

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS**  
**CARRERA DE DERECHO**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SEMINARIOS**



**TESIS DE GRADO**

**“PROPUESTA PARA INCORPORAR UN ARTÍCULO EN EL CÓDIGO PENAL  
BOLIVIANO, QUE ESTABLEZCA EL DELITO DE CONTAMINACIÓN DEL  
MEDIO AMBIENTE PRODUCIDA POR VEHÍCULOS MOTORIZADOS”**

**(Tesis para optar el Grado de Licenciatura en Derecho)**

**POSTULANTE:** MARCELO ORLANDO TREVIÑO VEGA

**TUTOR:** Dra. ELIZABETH SAAVEDRA RUÍZ

**La Paz - Bolivia**

**2013**

### *Dedicatoria*

A mi abuelo Guillermo Treviño Jordán, por alentarme, guiarme, aleccionar mi vida; llenándome el corazón de entusiasmo con esos tan sabios consejos.

A mis padres Maria del Carmen y Marcelo, por sembrar en mí la semilla de la superación.

A mi señora Ana María Mendieta, por creer en mí y acompañarme en todo momento.

### *Agradecimientos*

Mi más sincero agradecimiento a la Dra. Elizabeth Saavedra Ruíz, por el apoyo y guía que fueron fundamentales para la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al Cnl. Luis A. Oviden Rivadeneira, por la paciencia prestada y por constituirse en el mentor que aceleró mi esfuerzo.

## **RESUMEN ABSTRAC**

El tema: “Propuesta para incorporar un artículo en el Código Penal Boliviano, que establezca el delito de contaminación del medio ambiente producida por vehículos motorizados”, se desarrolla a partir de un trabajo de campo cuyas implicaciones tienen que ver con la falta de orden coercitivo específico del derecho, y la urgente protección de los bienes más importantes que tiene nuestra sociedad y el derecho de las futuras generaciones a un ambiente saludable.

El presente trabajo de investigación está fundamentado en la creciente contaminación ambiental producida por los vehículos motorizados, ya que en la actualidad existe una inquietud globalizada sobre la problemática medioambiental.

En esta investigación se hace referencia a las Ciencias Penales, donde más se hace sentir la ausencia de estudios en el área jurídico-ambiental, lo que es necesario tanto por la seguridad de los ciudadanos acerca de lo ilícito a fin de que ajusten su conducta a las nuevas disposiciones penales, porque es de sobra conocida la falta de conciencia ambiental entre los encargados de aplicar las sanciones en la materia. Por ello es del máximo interés la divulgación de los principios sancionatorios del Derecho Penal Ambiental, principios que, en definitiva, van a asegurar la eficacia de las normas jurídicas de protección del medio ambiente.

En los últimos años se puede evidenciar un crecimiento del parque automotor, que lastimosamente por falta de mantenimiento o por el tipo de combustible que utilizan contaminan la atmósfera produciendo efectos nocivos a la salud humana.

La ley 133 (8 de Junio de 2011), al nacionalizar casi 80.000 vehículos indocumentados, vehículos que la mayoría son modelos bastante antiguos, además de congestionar el tráfico urbano, incrementará de manera desmedida la contaminación ambiental en las ciudades.

En conclusión, el presente trabajo de investigación, tiene como objetivo sistematizar los fundamentos filosóficos del derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado y proponer la incorporación de un artículo en el Código Penal Boliviano, que tipifique como delito la contaminación ambiental producida por los vehículos motorizados.

## ÍNDICE

I. PORTADA.....	I
II. DEDICATORIA.....	II
III. AGRADECIMIENTO.....	III
IV. RESUMEN ABSTRAC.....	IV

### PRIMERA PARTE

V. ÍNDICE.....	V
----------------	---

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

ENUNCIADO DEL TÍTULO DEL TEMA.....	1
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
PROBLEMATIZACIÓN.....	1
DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
• Temática.....	2
• Espacial.....	3
• Temporal.....	3
FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN... 3	
OBJETIVOS.....	4
• Objetivo General.....	4
• Objetivo Especifico.....	4
MARCO TEÓRICO QUE SUSTENTA LA INVESTIGACIÓN.....	5
HIPÓTESIS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	7
VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
• Variable Independiente.....	7
• Variable Dependiente.....	7
MÉTODOS QUE FUERON UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN... 8	
• Métodos Generales.....	8
• Métodos Específicos.....	8
TÉCNICAS QUE FUERON UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN... 9	
• Entrevista.....	9
• Encuesta.....	10

• Estadística .....	11
---------------------	----

## SEGUNDA PARTE

INTRODUCCIÓN .....	12
--------------------	----

### CAPITULO PRIMERO: LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EL PARQUE VEHICULAR

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	15
1.1.1 Época Antigua.....	15
1.1.2 Época Moderna.....	16
1.1.3 Época Contemporánea.....	16
1.2. LA CONTAMINACIÓN.....	18
1.2.1. Crecimiento del parque automotor en el país y en la ciudad de La Paz.....	19
1.2.2. Contaminantes emitidos por Vehículos motorizados.....	23
1.3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	24
1.3.1 Origen de la Contaminación Atmosférica.....	25
1.3.2. Contaminación del Aire por fuentes Móviles.....	27
1.3.3. Calidad del Aire y transporte urbano.....	30
1.4. CONCENTRACIÓN DE LOS PRINCIPALES GASES EMITIDOS POR VEHÍCULOS MOTORIZADOS.....	31
1.5. LA ATMÓSFERA Y SU ESTRUCTURA.....	32
1.5.1. Composición de los gases fundamentales que forman la atmósfera.....	33
1.5.2. Estructura.....	35
1.5.3. Presión Atmosférica.....	35
1.5.4. Agua en la Atmósfera.....	36
1.5.4.1. La atmósfera contiene agua.....	36
1.5.4.2. Agua contenida en la Atmósfera.....	36
1.5.5. Humedad.....	37
1.5.5.1. Humedad de Saturación.....	37
1.5.5.2. Humedad Absoluta.....	38
1.5.5.3. Humedad Relativa.....	38
1.5.6. Contaminación y limpieza de la Atmósfera.....	38
1.5.7. El Smog.....	40
1.5.7.1. Componentes Tóxicos de Smog.....	42
1.6. PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE Y SUS EFECTOS.....	44
1.6.1. Contaminantes Principales.....	45
1.6.1.1. Partículas suspendidas.....	45
1.6.1.2. Compuestos orgánicos volátiles.....	45
1.6.1.3. Monóxido de Carbono.....	45
1.6.1.4. Oxido de Nitrógeno.....	46
1.6.1.5. Oxido de Azufre.....	46

