobre los bienes internados. También gozarán de la exoneración del impuesto sobre la renta y de los impuestos a la exportación.

En cuanto a las empresas que se amparen al Régimen de Exportación de Componente Agregado Nacional Total, se le exonerará totalmente de los derechos e impuestos de importación incluyendo el IVA, a la importación de maquinaria, equipo, partes, componentes y accesorios necesarios al proceso productivo; también, tendrán la exoneración total del impuesto sobre la renta por diez años.

Para los casos de la suspensión de derechos se requiere el pago de fianza que garantice la internación de los bienes en referencia. Las solicitudes para acogerse a esta ley, son resueltas, según la ley en un término de 60 días, las cuales se deben presentar ante la Dirección de Política Industrial. La mayoría de empresas que actualmente se dedican a la exportación y la maquila se han acogido a este régimen.

2. Ley de Zonas Francas (decreto 65-89) tiene por objeto incentivar y regular el establecimiento de zonas francas en Guatemala. En términos generales, esta ley establece

que las zonas francas pueden ser públicas o privadas. Estas constituyen una área física delimitada, planificada y diseñada, sujeta a un Régimen Aduanero Especial, donde se pueden realizar actividades relacionadas con la exportación o reexportación (producción o comercialización o servicios relacionados).

Se excluyen aquellas actividades relacionadas con productos tradicionales de exportación.

Esta ley constituye un incentivo a las inversiones que se orienten a crear infraestructura necesaria para la ubicación de empresas industriales, comerciales y de servicios, para la exportación que ubiquen en el territorio nacional. Estimula la creación de espacios físicos y de terrenos adecuados al desarrollo de las actividades productivas, constituyendo estas zonas recintos fiscales bajo el control estatal.

En efecto, tanto a los promotores y administradores de las zonas francas, como a las empresas que se instalen dentro de tales recintos, se les otorgan los incentivos siguientes.

A los administradores les corresponden exención de impuestos y derechos a la importación de maquinaria, equipo, herramientas y materiales destinados a la construcción de la zona; exoneración del Impuesto sobre la Renta por 15 años sobre las rentas que cause el arrendamiento de los espacios que ocupen los usuarios;

exoneración del Impuesto Unico de Inmuebles; exoneración del Impuesto del Papel Sellado y Timbres Fiscales; exoneración al consumo de combustibles para la generación de electricidad.

A los usuarios industriales de los servicios de las zonas francas se les concederá exenciones de derechos arancelarios e impuestos a la importación de la maquinaria, equipo, herramienta, materias primas, insumos, productos semielaborados, envases, empaques, componentes y en general las mercancías utilizadas en los procesos de producción y prestación de servicios; exoneración del Impuesto sobre la Renta por 12 años; exoneración del IVA; exoneración del Impuesto sobre la venta y Permuta de Bienes Inmuebles y exoneración del Timbre y Papel Sellado.

A los usuarios que se dedican al comercio y los servicios gozan de similares beneficios, condicionados a que deben ser exportados o reexportados fuera del área centroamericana.

No obstante, la existencia de esta ley, el desarrollo de las industrias maquiladoras se ha dado fuera del marco de las zonas francas y parque industriales, enmarcadas dentro del decreto 29-89, que no obliga a ninguna ubicación específica.

Así como tienen beneficios, tienen obligaciones, dentro de ellas, las empresas que opera en una zona franca tienen que pagar una mensualidad de diez centavos de

dólar por metro cuadrado al Ministerio de Finanzas Públicas, cumplir con las leyes de Guatemala y constituir una fianza o garantía bancaria, o específica para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones.

La Política Industrial esta trabajando en la elaboración de normas para proteger el medio ambiente, aunque todavía no se tiene nada formal; por el momento exige un estudio preliminar de impacto ambiental que corresponde hacerlo la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

2.9 OTROS

Cámara de la Industria de Guatemala: es una entidad de libre asociación, con personalidad jurídica propia, no lucrativa, instituida para promover el desarrollo y mejoramiento de la industria en Guatemala, para velar, coordinar y defender los intereses de sus asociados y de la industria del país en general, y mantiene un desarrollo sostenible.

Iniciativa para la Cuenca del Caribe: los Estados Unidos de América implementaron, en enero de 1984, la Ley para la Recuperación Económica de la Cuenca del Caribe, y quedó plasmada en legislación la Iniciativa para la Cuenca del Caribe (ICC).

Esta iniciativa surge para contrarrestar los efectos de la crisis económica y política por la que atravesaba

una cadena de pequeños países de economía frágiles, que forman un arco irregular compuesto por el istmo centroamericano y el grupo de islas del caribe. En el semicírculo caribeño, está cuba y en el semicírculo ístmico está Nicaragua.

Esta iniciativa proporciona beneficios arancelarios para el ingreso a los Estados Unidos de América de unos 3800 productos de tipo agrícola e industrial, procedentes de los países Centroamericanos y del Caribe, y exonera el pago de impuestos de importación a los productos por un período de 12 años, siempre que tengan un contenido de hasta 35% de componentes nacionales. La referida legislación establece entrada libre de mercado norteamericano de todos los productos, excepto los que están sujetos a cuotas, como los textiles, prendas de vestir, calzado, etc.

Fracciones Arancelarias 806 y 807: fue el parovechamiento de las clasificaciones arancelarias del 806 y 807 de US Tariff Schedule (USTS), que permiten el ingreso a los Estados Unidos de América a los productos ensamblados en otros países, con materia prima o componentes norteamericanos, y que éstos sólo paguen aranceles por el valor agregado en los países beneficiarios; esto permitió que la maquila guatemalteca cobrara importancia, sobre todo la relacionada con la de la confección y el vestuario.

CAPITULO III

CLASIFICACIÓN DE LAS MAQUILADORAS DE ACUERDO AL TIPO DE
PRODUCCIÓN

Las maquiladoras se clasifican como: maquila para distribución local y maquila para exportación. La más común es la maquila para reexportación o exportación. La forma de operar dentro de este proceso de la maquila, puede darse de tres maneras:

- a. Que el cliente proveedor suministre la materia prima, y que la empresa maquilera efectúe el corte, según las muestras y medidas (estándares y especificaciones) enviados por el cliente.
- b. Que el cliente envíe las piezas ya semielaboradas solamente para su ensamble.
- c. Que el cliente envíe las especificaciones y estándares con una muestra y que la empresa maquilera ponga la materia prima y efectúe el proceso completo; esta forma se da en la maquila agrícola.

3.1 TIPO DE PRODUCTO

Las maquiladoras se clasifican de acuerdo con el tipo de producto que elaboran, como:

- Muebles
- Ornamentos textiles
- Procesamiento de información
- Flores y frutas

Estos productos son los más maquilados en nuestro medio, y se debe a la mano de obra abundante y a los costos bajos.

3.2 PROCESO

El proceso de producción está conformado en el diseño de distribución de planta que no es más que la disposición o configuración de los departamentos, estaciones de trabajo y equipos.

En general, toda distribución corresponde a la combinación de dos tipos básicos de distribución. Estos tipos son el rectilíneo y por proceso.

En la distribución en línea recta, la maquinaria se sitúa de modo que la circulación o flujo de una operación a la siguiente, sea mínima, para cada clase de producto.

Este tipo de distribución es muy usado en ciertos procesos de producción en masa, ya que de esta manera los costos por manejo de materiales son menores que cuando se tiene la agrupación de maquinaria por proceso.

Las distribuciones de planta orientadas al proceso son adecuadas para operaciones intermitentes de productos similares.

En la industria maquiladora, la más utilizada es la distribución por proceso, en donde la materia prima es corte de piezas, que se introduce en las primeras máquinas donde empieza el proceso de transformación en producto terminado, al llegar al final de las líneas de producción, y se obtiene el producto terminado.

3.3 MAGNITUD

Las maquiladoras varían enormemente de tamaño; según el directorio de la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales (GEXPRONT), y a visitas de campo, la maquiladora más pequeña tiene cuatro empleados y la más grande \pm 700 empleados.

La mayoría de las industrias son de capital nacional, aunque las de mayor capacidad son las coreanas.

La magnitud de las maquiladoras depende del volumen de producción. Además, ocurre otro fenómeno en esta actividad: es el que consiste en la estructuración de cadenas de subcontratación. Estos procesos puede ser de

una maquiladora amparada en el régimen de fomento, hacia maquiladoras no calificadas para gozar de tales beneficios, y de ahí hacia microempresarios informales y/o talleres domésticos; o bien, directamente de la maquiladora hacia talleres familiares o hacia contratos a destajo a domicilio.

3.4 UBICACIÓN

Los factores que determinan la localización para la instalación de plantas maquiladoras son las ventajas comparativas naturales, la disponibilidad de mano de obra y la cercanía de los mercados a los Estados Unidos.

En el departamento de Guatemala, se concentra el mayor número de maquiladoras, principalmente en la ciudad capital, por que provoca presiones sobre los servicios públicos, hacinamiento de la población, contaminación ambiental y tensiones de diversa índole.

El desarrollo industrial debe beneficiar a todas las regiones del país, y crear oportunidades de trabajo en el área rural para reducir migraciones hacia el departamento de Guatemala, y elevar el nivel de vida de la población fortaleciendo una mejor distribución del ingreso nacional, que permita incorporar a mayor número de guatemaltecos al progreso económico nacional; todo eso se puede lograr con la descentralización de las industrias ubicadas en la ciudad, lo cual conlleva a hacer un estudio de

ordenamiento territorial para luego hacer un ordenamiento industrial, y así lograr una mejor distribución del ingreso nacional y elevar el nivel de vida de la población.

3.5 SERVICIOS NECESARIOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Los servicios necesarios de infraestructura y equipamiento que las industrias maquiladoras deberían tomar en cuenta los siguientes factores para obtener un buen resultado; éstos son: localización y diseño de la fábrica.

La ubicación debe ser lejos de malos olores, humo, polvo u otra contaminación para que los empleados estén cómodos y puedan desarrollar sus actividades eficientemente. Además, se debe tomar muy en cuenta:

La disponibilidad de fuentes: agua potable, combustible y energía.

Facilidades adecuadas para la eliminación de desechos y residuos, sistema de desagüe, para no afectar el sistema atmosférico, hídrico, lítico, edáfico y biótico.

