

**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

Facultad de Ciencias Jurídicas y Justicia

Programa de Actualización de Competencias y Cierre Académico



**Análisis referente a los factores de contaminación del  
medio ambiente**

-Tesis de Licenciatura-

Yesenia Eunice Meoño López

San Marcos, septiembre 2016

**Análisis referente a los factores de contaminación del  
medio ambiente**  
-Tesis de Licenciatura-

Yesenia Eunice Meoño López

San Marcos, septiembre 2016

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

Rector	M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus
Vicerrectora Académica	Dra. Alba Aracely Rodríguez de González
Vicerrector Administrativo	M. A. César Augusto Custodio Cóbar
Secretario General	EMBA. Adolfo Noguera Bosque

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y JUSTICIA**

Decano	M. A. Joaquín Rodrigo Flores Guzmán
Coordinador de Programa ACCA	M. Sc. Mario Jo Chang
Coordinador de Postgrados	M. A. José Luis Samayoa Palacios
Coordinador de Tesis	Dr. Erick Alfonso Álvarez Mancilla
Coordinador de Cátedra	M. A. Joaquín Rodrigo Flores Guzmán
Tutor de Tesis	Lic. Arturo Recinos Sosa
Revisor Metodológico	Dr. Erick Alfonso Álvarez Mancilla

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

### **Primera Fase**

M. Sc. Mario Jo Chang

Lic. Adolfo Quiñonez Furlán

Lic. Arturo Recinos Sosa

Lic. Pablo Esteban López Rodríguez

### **Segunda Fase**

M. Sc. Mario Jo Chang

Lic. Carlos Guillermo Guerra Jordán

Licda. María Cristina Cáceres López

Lic. Arnoldo Pinto Morales

### **Tercera Fase**

Lic. Carlos Enrique Godínez Hidalgo

Lic. Víctor Manuel Morán Ramírez

Lic. Sergio René Mena Samayoa

Licda. María Victoria Arreaga Maldonado

Lic. Jorge Luis Paz Morán

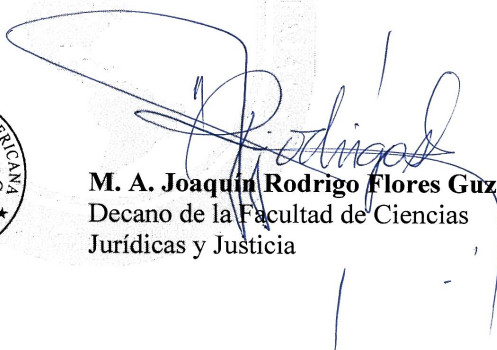


**UPANA**  
Universidad Panamericana  
"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

UNIVERSIDAD PANAMERICANA, FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y JUSTICIA. Guatemala, uno de marzo de dos mil diez y seis.-----

En virtud de que el proyecto de tesis titulado **ANÁLISIS REFERENTE A LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**, presentado por **YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ**, previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Justicia así como los títulos de Abogado(a) y Notario(a), reúne los requisitos de esta casa de Estudios, es procedente **APROBAR** dicho punto de tesis y para el efecto se nombra como Tutor al Licenciado **ARTURO RECINOS SOSA**, para que realice la tutoría del punto de tesis aprobado.



  
**M. A. Joaquín Rodrigo Flores Guzmán**  
Decano de la Facultad de Ciencias  
Jurídicas y Justicia

Sara Aguilar  
c.c. Archivo



## DICTAMEN DEL TUTOR DE TESIS DE LICENCIATURA

**Nombre del Estudiante:** YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ

**Título de la tesis:** ANÁLISIS REFERENTE A LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Tutor de Tesis,

### Considerando:

**Primero:** Que previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Justicia, así como los títulos de Abogado(a) y Notario(a), el estudiante ha desarrollado su tesis de licenciatura.

**Segundo:** Que ha leído el informe de tesis, donde consta que el (la) estudiante en mención realizó la investigación de rigor, atendiendo a un método y técnicas propias de esta modalidad académica.

**Tercero:** Que ha realizado todas las correcciones de contenido que le fueron planteadas en su oportunidad.

**Cuarto:** Que dicho trabajo reúne las calidades necesarias de una Tesis de Licenciatura.

**Por tanto,**

En su calidad de Tutor de Tesis, emite **DICTAMEN FAVORABLE** para que continúe con los trámites de rigor.

Guatemala, 03 de mayo de 2016

*"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"*

**LIC. ARTURO RECINOS SOSA**  
Tutor de Tesis

Sara Aguilar  
c.c. Archivo

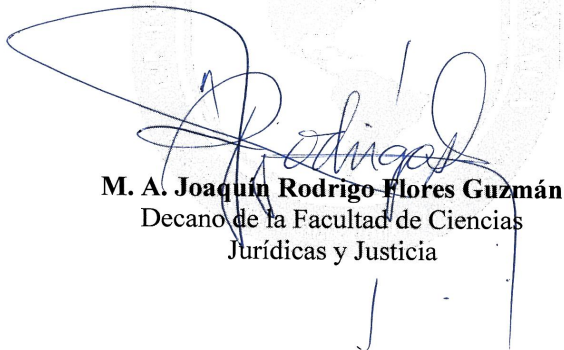


# UPANA

Universidad Panamericana  
"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

UNIVERSIDAD PANAMERICANA, FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y JUSTICIA. Guatemala, cuatro de mayo de dos mil dieciséis.-----

En virtud de que el proyecto de tesis titulado **ANÁLISIS REFERENTE A LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**, presentado por **YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ**, previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Justicia así como los títulos de Abogado(a) y Notario(a), ha cumplido con los dictámenes correspondientes del tutor nombrado, se designa como revisor metodológico al **Dr. ERICK ALFONSO ALVAREZ MANCILLA**, para que realice una revisión del trabajo presentado y emita su dictamen en forma pertinente.



**M. A. Joaquín Rodrigo Flores Guzmán**  
Decano de la Facultad de Ciencias  
Jurídicas y Justicia



Sara Aguilar  
c.c. Archivo



**UPANA**  
Universidad Panamericana  
"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

## DICTAMEN DEL REVISOR DE TESIS DE LICENCIATURA

**Nombre del Estudiante:** YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ

**Título de la tesis:** ANÁLISIS REFERENTE A LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Revisor de Tesis,

### Considerando:

**Primero:** Que previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Justicia, así como los títulos de Abogado(a) y Notario(a), el estudiante ha desarrollado su tesis de licenciatura.

**Segundo:** Que ha leído el informe de tesis, donde consta que el (la) estudiante en mención realizó su trabajo atendiendo a un método y técnicas propias de esta modalidad académica.

**Tercero:** Que ha realizado todas las correcciones de redacción y estilo que le fueron planteadas en su oportunidad.

**Cuarto:** Que dicho trabajo reúne las calidades necesarias de una Tesis de Licenciatura.

**Por tanto,**

En su calidad de Revisor de Tesis, emite **DICTAMEN FAVORABLE** para que continúe con los trámites de rigor.

Guatemala, 13 de junio de 2016

**"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"**

**DR. ERICK ALFONSO ALVAREZ MANCILLA**  
Revisor Metodológico de Tesis



Sara Aguilar  
c.c. Archivo





**DICTAMEN DEL COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO DE TESIS**

**Nombre del Estudiante:** YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ

**Título de la tesis:** ANÁLISIS REFERENTE A LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Coordinador del departamento de Tesis de Licenciatura,

**Considerando:**

**Primero:** Que previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Justicia, así como los títulos de Abogado(a) y Notario(a), el estudiante ha desarrollado su tesis de licenciatura.

**Segundo:** Que el tutor responsable de dirigir su elaboración ha emitido dictamen favorable respecto al contenido del mismo.

**Tercero:** Que el revisor ha emitido dictamen favorable respecto a la redacción y estilo.

**Cuarto:** Que se tienen a la vista los dictámenes favorables del tutor y revisor respectivamente.

**Por tanto,**

En su calidad de Coordinador del departamento de tesis, emite **DICTAMEN FAVORABLE** para que continúe con los trámites de rigor.

Guatemala, 25 de agosto de 2016

**"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"**

**Dr. Erick Alfonso Álvarez Mancilla**  
Coordinador del Departamento de tesis  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Justicia





**UPANA**  
Universidad Panamericana  
"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

## ORDEN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE LICENCIATURA

**Nombre del Estudiante:** YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ

**Título de la tesis:** ANÁLISIS REFERENTE A LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Justicia,

### Considerando:

**Primero:** Que previo a otorgársele el grado académico de Licenciado(a) en Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Justicia, así como los títulos de Abogado(a) y Notario(a), el (la) estudiante: ha desarrollado el proceso de investigación y redacción de su tesis de licenciatura.

**Segundo:** Que tengo a la vista los dictámenes del Tutor, Revisor, y del Coordinador de del Departamento de Tesis, en tales dictámenes consta que el (la) estudiante en mención ha completado satisfactoriamente los requisitos académicos y administrativos vigentes para el desarrollo de la Tesis de Licenciatura.

**Tercero:** Que tengo a la vista el documento, *declaración jurada del estudiante*, donde consta que el (la) estudiante autor de la presente tesis manifiesta, bajo juramento, que ha respetado los derechos de autor de las fuentes consultadas y ha reconocido los créditos correspondientes; así como la aceptación de su responsabilidad como autor del contenido de su Tesis de Licenciatura.