1.6.1.6. Plomo .....	47
1.6.1.7. El Ozono .....	47
1.6.1.8. Hidrocarburos .....	48
1.7. FUENTES DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS .....	48
1.7.1. Contaminantes Primarios .....	49
1.7.2. Contaminantes Secundarios .....	49
1.8. CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR EL COMBUSTIBLE .....	50
1.8.1. La Gasolina como Contaminante Atmosférico .....	50
1.8.1.1. Química de la Gasolina .....	51
1.8.1.2. Tipos de gasolina y sus características .....	52
1.8.1.3. Tratamiento de los contaminantes .....	52
1.8.2. Diesel .....	53
1.8.3. Gas Natural .....	54
1.9. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE LA PAZ A CAUSA DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS .....	54
1.9.1. Grado de Contaminación Atmosférica .....	56
1.9.2. Índices Internacionales de la Contaminación .....	57
1.9.2.1. Ranking de las ciudades más contaminadas del mundo .....	58

## CAPITULO II: MEDIO AMBIENTE, LA POBLACIÓN Y EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN LA SALUD

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	61
2.2. DESARROLLO HISTÓRICO DE LAS POBLACIONES HUMANAS .....	61
2.3. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN URBANA, PARTICULARMENTE DE LA CIUDAD DE LA PAZ .....	63
2.4. EL MEDIO AMBIENTE .....	64
2.5. DERECHO DEL MEDIO AMBIENTE .....	66
2.6. DERECHO PENAL AMBIENTAL .....	67
2.6.1. Conceptos Penales Ambientales .....	69
2.6.2. Intencionalidad .....	70
2.6.3. Resultado .....	70
2.6.4. Cuerpo del Delito .....	70
2.6.5. Pena .....	71
2.7. EL PROBLEMA AMBIENTAL .....	71
2.7.1. Contaminación .....	72
2.8. EFECTOS NOCIVOS A CONSECUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL .....	72
2.8.1. Efectos en la Salud Humana .....	72
2.8.1.1. Efectos crónicos .....	74
2.8.1.2. Efectos Agudos .....	74
2.8.1.3. Efectos Carcinógenos .....	74
2.8.2. Efectos sobre las Edificaciones .....	75
2.8.3. Efectos en la Vegetación .....	75
2.8.4. Efectos en los Suelos .....	76
2.8.5. Efectos Invernadero .....	76
2.9. SECTORES VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL .....	77

2.9.1. Efectos de la Contaminación en Lactantes y niños .....	77
2.9.2. Efectos de la Contaminación en Mujeres Embarazadas .....	81
2.9.3. Efectos de la Contaminación en Ancianos .....	84
<b>2.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE MAYOR CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE LA PAZ .....</b>	<b>87</b>
2.10.1. Zona Cementerio General .....	88
2.10.2. Pérez Velasco .....	89
2.10.3. Zona de Calacoto (calle 21) .....	91

**CAPITULO III: LOS MEDIOS LEGALES DE PROTECCIÓN,  
INSTITUCIONES ENCARGADAS DE SU CUMPLIMIENTO, DEFICIENCIA  
DEL SISTEMA LEGAL SOBRE EL TEMA**

<b>3.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>94</b>
<b>3.2. DISPOSICIONES LEGALES RELATIVAS A LA CONTAMINACIÓN EN BOLIVIA .....</b>	<b>95</b>
3.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia .....	95
3.2.2. Ley No. 1333 Ley del Medio Ambiente (27 de Abril de 1992) .....	98
3.2.3. D.S. 24176 Reglamento en Materia de Contaminación Ambiental (8 de Diciembre de 1995) .....	103
3.2.4. Código Penal Boliviano (23 de Agosto de 1972) .....	110
3.2.5. Ley No. 2028 Ley de Municipalidades (28 de Octubre de 1999) .....	111
3.2.6. D.L. 10135 Código de Tránsito (16 de Febrero de 1973 .....	114
3.2.7. R.S. 187444 Reglamento del Código Nacional de Tránsito (8 de Junio de 1978) .....	116
3.2.8. Decreto Supremo No. 28139 (16 de Mayo de 2005) .....	117
3.2.9. D.L. 15629 Código de Salud de la República de Bolivia (18 de Julio de 1978) .....	119
3.2.10. Ley 133 Ley de Saneamiento de Vehículos Indocumentados (2 de Junio de 2011) .....	121
3.2.11. Ley No.150 Día Nacional Del Peatón y de Ciclista en Defensa de la Madre Tierra (31 de Agosto de 2011) .....	124
3.2.12. Análisis de la Normativa Legal Boliviana en lo Referente a la Investigación .....	124
<b>3.3. MARCO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>125</b>
3.3.1. Ministerio de Medio Ambiente y Agua .....	125
3.3.2. Dirección General de Medio Ambiente y Cambio Climático .....	126
3.3.2.1. Principales Funciones .....	126
3.3.3. Vice Ministerio de Medio Ambiente, biodiversidad, cambios climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal .....	128
3.3.4. Gobiernos Autónomos Departamentales .....	128
3.3.5. Gobiernos Municipales .....	129
3.3.6. Organismos Sectoriales .....	132
<b>3.4. LEGISLACIÓN COMPARADA .....</b>	<b>133</b>
<b>3.5. PRINCIPALES INSTRUMENTOS NORMATIVOS INTERNACIONALES .....</b>	<b>138</b>
3.5.1. Cumbre Mundial de Estocolmo .....	138



3.5.2. Cumbre Mundial de Río de Janeiro .....	139
3.5.3. Declaración de Río .....	139
3.5.4. Convenio sobre el Cambio Climático .....	139
3.5.5. Agenda 21 .....	139
3.5.5.1. Principales Objetivos de la Agenda 21 .....	140
3.5.6. Convenio Marco Sobre el Cambio Climático .....	143
3.5.7. Cumbre Mundial de Johannesburgo .....	145
3.5.8. Protocolo de Kyoto .....	146
3.5.9. Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra .....	151
<b>3.6. DEFICIENCIA EN EL SISTEMA LEGAL EN RELACIÓN AL MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>153</b>
3.6.1. Evaluación y Análisis de las normas ambientales en Bolivia .....	153
<b>3.7. EL AMBIENTE COMO OBJETO DE PROTECCIÓN PENAL .....</b>	<b>154</b>
<b>3.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>155</b>
<b>3.9. EL MEDIO AMBIENTE COMO BIEN JURÍDICO PROTEGIDO .....</b>	<b>156</b>
<b>3.10. EL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO .....</b>	<b>157</b>
<b>3.11. EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....</b>	<b>159</b>
<b>3.12. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA .....</b>	<b>159</b>
<b>3.13. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS .....</b>	<b>160</b>
<b>CAPITULO IV: PROPUESTA</b>	
<b>4.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>161</b>
<b>4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....</b>	<b>162</b>
4.2.1. Interpretación Estadística de los datos obtenidos en la Encuesta .....	162
4.2.2. Interpretación Estadística de los datos obtenidos en la Entrevista .....	171
<b>4.3. PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE UN ARTICULADO EN EL CÓDIGO PENAL BOLIVIANO .....</b>	<b>176</b>
<b>4.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>181</b>
4.4.1. Conclusiones .....	181
4.4.2. Recomendaciones .....	183
<b>GLOSARIO DE PALABRAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>XXI</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>XXV</b>

# **PRIMERA PARTE**

# **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **ENUNCIADO DEL TEMA**

“PROPUESTA PARA INCORPORAR UN ARTÍCULO EN EL CÓDIGO PENAL BOLIVIANO, QUE ESTABLEZCA EL DELITO DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE PRODUCIDA POR VEHÍCULOS MOTORIZADOS”.