Construcción: Los inversionistas en la industria maquiladora no le dan importancia a la construcción, ya que se ubican donde encuentran espacio para cubrir con la demanda, violan las leyes, los derechos humanos, y también dañan el medio ambiente; el lugar donde operan

no es el adecuado para desarrollar actividades industriales.

La construcción que debe usar la industria maquiladora es edificio de segunda categoría, ya que en este predomina la estructura metálica con una combinación de concreto armado en cantidades menores.

Techo: la cubierta superior del edificio puede ser de lámina de zinc de asbesto de cemento y deben ser contruidos lo suficientemente altos para facilitar una buena ventilación.

Muros Exteriores: son totalmente de mampostería, no reciben ninguna carga y pasan a ser de tipo asismico.

Puertas y entradas: las entradas deben tener por los menos 5 pies de ancho para que permita la entrada o salida de materia prima o producto terminado, ya sea en carreta de mano, portacarga o plataforma con rodillos.

ventilación: cualquier industria necesita la circulación de aire, lo que significa que tienen que tener entradas y salidas de aire, las entradas deben de ser lo más bajo posible y las salidas lo más alto posible, para que se dé el tiro natural, para que así los trabajadores permanezcan en un ambiente de trabajo sano y refrescante.

También se puede proveer ventilación mecánica por medio de extractores de aire con movimiento forzado de suficiente volumen y aire acondicionado mecánico o un sistema de ventiladores.

iluminación: una iluminación adecuada es obligación de cualquier industria. Para lograr una buena iluminación, es necesario hacer un estudio de colores y planeación de alumbrado.

En cualquier instalación de alumbrado, es conveniente que se dirija una buena cantidad de luz hacia arriba para iluminar el área de techo, y evitar la formación de un efecto "túnel" oscuro.

Por lo tanto, la iluminación del lugar de trabajo debe ser abundante sin llegar a deslumbrar a los trabajadores; debe ser difundida y distribuida técnicamente, y no debe producir sombras, para lo cual se hace necesario un estudio racional de la distribución de las máquinas y situación de los puestos de trabajo; la falta de una iluminación suficiente, los deslumbramientos, puntos oscuros debido a sombras, dan origen a muchos accidentes.

Servicios sanitarios: en la construcción de la industria debe incluir un área de servicios para empleados; ésta debe ser limpia y ventilada.

Entre los servicios sanitarios se cuentan: retretes, vestuarios, baños (de ducha y de pila).

Se contará con:

1 urinario..... por cada 20 a 25 hombres

1 retrete..... por cada 10 a 15 mujeres ó 20 a 25 hombres

1 ducha, según la clase de trabajo...por cada 15 operarios

3.6 TIPO DE DESECHOS GENERADOS Y SUS IMPLICACIONES AMBIENTALES

Los desechos generados por las industrias maquiladoras son mínimos, ya que son aprovechados al máximo.

Las industrias que se dedican a la confección y textiles, usan sus desechos de la producción para hacer trapeadores, pantuflas, almohadas y hasta para hacer prendas de vestir de pedazos; estos desechos y que para otros son materia prima no ocasionan deterioro ambiental, ya que son aprovechados en su totalidad.

En el caso de las industrias de calzado, sus desechos son usados para elaborar cinchos, adornos para todo tipo de ocasión, billeteras, recuerdos, etc.

El tipo de desecho que la industria maquiladora produce es sólido, y cada tipo de desecho se ocupa para hacer diferentes productos que son bien recibidos en el mercado.

Los desechos químicos que genera la maquiladora agrícola acelera el deterioro y pérdida de fertilidad en el suelo. Por último, al perderse la capa vegetal, se escapa toda posibilidad de producción forestal, disminuye la captación de agua, aumenta la temperatura del suelo y

se destruyen componentes del ecosistema y de la biodiversidad, y afectan la calidad de vida del hombre. Se hace necesario disminuir el uso de agroquímicos y pesticidas usando abonos naturales, como por ejemplo, el estiércol preparado de ganado.

Otro de los desechos generados por las industrias maquiladoras son las aguas cloacales que produce cada industria, ya que éstas ocasionan erosión y contaminan las aguas subterráneas, así como el ambiente, por lo cual se deben vestir en desagües destinados para ese uso. Además existen programas de tratamientos para aguas negras y así minimizar el daño al ambiente.

3.7 SEGURIDAD DEL TRABAJADOR

Un alto índice de seguridad puede tener mucho valor en elevar la moral de los trabajadores.

La seguridad del trabajador depende del orden y limpieza de la planta; debe poseer un equipo de seguridad que incluyen gafas, mascarilla, zapatos de seguridad, escaleras de mano, extensiones eléctricas, sogas para levantar peso y las herramientas en mano, que le permitan desarrollar efectivamente las tareas.

En la industria maquiladora se puede observar que los riesgos a sufrir accidentes graves son mínimos, aunque el ambiente donde se desarrollan estas actividades, no son las adecuadas, ya que carecen de una buena ventilación,

iluminación, señalización adecuada de pasillos, escaleras, tuberías, así como control del ruido, etc.

Está generalmente reconocido que el empleo de equipo personal protector es necesario e importante en el desarrollo de las tareas, aunque los trabajadores se resisten a menudo a emplear los debidos accesorios de protección. La consecuencia es que los usuarios intentan retocar dichos accesorios para hacerlos más llevaderos, y con ello anulan la eficacia del instrumento, que hace que los equipos no rindan el resultado esperado.

El equipo protector personal para la industria maquiladora puede clasificarse de la siguiente manera:

- a) protectores de oídos,
protección de pelo,
- b) equipo protector respiratorio
purificador de aire
abastecedor de aire
- c) protectores de mano

Para lograr que el personal use los equipos de protección personal y que los use en forma correcta, se dan algunas sugerencias importantes que un supervisor de seguridad debe de hacer:

1. Haga sentir la necesidad de usar un dispositivo requerido para una tarea en particular, explicando de la forma más sencilla y fácil, para que los trabajadores entiendan.

2. Indicar exactamente qué equipo de protección requiere cada tarea y cada área y enseñar la forma correcta de usarlos.

3. A los trabajadores deberá dárseles participación cuando se selecciona un dispositivo de protección. Deberá también tener la oportunidad de seleccionar el que les agrade y resulte cómodo.

4. Deberá tenerse siempre una buena reserva de cada dispositivo de protección.

5. Los supervisores no sólo deben vigilar que se usen los equipos, sino dar el ejemplo usándolos ellos mismos.

6. Reemplazar cualquier equipo que evidencie desgaste o deterioro; no sólo por razones objetivas de seguridad, sino también para la conservación de una buena moral entre los trabajadores.

La idea de hacer que los supervisores usen los equipos nuevos a modo de prueba, antes de adoptarlos, y que se tomen en cuenta sus puntos de vista, ha dado excelentes resultados en muchos casos.

Además, cada industria debe elaborar programas de seguridad que incentive a sus trabajadores a usar el equipo de protección. La formación de comités de seguridad en la planta, cuyo objetivo sea promover el interés en la seguridad, en el programa de seguridad, y en lograr su cumplimiento, que permita crear buenas actitudes

de seguridad por todos los empleados. Este comité debe ser inspeccionado por un supervisor de seguridad de la empresa.

3.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial, como aspecto fundamental para el desarrollo, crecimiento y avance de la industria, ha tenido que ser reglamentada y específicamente se utilizan normas que oriente el buen funcionamiento, la planificación, el control, la dirección y la administración de los programas para proteger a los elementos de la producción, y son: el recurso humano, la maquinaria, las herramientas, el equipo y las materias primas, pues para lograr eficiencia, se necesita que ellos permanezcan en condiciones plenas y satisfactorias de total protección.

La reducción de los costos de producción, del aumento de la productividad y de las mejoras relacionadas que resultan de la aplicación de normas de seguridad e higiene industrial; los procedimientos deben estar enfocados a analizar la forma cómo se ejecuta el trabajo, las condiciones del puesto, la protección a la maquinaria, el manejo de los materiales, el procedimiento lógico, etc, y pueden ser:

1. Inspección del área de labores:

- a) observación de los pisos: si están desnivelados, obstruidos, resbalosos.
- b) si existe aglomeración.
- c) si existe exposición al tránsito,
- d) si hay apilamiento inseguro y materiales encima.
- e) si existe iluminación adecuada, deslumbramiento.
- f) Respecto a la temperatura: existe demasiado calor o demasiado frío, existen gases, polvo, humos, vapores y específicamente riesgos en operaciones cercanas.
- g) si existen salidas de emergencia; el número de salidas dependerá del número de empleados y el tipo de actividad a la que se dediquen.
- h) si existen extinguidores

TIPOS DE FUEGO	ACTIVIDAD	EXTINGUIDOR
"A"	Son los que se dan en materiales sólidos y que producen brasas como la madera, tela, papel, basura, cuero, etc. y que para apagarlos se necesitan los efectos del agua para mojar y enfriar.	soda cáustica, ácido, agua a presión, cápsula de gas carbónico y la espuma.
"B"	Son los que se originan de productos derivados del petróleo como la gasolina, aceites, grasas, etc., en este caso para su control, se necesitan agentes ahogadores.	gas carbónico y polvo químico seco a presión.
"C"	Son los que se originan en equipos eléctricos, motores mecánicos, interruptores, instalaciones eléctricas. Para el control de estos incendios, también se necesitan agentes ahogadores. NO se recomienda el uso del agua por ser conductora de la electricidad.	gas carbónico y polvo químico seco a presión.

SUGERENCIAS PARA EL USO CORRECTO DE LOS EXTINTORES PORTÁTILES

1. Debe usarse el extintor adecuado tomando en cuenta el tipo de incendio.
2. Debe haber un número suficiente de extintores en cada área de trabajo y de manera especial en las zonas de más peligro.

3. Los extintores deben instalarse en lugares visibles y de fácil acceso y a una altura de 1.25 mts del nivel del piso.

4. Los extintores deben revisarse periódicamente y ser objeto de mantenimiento adecuado.

5. El personal debe saber dónde se encuentran los extintores y deben estar adiestrados para el uso correcto de los mismos.

2. Maquinaria

a) Punto de operación: observar si existe riesgo al cortar, esquilar, pulir.

b) Transmisión y potencia; existe protección en bandas, engranajes, flechas, poleas, conductores eléctricos, arranque o frenado inseguro.