### Por tanto,

Se autoriza la impresión del documento relacionado en el formato y características que están establecidas para este nivel académico.

Guatemala, 29 de agosto de 2016

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

  
**M. A. Joaquín Rodrigo Flores Guzmán**  
Decano de la Facultad de Ciencias  
Jurídicas y Justicia




Sara Aguilar  
c.c. Archivo

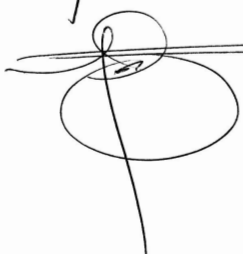


En la ciudad de Guatemala, el día dieciséis de agosto del año dos mil dieciséis, siendo las diecisiete horas con veinte minutos, yo, **EDDY GABRIEL PAZ LAPARRA**, Notario me encuentro constituido en la sede central de la Universidad Panamericana, ubicada en la Diagonal treinta y cuatro, treinta y uno guión cuarenta y tres, zona dieciséis, de esta ciudad, en donde soy requerido por **YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ**, de treinta y seis años de edad, casada, guatemalteca, Perito Contador, con domicilio en el departamento de San Marcos, quien se identifica con Documento Personal de Identificación (DPI) con Código Único de Identificación (CUI) dos mil cuatrocientos cincuenta y cuatro, sesenta y ocho mil setecientos seis, un mil doscientos uno (2454 68706 1201), extendido por el Registro Nacional de las Personas (RENAP) de la República de Guatemala. El objeto del requerimiento, es hacer constar su **DECLARACIÓN JURADA** de conformidad con las siguientes cláusulas: **PRIMERA**: Manifiesta **YESENIA EUNICE MEOÑO LÓPEZ**, bajo solemne juramento de Ley y advertida de la pena relativa al delito de perjurio, ser de los datos de identificación personal consignados en la presente y que se encuentra en el libre ejercicio de sus derechos civiles. **SEGUNDA**: Continúa manifestando bajo juramento la requirente: i) ser autora del trabajo de tesis titulado: **“Análisis referente a los factores de contaminación del medio ambiente”**; ii) haber respetado los derechos de autor de las fuentes consultadas y reconocido los créditos correspondientes; iii) aceptar la responsabilidad como autora del contenido de la presente tesis de licenciatura. No habiendo nada más que hacer constar, finalizo el presente instrumento en el mismo lugar y fecha de inicio, veinte minutos después, la cual consta en una hoja de papel bond, impresa en ambos lados, que firmo y sello, a la cual le adhiero los timbres para cubrir los impuestos correspondientes que determinan las leyes respectivas: un timbre notarial del valor de diez quetzales con serie y número B guión cero ciento cuarenta y cinco mil cuatrocientos cincuenta y ocho y un timbre fiscal del valor de cincuenta centavos de quetzal con número cinco millones trescientos treinta y nueve mil ciento ochenta y cinco. Leo lo escrito a la requirente, quien enterada de su contenido, objeto, validez y demás

efectos legales, la acepta, ratifica y firma con el Notario que autoriza. **DOY FE DE TODO LO EXPUESTO.**

f-) 

ANTE MÍ:



Licenciado  
Eddy Gabriel Paz Laparra  
ABOGADO Y NOTARIO

**Nota:** Para efectos legales, únicamente el sustentante es responsable del contenido del presente trabajo.

## **Dedicatoria**

A Dios: Por darme la vida y estar conmigo en todo momento dándome las fuerzas y el valor para alcanzar mis metas.

A mis Padres: Zandra López por todo su apoyo incondicional, amor, paciencia e impulso a culminar con esta meta y Juan Meoño gracias por ser ejemplo de superación.

A mi Esposo: José Robles, que ha sido el impulso en toda mi carrera y el pilar principal para la culminación de la misma.

A mis Hijos: Diego José y Marcos Andrés por ser mi fuerza y templanza, por inspirarme a dar siempre lo mejor de mí.

A mi Hermana: Susan por brindarme su cariño y apoyo en todo momento.

A mi Sobrina: Danielita Meoño sea para ella un ejemplo de perseverancia.

A mis tíos y primos: Con amor fraternal.

A mis Asesores: Licenciados Arturo Recinos Sosa y Alfonso Álvarez del Cid.

A los docentes: Licenciados Elifas Godínez, Rubén Miranda y Jorge Domingo Sosa, por compartir sus sabios conocimientos.

A la Universidad: Panamericana en especial a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales y de la Justicia por promover el programa de actualización y cierre académico.

## Contenido

Resumen	i
Palabras clave	i
Introducción	ii
Contaminación ambiental	1
Contaminación del aire o la atmósfera	23
Medidas preventivas de la contaminación del aire que pueden ser parte de disposiciones jurídicas	42
Conclusiones	52
Referencias	54



## Resumen

Los factores de contaminación del medio ambiente son todos aquellos elementos que modifican el estado natural del ecosistema y que por causas físicas, químicas o biológicas, transforman el aire, la tierra o el agua en perjuicio de la vida, tales como humo de vehículos o de industrias, mala utilización de tecnologías, uso excesivo de aerosoles, entre otros; por lo que se sugieren medidas preventivas de la contaminación del aire que pueden ser parte de disposiciones jurídicas, como la concientización social, restricción de utilización de automotores, restricción de áreas de funcionamiento de industrias contaminantes y sistemas de gestión ambiental.

**Palabras clave:** Contaminación ambiental. Contaminación atmosférica. Medidas preventivas de contaminación. Concientización social ambiental. Sistemas de gestión ambiental.

## **Introducción**

El estudio consiste en el análisis de disposiciones jurídicas referentes a la contaminación del medio ambiente, debido a que los gases contaminantes que emiten los vehículos automotores están afectando el aire que se respira, que cada vez hay más y no se regula nada con relación a los mismos.

Las características fundamentales del problema son las emisiones de contaminantes al aire, la falta de regulación especial sobre contaminación del aire, la necesidad de prevenir la contaminación del aire antes de que el problema sea grave.

Los supuestos teóricos en que se basará la investigación inician con el artículo 14 de la Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, que regula que el gobierno debe tomar medidas para regular lo relativo a este rubro. María Visitación Sanchón Macías, explica que la contaminación atmosférica consiste en la “presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la salud de la persona, el medio ambiente y bienes de cualquier naturaleza.” (2014 pág. 15)

El Derecho ambiental es el campo al que pertenece la investigación por tratarse de asuntos relativos al ambiente, con nociones jurídicas sobre la materia ambiental.

El problema que se pretende abordar es el de la contaminación atmosférica, previniendo que ocurran situaciones como las que están sucediendo en países con altos niveles de contaminación por la industrialización o por los vehículos automotores.

Los objetivos que se trazaron para la investigación son los siguientes: Determinar las fuentes de contaminación ambiental; analizar lo relativo a la contaminación del aire o la atmósfera; dar a conocer medidas preventivas de la contaminación del aire que pueden ser parte de disposiciones jurídicas.

La importancia de este estudio se encuentra en que no solo para los futuros profesionales sino que para la población del país en general es importante tomar conciencia de la importancia de un ambiente saludable.

Las razones para realizar la investigación radican en que en los últimos días se ha tenido noticias que en algunos países desarrollados, los niveles de contaminación ambiental son muy elevados, por lo que es

importante prevenir antes de que eso ocurra en Guatemala, y se tenga que ver toda la población en problemas graves de salud.

Lo que se investigará mediante técnicas de investigación documental, para obtener conocimientos teóricos del tema y a través de la observación, en áreas con factores contaminantes.

Los aportes que se espera hacer son medidas preventivas de contaminación del aire, que bien podrían ser parte de disposiciones jurídicas reglamentarias.

El impacto de la investigación es la modificación de patrones jurídicos y sociales para afrontar la contaminación. Siendo sus beneficios dar a conocer medidas preventivas de la contaminación del aire que pueden ser parte de disposiciones jurídicas. Si la investigación no se realiza, el problema continuará en las mismas condiciones.

Por lo anterior se abordan temas relativos a la contaminación ambiental, contaminación atmosférica, medidas preventivas de contaminación, concientización social sobre el ambiente y sistemas de gestión ambiental.

# **Análisis referente a los factores de contaminación del medio ambiente**

## **Contaminación ambiental**

La contaminación ambiental está más fuerte que nunca, con el paso de los años, la evolución de la tecnología, el crecimiento de la población, la disminución de las áreas boscosas, el planeta Tierra está sufriendo grandes cambios. Cada vez existen más lugares contaminados, con basura, con humo, con desechos químicos, en fin, la contaminación es bastante y está afectando a todos los seres, la naturaleza está siendo golpeada y la mayor responsabilidad, si no es que toda, se debe a los seres humanos.

Reconociendo el papel tan lesivo que se ha tenido en el ambiente y el consecuente cambio climático, han sido creadas diversas conferencias de los países del mundo para tratar el tema, también se han creado normas jurídicas internacionales y se ha dado paso al derecho ambiental, como conjunto de normas jurídicas especializadas en el establecimiento de disposiciones relativas a la conservación y recuperación del medio ambiente.