## **IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La emanación de gases tóxicos producidos por motores a combustión, ocasionan daños irreversibles al medio ambiente, atentando de esta manera contra los bienes jurídicamente protegidos de mayor importancia como son la vida y la salud de los seres humanos que formamos parte de esta sociedad.

## **PROBLEMATIZACIÓN**

Basándonos en la lógica de que la ley nace de la necesidad para proteger los bienes jurídicamente protegidos, en el desarrollo de la investigación se debe tomar en cuenta las siguientes interrogantes:

- ¿Será necesario incorporar un artículo en el Código Penal Boliviano que tipifique y sancione la contaminación del medio ambiente, generada por los vehículos motorizados?
- ¿De qué manera el incremento de vehículos motorizados evitaría la contaminación del medio ambiente, sino existe una normativa adecuada?

- ¿La Ley del Medio Ambiente en Bolivia será un medio eficaz para prevenir la contaminación ambiental y la salud pública?
- ¿La tipificación de un nuevo delito ambiental, establecería una conciencia social para la protección efectiva del medio ambiente?
- ¿La incorporación de un artículo al Código Penal Boliviano, que proteja y resguarde nuestro entorno natural; sentará bases sólidas para que otras ramas del derecho puedan también regular este tipo de contravenciones?
- ¿Será que el miedo social de las penas privativas de libertad, hará que los individuos de una sociedad se abstengan de cometer los delitos señalados en nuestro Código Penal?
- ¿Por qué es necesaria la penalización de los delitos ambientales, si existe sanciones administrativas en nuestra actual legislación?
- ¿La legislación nacional y el Derecho Penal deben evolucionar según la realidad social nacional, resguardando derechos ambientales?

## **DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **DELIMITACIÓN TEMÁTICA**

La investigación parte del Derecho Constitucional y se circunscribió en el área del Derecho Público, de la relación entre el Derecho Ambiental y el Derecho Penal, específicamente de insertar en el Código Penal, un artículo que tipifique el delito de contaminación ambiental producida por vehículos motorizados en mal funcionamiento que circulan en el país y establecer la respectiva sanción a este delito.

## **DELIMITACIÓN ESPACIAL**

La investigación se ha realizado en la ciudad de La Paz, para mayor especificidad la recolección de datos y la toma de muestreo se ejecuta en la zona del Cementerio General ubicado en el barrio de Callampaya sobre la avenida entre Ríos, la zona Central (Av. Pérez Velasco) y la zona sur (calle 21 de Calacoto) debido a la factibilidad con la que se cuenta con el acceso a la información de la contaminación en esas zonas

## **DELIMITACIÓN TEMPORAL**

El periodo de tiempo que tomó la investigación, es de Agosto del 2010 a Abril de 2012.

## **FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Considero este tema digno de una tesis de licenciatura porque además de ser relevante la problemática, es el Estado Boliviano quien está en la obligación de velar por la vida y la salud de los miembros de la sociedad, y que las leyes deben imponer el orden y protección de los medios donde desarrollamos todas nuestras actividades.

Porque con la existencia de disposiciones legales como la Ley 1333 (vigente 16 años en nuestro país), Ley de Municipalidades (Vigente 12 años), Código de Tránsito (Vigente 38 años), Código Penal (Vigente 39 años), actualmente es evidente que la contaminación ambiental marcha con un aumento alarmante.

Porque a pesar de las normas y reglamentos vigentes en el país, y el incumplimiento de los mismos por parte de los actores, es decir autoridades que no hacen cumplir y conductores de vehículos que incumplen, se ha ocasionado esta permisividad para que se incremente la contaminación del medio ambiente.

Porque los índices de enfermedades producto de la contaminación ambiental van en aumento en proporciones significativas, tendiendo a incrementarse con la circulación de casi 80.000 vehículos denominados “chutos”.

Para que en las periódicas revisiones técnicas que realiza el organismo operativo de tránsito, previa verificación y sanción pecuniaria, retire de la circulación, aquellos vehículos que por su antigüedad y uso son los que más contaminan el medio ambiente.

Para que la Ley, Decretos, Reglamentos, se cumplan, estableciendo sanciones ejemplarizadoras a quienes atenten contra la salud pública, mediante la contaminación ambiental.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Proponer la incorporación de un articulado en el Código Penal Boliviano, que tipifique el delito de contaminación ambiental, Producida por vehículos motorizados en mal funcionamiento.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el origen de la contaminación ambiental, analizar y describir la problemática durante la evolución de la tecnología en el mundo.
- Identificar los efectos de la contaminación en la salud de las personas miembros de la sociedad.

- Determinar el marco legal vigente de protección al medio ambiente, para reducir la contaminación ambiental producida por los vehículos motorizados.
- Proponer y complementar el control jurídico que tiene nuestra legislación, sobre la contaminación vehicular.

## MARCO TEÓRICO

La enorme intranquilidad actual a nivel mundial, es debida a la degradación del medio ambiente y la disminución de los recursos naturales, es de gran preocupación para todos los lugares poblados del planeta, debido al cambio climático y a la excesiva degradación de los medios de subsistencia. La mayoría de los organismos internacionales fundamentan la institución global de políticas de rehabilitación, protección y conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

Para la presente investigación “Propuesta para incorporar un artículo en el Código Penal Boliviano, que establezca el delito de contaminación del medio ambiente producida por vehículos motorizados”, se ha tomado en cuenta la temática ambiental, tomando como bases teóricas:

La teoría nacida de la rama conservacionista, denominada **ECOLOGÍA PROFUNDA**, es una corriente del pensamiento nacida el año 1973, su Fundamentación generada por el activista noruego **ARNE NAESS**, quien utilizó el término por primera vez. Naess consideraba a su teoría un movimiento ambientalista centrado solo en adoptar medidas correctivas; Proponía establecer líneas de acción alternativas de mayor eficacia que las vigentes en lo que respecta a superar la actual crisis ambiental<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> ANDALUZ Antonio, Derecho Ambiental: Propuestas y Ensayos, Pag. 253

### **Líneas de acción para la protección medio ambiental:**

- El ser humano como parte del medio ambiente (Autorrealización).
- La igualdad biocéntrica; todas las cosas naturales, los ecosistemas, la vida, etc., tienen derecho a existir independientemente de su grado de autodeterminación.