3. Herramientas: observar la forma de como se está utilizando; existe uso incorrecto, uso indebido, condición insegura, colocación insegura.

4. Manejo de materiales

a) materiales u objetos: si se transportan materiales, de qué forma son y cómo se van a transportar.

5. Equipo inseguro: vehículos, transportadores, guías, recipientes.

Cada industria debe tener equipo adecuado para las

- k) Protección de los ojos y equipo de uso personal.
- l) Polvos, emanaciones, gases, vapores.
- m) Riesgos de explosión
- n) Salidas, puertas, etc.
- o) Patios, techos y caminos
- p) Abastecimiento de agua, bebederos, etc.

3.9 SEGURIDAD Y RIESGOS AMBIENTALES

La seguridad es uno de los aspectos fundamentales de toda empresa, ya que con un buen plan de seguridad se puede evitar cualquier daño humano, y material, así como al medio ambiente.

La maquinaria: hoy en día, toda maquinaria viene bien protegida; con esto se evitan accidente y no se dañan las máquinas.

Los resguardos en las máquinas tiene principios fundamentales o razones de mucho valor; son algunas de ellas:

1. Evitar que el trabajador exponga las manos a accidentes dentro de las máquinas.
2. Fomentar disciplina en los trabajadores para evitar que laboren con elementos de transmisión al descubierto.
3. Mostrar la sinceridad de los esfuerzos de la empresa en la prevención de accidentes.

La construcción de los resguardos obedecen a características técnicas como:

- a) diseñarse y construirse de manera tal que impida todos los accidentes en el punto que está protegiendo, no sólo al operario de la máquina, sino a cualquier persona que pase por ahí.
- b) el resguardo no debe interferirse con la producción.
- c) generalmente es mejor fijar el resguardo a la máquina y no al suelo.
- d) debe instalarse de modo que no impida el acceso a la máquina para limpieza, lubricación e inspección de la misma.
- e) conectar el resguardo con el mecanismo de arranque de la máquina, para que ésta no pueda ser operada si el resguardo no está en su lugar.

El mantenimiento de los resguardos debe seguir un plan bien definido y nunca debe permitirse que uno de ellos sea eliminado, puesto que cuando se da mantenimiento a la maquinaria en sí, éstos pueden ser quitados y nunca vueltos a colocar.

Puesto de trabajo: el puesto de trabajo, conocido como punto de operación de una máquina, es el lugar donde se efectúa el trabajo. Normalmente, los puntos de operación en todas las máquinas es un problema para resguardar, es

decir, que normalmente existe contacto con las personas y es en estos casos donde se debe intervenir, y según las operaciones que se requiera que efectúe la máquina, así se debe diseñar el resguardo adecuado que proteja sin obstaculizar el trabajo.

Puesto de trabajo y ambiente: las buenas condiciones de trabajo aumentan la motivación y disminuyen la resistencia del hombre al esfuerzo. En casos extremos, los efectos adversos de malas condiciones de trabajo hacen inalcanzables los niveles adecuados de rendimiento.

Para lograr un ambiente de trabajo adecuado, se deben tener muy en cuenta los factores: iluminación, ventilación, control de temperatura, ruido, seguridad e higiene del trabajo, orden y limpieza.

Condiciones atmosféricas: casi todas las personas en las zonas templadas del mundo han experimentado el frío entumecedor y el calor fatigante; con tales extremos, el trabajo producido se dificulta mucho, aunque afortunadamente ocurre rara vez. En la mayoría de los establecimientos industriales, es posible y económicamente deseable proporcionar condiciones atmosféricas agradables en el área de trabajo. En Guatemala, tenemos la ventaja de pertenecer a una zona subtropical.

CAPITULO IV

SISTEMAS Y ELEMENTOS AMBIENTALES

La contaminación ambiental es prioritario de los países industrializados, para conservar y preservar el ambiente tanto a nivel local y regional como a nivel global.

La degradación ambiental y la sobreexplotación histórica de los recursos han conllevado, en muchos casos, al agotamiento de estos últimos y a la apertura de un proceso de deterioro ambiental significativo.

Los principales problemas ambientales en la actualidad tienen un claro sesgo supranacional, en tanto implican problemas descollantes la contaminación química producida por la agricultura y la industria; el dragado, el relleno y mal uso de la tierra; la explotación irracional de los recursos costeros y marinos, y la contaminación producida por los desechos domésticos e industriales.

La seguridad ambiental se articula en torno a dos componentes fundamentales:

- a) Protección ambiental frente a situaciones críticas generadas predominantemente por el hombre;
- b) La utilización racional de los recursos para minimizar las vulnerabilidades y amenazas ambientales.

Por otro lado, se intenta establecer medidas concretas como transferencia de tecnología (particularmente las tecnologías limpias necesarias para la prevención del deterioro y la contaminación ambiental); la armonización de legislación ambiental; la evaluación del impacto del uso de recursos naturales sobre el PNB (Producto Nacional Bruto), así como las políticas de prevención y de gestión ambiental, y la educación ambiental necesarias a nivel global.

4.1 DEL SISTEMA ATMOSFÉRICO

La capa gaseosa que rodea a la tierra se llama atmósfera, y está compuesta principalmente de nitrógeno y oxígeno, que va disminuyendo la densidad a medida que aumenta la altura a la superficie terrestre, hasta que a una altura empieza a confundirse con el vacío del espacio exterior.

La fuente más común y más extendida de contaminación atmosférica es el consumo de combustible para producción de energía. Aunque hay una cantidad infinita de residuos que el aire transporta y pueden enviarse a la atmósfera, los que ofrecen mayor interés y se miden con más frecuencia son el monóxido de carbono, los hidrocarburos, el anhídrido sulfuroso, los óxidos de nitrógeno, el bióxido de carbono y los particulados. Por esa razón, la

contaminación del aire es un mal del entorno que sumado a otros suele aumentar la incidencia y gravedad de una serie de enfermedades pulmonares, incluidos el cáncer del pulmón, el enfisema, la tuberculosis, la neumonía, la bronquitis, el asma, y hasta el resfrío común.

Además de los gases, el que se encuentra en mayor cantidad es el anhídrido sulfuroso, que ocasiona el blanqueamiento marginal de las hojas y posterior secación.

TIPOS DE CONTAMINANTES

MONÓXIDO DE CARBONO: el monóxido de carbono (CO) es un producto químico asfixiante. Su afinidad por la hemoglobina en los glóbulos rojos de la sangre es de 200 a 250 veces mayor que la del oxígeno, lo que puede resultar en una notable reducción de la capacidad de absorción del oxígeno. La producen las combustiones incompletas, en particularmente la de las siderúrgicas, las refinerías de petróleo y los vehículos de motor.

OXIDOS DE NITRÓGENO: el óxido de nitrógeno (NO_x) es producido por procesos de combustión, como los aviones, los hornos, los incineradores; el uso excesivo de fertilizantes, forman el smog de la ciudad y pueden ocasionar infecciones respiratorias, entre ellas las bronquitis de los recién nacidos.

FORMALDEHIDO: El formaldehído (HCHO) es un importante producto químico industrial que se utiliza para producir resinas sintéticas de urea y de fenol-formaldehído. Estas resinas se aplican sobre todo como adhesivos. Los concentrados de urea-formaldehído se utilizan en procesos de recubrimiento, productos de papel y en la elaboración de espumas para el aislamiento térmico. La industria textil utiliza el formaldehído en la producción de telas que conservan el pliegue de la raya inarrugables, resistentes al fuego y que no se encogen.

Las reacciones que produce el HCHO son; ardor de ojos, lagrimación e irritación general de las vías superiores del aparato respiratorio, además pueden producir tos, opresión en el pecho, sensación de presión en la cabeza y palpitaciones.

BIÓXIDO DE CARBONO: el bióxido de carbono (CO₂) lo produce el metabolismo humano y es exhalado a través de los pulmones. La cantidad CO₂ producida es una función del consumo de alimentos y del nivel de actividad del individuo.

PARTÍCULAS SUSPENDIDAS: las partículas suspendidas consisten de todas las partículas sólidas, líquidas, y gaseosas suspendidas en el aire. En relación con su naturaleza pueden ser identificados en dos grandes grupos: a) aerosoles y b) gases y vapores.

a) Aerosoles: Es cualquier estado de la materia, sea sólido o líquido que se encuentre suspendido en la atmósfera.

b) Gases y vapores: Los gases y vapores tienen la propiedad de mezclarse íntimamente con el aire y no volver a separarse espontáneamente.

A continuación, se presenta las industrias maquiladoras con base en su potencial contaminante.

CONTAMINANTE	ACTIVIDAD INDUSTRIAL
Polvos minerales no silíceos	
Polvo de barita	Ensamblado de productos de papel y plástico
Polvo de algodón	Industria textil
Humos y vapores metálicos	
Plomo	Fabricación de insecticidas
Soluciones de ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico, amoníaco y sosa cáustica	Industria textil y en tintorería
Gases y vapores irritantes	
Cloro	Blanqueadores y en tintorería
Acido sulfhídrico	Industria textil, curtiembre
Sulfuro de carbono	Industria textil producción de rayón.

La presencia de materiales tóxicos en la atmósfera representa un riesgo para quienes en ella habitamos. No debe entenderse que todas las personas expuestas a una sustancia tóxica van a contraer una enfermedad. Dependerá fundamentalmente de tres factores: concentración del contaminante, tiempo de exposición y susceptibilidad individual.

4.2 DEL SISTEMA HÍDRICO

Muchas dificultades que se encuentran en el abastecimiento de agua y la disposición de desechos industriales, se debe a la elevada concentración de plantas industriales en áreas relativamente reducidas; por eso, al seleccionarse el terreno para la localización e instalación, deben considerarse los efectos de una futura expansión de las industrias en el área, con relación al agua disponible.

Se entiende como contaminación hídrica, a la existencia en el agua de ciertas sustancias que sean nocivas, por su toxicidad, porque reducen el nivel de oxígeno contenido en el agua o porque estéticamente resultan desagradables, lo que hace que resulte inadecuada para el uso a que se destina.

CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

La contaminación de las aguas subterráneas por la industria se caracteriza por la tremenda variedad de sustancias químicas, orgánicas e inorgánicas, que este sector produce y que son susceptibles de convertirse en contaminantes, así como por la importante particularidad de poder ser considerada como una fuente de contaminación local o puntual.

CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL:

COMPUESTOS ORGÁNICOS: los residuos biodegradables más difundidos y mejor conocidos son los que la industria produce en cantidades mayores de residuos orgánicos biodegradables. La mayoría son originados por las industrias de procesamiento de alimentos, frigoríficas, de la pulpa y el papel de refinación del petróleo y algunas de productos químicos.

Se describen a continuación los materiales orgánicos más importantes.

MATERIAL ORGÁNICO	EFECTO
PROTEÍNAS	Las proteínas se manifiesta en las aguas de drenaje doméstico, de las fábricas de productos, lácteos, empacadoras, rastros o mataderos, curtidurías y otras instalaciones de proceso. La demanda bioquímica de oxígeno de éstas, el desarrollo de organismos dañinos, son los principales efectos contaminantes de las proteínas.
GRASAS	Las grasas se presentan en las aguas de desecho de origen doméstico y en los efluentes de las diversas industrias, tales como procesadoras de lana, lavanderías, producción de jabón y procesamiento de alimentos.
JABONES	Los jabones se manifiestan en las aguas de desecho y en el cieno de las mismas, en los desperdicios de plantas de textiles y de lavanderías. Los jabones constituyen uno de los principales grupos de agentes humectantes y, por lo tanto, pueden causar estragos en la capacidad de flotación y de aislamiento del pelaje y del plumaje de los mamíferos semiacuáticos.
CARBOHIDRATOS	Entre los carbohidratos se incluyen los azúcares simples, así como los más complejos y están ampliamente distribuidos en todos los tipos de organismos. Existen en las aguas de desecho de las fábricas de textiles y papel.
RESINAS	Las resinas intervienen en la fabricación de pinturas, recubrimientos asfálticos para pisos, papel y textiles. Por lo tanto, pueden existir en los desperdicios de estas industrias. Su principal efecto es el mal olor y las manchas que forma en la superficie del agua.
ALQUITRANES	Los alquitranes son materiales complejos que pueden contener hidrocarburos, fenoles, etc. Debido a estas y a otras sustancias tóxicas que contienen, los alquitranes son peligrosos para muchas formas de vida acuática.
DETERGENTES SINTÉTICOS	Estas sustancias se han venido utilizando en cantidades enormes a partir de la segunda guerra mundial. Son mucho más tóxicos para los peces que los jabones, cuando se trata aguas duras y esto disminuye su toxicidad. La vegetación acuática, así como diversos animales, se afectan notablemente por acción de los detergentes sintéticos.

COMPUESTOS INORGÁNICOS: la demanda bioquímica de oxígeno constituye un buen índice de contaminación en lo que se refiere a los residuos biodegradables. Sin embargo, muchos residuos no son biodegradables. Estos no son atacados por las formas organizadas de los ríos y tampoco experimentan un gran cambio una vez introducidos en el agua.

Los compuestos inorgánicos provenientes de las actividades industriales pueden dividirse en metales, sales y ácidos bases.

Los metales suelen encontrarse en bajas concentraciones cerca de fuentes localizadas de contaminación, pero en pequeñas cantidades, presentan, en general, una elevada toxicidad para el organismo humano.

Las sales son consecuencia de una gran variedad de actividades, asociadas en muchos casos con la agricultura y con los núcleos urbanos. Entre los sales se incluyen bicarbonatos, sulfatos, cloruros, nitratos y fosfatos de calcio, sodio, hierro, potasio, magnesio y manganeso.

La introducción de ácidos y bases en los sistemas acuíferos es también importante, pues incluso en los casos más optimistas en que sean neutralizados por los constituyentes del terreno, suponen un incremento en la salinidad del agua.

COMPUESTOS PERSISTENTES: existe un tercer grupo de contaminantes, que no puede incluirse en la categoría de biodegradables ni en la de no biodegradables. Estos

contaminantes persistentes tienen sus mejores representantes en los productos químicos orgánicos y sintéticos que produce la industria química. Estos desechos penetran en los cursos de agua al ser vertidos en los procesos industriales y también como residuos de muchos usos domésticos y agrícolas. Las formas organizadas de los ríos no pueden atacar con eficacia sus complejas cadenas moleculares. Suele darse cierta descomposición, pero muy lenta y se desplazan grandes distancias, y por aguas subterráneas sin variar su forma.

Los contaminantes más conocidos son los detergentes, plaguicidas y los fenoles que son los más comunes.

CLASIFICACIÓN DE LAS INDUSTRIAS CON BASE EN SU POTENCIAL CONTAMINANTE

1. Fábricas de textiles:

Origen del desecho: proceso de lavado, blanqueado, teñido, acabado, limpieza de maquinaria y pisos.

Principales características: fragmento de fibras, tintes, almidón, resinas sintéticas.

2. Tenerías o curtiembres:

Origen del desecho: aguas del lavado de pieles, cueros crudos, máquinas de depilación, encalado de pieles, descarnado, encurtido, escaleación, ácidos y bases.

Principales características: presencia de ácidos láctico, amoníaco, alta demanda bioquímica de oxígeno, cal precipitada, etc.

3. Fabricación del papel:

Origen del desecho: es procedente de la manufactura de la pulpa y elaboración del papel, y da lugar a desechos de fibras, gomas, mucilagos y colorantes.

Principales características: desechos caústicos y fibrosos, sólidos totales y suspendidos altos, materia orgánica coloidal, olores desagradables procedentes de los sulfitos.

4. Fabricación de abonos y fertilizantes:

Origen del desecho: nitratos, fosfatos, ácido nítrico, amonio, ácido fosfórico, sulfúrico y anhídrido fosfórico, etc.

Principales características: de los abonos a base de nitratos: incremento del PH, aumento de sólidos totales, sedimentables y suspendidos. De los abonos a base de fosfatos; cambios de PH, elevación de temperatura, contenido de potasio, hierro y silicio, aumento de sólidos totales de suspendidos.

5. Fabricación de pesticidas:

Origen del desecho: las aguas de lavado contienen residuos de solventes, emulsionantes, alcohol isopropílico, aceites, materias inertes y coloidales, detergentes, pintura de envase, etc.

Los productos de tipo industrial vertidos en los ríos causan verdaderos estragos en las comunidades acuáticas. Sus efectos se aprecian particularmente en los peces. Se ha podido comprobar que muchas sustancias ácidas, sulfuros, amoníaco, etc. paralizan las reacciones bioquímicas y provocan la muerte del animal. El aumento de temperaturas de las aguas, que supone al mismo tiempo un aumento en el consumo de oxígeno, puede amenazar seriamente la vida acuática; la creciente utilización de agua por industrias (siderúrgicas, papeleras, etc) aumenta cada día más dicho peligro.

4.3 DEL SISTEMA LITICO Y EDAFICO

Se entiende como suelo a la capa superficial de la corteza terrestre expuesta a la intemperie, a la cual se incorporan los organismos vivos y sus productos de desecho.

La mayoría de suelos está formado por el material base que consta de pequeños fragmentos de material, que se han desprendido de la roca sólida, que son agregados de dos o más minerales individuales, por intemperismo, ya sea mecánico o químico.

La materia orgánica de los suelos está formada por los restos y productos de descomposición de plantas y

animales. A pesar de la abundancia de la fauna del suelo, es muy difícil encontrar restos de la misma, tal vez debido a que son activamente descompuestos por la microflora y microfauna.

CONTAMINACIÓN AGROINDUSTRIAL:

El mal manejo del suelo hace que se pierda el humus, que es su parte más fértil. Además, como resultado, el transporte y deposición del suelo, en los cauces de los ríos que desemboca en los cuerpos de agua estáticos, y acelera los procesos de eutroficación en los mismos. Esto produce el desbordamiento de los ríos.

Los agroquímicos (insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc) destruyen indiscriminadamente especies vegetales y animales al no ser utilizados adecuadamente.

Los insecticidas de amplio espectro han originado problemas más graves que aquellos que han resuelto y en que el objetivo de incrementar la producción agrícola ha fracasado.

Otro efecto de los insecticidas de amplio espectro consiste en que al matar a una especie, algunas veces se produce el florecimiento de otra.

Los plaguicidas también son venenosos para el hombre y muchas otras especies animales. Ha habido millares de suicidios y muertes accidentales atribuidas directamente

al envenenamiento por insecticidas. Además, los campesinos que tienen contacto frecuente con grandes concentraciones de plaguicidas a menudo han sido envenenados por exposición directa. Muchos de estos hombres y mujeres no tienen conocimiento sobre los programas de fumigación, y sin saberlo se exponen a concentraciones elevadas de plaguicidas.

También se debe saber que no todos los plaguicidas aplicados al suelo permanecen fijados al mismo. En efecto, un poco se filtra hacia los depósitos de agua subterránea y de ahí a las reservas de agua potable. Parte considerable de insecticidas adheridos al suelo son llevados al suministro de agua de superficie junto con las toneladas de sedimentos erosionada de los sistemas agrícolas.

Si los plaguicidas están presentes en los ríos principales, han de estarlo también en el mar y las concentraciones serán las más altas en los sistemas estuarinos, esto es, en las desembocaduras de los ríos y en la bahías costeras. Uno de los problemas más graves en los sistemas de estuario es que los insecticidas reducen la fotosíntesis llevada a cabo por el fitoplancton. Así pues, no es sorprendente que los peces y las aves puedan ser envenenados por un insecticida que proviene de aguas en las que la concentración parece ser inocua.

Los inversionistas interesados en la maquila agrícola deben considerar los riesgos que producen el uso de insecticidas, plaguicidas, si se usa inmoderadamente, ya que estaría afectando todo el ecosistema.

EROSIÓN: la erosión es causada por la deforestación, prácticas inadecuadas de cultivos estacionales en laderas y en pendientes pronunciadas. También el fenómeno erosivo depende de factores climáticos, topográficos, pedológicos y de vegetación.

El factor climático predominante en el fenómeno erosión es la lluvia. Los caracteres determinantes de la erosividad de la lluvia son la duración, la intensidad, la cantidad y la distribución estacional. Las lluvias más peligrosas son las abundantes e intensas.