El ambiente es todo lo que rodea a un ser, en este caso, el ambiente se debe entender como aquél conjunto de elementos que conforman el medio de vida en que se desarrollan los seres humanos, los animales, las plantas.

Ricardo Lorenzetti, explica las nociones sobre el ambiente desde el punto de vista restrictivo y desde el punto de vista amplio, como se observa enseguida: “Restrictivamente, recursos naturales: agua, suelo, flora, fauna. Ampliamente, bienes culturales, problemas de política social y calidad de vida humana.” (2008 pág. 14)

Conforme lo anterior, el ambiente es lo que rodea a un ser, el medio en el que se desenvuelve, integrado por la naturaleza y por aquellas estructuras que han sido creadas por los seres humanos para mejorar sus condiciones de vida, en donde se desenvuelve y desarrolla cotidianamente la humanidad. La calidad de vida del ser humano depende de las circunstancias que lo rodean y lo condicionan, por ello es que se incluye como uno de los elementos que conforman su medio ambiente.

El ambiente, entorno o medio ambiente, es entonces, la naturaleza que rodea a la humanidad. En Guatemala, la Constitución es la ley suprema

y contiene una disposición jurídica de relevancia con relación al ambiente, contenida en el artículo 97, que establece: “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, evitando su depredación.”

Puede apreciarse que esta norma constitucional impone una obligación de prevenir el daño al ambiente, además, prescribe que es necesario dictar normas que garanticen que se evitará la depredación del ambiente.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, es la ley especializada que regula lo relativo al ambiente, en su artículo 13, establece que el medio ambiente está constituido por los siguientes elementos: “...los sistemas atmosféricos (aire); lúdrico (agua); lítico (roca y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales.”

Por lo anotado se puede decir que el medio ambiente es vital para el desarrollo de la humanidad, su conservación, por consiguiente, es responsabilidad de los seres humanos, especialmente a través de sus entidades organizadas, que deben desarrollar las políticas destinadas a el beneficio de la comunidad mediante el adecuado aprovechamiento de los recursos con los que se cuenta.

Es importante analizar que el ambiente es un sistema integral de todos los seres naturales que conforman el medio biótico (o lugar lleno de vida) donde se desarrolla el ser humano, Lorenzetti aporta que:

El ambiente es un macro-bien, un sistema, es más que sus partes: es la interacción de todas ellas. Los micro-bienes son partes del ambiente, en sí mismos tienen la característica de subsistemas, presentan relaciones internas entre sus partes y relaciones externas con el macro-bien. Esta categoría subsume fauna, flora, agua, paisaje, aspectos culturales, el suelo, etc. (2008 pág. 15)

Así, como un macro-bien, el ambiente es un sistema dotado de partes que se interrelacionan entre si y está conformado una serie de subsistemas a los que se les puede denominar micro-bienes, o sea todo aquello que coexiste dentro del ambiente como la fauna, la flora, el agua, el paisaje y todos aquellos aspectos que se presentan a la vista, tanto como los que no se pueden ver pero se pueden apreciar, que son los aspectos culturales, incluyendo elementos básicos como el suelo, el



subsuelo. Todos los cuales funcionan y se coordinan armónicamente, dentro de sí mismos y con el macro-bien.

El ambiente, por lo tanto, está integrado de una gran variedad de aspectos y factores que contribuyen a la vida, no solo del ser humano, sino de esos mismos factores que son integrantes del mismo, de modo tal que la existencia de todos ellos permiten un desarrollo normal del sistema que es el ambiente, y los subsistemas, que son cada uno de los elementos que integran el ambiente.

De modo tal que, no puede existir ser humano sin agua, tampoco fauna (es decir reino animal) sin flora (reino vegetal), que a su vez necesita para reproducirse de la flora que traslada sus semillas y esporas de lugar en lugar, además, el suelo, vital para el establecimiento de todas las especies y que, sin fauna, flora y agua, se desertifica. Es decir, todas las interacciones existentes entre los elementos del ambiente le permiten su desarrollo adecuado.

La influencia en el ambiente puede afectarlo positiva o negativamente, tal como lo manifiesta Lorenzetti: “Los conflictos armados deterioran diversos aspectos del ambiente. Igualmente la agricultura, el monocultivo y el comercio.”(2008 pág. 16)

Cuando se llevan a cabo los conflictos armados, la explosión de armas afecta tanto a los seres humanos como a los recursos naturales donde son detonadas, arrasando con animales, vegetales, calidad del suelo, aire, agua, entre otros.

El avance de la frontera agrícola disminuye el área boscosa, propiciando la desertificación, la finalidad de obtener mejores condiciones comerciales trae consigo la ambición por mayor área de cultivo, en ocasiones las siembras de un solo tipo de especie vegetal afecta la calidad del suelo y del aire, aplacando la calidad de vida en la región de que se trate.

Es el ser humano el ser vivo que con su influencia más transformaciones ocasiona en el ambiente de forma acelerada, debido a que al contar con tecnología muy avanzada para modificar su entorno, propicia daños ambientales que en ocasiones son irreparables, así como, logra recuperar lugares que han sido seriamente dañados para reintegrarlos a la naturaleza y a su funcionamiento normal como parte del medio natural.

La preocupación por el ambiente viene desde hace muchos años, pero la forma tan acelerada en que se están modificando las condiciones ambientales de forma negativa ha provocado la aceleración precipitada

del calentamiento global, logrando en un par de décadas, degradar de tal modo el planeta Tierra, que está subiendo su temperatura y como consecuencia de ello se están descongelando los polos, ocurriendo con ello una serie de cambios climáticos que provocan huracanes devastadores y sequías extremas, afectando fauna y flora, con lo que se perjudica la vida en la naturaleza.

### **Definición**

Cuando el ambiente es modificado, puede ser por diversas razones, la tala de árboles, por ejemplo, es un cambio en el ambiente, afectando la calidad del aire, la calidad del suelo y los sistemas naturales de recarga hídrica.

La modificación del ambiente también se puede llevar a cabo por la extinción de cualquier especie animal o vegetal, por el uso inadecuado de los recursos naturales o por depositar en el medio natural, agentes ajenos a la naturaleza y que son nocivos.

La contaminación, se puede entender como el cambio de la situación del ambiente, ingresando en él elementos o materiales ajenos a la naturaleza, o al ambiente. Cambiando sus condiciones originales.

Se puede definir la contaminación, según Mauricio Bermúdez, de la siguiente manera: “La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos).” (2010 pág. 5)

De lo anterior se entiende que la contaminación es la modificación del ambiente mediante la introducción al mismo de partículas que son nocivas y afectan la vida que en él existe.

Eduardo Atilio de la Orden, proporciona la siguiente definición de contaminación:

Es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del aire, la tierra o el agua, que puede afectar nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas. Los procesos industriales, las condiciones de vida del ser humano deterioran los recursos naturales renovables. (2013 pág. 2)

De tal modo que cuando se contamina, se cambia lo que ya existe en el ambiente, provocando daños a los seres humanos y a las especies animales y vegetales que contribuyen a la vida humana.

Continúa explicando de la Orden, que: “Los procesos industriales, las condiciones de vida del ser humano deterioran los recursos naturales renovables.” (2013 pág. 2)

Esto significa que si los seres humanos se adaptan a la naturaleza y tienen la menor intervención posible sobre ella, entonces su modo y condiciones de vida no van a contaminar el ambiente ni a dañarlo, sin embargo, si lo que se pretende es adaptar la naturaleza a los modos de vida del ser humano, que en la mayor parte de los casos son irrespetuosos del medio en que se desenvuelven, entonces la contaminación que se causa es muy grave.

Los procesos industriales han avanzado bastante, ya no requieren a tantos hombres y pueden producir masivamente, no obstante ello, la degradación ambiental que se provoca cuando no se respetan las normas fijadas para el cuidado de la naturaleza por parte del derecho ambiental, entonces las repercusiones serán negativas tanto para el ambiente como para el mismo ser humano, que necesita del medio en que vive para subsistir.

La contaminación puede basarse en dos tipos básicos de contaminantes, los no degradables y los biodegradables, los primeros son aquellos que causan un daño tan grave en el ecosistema, que es imposible, por el momento, reducir sus efectos nocivos sobre el ambiente. Los biodegradables, son los que pueden ser tratados para que la lesión ambiental que provocan no sea tan severa.

En cuanto a los contaminantes no degradables, se puede decir que son, como lo explica Eduardo Atilio de la Orden:

Los materiales y venenos, como recipientes de aluminio, sales de mercurio, sustancias químicas fenólicas de cadena larga y el DDT (diclorodifeniltricloroetano) que o no se degradan, o lo hacen muy lentamente en el medio natural; son sustancias para las que aún no se desarrolla proceso de tratamiento susceptible de compensar con la intensidad de suministro del hombre al ecosistema.(2013 pág. 2)

Los contaminantes no degradables se van acumulando en la naturaleza, y como se producen en grandes cantidades, es bastante su acumulación, y los efectos sobre el ambiente son devastadores. Se van concentrando de tal forma que los ciclos químicos por los que pasaría cualquier otra sustancia, no se desarrollan igual, sino que son muy lentos y modifican gravemente el ecosistema, causando desequilibrio en el mismo.