Otro promotor de esta corriente es el físico austriaco **FRITJOF CAPRA**, los teóricos de esta teoría se basan en una concepción biocéntrica del mundo, en la que el ser humano se halla integrado con la naturaleza; es decir que todo el producto de la naturaleza, los ecosistemas, la vida, etc., tienen el derecho a existir<sup>2</sup>.

Para ser más específicos de la incorporación de un artículo en nuestro Código Penal, usaré como fundamento la teoría del **NORMATIVISMO JURÍDICO**, sostenida por **HANS KELSEN** quien contempla un sistema jurídico basado en la jerarquía de normas. Es en esta teoría que el Estado y el Derecho son contemplados como un solo orden coercitivo.

Históricamente el Normativismo es el estilo propio de la ciencia jurídica del siglo XIX, que cristaliza la Teoría General del Derecho. Tradicionalmente se observa una relación entre Derecho y Norma Jurídica, en cuanto el derecho tiene carácter normativo y la norma tiende a concretar parcialmente lo justo y se constituye en una medula del derecho. Esta corriente positivista convierte al derecho en normas positivas<sup>3</sup>.

El Normativismo propone construir una ciencia del derecho consecuente con el concepto positivista, con la creación de normas que no solo van referidas a la descripción de los hechos y a las sanciones, sino que tiene como fin dirigir hechos (conductas, comportamientos), atribuibles a seres que se suponen libres. Esta es una proposición que

---

<sup>2</sup> Ib ídem. Pág. 253-254

<sup>3</sup> ROBLES, Gregorio, Epistemología y derecho, pág. 67



trata de orientar una conducta, la norma considerada desde el punto de vista material, implica una referencia de valores<sup>4</sup>.

Con la palabra **norma** se designa algo que debe ser o suceder y en especial que un hombre debe comportarse de una determinada manera, es decir que para Kelsen es toda proposición cuyo significado intencional es dirigir una conducta humana. Una norma puede no solo ordenar, sino también permitir y especialmente autorizar<sup>5</sup>.

## **HIPÓTESIS**

El nivel de contaminación atmosférica generada por el tráfico vehicular, al no encontrarse dentro de los márgenes establecidos por las reglamentaciones internacionales y nacionales del medio ambiente, produce efectos nocivos contra la vida, la salud, y el normal desarrollo de las actividades cotidianas.

## **VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

El nivel de contaminación atmosférica generada por el tráfico vehicular, al no encontrarse dentro de los márgenes establecidos por las reglamentaciones internacionales y nacionales del medio ambiente.

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Produce efectos nocivos contra la vida, la salud, y el normal desarrollo de las actividades cotidianas.

---

<sup>4</sup> Ib ídem. Pág. 68-69

<sup>5</sup> Ib ídem. Pág. 69

# MÉTODOS QUE FUERON UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

A fin de satisfacer los requisitos procedimentales y científicos exigidos para nuestra investigación, hemos tomado en cuenta los siguientes:

## MÉTODOS GENERALES

- Para poder comprobar mi hipótesis utilizare el **Método Deductivo**, el cual consiste en partir de ideas, principios y teorías generales para llegar a conocer un fenómeno particular.
- **Método Social**, porque el derecho no puede estar alejado de la sociedad y de los hechos que se producen en esta, con la finalidad de obtener una lectura de la realidad social para que nos permita comprender con objetividad los efectos de la contaminación en la salud de los miembros de la sociedad.

## MÉTODOS ESPECÍFICOS

- **Método gramatical** por que nos ha permitido determinar el origen de las palabras y la interpretación que se les da a cada una de ellas.
- **Método teleológico**, que tiene por finalidad encontrar el interés jurídicamente protegido, debido a que toda norma jurídica protege un interés.

# **TÉCNICAS QUE FUERON UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN**

Las técnicas o instrumentos usados en la presente investigación, han sido Materiales e intelectuales por la utilización de instrumentos y herramientas conceptuales, esto en razón de la acumulación de datos que posteriormente serán plasmados en la investigación.

Dichos instrumentos son:

## **ENTREVISTA**

La entrevista es una conversación que tiene como finalidad la obtención de información, planteando preguntas específicas abiertas, medio para abarcar el tema en cuestión. Los científicos sociales dependen de ellas para obtener información sobre los fenómenos investigados y comprobar así sus teorías e hipótesis.

**Tipo de entrevista**, en el presente trabajo de investigación se utilizará el tipo de entrevista abierta.

La entrevista contará con preguntas, que servirán para determinar la aplicación de las estadísticas.

**Planificación**, nos basaremos en los siguientes puntos:

- Debido al tiempo con el que se cuenta, la obtención de esta información se dirigirá a los principales funcionarios de las instituciones gubernamentales encargadas de la protección de las áreas de: Salud, Protección del Medio

Ambiente, Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, Organismo Operativo de Tránsito.

## **ENCUESTA**

Es un instrumento cuantitativo de investigación social que busca recopilar la información por medio de preguntas concretas, aplicadas a un universo o muestra establecida, con el propósito de conocer el conjunto de opiniones y aplicarlas a estadísticas concretas.

**Tipo de Encuesta**, en el presente trabajo de investigación se utilizará el tipo de encuesta cerrada bajo los siguientes parámetros:

- Encuesta directa
- Cuestionario con preguntas sencillas de tipo cerrado
- Tres opciones para las respuestas
- El universo aplicable serán: usuarios del servicio público, conductores de vehículos del servicio público y del privado, peatones.

**Planificación**, se baso en los siguientes puntos:

- Obtención de la información de los sectores y lugares con mayor congestamiento vehicular.
- Las personas encuestadas deberán ser las que se encuentran en inmediaciones, de acuerdo al universo aplicable.

- Realizar el recorrido por los sectores identificables.

## **ESTADÍSTICAS**

Es la rama de las matemáticas que se ocupa de reunir, organizar y analizar datos numéricos y que ayuda a resolver problemas como el diseño de experimentos y la toma de decisiones.

Las estadísticas plasmadas en el trabajo de investigación se obtendrán del desarrollo, previa evaluación de las encuestas y de las entrevistas obtenidas de nuestro universo del trabajo de campo realizado en las instituciones públicas ya mencionadas con anterioridad.

# **SEGUNDA PARTE**

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación **“Propuesta para incorporar un artículo en el código penal Boliviano que establezca el delito de contaminación del medio ambiente producida por vehículos motorizados”**, es producto de la observación diaria de cómo en las principales arterias de la ciudad de La Paz, los vehículos motorizados que funcionan a gasolina y diesel emiten gases contaminantes al medio ambiente y a pesar que existen disposiciones legales “nadie hace nada”, ni las autoridades llamadas por Ley a defender un derecho fundamental, mucho menos los conductores de vehículos, sean estos de uso particular, públicos o estatales.