4.4 DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO O AUDIAL

Se entiende por ruido al exceso de sonido de cualquier tono; tales excesos de sonido puede llegar a producir no solamente fatiga y deficiencias en las personas expuestas en forma prolongada, sino que, en casos extremos, les puede perjudicar el sentido auditivo, a no ser que se tomen medidas de precaución.

MEDICIÓN DEL RUIDO:

El sonido es, por lo tanto, una forma de energía mecánica y se mide en unidades relacionadas con la energía. La emisión sonora de una fuente se mide en watts y la intensidad del sonido en un punto del espacio se define como la velocidad de flujo de energía por unidad de superficie, medida en watts por m².

La intensidad del sonido, cualquiera que sea su frecuencia, se mide en decibeles. El decibel está definido en términos de la razón de la intensidad de un sonido respecto de otro, tomando como nivel de referencia en la siguiente forma.

$$\text{Intensidad en dB} = 10 \log_{10} I/I_0$$

Donde I es la intensidad del sonido dado en watts/m², del cual deseamos conocer el valor en decibeles, e I₀ es la intensidad de referencia igual a 10⁻¹² watts/m².

Los aparatos utilizados para medir la intensidad de los sonidos contienen en general tres escalas, las cuales se relacionan con el comportamiento del oído en la siguiente forma:

NIVELES PONDERADOS	COMPORTAMIENTO DEL OÍDO
dB(A)	Para niveles de 0-55 dB
dB(B)	Para niveles de 55-85 dB
dB(C)	Para niveles mayores de 85dB.

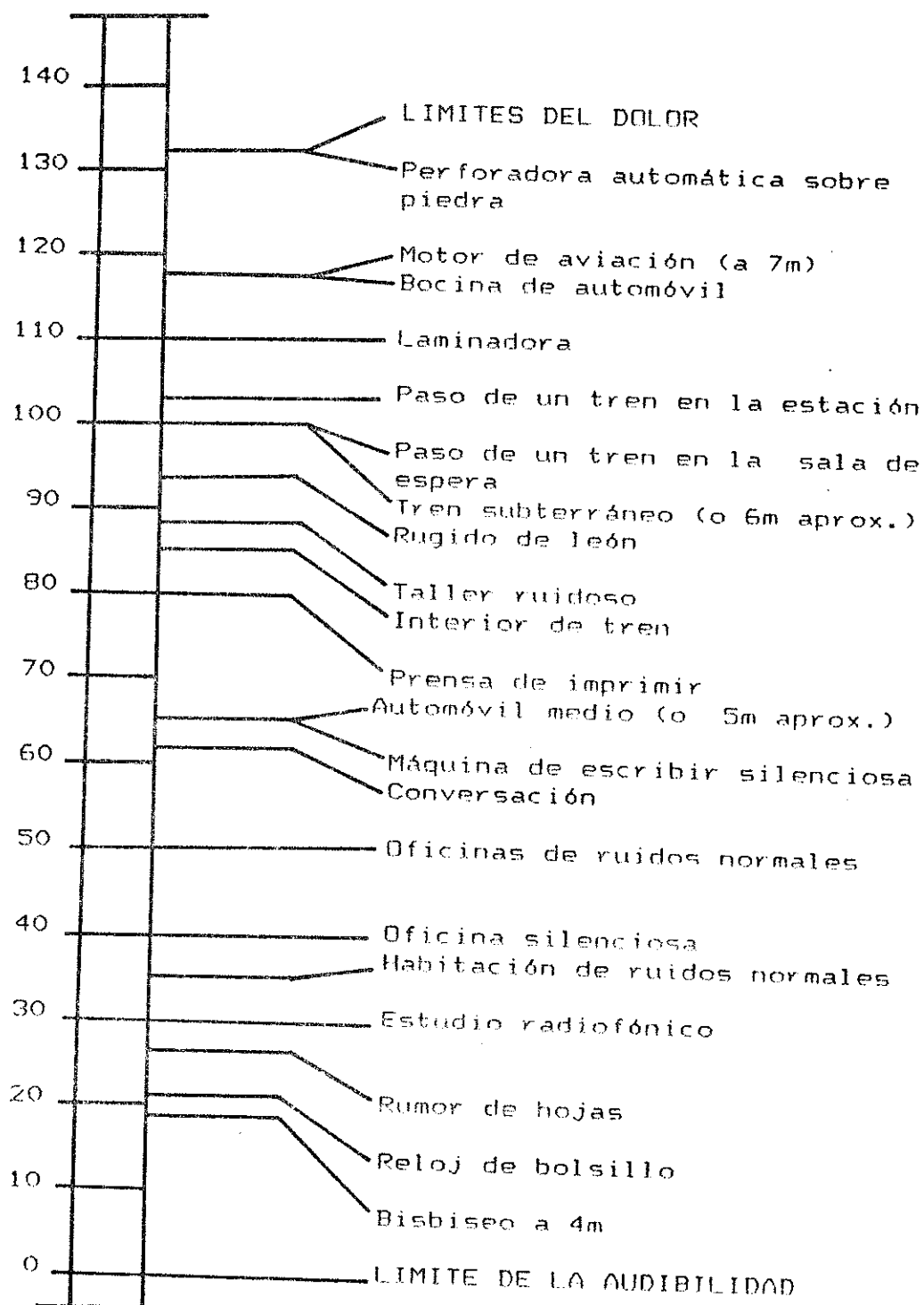
EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD: el ruido produce efectos sobre la salud humana, que comprende tanto aspectos psíquicos como orgánicos, incluyendo por supuesto, el deterioro y hasta la pérdida de la audición.

Los principales lugares donde se produce ruido se pueden localizar en las concentraciones urbanas o lugares fabriles, es decir, en la zonas industriales.

Los problemas que ocasiona al ser humano la continua exposición al ruido, medido 85 dB para arriba, encontramos los siguientes:

- Falta de sueño
- Pérdida del apetito
- Irritabilidad hacia el medio y nuestros semejantes
- Daño serio al sistema nervioso
- Descenso del rendimiento en el trabajo
- Lesiones al oído
- Aumento de latidos en el corazón
- Dolores de cabeza
- Depresión
- Pérdida del equilibrio, etc

NIVELES DE RUIDO
en decibeles 2/



2/ Reglamento de localización e instalación industrial para la ciudad de Guatemala y área de influencia urbana, 1971.

FUENTES DE EMISIÓN:

Los ruidos producidos por la industria maquiladora, son el subproducto de la función de la maquinaria utilizada; estos ruidos se localizan bien en el espectro, ya que la mayoría de componentes son tonos puros.

La maquinaria utilizada en la industria maquiladora varía de acuerdo con el producto, ya que la maquinaria utilizada en la confección es diferente a la utilizada en muebles. Todo tipo de maquinaria produce vibración en mayor o menor escala, que depende de la intensidad de cada una.

Se describe el sonido producido por la maquinaria que se puede transmitir a través de un edificio en muchas formas.

1. La máquina, en sí misma, puede irradiar ruido a través del aire ambiente a sus alrededores.
2. La máquina puede transmitir vibración a través de sus bases a la estructura del edificio, lo que eventualmente será oído como un ruido aéreo en otras partes del mismo edificio entre el rango audible; puede sentirse también en forma de vibración.
3. La máquina podrá transmitir vibración a través de sus anclajes que conectan con otros elementos del edificio como ductos o tuberías.

El desarrollo industrial ha introducido el ruido como factor perturbador de la salud humana, ya que su exceso produce parte de los accidente laborales. Existen elementos para atenuar el ruido como tapones, duropor o aislar las fuentes que produce el ruido.

4.5 DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL.

Los factores importantes que se deben considerar en la contaminación visual, son el color y la luz.

Los colores para la industria o cualquier otro lugar de trabajo, se debe pensar en la seguridad y en el estado de ánimo que pueda lograrse en las personas que lo ocupan, así como en las condiciones de trabajo que conduzcan a incrementar la eficiencia en el trabajo.

Los colores claros de las paredes son tan importantes como la luz que refleja, debido a que el negro y los colores oscuros, absorben la luz y tienden a crear un ambiente lóbrego y deprimente.

El componente más importante de la luz es el color, porque cuando los colores se usan en forma adecuada puede lograrse no sólo un ambiente agradable, sino también ayudan a obtener mayor visibilidad, a dirigir o enfocar la atención donde se requiera y a comunicar advertencias visuales de riesgo.

Los colores se deben elegir por su valor funcional inherente a un propósito específico; como, por ejemplo, reflejar la luz sin brillo, mejorar la visibilidad, y reducir en forma notable las sombras, dar relieve a las áreas de trabajo, concentrar el alumbrado en las zonas de peligro y de riesgo.

Por lo general, el color que predomina en las industrias maquiladoras es el gris, el cual disminuye la visibilidad y crea un ambiente lóbrego.

4.6 BIÓTICO

El factor biótico es aquel donde intervienen flora y fauna en general. Éstos se interrelacionan para poder obtener su alimento.

Las cantidades de calor, luz, humedad y sustancias nutritivas disponible para una planta, están condicionadas por la proximidad de otras plantas, y como debe recordarse, los originadores de la mayor parte del nitrógeno del suelo son los organismos vivos.

Por lo general, los factores físicos constituyen las verdaderas fuerzas que rigen el medio ambiente; comúnmente un organismo afecta a los demás en su capacidad para modificar el ambiente físico. Sin embargo, algunas influencias bióticas son directas como el pastoreo, la polinización y la diseminación por animales.

4.7 ACEPTACIÓN SOCIAL

La contaminación constituye un problema grave y creciente que la sociedad tiene que afrontar; debido a que el adelanto tecnológico ha eliminado especies que juegan un papel muy importantes en nuestra vida; también el consumo irresponsable de recursos naturales sin que haya preocupación por renovarlos, en el caso de los renovables, así como la mala distribución urbana, ya que constantemente tendemos a concentrarnos en las ciudades, ya que éstas ofrecen muchos atractivos, y hace que haya despoblamiento en el área rural. Estas causas han producido un deterioro ambiental que no sólo afecta los ecosistemas y recursos marinos y costeros, sino que también produce la degradación de los suelos, deterioro de los recursos acuíferos y bióticos, la pérdida de la biodiversidad, la presencia de desechos tóxicos, y el incremento de la pobreza y la degradación de la calidad de vida de la población.