Eduardo Atilio de la Orden, enumera algunos contaminantes no degradables: “Materiales y venenos, como recipientes de aluminio, sales de mercurio, sustancias químicas fenólicas de cadena larga y el DDT (diclorodifeniltricloroetano)” (2013 pág. 2)

Estos materiales no pueden ser absorbidos por el medio natural, esa es la razón por las que se les considera no degradables.

Por otro lado, los agentes contaminantes biodegradables, se introducen al ambiente, sin causar tanto daño como los no degradables; según Eduardo Atilio de la Orden, son:

Las aguas negras domésticas, que se descomponen rápidamente por medio de procesos naturales o en sistemas de ingeniería (como las plantas de tratamiento de aguas negras), que refuerza la gran capacidad de la naturaleza para descomponer y poner nuevamente en circulación al agua.(2013 pág. 4)

La característica de las aguas negras domésticas es que pueden ser tratadas a través de plantas de tratamiento, esto ayuda a la naturaleza a que el proceso de degradación de los contaminantes del agua sea más acelerado del que ocurre naturalmente, porque se descomponen las sustancias contaminantes y es factible poner en circulación el agua para ser utilizada nuevamente.

Debido a que se puede limpiar el agua para volver a consumirla, cuando tiene agentes contaminantes, se llevan a cabo procesos para lograr su purificación, en los países con mayor desarrollo socioeconómico, desde hace varias décadas se practican estos procesos; sin embargo, en Guatemala, ha sonado el caso de que se incumplió con la construcción de plantas de tratamiento de aguas negras en dos mil quince, por lo que el plazo ha sido provocado.

También es importante considerar que De la Orden, también explica que el calor es otro de los agentes contaminantes biodegradables, explicando que:

Esta categoría incluye aquellas sustancias para las que existen mecanismos naturales de tratamiento de desechos. El calor, o la contaminación térmica, pueden considerarse como pertenecientes a esta categoría, puesto que son dispersados por medios naturales, al menos dentro de los límites impuestos por el equilibrio calórico total de la biosfera. (2013 pág. 4)

El calor o contaminación térmica se dispersan en el ambiente, si están dentro de los límites soportables por la biósfera, entonces se puede guardar el equilibrio sin que se afecte gravemente al ambiente, sino que este mismo absorberá y disipará las ondas calóricas para su degradación.

También existe una serie de productos que se utilizan en el hogar, que son elaborados con la finalidad de que el impacto de los mismos en el ambiente no sea tan nocivo y puedan biodegradarse rápidamente, para no dañar el ecosistema.

De esta manera, los ambientes naturales se ven contaminados por sustancias caracterizadas por su toxicidad, pero es importante que las mismas sean tratadas o que su depósito en el ambiente no sea en



grandes cantidades, sin embargo, con la forma tan rápida en que crece la población humana, esto es una labor ardua.

## **Causas**

Las causas o razones por las cuales la contaminación se lleva a cabo, son variadas, algunas veces por falta de cultura de cuidado ambiental, otras veces, por reducir costos de producción, también por el simple hecho de utilizar los medios de transporte automotores, es decir, existen muchas causas de la contaminación.

Spiegel y Maistre, comentan que: “La rápida industrialización ha dado lugar a innumerables accidentes tóxicos, amenazando a las personas y los ecosistemas.” (2008 pág. 55.2)

Los accidentes industriales han provocado daños severos en recursos terrestres, atmosféricos y acuáticos, al introducir en los mismos materiales con altos niveles de toxicidad que ponen en peligro a las personas y a los ecosistemas, afectando la salud humana, animal y vegetal.

La contaminación, por consiguiente, en primer lugar proviene de la industrialización y de los accidentes tóxicos que se han derivado de

ella, con lo que se ha causado lesión ambiental al suelo, a la atmósfera o al agua.

Además de lo anterior, Jerry Spiegel y Lucien Maistre, explican como causa de la contaminación, “el uso generalizado e intensivo de materiales y energía, presionando la calidad de ecosistemas locales, regionales y mundiales.” (2008 pág. 55.2)

Esto se puede observar en todos los lugares, todas las personas que pueden tener acceso a un automóvil, a una motocicleta, tienen una, incluso en lugares pequeños en los que es fácil trasladarse caminando, las personas prefieren el uso de los automotores. Todo mundo utiliza teléfono celular en Guatemala, los que funcionan con base en energía eléctrica, la mayor parte de ellas, dejan los cargadores de energía conectados a la red eléctrica y esto provoca que se siga consumiendo energía aunque no se esté utilizando el alimentador de la corriente eléctrica.

Otra causa de la contaminación es la poca importancia que se le dio o que aún se le da, especialmente en sociedades con poca educación ambiental, porque esto hace que la contaminación se incremente y las medidas para prevenirla se dejen de realizar.

Aseguran Jerry Spiegel y Lucien Maistre, que

Antes de que se emprendiera un esfuerzo concertado para reducir el impacto de la contaminación, el control ambiental apenas existía y se orientaba principalmente al tratamiento de residuos para evitar daños locales, aunque siempre con una perspectiva a muy corto plazo. (2008 pág. 55.2)

El control ambiental no existía en las dimensiones que en la actualidad tiene, ahora ya no se piensa a corto plazo, se prevén los efectos para las futuras generaciones, y ya no se trata solamente de evitar daños locales, sino que se va más allá, procurando eliminar daños a nivel nacional e incluso a nivel mundial.

En el caso de Guatemala, las leyes ambientales se encuentran rezagadas con relación a las normas jurídicas internacionales, de modo tal que son pocos los lugares donde se da el tratamiento adecuado a los residuos sólidos, a los residuos tóxicos y a las partículas que se expulsan a la atmósfera por parte de industrias de la construcción y manufactura, por citar algunos casos.

Acotan Jerry Spiegel y Lucien Maistre, que “sólo en aquellos casos excepcionales en los que se consideró que el daño era inadmisibles se tomaron medidas al respecto.” (2008 pág. 55.2)

Los efectos de la contaminación acumulada, dieron lugar a que se iniciara con el control más estricto de la contaminación, en búsqueda de la protección al medio ambiente, esto se llevó a cabo con más énfasis desde que se intensificó el ritmo de la actividad industrial y se conoció el impacto de estas actividades en los ecosistemas.

La poca importancia que se ha dado al control de la contaminación es la causa principal de su existencia, por lo que sus efectos ya se pueden notar en el paisaje y en la salud de las personas, los animales y las plantas.

### **Efectos**

Los efectos de la contaminación son aquellas consecuencias que derivan de la introducción en el ambiente de agentes contaminantes o lesivos para su mantenimiento.

Bermúdez, aporta que los efectos de la contaminación en las grandes ciudades se reflejan en la salud cardiovascular, dando a conocer que existe una relación directa entre: “Aumento en concentración de partículas contaminantes del aire de la ciudad y engrosamiento de pared interna arterial, indicador de arteriosclerosis.” (2010 pág. 5)

Por consiguiente, el primer efecto de la contaminación se refleja en la salud de los seres humanos, lo que es muy lógico, porque si el ambiente donde se desarrolla el ser humano se encuentra lesionado o enfermo, no podrá proveer a las personas de los elementos que necesita para conservar una buena salud.

En el caso de la salud cardiovascular afectada por la contaminación, es un proceso duradero de afección a través del aire contaminado que va llevando al cuerpo humano microorganismos y partículas perjudiciales. Bermúdez menciona que: “Al inspirar partículas ambientales menores de 2,5 micrómetros, ingresan en las vías respiratorias más pequeñas e irritan las paredes arteriales.” (2010 pág. 5)

Este tipo de contaminación, que afecta las arterias, también puede afectar los pulmones, porque se trata de partículas que se encuentran suspendidas en el aire, como es el caso del humo de fábricas, de tabaco, de escapes de vehículos automotores como buses, automóviles y motocicletas.

Además de lo anterior, uno de los efectos más devastadores de la contaminación es la destrucción de la capa de ozono, debido a que esta

protege a los seres vivos (seres humanos, animales y plantas) como lo manifiesta Bermúdez,

El debilitamiento de la capa de ozono, que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta del sol, debido a la destrucción del ozono estratosférico por cloro y bromo. El efecto invernadero, acentuado por el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico y otros gases de efecto invernadero como el metano. (2010 pág. 5)

Con el debilitamiento de la capa de ozono, la consecuencia es que ya no tiene el planeta esa barrera que protege a todo su hábitat de los rayos solares, entonces se va calentando de tal modo que el calor se concentra en la atmósfera y se forma ese efecto al que se denomina invernadero debido a toda la contaminación, que guarda el calor solar en donde existe más concentración de contaminación, afectando a todos los seres vivos.

En pocas palabras, tal como lo manifiesta Lilia América Albert Palacios, los efectos más graves de la contaminación, “ocurren cuando la entrada de sustancias al ambiente rebasa la capacidad de los ecosistemas para asimilarlas.” (2007 pág. 39)

Estas sustancias que entran en el ambiente pueden ser naturales o sintéticas y no pueden ser fácilmente degradadas por el medio natural,

lo que provoca que se acumulen en grandes cantidades en espacios muy reducidos.

En consecuencia, la contaminación tiene como efecto modificar las condiciones de funcionamiento medioambientales, modificando las formas de vida humana, animal y vegetal.