Es por este motivo, que surge la iniciativa de tratar de poner fin a este caos, procurando encontrar una solución que sirva de base para crear una conciencia, tanto de las autoridades, conductores de vehículos y los ciudadanos que se encuentran en el entorno donde se producen estos hechos.

En la primera parte del trabajo de investigación, se identifica el problema, se delimita el mismo para ver dentro de que campos se tendrá que realizar el estudio, delimitando además las zonas más conflictivas de nuestra ciudad; se traza un objetivo general y los respectivos específicos, para después plantearnos una hipótesis de trabajo, analizamos los métodos y técnicas a emplearse en la investigación.

Es así, que empezamos a desarrollar el trabajo, que para una mejor comprensión y orden lógico lo dividimos en cuatro capítulos, los mismos que guardan estrecha relación de un capítulo a otro.

En el capítulo primero, denominado en la investigación, “La Contaminación Atmosférica y el Parque Vehicular”. Concibiendo al estudio general de la contaminación atmosférica y sus antecedentes, se tomo en cuenta el estudio los contaminantes emitidos por los vehículos motorizados, el incremento del parque automotor en la ciudad de La Paz.

De esta manera poder demostrar con fundamentos sólidos la importancia que tiene el medio ambiente para el Estado, el derecho y la sociedad.

En el capítulo segundo, titulado en la investigación “Medio Ambiente, La Población y Efectos de la Contaminación en la Salud de las Personas”. Para tener mayor conocimiento de la gravedad del problema se elaboran cuadros de flujo vehicular de las zonas donde se realiza el estudio, el objetivo de estos cuadros es demostrar cómo se generan estos gases y las consecuencias en la salud de la población.

Se toma en cuenta aspectos como, antecedentes sobre la salud de las personas en el transcurso de la historia, el origen de la contaminación atmosférica, la concentración de los principales gases emitidos por vehículos motorizados.

Para mayor congruencia entre la realidad social de la problemática y el derecho, se mencionan conceptos generales como ser: Derecho Ambiental, Derecho Penal-Ambiental, problemática ambiental, contaminación atmosférica, las diferentes fuentes contaminantes, los efectos nocivos en nuestro entorno, entre otros.

En el capítulo tercero, denominado “Los Medios Legales de Protección, Instituciones encargadas a su Cumplimiento, Deficiencia del Sistema Legal”. En este capítulo se ha tomado en cuenta los diferentes elementos jurídicos en lo referente a la legislación actual y vigente en nuestro país, el marco institucional que debe hacer cumplir dichas leyes, tratados y convenios internacionales.

Se ha profundizado en los aspectos esenciales de lo que es un servicio público estatal, y que dicho servicio, debe favorecer la salud de las personas que forman parte de la sociedad.

Sumando aspectos históricos, políticos, económicos, sociales, y culturales de los bolivianos, no se ha podido permitir a los gobernantes la aplicación de normas más rígidas en lo que se refiere a materia medio ambiental.



Se evaluó el sistema legal boliviano, respecto a la problemática planteada, encontrando deficiencias en nuestras normas, que deben ser subsanadas, debido a que el derecho debe evolucionar de acuerdo al tipo de sociedad y su desarrollo.

En el capítulo cuarto, denominado “Propuesta”, En un primer momento se efectúa la comprobación de la hipótesis, mediante la elaboración de gráficos porcentuales tanto de las encuestas como entrevistas realizadas a diferentes personalidades que tiene que ver con la temática; posteriormente se hace una propuesta, tomando en cuenta para ello las distintas disposiciones legales existentes sobre la materia de investigación.

Se concluye el presente trabajo con las conclusiones y recomendaciones, las mismas que son resultado de todo el trabajo de investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**Y**

## **EL PARQUE VEHICULAR**

# LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EL PARQUE VEHICULAR

## 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

### 1.1.1. Época Antigua

Desde la génesis de la humanidad, los seres humanos han buscado satisfacer sus necesidades, coexistiendo en grupos nómadas relativamente pequeños, conforme el hombre fue evolucionando se produjo efectos contaminantes en el medio ambiente.

En la edad antigua hay explotación de los variados recursos naturales; el hombre vivía en pequeños grupos, es decir, de 3 a 4 individuos por kilómetro cuadrado.

El nomadismo es una forma de escapar a estas limitaciones locales: explotar, y quizá arruinar, un área; luego, migrar a otra, y así sucesivamente. En esta primera época, si bien no existe la contaminación atmosférica, en su lugar se presenta la depredación de los recursos naturales.

Las áreas sometidas a explotación agrícola por mucho tiempo acaban perdiendo la fertilidad y las poblaciones humanas basadas en la agricultura aumentan su densidad hasta cien veces más que la de los pueblos recolectores y cazadores.

En vez de mover hombres y animales de un lugar a otro, se pueden mover los productos naturales. Esta solución es la más cómoda, si se dispone de energía para el transporte.

Al mismo tiempo aparece la tecnología necesaria para que unas pocas personas puedan alimentar a una densa población, y el reparto del alimento se justifica con la aparición de los servicios más inverosímiles, y por supuesto, muchos de ellos innecesarios. De este modo es posible la formación de grandes aglomeraciones urbanas, que resultan más cómodas para la distribución de alimento a las personas que no trabajan en el campo y son la fuente de poder político.

Por indeseables que parezcan las grandes ciudades, su aparición, su crecimiento no tienen nada de misterioso, la contaminación es una consecuencia del transporte: si se quiere, la “enfermedad del transporte”, pero constituye algo que es perfectamente natural en los ecosistemas.

La contaminación atmosférica ya se hace presente, pero sus efectos todavía son reducidos y poco nocivos, esto debido a que las concentraciones de gente en las grandes ciudades, todavía no ha alcanzado las proporciones de hoy en día.

### **1.1.2. Época Moderna**

La Revolución Industrial marcó un dramático y decisivo punto de cambio entre las actividades económicas y ambientales. Los requerimientos de energía tecnológica basada en el hierro y el acero condujeron a concentraciones contaminantes en el aire.

La primera aparición documentada de un vehículo propulsado por fuerza mecánica se debe al inventor francés Nicholas Joseph Cugnot, quien creó un tractor auto propulsado, en 1769 el primer vehículo impulsado a vapor, se trataba de un triciclo de 4 toneladas y media con ruedas de madera y llantas de hierro, movidos por la fuerza del vapor generado por una caldera.

El desarrollo industrial aceleró la emisión de sustancias gaseosas en grandes cantidades a la atmósfera, procedentes del uso de combustibles para obtener energía, es así que en los primeros años del siglo XIX la contaminación se convirtió en una problemática de carácter mundial, esto se denominó contaminación industrial.

### **1.1.3. Época Contemporánea**

En los últimos 20 años la industria automovilística ha sufrido un incremento vertiginoso, producto de la explosión demográfica y la apertura de mercados en países del tercer mundo, para vehículos asiáticos usados y transformados, particularmente en Latinoamérica y con gran notoriedad en Bolivia.