CAPITULO V

DEFINICIÓN CUALITATIVA/CUANTITATIVA DE LA CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES QUE PRODUCE EL DESARROLLO DE LA MAQUILA; DETERMINACIÓN METODOLÓGICA PARA SU IDENTIFICACIÓN Y SUS IMPLICACIONES FÍSICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS

La determinación del impacto ambiental que resulta del desarrollo de la maquila en las diferentes actividades productivas desarrolladas por el hombre a través de su capacidad tecnológica es de suma importancia conocer, evaluar y suprimir sus implicaciones físicas, sociales y tecnológicas.

Características del impacto ambiental que producen las diferentes maquiladoras.

IMPACTO AMBIENTAL ATMOSFÉRICO: es la presencia en el aire de sustancias derivadas de la actividad maquiladora en cantidades y concentraciones capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, los animales y las plantas.

CONTAMINANTE	EFEECTO	EXPOSICION
FORMALDEHIDO	olor, malestar de mucosa, ansiedad severa, epidemia significativa	5-18 años
ACIDO SULFHIDRICO	olor, sistema nervioso central, función pulmonar	1 hora
SULFATOS	olor, molestias en la función pulmonar	10 minutos
POLVO DE ALGODÓN	molestias nasales, molestia en la función pulmonar	10 minutos

IMPACTO AMBIENTAL HÍDRICO: la contaminación hídrica no es más que la presencia de ciertas sustancias nocivas, por su toxicidad, ya que reducen el nivel de oxígeno contenido en el agua.

TOLERANCIAS EN LA CALIDAD DEL AGUA

TIPO DE INDUSTRIA	TURBIDEAD mg/lit	COLOR mg/lit	OXÍGENO CONSUMIDO mg/lit	SABOR Y OLOR	SULFATOS mg/lit	MANGANESO mg/lit	NITRATO mg/lit
Manufactura de textiles	0.3-25	5-70	8	bajo	100	0.05-1.0	bajo

DESPERDICIOS INDUSTRIALES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA

INDUSTRIA	ORIGEN	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTO Y MÉTODOS DE ELIMINACIÓN
ROPA			
TEXTILES	cocido de fibras	alcalinidad alta, suspensión de sólidos, alta temperatura	neutralización, tratamiento biológico, aereación o goteo
PRODUCTOS DE CUERO	deshilado, remojo y encogimiento de cuero	sólidos en gran cantidad, sal, sulfatos, cromo	neutralización sedimentación y tratamiento biológico
LAVANDERIAS	lavado de ropa	alta turbiedad, alcalinidad y sólidos orgánicos	absorción y flotación, precipitación química, protección por filtros
QUÍMICOS			
ACIDOS	agua destilada, mucha variedad de ácidos deluidos	bajo pH, contenido orgánico bajo	neutralización continua o diluido, o incinerar cuando algunas materias orgánicas estan presente
DETERGENTES	lavado y purificación de jabones y detergentes	jabones	flotación y precipitación de espuma con CaCl_2
EXPLOSIVOS	polvora para purificación y lavado de cartucho	ácidos, colorantes, olor y contenido de ácidos orgánicos, alcohol de polvo y algodón, metal, aceite y jabones	precipitación química, tratamiento biológico, aereación, neutralización
INSECTICIDAS	lavado y purificación de productos como 4-D, DDT	altas sustancias orgánicas, ácidos, benceno, tóxico para bacterias y peces	dilución, almacenamiento, absorción de carbón activado, alcalino y cloración
FORMALDEHIDOS	residuos de resinas sintéticas de la manufactura y del secado de fibras sintéticas	alto HCHO , tóxico para bacterias en altas concentraciones	filtración, absorción en carbón vegetal activado

IMPACTO AMBIENTAL DE DESECHOS SÓLIDOS: consiste en materiales sólidos desechados en las instalaciones de proceso de las industrias maquiladoras.

ACTIVIDAD INDUSTRIAL	DESECHOS POTENCIALMENTE NOCIVOS
TEXTILES	colorantes químicos, lodos de tratamiento de aguas de desecho, lodos de recuperación de solventes
ACABADO Y CURTIDO DE CUERO	recortes y raspaduras, residuos de acabado, lodos del tratamiento de aguas de desecho, recortes de cuero no acabados, polvo de debastado del cuero, recortes de cuero terminado, desperdicios de las aguas de desecho, desecho del descarnado del cuero en crono.
FABRICACIÓN DE QUÍMICOS ORGÁNICOS Y PLAGUICIDAS	líquidos finales pesados de la columna de cloroetileno, líquidos finales pesados de nitrobenzeno.

IMPACTO AMBIENTAL AUDIAL: el impacto por ruido o audial puede afectar en forma negativa la salud y bienestar de individuos o poblaciones. El ruido afecta a todos y durante toda su vida.

Las fuentes de ruido en la industrias maquiladoras son mínimos, ya que el equipo que se usa no sobrepasa los niveles de ruido de 80dB. La industria mecánica crea los más graves de todos los problemas causados por el ruido en gran escala y somete a una gran parte importante de la población activa a niveles de ruido peligrosos.

Los efectos de ruido puede ser:

1. pérdida de audición inducida por el ruido.

Normalmente, la sensibilidad auditiva disminuye con

la edad. En consecuencia, al analizar los datos sobre pérdida en la audición es preciso tomar en cuenta los efectos de la edad y los efectos acumulativos de la exposición al ruido.

La pérdida de audición provocada por el ruido no es un proceso abrupto, sino que se produce gradualmente, por lo general durante un período de años.

2. Interferencia en la comunicación oral.

La interferencia del ruido en la comunicación oral en el cual uno de dos sonidos simultáneos vuelve inaudible al otro. Un aspecto importante de la interferencia en la comunicación oral en situaciones laborales es que si los trabajadores no oyen las señales o gritos de advertencia pueden producirse accidentes y lesiones.

3. Dolor.

Se produce dolor del oído cuando el tejido de la membrana timpánica resulta distendido por presiones acústicas de gran amplitud; el umbral de dolor en los oídos normales se encuentra en la región de 110-130dB. El umbral de malestar físico está en la región de los 80 dB.

4. Sueño.

Los efectos del ruido sobre el sueño parecen aumentar a medida que los niveles de ruido ambiente sobrepasan un

nivel de presión acústica continua equivalente de aproximadamente de 3 dB(A).

5. Efectos no específicos.

ESTRES: La exposición al ruido puede provocar varios tipos de respuestas reflejas, en particular cuando los ruidos son de carácter desconocido o inesperados. Esas respuestas, transmitidas por intermedio del sistema nervioso vegetativo, representa una reacción que comúnmente conocemos como estrés. Si la estimulación por el ruido es persistente o se repite con regularidad, pueden producirse alteraciones permanentes en los sistemas neurosensorial, circulatorio, endocrino, sensoril y digestivo.

FATIGA: la tensión adicional que el ruido ejerce sobre el organismo puede causar la aparición de fatiga.

La influencia del ruido en la fatiga también puede estar relacionada con el rendimiento.

6. Molestias.

Es toda sensación desagradable asociada con cualquier agente o situación que afecta negativamente a un individuo.

Las molestias se relacionan con los efectos directos del ruido sobre diversas actividades, como la

interferencia en la conversación, la concentración mental, el descanso o la recreación. Además, es uno de los factores que causan estrés.

Los niveles elevados de ruido son una característica de varios ambientes de trabajo y se requieren intensos esfuerzos para reducir la incidencia de la sordera ocupacional.

Las personas que trabajan en lugares menos ruidosos tal vez corran un riesgo insignificantes de sufrir trastornos auditivos.

CAPITULO VI

LINEAMIENTOS SOBRE EL ESQUEMA DEL DESARROLLO DE LAS
MAQUILAS Y CONSIDERACIONES PARA SU LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL
EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD CAPITAL

El desarrollo de la maquila en Guatemala es favorecida con la relativa abundancia y riqueza de sus recursos naturales, y tiene particular importancia la variedad de climas; esta cualidad hace que existan innumerables unidades agroecológicas con vocación agrícola para la siembra y comercialización de diversas variedades de productos que ya se exportan y otras que son susceptibles de transformación industrial.

Realmente, el crecimiento de la maquila se da con la emisión de la Ley de Incentivos a las Empresas Industriales de Exportación, Decreto Ley número 21-84, cuyo objetivo primordial es: "Estimular el desarrollo de las industrias productoras de bienes de exportación, a efecto de proporcionar nuevas fuentes de trabajo a los habitantes del país, e incrementar el ingreso de divisas para fortalecer la economía nacional." Con el cual el número de empresas calificadas se eleva a 289 en el curso de 1984 a 1989.

Sin embargo, el establecimiento de nuevas plantas

maquiladoras ha continuado incrementándose, aunque a un ritmo menor. La emisión del decreto 29-89, Ley de Fomento y Desarrollo de la actividad exportadora y de maquila, ha contribuido al aumento del número de plantas clasificadas que de 1989 a 1994 llegó a 400.

Por otro lado, los factores más relevantes para localización e instalación de plantas maquiladoras es la disponibilidad de mano de obra, cercanía de los mercados, niveles de salarios y los costos de transporte.

Es necesario hacer uso de un método de localización de plantas industriales para determinar el sitio óptimo para eso se debe hacer una selección primaria que se basa en: cuestionar industrias o firmas semejantes y basarse en un mapa de la región; y seleccionar el mejor lugar para instalar la industria. Teniendo definido los factores a considerar se presenta el método de Valuación por Puntos que por sus características se adapta mejor a este tipo de industria.

Este método se usa cuando se tiene las posibles selecciones previas, y los pasos son:

1. Seleccionar los factores a considerar.
2. Valorar los factores según prioridad, se debe ponderar de 0-10.
3. Seleccionar las posibles localidades.
4. Calificar o ponderar el grado en que satisface, los factores en cada localidad de 0-100.

5. Multiplicar el valor del factor por la ponderación del factor en cada localidad.
6. Sumar el inciso anterior por localidad.
7. Seleccionar la localidad de acuerdo al resultado máximo.

EJEMPLO:

FACTORES	VALOR	LOC 1	LOC 2	LOC 3
M. DE O.	10	85	70	80
MAT. PRIMA	10	90	75	80
TRANSPORTE	7	50	70	70
TERRENO	10	60	60	85

FACTORES	VALOR*LOC1	VALOR*LOC2	VALOR*LOC3
M. DE O.	850	700	800
MAT. PRIMA	900	750	800
TRANSPORTE	350	490	490
TERRENO	600	600	850
TOTAL	2700	2540	2940

Entonces, el lugar óptimo para instalar una industria según el resultado es la loc 3.