### **Tipos**

La contaminación puede ser de varios tipos, según el elemento de la naturaleza al que contamine, por lo que existe contaminación del agua, también llamada contaminación hídrica, contaminación del aire o atmosférica, contaminación del suelo, contaminación lumínica, contaminación auditiva y contaminación visual.

La contaminación hídrica, se verifica cuando se vierten en el agua sustancias o desechos que alteran su composición y por lo tanto, la misma no puede ser consumida debido a que puede provocar problemas de salud.

Se puede definir la contaminación del agua como lo explica Bermúdez:

La acción o efecto de introducir materiales o inducir condiciones sobre el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de

su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales.(2010 pág. 6)

Los contaminantes del agua pueden actuar de forma directa o indirecta sobre el vital líquido, modificando su calidad, por lo que los usos posteriores de la misma no serán factibles sin dañar la salud de quienes la consuman, o de los animales y plantas que se sirvan de ella.

Ahora bien, la contaminación atmosférica, se lleva a cabo cuando se expiden sustancias o partículas contaminantes en el aire.

Bermúdez, entiende por contaminación atmosférica, la presencia en el aire de: “Materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para personas y bienes de cualquier naturaleza.”(2010 pág. 10)

Según Bermúdez, la contaminación atmosférica se aprecia en la reducción de la visibilidad y la producción de olores desagradables.(2010 pág. 10)

La contaminación atmosférica afecta bastante, especialmente porque existen muchas consecuencias nocivas para la salud de seres humanos y animales.



En cuanto a la contaminación del suelo, se lleva a cabo cuando se vierten en él desechos sólidos o líquidos, que degradan su composición.

Indica Bermúdez, que la contaminación del suelo, se puede entender como: “Depósito voluntario o accidental de productos como papel, vidrio, plástico, materia orgánica, solventes, plaguicidas, residuos peligrosos o sustancias radioactivas, etc.” (2010 pág. 15)

Explica Bermúdez, que como consecuencia de la contaminación del suelo, existe un riesgo: Su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable. (2010 pág. 15)

Los suelos proveen los alimentos y al estar contaminado el suelo, los alimentos contienen variaciones en su composición química que pueden afectar seriamente a sus consumidores.

Se denomina contaminación lumínica a la que da como producto del uso de la energía eléctrica en la iluminación de la superficie terrestre.

Bermúdez, define la contaminación lumínica como:

La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, rangos

espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luces.(2010 pág. 24)

Esto implica que la luminosidad que se provoca artificialmente no es necesaria para la vida, sino que es iluminación ornamental la que provoca la contaminación, por ejemplo anuncios espectaculares, iluminación de parques, de negocios, de centros urbanos concurridos.

En cuanto a la contaminación visual, esta se refiere al cambio en el aspecto de un sector de la naturaleza o de las ciudades, que puede tener consecuencias en la salud de los seres vivos.

En la opinión de Bermúdez, la contaminación visual,

La contaminación visual es un tipo de contaminación que parte de todo aquello que afecte o perturbe la visualización de sitio alguno o rompan la estética de una zona o paisaje, y que puede incluso llegar a afectar a la salud de los individuos o zona donde se produzca el impacto ambiental.(2010 pág. 24)

La contaminación visual puede incidir en la salud de los individuos donde se produce el impacto ambiental, debido a que los cambios en el paisaje derivan de los cambios en algún elemento de fauna, flora o suelo, entre otros.

La contaminación acústica o auditiva, es la que surge como producto de la emisión de sonidos que afectan la salud de las personas, animales

o incluso de las plantas, puede ser provocada por ruidos muy fuertes o por sonidos que modifican lo que normalmente se escucha en el ambiente.

## **Contaminación del aire o la atmósfera**

La contaminación del aire o la atmósfera, conocida también como contaminación atmosférica, es uno de los problemas más graves a los que se enfrenta la sociedad actual, principalmente en las áreas urbanas o industriales, en donde la concentración de gases que se emiten por diferentes tipos de maquinaria implica la introducción al ambiente de elementos o sustancias que lo pueden modificar a profundidad.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en su artículo 14 establece la regulación con respecto a la contaminación del medio ambiente, que se analiza en seguida:

“Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad del aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y de las disposiciones que sean necesarias.”

Así inicia este artículo, que lo que pretende es que la calidad del aire guatemalteco sea la adecuada para la salud de los habitantes, así como, de las especies de fauna y flora con que se cuenta.

“a) Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes;”

Esto significa que es responsabilidad del Estado actuar para que se difundan métodos de emisión de contaminantes atmosféricos, por lo que es una tarea que éste debe dirigir, pero debe ser apoyada por la población, para que sea efectiva.

“b) Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera;”

El territorio de un Estado se puede delimitar y marcar una frontera, sin embargo, el aire no se puede delimitar, por lo tanto, cuando se trata de la contaminación de la atmósfera, lo que ocurra en otros Estados puede afectar a Guatemala, y es ahí donde surge la importancia de llevar acciones conjuntas a nivel internacional para reducir la contaminación atmosférica.

“c) Regular las sustancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera;”

Quiere decir que deben hacerse los análisis científicos pertinentes para evitar las alteraciones atmosféricas, emitiéndose la regulación jurídica pertinente.

- “d) Regular la existencia de lugares que promueven emanaciones;
- e) Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos;”

Lo anterior significa que el gobierno debe emitir la normativa atinente a que las industrias que desechan sus emanaciones contaminantes al aire, para que lo hagan en las cantidades y condiciones que menos afecten al aire.

- “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.”

Esta es una labor científica que debe estar a cargo de una entidad especializada en la medición y control de agentes contaminantes, con la finalidad de atacar las fuentes de contaminación del aire, por lo que debe llevarse a cabo investigaciones exhaustivas y serias con relación a este tema.

### **Definición**

El aire es fundamental para la vida, la respiración es un proceso constante en los seres humanos y los animales terrestres y aéreos, por lo que es necesario que esté limpio para que no cause ningún daño en

quienes lo utilizan para vivir. Cuando el aire contiene partículas que provocan daño a quienes lo respiran, entonces se trata de contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica se puede definir como la introducción en el aire de agentes contaminantes que son tan minúsculos que se pueden mezclar con él y causar graves problemas en las personas y en los animales.

La contaminación del aire no es reciente, pues las erupciones volcánicas, por ejemplo, como hechos exclusivamente naturales, contaminan el aire. Sin embargo, el ser humano siempre ha contaminado, la cuestión es que no lo hacía a gran escala sino hasta que se dio la Revolución Industrial a finales del siglo XVII.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, explica, con respecto a este tema, que los antecedentes de la contaminación tienen mucho que ver con el cambio de la fuerza de trabajo, habiendo sido reemplazado el trabajo manual por maquinaria, lo que implicó: “La introducción de tecnologías a vapor permitió altos niveles de producción.” (2008 pág. 122)

Estos avances, complementa la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, “Llegaron a Europa continental y América del Norte a finales del siglo XIX, y durante el siglo XX, al resto del mundo.” (2008 pág. 122)

La evolución tecnológica fue fundamental para la transformación del ambiente, aunque con el inicio del uso de las máquinas de vapor la contaminación se incrementó, el uso de otros tipos de combustible como los derivados de petróleo, dejaron una marca más profunda en la atmósfera.

La Revolución Industrial trajo muchos beneficios, pero por otro lado, como lo explica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,

Además de los beneficios de la Revolución Industrial, se incrementó el uso de combustibles, como carbón mineral y petróleo, indispensables para el funcionamiento de la nueva maquinaria, y que al consumirse emitían grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera.(2008 pág. 122)

Al consumirse los indicados combustibles tenían un efecto en el medio ambiente, porque emitían cantidades muy altas de contaminantes atmosféricos, los que se fueron acumulando.

La contaminación del aire ha sido constante y ha ido en aumento con el paso del tiempo, porque cada vez más tecnologías se utilizan y muchas de ellas emiten gases contaminantes. Causando problemas en la población, especialmente en la salud, por los altos niveles de concentración de sustancias peligrosas en el aire.

Los casos más dramáticos y graves de contaminación atmosférica, explica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, son: “La niebla tóxica londinense de 1952, el deterioro de bosques europeos por lluvia ácida en los 50 y 60 del siglo XX”. (2008pág. 122)

Asimismo, “La grave calidad del aire en la Ciudad de México, Tokio y Sao Paulo durante las últimas décadas del siglo anterior.”(Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2008 pág. 122)

La contaminación del aire ha sido tan grave que se ha tomado una serie de determinaciones a nivel internacional, y principalmente en los países más desarrollados y los más contaminados, para reducir las emisiones tóxicas que afectan la salud de los seres vivos, el control constante que se mantiene en los citados países ha dado lugar a la declaración de contingencias ambientales en las que se toman



determinaciones severas, como la prohibición de utilización de vehículos de ciertas cualidades, la disminución de la producción de industrias contaminantes, entre otras.

La contaminación ambiental, indican los autores de: la contaminación del aire: su repercusión como problema de salud, citando a Yassi, que es:

la emisión al aire de sustancias peligrosas a una tasa que excede la capacidad de los procesos naturales de la atmósfera para transformarlos, precipitarlos y depositarlos o diluirlos por medio del viento y el movimiento del aire. (Romero Placeres, et. al. 2006 pág. 3)

Procesos que la naturaleza puede llevar a cabo mediante el viento y el movimiento del aire, pero cuando la contaminación es muy alta, le es imposible a la naturaleza su dispersión.