Surgen las primeras interrogantes sobre este nuevo problema, las mismas que se traducen en:

¿Será que nuestro planeta podrá soportar las ochenta millones de toneladas de azufre adicionales que arrojamos cada año?

¿Resistirá la atmósfera las cargas extras de bióxido de carbono, metano y clorofluorocarbonos?

¿Qué dicen los científicos?

¿Provocarán el incremento global de la temperatura por el efecto invernadero?

La respuesta a todas estas interrogantes es conocida por todos, y es que lastimosamente la sobrecarga de contaminantes puede alterar la vida, y esto podría ser para siempre.

Muchos de los estudios sobre la contaminación por vehículos se iniciaron en California, Estados Unidos, a principios de los años 40. La combinación de un rápido incremento en la población y por consiguiente en el número de automóviles en la zona geográfica enfocó la atención de los políticos y de los científicos para conocer qué reacciones se llevan a cabo en la atmósfera entre los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno.

Las voces aumentan de tono y se crean comités que recabaron datos de la calidad del aire. Algunos hidrocarburos, en combinación con los óxidos de nitrógeno de los automóviles reaccionaban con la luz solar para producir sustancias oxidantes, entre ellas el ozono y otros productos que causan irritación de los ojos y la desintegración del hule de los neumáticos.

Los automotores “**constituyen la fuente más importante de contaminación del aire**”. El parque automotor incluye un numeroso y activo conjunto de vehículos propulsados por la combustión de hidrocarburos (motocicletas, automóviles y camiones).

Las emisiones procedentes de los escapes de estos vehículos contienen monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que son liberados a la atmósfera en

importantes cantidades; son los componentes del "**smog oxidante fotoquímico**". Por esta razón, las zonas urbanas más pobladas son las que sufren la mayor contaminación de este tipo.

## **1.2. LA CONTAMINACIÓN**

La contaminación es la liberación a cualquier medio (aire, agua, o suelo) de materias (forma sólida, líquida o gaseosa) o de energía (calor, ruido o radiaciones), que supongan una modificación de la composición natural del mismo y una ruptura de su equilibrio natural, pudiendo llegar a poner en peligro los recursos naturales, la salud humana y el medio ambiente<sup>6</sup>.

La contaminación atmosférica puede ser producida por tres fuentes emisoras principales que son: El tráfico vehicular, el uso doméstico y la pequeña y gran industria.

Jiménez Blanca, en referencia a la contaminación en México dice: “Es la presencia en la atmósfera de sustancias no deseables en concentraciones, tiempo y circunstancias tales que pueden afectar significativamente al confort, salud y bienestar de las personas, o al uso o disfrute de sus propiedades<sup>7</sup>”

Existe contaminación del aire cuando hay la presencia de una sustancia extraña o una variación importante en la proporción capaz de provocar un efecto perjudicial o una molestia, teniendo en cuenta los conocimientos<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> AREANAS MUÑOZ, José Antonio – Diccionario Técnico y Jurídico del Medio Ambiente, Ed. MC-Graw Hill, 2000

<sup>7</sup> JIMENEZ BLANCA, Elena – La Contaminación Ambiental en México, Ed. LIMUSA, 2005 – Pág. 319

<sup>8</sup> Ib Idem – Pág. 319

### **1.2.1. Crecimiento del Parque Automotor en el país y en la ciudad de La Paz**

Desde inicios de la historia los medios de transporte han ido en crecimiento junto con la población. Las necesidades de locomoción y transporte han dado paso a una gran cantidad de automóviles.

En 1950 se crea en la Alcaldía el Consejo Consultivo de Planificación y Urbanismo, con la finalidad de ampliar las avenidas del radio urbano, principalmente en el centro. Hoy en día el sistema de tráfico y transporte, está administrado por el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

El problema de tráfico y la falta de planificación han empezado desde los inicios de la vida urbana de nuestra ciudad. La topografía accidentada provoca que existan pocas redes troncales siendo estas insuficientes, produciendo mucha congestión vehicular y contaminación ambiental. Los vehículos “no respetan el semáforo; el tráfico es muy caótico”, La Paz, ciudad donde habitan aproximadamente, 2,706.351 personas, apiñadas en 133,985 km<sup>2</sup> (Capital), es decir, una densidad aproximada de 21 habitantes por km<sup>2</sup>, según INE. Tal congestión se ve agravada por la geografía del lugar: situada en un estrecho cañón, las montañas impiden a La Paz desarrollarse hacia el norte, el este y el oeste, por lo cual la ciudad sólo puede crecer hacia el sur<sup>9</sup>.

En La Paz circulaban más de 160.000 vehículos, cifra que se disparó en los últimos 10 años por la facilidad de ingresar unidades de segunda mano a través de los puertos de Arica e Iquique, en Chile. “En promedio es un vehículo por unas cinco personas (cifra que se encuentra desproporcionadamente en aumento); esto es muchísimo y es una de las causas principales para este congestionamiento vehicular”<sup>10</sup>.

La Paz, sede de los poderes Ejecutivo y Legislativo, sólo cuenta con dos avenidas principales: la Camacho y la Arce – Prado - Santa Cruz que comparten características:

---

<sup>9</sup> APAZA, Viviana a las AFP's, La Razón – 20 de Agosto de 2010

<sup>10</sup> AFP's, Op. My. Rodrigo Rodríguez - Tránsito

ambas tienen dos carriles de ida y dos de vuelta, tienen sentido norte - sur y soportan el grueso del transporte.

En cuanto al registro de vehículos predominan aquellos que funcionan a gasolina: Automóviles, Vagonetas, camionetas, motocicletas; entre los que funcionan a diesel tenemos: Microbuses, ómnibus, etc. El crecimiento del parque automotor, ha registrado un incremento en los últimos 20 años en un promedio anual de 4.152 suponiendo un incremento anual del 6.95%, aumentando cada año. Cifra que aumentó estrepitosamente en la gestión 2011, el grado de contaminación del aire en la ciudad de La Paz, está produciendo efectos nocivos en la salud de los habitantes que en el transcurso de la presente investigación daremos a conocer.

El crecimiento del parque automotor en los últimos años ha presentado niveles alarmantes. El 95.7% de los vehículos que circulan dentro de Bolivia son fuente potencial de contaminación con gases de efecto invernadero<sup>11</sup>. Son vehículos viejos y la casi totalidad de los que circulan en el país no cuentan con dispositivos que aminoren la contaminación del planeta<sup>12</sup>.

A partir de datos del Registro Único para la Administración Tributaria Municipal (RUAT) se puede establecer que al menos el 95,7% de los vehículos importados en los últimos años son modelos anteriores al año 2000, y en consecuencia, esos motores producen una mayor contaminación comparada con vehículos nuevos, debido a su baja eficiencia.