Además del Reglamento de Localización e Instalación Industrial que norma la localización, ampliación y modificación de edificios, cuyo fin sea el uso industrial, y de actividades relacionadas.

Para construir y/u ocupar instalaciones industriales, el interesado o su representante legal, deberá obtener la licencia correspondiente para lo cual, además de cumplir con lo establecido en el reglamento, deberá presentar el expediente de consulta refrendado por un ingeniero industrial o mecánico industrial, colegiado activo al Departamento de Control Urbano, que contendrá como mínimo la información siguiente:

INFORMACIÓN GENERAL:

- Nombre y razón social de la Empresa.
- Nombre y apellidos del propietario o representante legal.
- Número de su cédula de vecindad.
- Dirección de la empresa y teléfono.
- Dirección para recibir notificaciones.

INFORMACIÓN DE FACTORES DETERMINANTES:

1. Perturbación del tránsito circundante, ocasionado por la Empresa, áreas de estacionamiento, de carga y descarga de productos.
2. Ruido (en deciboles) tanto en el interior como en las vecindades.
3. Desechos líquidos, su tratamiento y finalidad.

4. Desechos sólidos, su medio de desalojo y finalidad.
5. Riesgo de incendio o explosión, con la especificación de materiales que se van procesar o almacenar; el tipo de construcción y almacenamiento de combustibles y el número de extinguidores.
6. Gases emitidos
7. Emisión de polvos
8. Humo (en unidades Ringelman) de cada fuente, si existen.
9. Olores y sus causas.
10. Tipo de vehículos que se usan para carga y descarga de productos primarios o terminados.
11. Radiactividad
12. Turno por día y sus horarios.
13. Integración arquitectónica.

FACTORES COMPLEMENTARIOS:

1. Personal por turno.
2. Tránsito por hora generado por la empresa.
3. Consumo mensual de agua.
4. Tipo y consumo de electricidad por mes.
5. Tipo y consumo de combustibles por mes.

INFORMACIÓN INDUSTRIAL:

1. Descripción del proceso industrial (diagrama de actividades del proceso).
2. Descripción de toda la materia prima y materiales auxiliares utilizados.
3. Descripción del equipo y maquinaria.
4. Proveniencia y destino de la materia prima y del producto terminado.
5. Plano de planta general localizando maquinaria, muelles de carga y descarga, área de estacionamiento y de depósitos de materiales combustibles o inflamables.

El expediente se someterá a consulta del organismo técnico designado por la Municipalidad, a costa del interesado, luego la oficina de control urbano determinará los requisitos que la instalación debe satisfacer y autorizará el desarrollo del proyecto de construcción para luego inspeccionar si llena los requerimientos establecidos para otorgar la licencia de ocupación.

Además, se hará un estudio de impacto ambiental según decreto 68-86 (LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE).

CONCLUSIONES

1. Las actividades de la industria maquiladora son muebles, ornamento textiles, procesamiento de información, flores y frutas y se realizan en el espacio urbano con base en propia conveniencia. La ciudad de Guatemala, como máximo centro urbano, es la que ofrece las mejores condiciones en todo el país, y por eso las industrias maquiladoras se ubican donde encuentran espacio físico para realizar las actividades de producción, para cubrir la demanda, pero ignoran toda medida de seguridad ambiental.
2. La contaminación producida por la industria maquiladora presenta innumerables problemas y las soluciones deben dirigirse u orientarse a un control y a un cambio de tecnología limpia, necesaria para la prevención del deterioro y la contaminación ambiental, para que no haya dispersión, sino el reciclamiento de los productos.
3. La ley de Gobernación, Salud y Municipal que contemplan la protección al medio ambiente no son respetadas a cabalidad.

4. Las instalaciones donde operan las maquiladoras no son las adecuadas para llevar a cabo actividades de producción masiva, ya que carecen de una buena iluminación, ventilación, y de suficientes servicios sanitarios.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que la industria maquiladora opere en zonas destinadas a la producción, y evitar que se ubiquen en lugares residenciales donde provoquen deterioro del medio ambiente.
2. Es necesario que las máximas autoridades e instituciones involucradas en impulsar la protección del medio ambiente, conjuntamente adopten políticas de trabajo efectivas en el desarrollo de la maquila.
3. Es necesario que se modernice el Reglamento de Localización e Instalación Industrial para la ciudad de Guatemala y area de influencia urbana, ya que no satisface las condiciones actuales de localización; y hacer un reordenamiento territorial e industrial del país.
4. Crear incentivos suficientes para atraer a la industria maquiladora hacia una localización conveniente.

BIBLIOGRAFIA

- ADAM, Everett E., Jr. Administración de la producción y las operaciones. s.l.i. Cuarta edición. Prentice hall Hispanoamericana, S.A. 1992. 650pp.
- AGUILAR MARROQUIN, Alfonso R. La contaminación industrial en la ciudad de Guatemala. Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1981. 130 pp.
- CHÁVEZ GONZÁLEZ, Herbert R. Consideraciones necesarias al implementar una fábrica de confección para maquilado. Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1989. 107 pp.
- CORDÓN, Mario Rene Guía para la Administración de un Programa de Seguridad e Higiene Industrial. Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1983. 112pp.
- GARCÍA, Karin Clemencia Contaminación del Medio Ambiente y Búsqueda de soluciones. Tesis: Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1987. 107pp.
- GONZÁLEZ ALIENDE, Miren El diseño de modas. Tesis: Instituto Femenino de Estudios Superiores, IFES, Guatemala, 1993. 22-30pp.
- GRANDIDGE, F. E. Condiciones atmosféricas Manual de seguridad industrial, s.l.i., s.p.i., 1987. 650 pp.
- H. W. de KONING Control del ruido. Ginebra, Suiza, Organización Mundial de la Salud, s.p.i, 1982. 115pp.

- OROZCO BRAVO, Juan Francisco
Evaluación del impacto ambiental en la localización de plantas industriales y su relación con el reglamento de localización e instalación industrial. Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1988. 130pp.
- PEARL, Richard M.
Geología. México, (Edit. CECSA), 1979. 87-100pp.
- RAGSDALE, K.H.
El alumbrado en relación con la seguridad. s.l.i. Manual de Seguridad Industrial, s.p.i. 1987. 650pp.
- SERBIN, Andrés
Medio Ambiente, Seguridad y Cooperación Regional en el Caribe. Venezuela, Caracas, Instituto Venezolano de Estudios Sociales y Políticos (INVESP), Edit. Nueva Sociedad, 1992. 12-38pp.
- SILVESTRE R., Pablo Aníbal
Requisitos que debe poseer una empresa submaquiladora para poder maquilar. Tesis: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1994. 70pp.
- STANCLIFFE, I.
Color y Ambiente. s.l.i. Manual de Seguridad Industrial, s.p.i, 1987. 650pp.
- STRAUB, Conrad P.
Environmental Control. Florida, Miami, Edit. CRC Press, Inc. Boca Raton, 1992. 36-500pp.
- TURK, Amos
Tratado de Ecología. México, Editorial México Interamericana, 1984. 333-359pp.
- WADDEN, Richard A.
Contaminación del aire en interiores. s.l.i. Edit. Limusa, 1987. 25-125pp.
- AMERICAN TEXTILE MANUFACTURERS INSTITUTE, INC.
Anuario. Washington D.C. U.S.A. s.p.i. 1992. 45pp.

- BLACK, Susan S. Trade issues take front stage at AAMA meeting. EEUU, Revista Bobbin. Vol. 35. Número 8. April 1994, Edit. Blenheim. 24pp.
- Camara de la Industria de Guatemala Anuario. 1993. 45pp.
- CANIZ, Oscar Pasaporte Textil. Revista Data Export. Guatemala Diciembre 1993-Enero 1994. 14pp.
- CONAMA Situación Ambiental de la República de Guatemala. Brazil, UNCED. 1992. 19-51pp.
- CONAMA Ley de mejoramiento y protección del Medio Ambiente. 1986. 31pp.
- Congreso de República de Guatemala Código Municipal. 1957. 70pp.
- Congreso de la República de Guatemala Código de Salud. 1980. 80pp.
- Congreso de la República de Guatemala Ley de Fomento para la Descentralización Industrial. 1979. 40pp.
- Congreso de la República de Guatemala Ley de Fomento y Desarrollo de la Actividad Exportadora y de Maquila. 1989. 45pp.
- Congreso de la República de Guatemala Ley de Gobernación y Administración de los Departamentos de la República. 1956. 75pp.
- Congreso de la República de Guatemala Ley de Zonas Francas. 1989 55pp.

Instituto Guatemalteco de
Seguridad Social (IGSS)

Reglamento de Seguridad e
higiene Industrial del IGSS. 1987.
55pp.

JACOBS, Brenda A.

CBI Nations offer parity as
swing vote for NAFTA. EEUU.
Revista Bobbin. vol. 30. Número 3.
Edit. Blenheim. 1993. 72 pp.

Municipalidad de la Ciudad
de Guatemala

Reglamento de Localización e
Instalación Industrial para la
Ciudad de Guatemala y Area de
Influencia Urbana. 1971. 107pp.

Sección General de
Planificación

Estudio para la Elaboración
del Plan para el Desarrollo de la
Maquila en Guatemala definiendo
criterios de Selección, Ubicación
en el Territorio Nacional y
Formas para su adecuada
Explotación. 1992. 172 pp.

TOLEDO ORDÓÑEZ, José

La Maquila y el SGP.
Suplemento Económico y Financiero.
Guatemala. 28 de octubre de 1992
p. 4.

**APENDICES
Y
ANEXOS**

Se citan los articulos más apegados a aspectos ambientales.

CÓDIGO MUNICIPAL

En el titulo VIII, capítulo único, referente a urbanismo, el citado código dice:

"Artículo 128. Las municipalidades están obligadas a la formulación de planes reguladores para el desarrollo de las poblaciones de sus distritos en los casos y terminos establecidos por la ley de Urbanismo."