Por consiguiente, la contaminación atmosférica puede ser trasladada grandes distancias, dependiendo de la fuerza del viento, así, los contaminantes del aire pueden ser emitidos en un lugar y tener sus efectos en otro lado, por los movimientos del viento.

Entre los factores naturales y topográficos que pueden contribuir la contaminación ambiental, señalan Romero Placeres et. al., que se pueden citar los siguientes:

Topografía del terreno, edificaciones existentes, vientos: dirección y velocidad, lluvia, presión barométrica, espacio de difusión (área sobre la que se mueven los contaminantes y altura máxima a que pueden llegar las corrientes de aire).(2006pág. 3)

El área de difusión es aquella sobre la que los contaminantes se mueven y la altura máxima a la que pueden llegar las corrientes de aire.

Esto quiere decir que existen muchos factores que pueden contribuir a la modificación de la atmósfera, debido al traslado de las sustancias tóxicas que se introduzcan en la misma. El mayor problema es que ese traslado de sustancias no puede ser controlado, porque las circunstancias que lo provocan no pueden controlarse, lo que sí se puede controlar, es la emisión de contaminantes.

Entre los efectos que trae consigo la contaminación atmosférica, se encuentran los efectos climáticos, el efecto invernadero, el deterioro de la capa de ozono y la lluvia ácida, que son los más significativos, aunque no los únicos efectos.

Los efectos climáticos de la contaminación ambiental se refieren a los contaminantes que se sostienen en el aire debido a su peso, que es minúsculo y que por la misma situación, al acumularse en el ambiente en altas cantidades, resultan peligrosos. Según se encuentren las

condiciones del viento, las lluvias, la humedad, la temperatura, entre otros aspectos, los contaminantes permanecen en una zona o se alejan rápidamente de ella, se dispersan o se acumulan.

Como lo da a conocer Bermúdez, los patrones climáticos que atrapan a la contaminación atmosférica en valles o que la desplazan por la tierra, pueden provocar los siguientes efectos: “Dañar ambientes limpios distantes de las fuentes originales.”(2010 pág. 12)

Por eso es que la contaminación atmosférica se considera uno de los más grandes problemas de la actualidad, porque si no se le contrarresta rápidamente, se pone en riesgo la sobrevivencia en el planeta. Ciertamente, la contaminación del aire es más común en las ciudades muy pobladas o grandes metrópolis, como se les denomina, sin embargo, el aire se esparce por doquier, lo que significa que los efectos son en todo el clima, no solo en los lugares donde se emite la contaminación.

De ese modo, explica Bermúdez, “Muchos contaminantes se liberan al aire como resultado del comportamiento humano. La contaminación existe a diferentes niveles: personal, nacional y mundial.”(2010 pág. 12)

En el nivel personal se trata de la contaminación que hace solo una persona, lo que puede parecer totalmente inofensivo, pero cuando todas las personas de un mismo territorio estatal llevan a cabo las mismas actividades contaminantes, se convierte en contaminación nacional; si en diversos Estados las personas tienen las mismas prácticas contaminantes, entonces se convierte en contaminación mundial, con ello, la atmósfera se deteriora más rápido y frenar la contaminación se hace más difícil.

En cuanto al efecto invernadero, es un fenómeno que se produce por acumulación de energía solar dentro de un espacio muy contaminado.

Bermúdez, acota: “Evita que parte del calor recibido desde el sol deje la atmósfera y vuelva al espacio. Calienta la superficie terrestre.” (2010 pág. 13)

Aclara, Bermúdez, que: “Cierta cantidad de gases de efecto de invernadero en la atmósfera son absolutamente necesarios para calentar la Tierra, pero en la debida proporción.” (2010 pág. 13)

La acumulación del calor del sol, es perjudicial, porque causa el calentamiento no solo en el área contaminada, sino que en todo el orbe,

de modo tal que se produce también el calentamiento global, que se puede entender como el incremento de la temperatura de todo el planeta tierra, en varios grados, lo que afecta a toda la vida por el derretimiento de los polos y a su vez el cambio en las condiciones hidroatmosféricas, provocando grandes fenómenos climáticos como huracanes de gran intensidad, frecuencia de frentes fríos, entre otros.

Bermúdez, indica que existen actividades que contribuyen a aumentar el efecto invernadero tanto como gases acumulados que van en detrimento de la atmósfera: “La quema de combustibles derivados del carbono y los clorofluorocarbonos (CFCs), el metano, los óxidos nitrosos y el ozono.”(2010 pág. 13)

Los gases que se acumulan en el ambiente, provocan no solo el efecto invernadero, sino que también modifican la composición de la capa de ozono, por lo que esto da paso también a otro efecto de la contaminación atmosférica, consistente en el daño que se le causa a la capa de ozono.

Para Bermúdez,

el ozono es una forma de oxígeno O<sub>3</sub> que se encuentra en la atmósfera superior de la tierra. El daño a la capa de ozono se produce principalmente por el uso de clorofluorocarbonos (CFCs). La capa fina de moléculas de ozono en

la atmósfera absorbe algunos de los rayos ultravioletas (UV) antes de que lleguen a la superficie de la tierra, con lo cual se hace posible la vida en la tierra. (2010 pág. 13)

Pero el principal daño en la capa de ozono, explica Bermúdez que se produce: “Por el uso de clorofluorocarbonos (CFCs).” (2010 pág. 13)

La cuestión principal es la función que el ozono tiene, porque al estar contaminada la capa de ozono, esta función deja de cumplirse, y consiste, según Bermúdez, en que: “La atmósfera absorbe rayos ultravioletas antes de llegar a la superficie, lo cual hace posible la vida en la tierra.”(2010 pág. 13)

Una de las principales funciones de la capa de ozono es impedir el paso directo de los rayos ultravioleta, previniendo cualquier tipo de daño que el sol pudiese causar a la vida en la tierra, sin embargo, el cambio en los factores que componen la capa de ozono, dan como resultado el debilitamiento de las especies animales y vegetales.

Un efecto más de la contaminación atmosférica lo constituye la lluvia ácida, se ha denominado así a la transformación de la composición química de las nubes porque se les adhieren sustancias contaminantes, de la manera siguiente: “El óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre al

combinarse con la humedad del aire, provocan la lluvia ácida.”  
(Estrategia Sanitaria Nacional de Accidentes de Tránsito 2010 pág. 6)

Estos contaminantes son emitidos por centrales eléctricas, fábricas, vehículos que funcionan impulsados por carbón o por derivados de petróleo que son enviados a la atmósfera.

Esta combinación de elementos puede ser tan perjudicial para la salud humana, animal y vegetal, que las veces que ha sucedido, ha devastado con sus efectos, debido a que es demasiado potente su combinación y muy perjudicial para todo ser vivo:

La lluvia convencional tiene un pH de 5,65, la lluvia ácida tiene valores por debajo del pH 5 pudiendo alcanzar los niveles del vinagre. Devueltos a la tierra estos componentes causan variados efectos perjudiciales. Al caer en lagos, mares y ríos perjudica la vida acuática, al caer en zonas forestales afecta la vegetación y destruye variedad de organismos, actúa como agente corrosivo en toda construcción.(Estrategia Sanitaria Nacional de Accidentes de Tránsito 2010pág. 6)

Cuando estos componentes son devueltos al suelo, a lagos, a mares, a ríos, perjudican la vida acuática, afectan la vegetación, destruye los bosques y organismos necesarios para su subsistencia. La lluvia ácida es como un agente corrosivo para las construcciones humanas.

## **Fuentes de contaminación atmosférica**

Las fuentes de contaminación atmosférica son aquellos elementos, materiales o sustancias que provocan la degradación de la atmósfera al ser ingresar en el aire.

Curtis Moore, considera que los contaminantes atmosféricos, “Son compuestos que, una vez añadidos al aire causan, ya sea daños al ambiente o enfermedades, y aun la muerte.”(2006Pág. 4)

Se debe destacar la importancia del calor o del fuego en la contaminación del ambiente, casi todo factor de contaminación deriva del fuego o el calor que provoca la combustión, reaccionando con los productos químicos que naturalmente se encuentran en la atmósfera.

Según Curtis Moore,

Todos los combustibles —carbón de piedra, petróleo, gasolina, madera, estiércol o lo que sea—contienen carbono. Al quemarse completamente, producen dióxido de carbono, que contribuye al calentamiento global. La combustión incompleta, produce monóxido de carbono. Puede contener muchos compuestos que contaminan el aire.(2006 pág. 4)

Todos los combustibles a los que se refiere el autor, pueden ser carbón de piedra, petróleo, gasolina, madera, estiércol o cualquier otra cosa, que pueden contener muchos contaminantes del aire, de la atmósfera.



El combustible, por lo tanto, cualquiera que sea, es fuente de contaminación atmosférica. Pero además de los combustibles, existen otras fuentes de contaminación que se pueden clasificar de acuerdo a su origen.