Sólo el 4,3% de los vehículos que circulan en Bolivia son considerados nuevos. Más del 30% son vehículos de antes de 1980. Un 28% son vehículos fabricados entre 1980 y 1984. Un 27% son vehículos de entre 1985 y 1989. Un 10% son vehículos de entre 1990 y 1994.

---

<sup>11</sup> Opinión, Marzo de 2011

<sup>12</sup> Los datos están contenidos en el “ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA BOLIVIANA”, realizado por Tereza Coaquira Siñani y realizado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA).



Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), existen dos periodos últimos de crecimiento en el ingreso de vehículos al país. De 1998 al 2000 crece en 230% y del año 2003 al 2007 se percibe un crecimiento del 62%. En los primeros meses del año 2009 los funcionarios del Gobierno afirmaron que el parque automotor en Bolivia creció rápidamente en cinco años, de 400.000 a 900.000 vehículos, principalmente por la importación de autos viejos de países de Europa y Asia<sup>13</sup>.

El crecimiento del 110% de vehículos en nuestro país, produce la contaminación del ambiente natural y provoca la escasez de combustibles, lo que obligó al Gobierno boliviano a emitir un Decreto Supremo, el 4 de diciembre de 2008 por el que se prohíbe el ingreso de vehículos con más de 5 años de antigüedad. En sólo 10 años, el parque automotor de Bolivia subió de 96.000 a 910.000 vehículos, principales causantes de la contaminación atmosférica en las ciudades. De esta cantidad de vehículos, la mayoría son usados, es decir, emiten mayores gases contaminantes, el 2008 entraron en el país 143 mil motorizados, de los cuales, el 95% son vehículos usados y 5% corresponde a vehículos nuevos”<sup>14</sup>.

En las gestiones 2011 - 2012 ingresaron al país aproximadamente 156.000 vehículos, sin contar los vehículos legales, cifra que está en aumento desmedido.

Según un informe de la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA), el 22 de septiembre se recuerda el Día Mundial sin vehículos motorizados, ocasión marcada para reflexionar, visualizar y trabajar por el cumplimiento de los derechos del peatón y el ambiente, cada vez más avasallados por el parque vehicular.

Los vehículos antiguos sin mantenimiento son contaminantes “debido a que sus motores ya cumplieron con la vida útil; pero lo más preocupante es que estos son vehículos de

---

<sup>13</sup> Instituto Nacional de Estadística, 2010

<sup>14</sup> Koch del Villar, Freddy – Director nacional del proyecto “AIRE LIMPIO”, al analizar la situación actual del parque automotor en Bolivia.

alto riesgo por el potencial peligro de accidentes a causa de fallas en la dirección de los vehículos transformados y por los daños en la estructura de los vehículos siniestrados”<sup>15</sup>.

De acuerdo un informe de LIDEMA, “El 70% de la contaminación atmosférica urbana proviene de fuentes móviles y la ciudad de Santa Cruz tiene características favorables para la dispersión de los contaminantes por los vientos predominantes del norte; aunque éste acarrea partículas de diferentes procedencias”<sup>16</sup>, en la ciudad de Potosí la cantidad de vehículos se aproxima a 35 mil, de los cuales el 83% son de uso público, afectando al ambiente y la salud por uso del diesel y debido a que son motorizados muy antiguos sin mantenimiento ni regulación adecuados”<sup>17</sup>. En el departamento de Chuquisaca se incrementaron en 13% los vehículos en mal estado<sup>18</sup>; “En la ciudad de Cochabamba casi se ha alcanzado a un vehículo por cada cuatro personas, lo que agrava su situación de contaminación atmosférica”<sup>19</sup>, por su parte en Trinidad y Cobija sufren más bien un crecimiento exponencial de motocicletas.

En el marco de la Cumbre Social por un Mejor Transporte, se dio a conocer que el 80% del parque automotor contamina el aire de La Paz y de otras ciudades, además que los vehículos de 18 años son los más contaminantes.

El tema “Transporte y medio ambiente” fue expuesto por Freddy Koch, representante de la Cooperación Suiza (Swiiss Contact Bolivia) en su programa Aire Limpio. Según al experto en Calidad Ambiental, la urbe paceña tiene problema de calidad de aire debido a los dos contaminantes (el óxido de nitrógeno y material particulado) que provienen del parque automotor. Además, que el 80% de la contaminación es a causa de los vehículos y no de las fábricas.

“Se tiene varios problemas en las calles y avenidas debido al incremento del parque vehicular. Hemos pasado el millón de vehículos y los departamentos que crecen

---

<sup>15</sup> Koch del Villar, Freddy – Director nacional del proyecto “AIRE LIMPIO”, al analizar la situación actual del parque automotor en Bolivia.

<sup>16</sup> Pedrasa Merida, Rosario – Coordinadora de LIDEMA en Santa Cruz.

<sup>17</sup> Tapia, Lourdes – Coordinadora Departamental de LIDEMA en Potosí.

<sup>18</sup> Rodríguez, Apolina – PAST, Presidenta de la Asociación de Sucrese de Ecología.

<sup>19</sup> Albarado, Edwin – Coordinador Nacional de Capacitación de LIDEMA.

aceleradamente, en relación al transporte son La Paz, El Alto, Santa Cruz y Cochabamba donde hay problemas de congestión, el resto tiene una tasa de crecimiento inferior”, Señaló que el crecimiento del parque vehicular está supeditado a la incorporación de vehículos usados con más de ocho años de antigüedad, otros de 13, 18, 23, 28, 33, 48 y 53 años, “tenemos un parque vehicular bastante viejo.

“Hay vehículos que han terminado su vida útil y son los que mayor contaminación producen. El 80% del parque vehicular es la que está contaminando nuestras ciudades, éste es un dato de la Red Mónica que prioriza la campaña de la Semana del Aire Limpio. Según datos El Alto presenta el mayor porcentaje de contaminación en la avenida Naciones Unidas y la Ceja, y La Paz en la parte central y San Francisco”, la contaminación del aire produce varios efectos en la salud de la población como problemas en el sistema respiratorio, alergias en el sistema inmunológico, piel y tejidos mucosos y efectos cancerígenos.

Los grupos más vulnerables a contraer estas enfermedades son: adultos mayores, niños en desarrollo y mujeres embarazadas.

Según datos de la Red Ambiental Mónica del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, los sectores de mayor contaminación son la zona Central, especialmente la avenida Ismael Montes, San Francisco, Mariscal Santa Cruz y El Prado.

### **1.2.2. Contaminantes emitidos por Vehículos Motorizados**

El desarrollo tecnológico ha estado relacionado con los problemas ambientales a nivel mundial, en especial la contaminación del aire se ha convertido en un problema local, regional y global, debido a que constituye un riesgo para la salud humana, la organización Mundial de la Salud, estima que aproximadamente dos millones de personas mueren prematuramente, de manera anual en todo el mundo<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Organización Mundial de la Salud, Informe 2005

En las últimas décadas, el automóvil ha aparecido de forma masiva en las ciudades, contribuyendo a incrementar los problemas de contaminación atmosférica como consecuencia de los gases contaminantes que se emiten por los tubos de escape. Los principales contaminantes lanzados por los automóviles son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no quemados (HC), y compuestos de plomo.