"Artículo 132. La aprobación de los planes reguladores y de sus modificaciones corresponde a las respectivas municipalidades, con el voto acorde de las dos terceras partes por lo menos, de sus miembros. Las municipalidades de tercera y cuarta categoría, previamente solicitarán la asesoría técnica del Instituto de Fomento Municipal."

CÓDIGO DE SALUD

Se citan los siguientes articulos:

"Artículo 19. Para el saneamiento del Medio Ambiente se desarrollarán acciones destinadas al abastecimiento de agua potable; disposición adecuada de excretas y aguas servidas; eliminación de basuras y otros desechos; eliminación y control de insectos roedores y otros animales dañinos; higiene de alimentos; salubridad y calidad de la vivienda, construcciones en general y

Se citan los artículos más apegados a aspectos ambientales.

CÓDIGO MUNICIPAL

En el título VIII, capítulo único, referente a urbanismo, el citado código dice:

"Artículo 128. Las municipalidades están obligadas a la formulación de planes reguladores para el desarrollo de las poblaciones de sus distritos en los casos y términos establecidos por la ley de Urbanismo."

"Artículo 132. La aprobación de los planes reguladores y de sus modificaciones corresponde a las respectivas municipalidades, con el voto acorde de las dos terceras partes por lo menos, de sus miembros. Las municipalidades de tercera y cuarta categoría, previamente solicitarán la asesoría técnica del Instituto de Fomento Municipal."

CÓDIGO DE SALUD

Se citan los siguientes artículos:

"Artículo 19. Para el saneamiento del Medio Ambiente se desarrollarán acciones destinadas al abastecimiento de agua potable; disposición adecuada de excretas y aguas servidas; eliminación de basuras y otros desechos; eliminación y control de insectos roedores y otros animales dañinos; higiene de alimentos; salubridad y calidad de la vivienda, construcciones en general y

lugares de acceso público, higiene y seguridad en el trabajo; control de contaminación del agua, el suelo y el aire; y la eliminación o control de molestias públicas y otros riesgos ambientales."

"Artículo 26. Se prohíbe terminantemente la descarga de albañales y de aguas servidas en los ríos, lagos, lagunas y demás fuentes utilizadas para el servicio público y privados; y también dentro de las zonas de protección sanitaria de dichas fuentes, conforme a lo que determinen los reglamentos. La violación a lo establecido en el presente artículo será sancionado de conformidad con esta ley."

"Artículo 28. Todo propietario o poseedor de inmueble ubicado en el radio urbano con redes centrales de agua potable, que instale los correspondientes servicios al conectarlos a dichas redes para su propio abastecimiento, deberá hacerlo conforme a las disposiciones de los reglamentos respectivos; igual obligación corresponde a los propietarios o poseedores con abastecimiento propio de agua. A la Dirección General de Servicios de Salud y a las municipalidades corresponde controlar el cumplimiento de dicha obligación."

"Artículo 36. La descarga de desechos sólidos o líquidos de origen doméstico o industrial en los cauces naturales de los ríos y los lagos, sólo podrán autorizarla las

municipalidades respectivas si el proyecto de descarga de los desechos se ajusta a las normas señaladas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de la Dirección General de Servicios de Salud y con el dictamen previo y favorable de ésta."

"Artículo 38. Las municipalidades de la República deberán acatar las normas que dicte el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en todo lo relativo a la organización que den a los servicios de limpieza, recolección, tratamiento y disposición de basuras y desechos sólidos."

"Artículo 41. Se prohíbe arrojar al medio ambiente, suelo, agua y aire, los desechos nocivos a la salud. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, autorizará que puedan ser arrojados, previo tratamiento, en la forma que determine el reglamento respectivo."

"Artículo 42. Se prohíbe utilizar agua contaminada para el cultivo de vegetales alimenticios, el reglamento normará lo relativo a esta materia."

"Artículo 43. Queda terminantemente prohibido a todos los habitantes causar molestias públicas tales como ruidos, vibraciones, malos olores o pestilencias, gases de cualquier naturaleza, polvo y, en general, emanaciones que puedan afectar la salud o el bienestar de la población; el reglamento normará todo lo relativo a esta materia."

"Artículo 58. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, la Dirección General de Servicios de Salud y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social supervisarán las condiciones de salubridad y seguridad contra los accidentes y las enfermedades en todos los lugares de producción, elaboración y comercio."

Se citan del código penal las sanciones correspondientes a salud.

"Artículo 301. (propagación de enfermedad). Quien, de propósito, propagare una enfermedad peligrosa contagiosa para las personas, será sancionado con prisión de uno a seis años."

"Artículo 302. (Envenenamiento de agua o de sustancia alimenticia o medicinal). Quien, de propósito, envenenare, contaminare o adultare, de modo peligroso para la salud, agua de uso común o particular, o sustancia alimenticia o medicinal destinadas al consumo, será sancionado con prisión de dos a ocho años.

Igual sanción se aplicará a quien, a sabiendas, entregare al consumo o tuviere un depósito para su distribución, agua o sustancia alimenticia o medicinal, adultorada o contaminada."

CÓDIGO DE GOBERNACIÓN

Se citan los siguientes artículos más importantes.

"Artículo 23. Son atribuciones y obligaciones de los Gobernadores departamentales en el ramo de Economía y Trabajo:

1. Cooperar en el fomento, desarrollo, movilización y expansión coordinada de la riqueza departamental en todos sus aspectos;
2. Promover el desarrollo de la industria departamental, procurando el mejor aprovechamiento de los recursos naturales;
3. El fomento, desarrollo y expansión del comercio departamental;
4. El registro y control de las empresas industriales y comerciales, sin perjuicio de los registros y controles que corresponden a otras autoridades y oficinas, de conformidad con la ley;
5. Llevar estricto control de los trabajadores desocupados en su departamento y dictar las medidas necesarias para su pronta ocupación;
6. Cooperar en las exploraciones y facilitar las explotaciones mineras;
7. Intervenir conforme a la ley en la resolución de los problemas y conflictos de trabajo que se

susciten, y velar por la correcta aplicación de las leyes sobre la materia en la forma y extensión que éstas determinen.

8. Dedicar especial atención a los asuntos relativos a la previsión social.
9. Velar porque las empresas de transportes terrestres, urbanos e interdepartamentales, cumplan las disposiciones de las leyes, reglamentos, contratos y tarifas respectivos; y
10. Todo lo relacionado dentro de los límites de su competencia, con los asuntos inherentes al ramo de Economía y Trabajo."

"Artículo 29. Son atribuciones y obligaciones de los Gobernadores departamentales en el ramo de salud pública y asistencia social:

1. Supervigilar el buen funcionamiento de los servicios de higiene y asistencia;
2. Dar cuenta a la superioridad de las condiciones de salubridad de las poblaciones, de los establecimientos públicos y particulares, como escuelas, colegios, cárceles, talleres, fábricas, hospitales, asilos, casas de maternidad, de habitación y otros establecimientos análogos e indicar las medidas que a su juicio sea conveniente tomar para el

mejoramiento de los mismos, con la asesoría técnica del delegado jefe departamental de sanidad."

LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

Se citan los siguientes artículos.

"Artículo 13. Para los efectos de la presente ley, el medio ambiente comprende: los sistemas atmosférico (aire); hídrico (agua); lítico (roca y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales."

"Artículo 14. Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá las disposiciones que sean necesarias para:

- a) Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes;
- b) Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera;
- c) Regular las substancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera;
- d) Regular la existencia de lugares que provoquen emanaciones;

- e) Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos;
- f) Establecer estaciones o redes de muestreo para detectar y localizar las fuentes de contaminación atmosférica;
- g) Investigar y controlar cualquier otra causa o fuente de contaminación atmosférica."

"Artículo 15. El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para:

- a) Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas, y biológicas;
- b) Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de las aguas no cause deterioro ambiental;
- c) Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental y fijar los requisitos;
- d) Determinar técnicamente los casos en que se debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente receptora, de acuerdo con las normas de calidad del agua;

- e) Promover y fomentar la investigación y el análisis permanente de las aguas interiores, litorales y oceánicas, que constituyen la zona económica marítima de dominio exclusivo;
- f) Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas;
- g) Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies;
- h) Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad del agua;
- i) Velar por la conservación de la flora, principalmente los bosques, para el mantenimiento y el equilibrio del sistema hídrico, promoviendo la inmediata reforestación de las cuencas lacustres de ríos y manantiales;
- j) Prevenir, controlar y determinar los niveles de contaminación de los ríos, lagos y mares de Guatemala;
- k) Investigar, prevenir y controlar cualesquiera otras causa o fuentes de contaminación hídrica."

"Artículo 16. El organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con:

- a) Los procesos capaces de producir deterioro en los sistemas lítico (o de las rocas y minerales), y edáfico (o de los suelos), que provengan de actividades industriales, minerales, petroleras, agropecuarias, pesquera u otras;
- b) La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, la fauna y a los recursos o bienes;
- c) La adecuada protección y explotación de los recursos minerales y combustibles fósiles, y la adopción de normas de evaluación del impacto de estas explotaciones sobre el medio ambiente a efecto de prevenirlas o minimizarlas.
- d) La conservación, salinización, laterización, desertificación y aridificación del paisaje, así como la pérdida de transformación de energía;
- e) El deterioro cualitativo y cuantitativo de los suelos;
- f) Cualesquiera otras causas o procesos que puedan provocar deterioro de estos sistemas."

"Artículo 17. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibraciones, ultrasonido o acciones que perjudiquen la salud física y mental y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico.

Se consideran actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen."

"Artículo 18. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y de visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas."

"Artículo 19. Para la conservación y protección de los sistemas bióticos (o de la vida para los animales y las plantas), el Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con los aspectos siguientes:

- a) La protección de las especies o ejemplares animales o vegetales que corran peligro de extinción;

- b) La promoción del desarrollo y uso de los métodos de conservación y aprovechamiento de la flora y la fauna del país;
- c) El establecimiento de un sistema de áreas de conservación a fin de salvaguardar el patrimonio genético nacional, protegiendo y conservando los fenómenos geomorfológicos especiales, el paisaje, la flora y la fauna:
- d) La importación de especies vegetales y animales que deterioren el equilibrio biológico del país, y la exportación de especies únicas en vías de extinción;
- e) El comercio ilícito de especies consideradas en peligro; y
- f) El velar por el cumplimiento de tratados y convenios internacionales relativos a la conservación del patrimonio natural."