Romeo Placeres, Diego Olite y Álvarez Toste, explican que las fuentes naturales de contaminación atmosféricas son: “El polvo que contiene materias biológicas, esporas, polen y bacterias; y fuentes agrícolas: insecticidas y herbicidas empleados en la agricultura.” (2006 pág. 3)

Además, los autores citados, consideran que existen fuentes de contaminación tecnológica, que son de tipo artificial, entre las que se encuentran: “Procesos industriales de todo tipo, consumo industrial y doméstico de combustibles fósiles y vehículos de motor.”(Romero Placeres, et. al. 2006 pág. 3)

Estas fuentes de contaminación atmosférica se pueden presentar de diversas maneras, “debido a los procesos de su producción, por lo tanto, según su forma física pueden ser gases o aerosoles”(Romero Placeres, et. al. 2006 Pág. 4); según su origen, pueden ser “Primarios: partículas sólidas y líquidas en suspensión, gases y vapores; y

Secundarios: ácido sulfúrico y sulfatos, ozono, otros contaminantes fotoquímicos.”(Romero Placeres, et. al. 2006 pág. 4)

Estos contaminantes no siempre se van a comportar de la misma manera, por lo que pueden haber diferentes tipos de desplazamiento, o de transformación, así como de eliminación de la atmósfera, por ello se puede hablar de tres aspectos principales:

El primero es “el desplazamiento en el sentido de la dirección del viento, puede de forma lateral o vertical,”(Romero Placeres, et. al. 2006 Pág. 4); el segundo aspecto es, “la transformación de los contaminantes primarios que puede ser física o química debido a la acción ultravioleta, lo que se traduce en contaminantes secundarios.” (Romero Placeres, et. al. 2006 pág. 4). Finalmente, el tercer aspecto, es la eliminación por procesos naturales de la atmósfera.

Esto significa que los contaminantes pueden tener diferentes destinos, y si las circunstancias se dan, provocan un daño muy grave en los ecosistemas.

Finalmente, se analiza la clasificación de las fuentes de contaminación atmosférica que proporcionan Schwela y Goelzer, quienes argumentan que las fuentes emisoras de contaminates son básicamente de dos tipos,

en primer lugar, las artificiales, que pueden ser estáticas y móviles; además, las naturales.

Las fuentes estáticas, explican Dietrich Schwela y Berenice Goelzer, pueden ser clasificadas así:

Primero, fuentes zonales: “Producción agrícola, minas y canteras, zonas industriales.” (2008 pág. 5.4)

Segundo, fuentes localizadas y zonales: “Fábricas de productos químicos, productos minerales no metálicos, industrias básicas de metales, centrales de generación de energía.” (2008 Pág. 5.4)

Tercero, fuentes municipales: “Calefacción de viviendas y edificios, incineradoras de residuos municipales y fangos cloacales, chimeneas, cocinas, servicios de lavandería y plantas depuradoras.”(2008 pág. 5.4)

Las fuentes contaminantes atmosféricas, son, según lo que explican Schwela y Goelzer:

Los vehículos con motor de combustión (p. ej., vehículos ligeros con motor de gasolina, vehículos pesados y ligeros con motor diésel, motocicletas, aviones incluyendo fuentes lineales con emisión de gases y partículas del conjunto del tráfico de vehículos).(2008 pág. 5.4)

Y las fuentes naturales de contaminación, son: “zonas erosionadas, volcanes, ciertas plantas que liberan grandes cantidades de polen, focos bacteriológicos, esporas o virus.” (Schwela & Goelzer, 2008 pág. 5.4)

### **Repercusiones en la salud**

Uno de los más grandes efectos de la contaminación atmosférica consiste en la afectación a la salud de los seres vivos. El aire es la fuente de vida para los pulmones que llevan el oxígeno a la sangre para ser trasladado a través del sistema circulatorio sanguíneo. Ahora bien, qué sucede con el aire contaminado que ingresa al cuerpo, lógicamente, lo contamina, por lo que es directo el daño que provoca la contaminación en la salud de los seres vivos.

En efecto, se debe considerar que la contaminación del aire se ha relacionado con padecimientos relativos a: “La función pulmonar y ataques cardíacos. Niveles altos de contaminación atmosférica perjudican directamente a personas que padecen asma.”(Bermúdez, 2010 pág. 13)

La salud no es un juego, debe ser cuidada para poder contar con todos los elementos para un adecuado desarrollo personal y social, entonces la contaminación atmosférica debe ser tomada con seriedad. Si bien es

cierto, como lo explica Bermúdez, la calidad del aire ha mejorado debido a ciertas medidas tomadas con drasticidad,

La calidad general del aire ha mejorado en los últimos 20 años pero las zonas urbanas son aún motivo de preocupación. Los ancianos y los niños son especialmente vulnerables a los efectos de la contaminación del aire. (2010 pág. 13)

Esto no puede tomarse a la ligera, existe un listado que hace Sanchón, en el que enumera una serie de enfermedades o afecciones de la salud como producto de la contaminación atmosférica: “Falta de oxigenación, cansancio, cefaleas, mareos, angina o infarto, coma o muerte, irritación de alvéolos pulmonares, edema pulmonar.” (2014 pág. 11-12)

Incluso señala Sanchón, se puede mencionar: “Fibrosis pulmonar crónica, cáncer, irritación de vías respiratorias y ojos, infección respiratoria, bronquitis crónica, asma, irritación de mucosas.”(2014 pág. 13-14). Algunas de las enfermedades o consecuencias de la contaminación atmosférica son irreversibles.

## **Medidas preventivas de la contaminación del aire que pueden ser parte de disposiciones jurídicas**

Para la prevención de la contaminación del aire o atmosférica, es indispensable la creación de disposiciones jurídicas, debido a que así se le puede dar obligatoriedad a las mismas, por lo que el primer paso es analizar las cuestiones que pueden incluirse en la regulación normativa de la contaminación del aire.

Una de las medidas más frecuentemente utilizadas para prevenir la contaminación de la atmósfera es el control de las emisiones contaminantes, lo que puede llevarse a cabo mediante control de emisión de partículas y control de emisión de gases.

Haciendo acopio de las ideas de Romero Placeres, et. al.

- a) Control de la emisión de partículas (cámaras de sedimentación, separadores inerciales, purificación por vía húmeda, filtración y precipitación electrostática).(2006pág. 11)

Este tipo de control va dirigido a accionar en contra de los microorganismos o micro elementos que son susceptibles de suspenderse en el aire y trasladarse mediante el viento.

También indican los citados autores:

b) Control de las emisiones gaseosas (por combustión, absorción o adsorción). Contaminantes atmosféricos, tanto primarios (resultado de un proceso natural o antropogénico: dióxido de azufre, monóxido de carbono) como secundarios (producto de alguna reacción; por ejemplo: sulfatos y ozono) en diferentes puntos de las avenidas principales. (Romero Placeres, et. al. 2006 pág. 11)

En este caso, es importante explicar que las emisiones gaseosas que se deben controlar son las que se emiten por combustión, absorción y adsorción, y que los contaminantes primarios son resultado de los procesos naturales o antropogénicos (con intervención humana) como el dióxido de azufre y el monóxido de carbono; siendo los contaminantes secundarios los que provienen de reacciones físicas o químicas, como los sulfatos y el ozono.

Estas medidas de control permiten interactuar con los contaminantes para determinar la cantidad de ellos, su concentración y forma de dispersión, con lo que se logra tomar decisiones acertadas para su eliminación de la atmósfera.

La prevención de la contaminación atmosférica puede tomar como fundamento lo antes indicado, pero para su incorporación en disposiciones jurídicas debe desarrollarse de una forma técnica.

La propuesta de esta tesis se basa en cuatro ejes principales para reducir la contaminación atmosférica, la concientización social, la restricción de utilización de automotores, la restricción de áreas de funcionamiento de industrias contaminantes, sistemas de gestión ambiental.

### **Concientización social**

La concientización social consiste en modificar los patrones preestablecidos sobre el respeto al medio ambiente, a través de la educación. En ese sentido, para la educación, como lo indica Novo, el reto ecológico implica:

Contribuir a formar y capacitar no sólo a jóvenes y niños, sino también a los gestores, planificadores y las personas que toman las decisiones, para que orienten sus valores y comportamientos hacia una relación armónica con la naturaleza.(2009 pág. 197)

La concientización social conlleva impartir información relativa a las causas y efectos de la contaminación ambiental, especialmente de la contaminación atmosférica, haciendo que la población conozca de la importancia de evitar la contaminación personal, porque la suma de emisiones contaminantes individuales lleva a altos niveles de contaminación.

De nada sirve la emisión de disposiciones jurídicas relativas a la contaminación del ambiente, si no se hace nada por parte de la



población para cumplirlas, este no es un problema exclusivo del gobierno, las personas deben participar activamente en la reducción de emisiones contaminantes.

Cuando la conciencia ambiental es positiva, cuando se tiene en mente por parte de la colectividad la meta de mejorar el ambiente, es más accesible lograr un cambio que si se intenta a través de las imposiciones forzadas que nadie respeta, nadie acepta y nadie cumple. Por consiguiente, la concientización social sobre la contaminación atmosférica es el primer punto para poder reducirla. Esto es necesario para poder avanzar en las otras medidas que se deben disponer relativas a la restricción en el uso de automotores y en áreas de funcionamiento de industrias, principalmente es indispensable para la eficacia de los sistemas de gestión ambiental.

### **Restricción de utilización de automotores**

Los automóviles, motocicletas, camiones, buses, tráileres que utilizan combustibles derivados del petróleo emiten contaminantes al ambiente, algunos más que otros. Cuanto más reciente es el modelo del vehículo, menor cantidad de contaminantes emite debido a las regulaciones de producción más acorde a la naturaleza.

La emisión de gases por combustión constituye uno de los factores contaminantes más elevados a nivel mundial, no obstante la existencia de nuevas tecnologías para evitar emisiones contaminantes, la creación de vehículos totalmente eléctricos que prescindan de los derivados del petróleo es una alternativa al alcance de pocos bolsillos, pero que puede iniciar con la transformación del transporte público para que sea más ecológico.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, explica sobre este aspecto, con relación al sector transporte, como responsable de la mayor cantidad de emisiones a la atmósfera, lo siguiente:

Debido a que el sector transporte es el responsable de la mayor cantidad de emisiones a la atmósfera, se debe mejorar e impulsar el uso del transporte público y paralelamente la tecnología de los automóviles debe ser orientada a reducir sus emisiones.(2008 pág. 137)

La restricción de uso de automotores puede tomar como base diversos modelos como el mexicano hoy no circula, que ha permitido la circulación de los vehículos solo en días específicos para la reducción de la contaminación.

Es en este punto donde se hace relevante la concientización social, por ejemplo, se puede establecer un horario de entrada y salida para vehículos de transporte pesado en ciudades con mucha carga vehicular estableciendo horarios distintos a los de la jornada de trabajo diurno, a fin de que no se congestione el tráfico como producto de que todos se dirigen a la misma hora en la misma dirección, lo que reduce la velocidad de circulación y hace los traslados más largos, conllevando la acumulación de gases tóxicos según la mayor cantidad de automotores que se encuentran en el mismo lugar.

Otra medida es la promoción de la utilización del transporte público, debido a que es una manera de trasladarse sin agregar más emisiones contaminantes a la atmósfera, siendo severos en la regulación de las sustancias o partículas emitidas por los vehículos de transporte público al aire.

### **Restricción de áreas de funcionamiento de industrias contaminantes**

Con el avance de las tecnologías, también avanza el modo en que se produce en las industrias manufactureras, con el paso del tiempo se ha dado importancia a la forma en que se desarrollan ciertas actividades

industriales que siempre han sido protagonistas en el tema de contaminación atmosférica.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, acota: “La industria debe desarrollar e implementar procesos de producción más limpios y se debe impulsar el desarrollo de energías renovables.”(2008 pág. 137)

A esto se debe que las industrias contaminantes deban estar restringidas en áreas urbanas, especialmente de aquellas en las que se cuenta con alto número de automotores circulando, porque si se le suma a la emisión de los vehículos la que producen las industrias, la contaminación será muy elevada y casi imposible su eliminación sin métodos drásticos.

Para este caso es necesario que personas expertas en el conocimiento de la química atmosférica establezcan un área específica dentro de la cual es factible establecer este tipo de industrias, siendo necesario que ingenieros químicos, ingenieros ambientales y demás profesionales con conocimientos en el problema puedan emitir su opinión y tomarla en consideración para la emisión de disposiciones reglamentarias que sirvan para normar esta situación.

Si se logra actuar de esta manera, existirán muchos beneficios, principalmente, la planificación de la instalación de fábricas que emitan contaminantes o el traslado de las ya existentes tendrán como resultado que la polución no sea acumulada solamente en un área geográfica, por lo que su dispersión será mejor, evitando, entre otras cosas, que se manifieste el efecto invernadero y todas sus consecuencias nocivas.

### **Sistemas de gestión ambiental**

Para garantizar estrategias que permitan hacer un cambio significativo en la atmósfera, influyendo en la disminución de la contaminación, surgen los sistemas de gestión ambiental, como conjuntos de acciones dirigidas a que los principales focos de contaminación sean eliminados.

Se conoce como sistema de gestión integral, según SINERGIA, al:

Instrumento de carácter voluntario, dirigido a empresas u organizaciones que quieran alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente en el marco del desarrollo sostenible. Se construye a base de acciones medioambientales y herramientas de gestión que interaccionan entre sí para la protección medioambiental. (2008 pág. 2)

Un sistema de gestión ambiental requiere como primer paso el diagnóstico de la realidad medioambiental de un territorio, mediante el

análisis científico de los niveles de contaminación atmosférica, con base en eso se debe diseñar una estrategia que establezca claramente los ejes de acción, luego, se debe hacer la planificación del funcionamiento de la estrategia y la capacitación de todos los involucrados para poder cumplirla, incluyendo la información sobre los costos y beneficios de la misma, que en general significa la reducción de costos por sanciones derivadas de causar contaminación y la generación de ganancias por el mantenimiento constante de la producción sin tener que reducirla para evitar el daño a la atmósfera.

Lo más importante después de ello es documentar cada una de estas etapas para que sirvan de base a la normativa jurídica que debe emitirse, de tal modo que cuando se reglamente el sistema de gestión ambiental, se haga con base en la experiencia, con lo que se garantizará la efectividad de la misma.

Se debe tener en cuenta, lo que aporta Bermúdez, al indicar que la gestión ambiental en el componente aire, tiene las siguientes bases:

La gestión ambiental en el componente aire parte por realizar un modelamiento atmosférico del sector; se establecen estaciones de monitoreo de la calidad del aire ubicando estaciones con representatividad poblacional, ubicadas dentro de un área urbana mínima de 2 km de diámetro. (2010 pág. 13)

Esto significa que en todo momento se debe contar con información sobre la situación atmosférica, porque así se podrán medir los resultados y hacer los cambios que sean necesarios para adecuar el sistema a las necesidades que se presenten, esta flexibilidad es primordial para la efectividad de los sistemas de gestión ambiental.

## Conclusiones

Los factores de contaminación del medio ambiente son provocados por los seres humanos en su mayor parte, debido al impacto que tiene en el ecosistema las modificaciones físicas, químicas y biológicas que son el resultado del uso irresponsable de los medios naturales y artificiales que se usan día a día, tal es el caso del humo de motores, de cigarrillos, eliminación de áreas verdes, entre otros.

Los niveles de contaminación se han elevado demasiado en los últimos tiempos y no se cuenta con disposiciones jurídicas eficaces para contrarrestarse implementar medidas acordes a la realidad.

Una de las medidas adecuadas para disminuir los niveles de contaminación en zonas urbanas es la restricción de utilización de automotores, estableciendo horarios de ingreso y circulación de vehículos pesados a los centros urbanos, estableciendo dos horarios de inicio y finalización de jornada laboral, para evitar que al mismo tiempo todos pretendan circular en el mismo lugar.

La contaminación ambiental se puede reducir a través de la restricción de áreas de funcionamiento de industrias contaminantes alejando así de



los centros urbanos con alta carga vehicular las empresas que por la industria a la que se dedican provocan contaminación de cualquier tipo, pero especialmente la atmosférica.

Los sistemas de gestión ambiental son acciones conjuntas de sociedad y gobierno que pueden contribuir a modificar la cultura de contaminación por cultura de conservación ambiental, a través de la concientización de la sociedad sobre las repercusiones de la contaminación ambiental y la planificación de estrategias participativas que permitan abordar los problemas ambientales a corto plazo y de forma eficaz.

## Referencias

- Albert Palacios, L. América. (2007). *Contaminación ambiental. Origen, clases, fuentes y efectos*. México: ECO.
- Bermúdez, Mauricio. (2010). *Contaminación y turismo sostenible*. México: CETD.
- De la Orden, Eduardo Atilio. (2013). *Contaminación*. Argentina: Editorial científica universitaria, Universidad Nacional de Catamarca.
- Estrategia Sanitaria Nacional de Accidentes de Tránsito. (2010). *Contaminación ambiental*. Perú: Ministerio de Salud.
- Lorenzetti, Ricardo Luis. (2008). *Teoría del derecho ambiental*. México: Porrúa.
- Moore, Curtis. (2006). *Contaminación del aire*. Washington: Fondo Ford Motor.
- Novo, María. (2009). *La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible*. Revista de educación, 195-217.
- Real Academia Española de la Lengua. (1992). *Diccionario de la lengua española*. España: Espasa.
- Romero Placeres, Manuel, Diego Olite, Francisca, & Álvarez Toste, Míreya. (2006). *La contaminación del aire: su repercusión como*

*problema de salud*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología,44(2), 1-14.

Sanchón Macías, María Visitación. (2014). *Salud Pública y Atención primaria de salud*. España: Universidad de Cantabria.

Schwela, Dietrich., & Goelzer, Berenice. (2008). Gestión de la contaminación atmosférica. En J. Stellman, *Control de la contaminación ambiental* (págs. 55.1-55.59). España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, OIT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2008).*¿Y el medio ambiente? problemas en México y el mundo*. México: SEMARNAT.

SINERGIA. (2008). *Sistemas de gestión ambiental*. SINERGIA

Spiegel, Jerry, & Maistre, Lucien. (2008). Control y prevención de la contaminación ambiental. En J. Stellman, *Control de la contaminación ambiental* (págs. 55.1-55.59). España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, OIT.