No todos los vehículos lanzan los mismos tipos de contaminantes en las mismas proporciones; éstas dependerán del tipo de motor que se utilice. Los vehículos que emplean gasolina como carburante emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo. La emisión de este último tipo de contaminante se debe a la presencia en algunos tipos de gasolina de tetraetilo de plomo, aditivo que se añade para aumentar su índice de octano.

Los principales contaminantes emitidos por los vehículos que utilizan motores de ciclo diesel (camiones y autobuses, por ejemplo) son partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible.

La contaminación vehicular del aire produce efectos nocivos para la salud humana. Los estudios epidemiológicos establecen comparaciones entre áreas urbanas (elevado nivel de contaminación), y áreas rurales (bajo nivel de contaminación) demuestran que el aumento de los casos de enfermedades respiratorias está relacionado con las primeras.

### **1.3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La contaminación atmosférica es definida como la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

Un contaminante atmosférico sería cualquiera de los elementos presentes en el aire, concentraciones superiores a las que se encuentran en el aire limpio y seco.

(Incluyéndose las formas de energía, como ruido o radiación), siempre y cuando esta alta concentración implique algún riesgo o daño grave contra las personas, animales o plantas.

### 1.3.1. Origen de la Contaminación Atmosférica

Los contaminantes presentes en la atmósfera proceden de dos tipos de fuentes emisoras bien diferenciadas: las naturales y las antropogénicas. En el primer caso la presencia de contaminantes se debe a causas naturales, mientras que en el segundo tiene su origen en las actividades humanas.

Las emisiones primarias originadas por los focos naturales provienen fundamentalmente de los volcanes, incendios forestales y descomposición de la materia orgánica en el suelo y en los océanos. Por su parte, los principales focos antropogénicos de emisiones primarias los podemos clasificar en:

**Cuadro No. 1**

#### **FOCOS ANTROPOGÉNICOS DE EMISIONES**

<b>Focos fijos</b>	Industriales	Procesos industriales
		Instalaciones fijas de combustión
	Domésticos	Instalaciones de calefacción
<b>Focos móviles</b>	Vehículos automóviles	
	Aeronaves	
	Buques	
<b>Focos compuestos</b>	Aglomeraciones industriales	

	Áreas urbanas
--	---------------

**Fuente: Instituto Nacional de Salud Ocupacional**

*Si atendemos a la distribución espacial de la emisión de contaminantes, podemos clasificar los focos en: puntuales, tales como las chimeneas industriales aisladas; lineales, por ejemplo, las calles de una ciudad, las carreteras y autopistas; y planos, las aglomeraciones industriales y las áreas urbanas son los ejemplos más representativos.*

### **Cuadro No. 2**

#### **PROPORCIÓN ENTRE LAS EMISIONES PRIMARIAS NATURALES Y ANTROPOGÉNICAS PARA LOS DISTINTOS CONTAMINANTES**

<b>FOCOS DE EMISIÓN</b>		
<b>Contaminante</b>	<b>Naturales %</b>	<b>Antropogénicos %</b>
Aerosoles	11.3	88.7
SO <sub>x</sub>	42.9	57.1
CO	9.4	90.6
NO	11.3	88.7
HC	15.5	84.5

**Fuente: Instituto Nacional de Salud Ocupacional**

*Las cifras anteriores muestran la gran importancia, en cuanto a emisiones globales, tienen las fuentes naturales de emisión de contaminantes en relación con los antropogénicos, excepto en el caso de las emisiones de óxidos de azufre en que casi se igualan ambas.*

Atendiendo a la distribución espacial de estas emisiones se observa que en las regiones más industrializadas de Europa y Norteamérica las emisiones antropogénicas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) alcanzan proporciones muy superiores a las naturales. Así en el Norte

de Europa las emisiones antropogénicas originan alrededor del 90% del azufre que está en circulación en la atmósfera.

Otra circunstancia a tener en cuenta es que los focos de emisión antropogénicos están concentrados, por lo general, en áreas urbanas e industriales. Este conjunto de circunstancias hacen que la contribución de las emisiones antropogénicas al problema de la contaminación atmosférica a escala regional sea predominante.

### **1.3.2. Contaminación del Aire por Fuentes Móviles**

Un vehículo a motor es cualquier dispositivo, empleado para el transporte de personas o cosas, dotado de un motor o sistema de autopropulsión. Ejemplo, Autos, camiones, minibuses, trenes a propulsión, motocicletas. El empleo de combustibles fósiles (gasolina, diesel) determina que estos sean el principal agente de contaminación atmosférica.

La contaminación del aire debido a los vehículos automotores no es muy compleja. Existen dos clases de emisiones que causan dicho problema.

- a) Fuego de vapor de combustible del compartimiento de la máquina o tanque.
- b) Contaminante del escape del motor.

El parque automotor ha crecido a un ritmo aún más acelerado, lo que se ha convertido en problemático especialmente en el centro de nuestra ciudad, este fenómeno ha aumentado las emisiones provenientes de la combustión de la gasolina y el diesel en los automotores.

Muchos ecólogos han llegado a concluir que entre las soluciones a estos problemas de contaminación sería la de cambiar las políticas públicas, es decir, la transición a un medio de transporte menos contaminante o más eficaz. Cualquier tipo de móvil sobre la tierra, aunque elemento clave en el funcionamiento de la sociedad moderna, puede convertirse en un importante agente de contaminación ambiental. Eliminar elementos

contaminantes siempre será una tarea muy difícil y costosa, por lo que las medidas preventivas tienen gran importancia en este aspecto.

En la actualidad circulan por las carreteras del mundo millones de vehículos (automóviles, motocicletas, camiones y autobuses).

El ciclo vital de un automóvil, desde su producción hasta su destrucción, es en sí mismo contaminante; sin embargo, no por ello debemos declarar la guerra a este fabuloso artefacto. Es más, debemos optimizar su uso y reducir asimismo su impacto en el medio ambiente.

Durante la primera década del siglo XXI, la industria automovilística se ha hecho partícipe de este problema, al menos en lo que se refiere al combustible utilizado, lanzando al mercado modelos de móviles híbridos, menos contaminantes.

Las grandes ciudades poseen un gran parque automotor. A veces se escucha decir que el automóvil es sinónimo de progreso, pero en el caso de muchas ciudades se convierten en un verdadero problema.

Para entenderlo hay que analizar de qué manera el vehículo hace su aporte contaminante a la sociedad:

- Tradicionalmente, las pinturas han estado basadas en disolventes orgánicos muy tóxicos y además sensibles a la corrosión en la intemperie.
- Los equipos de aire acondicionado hacen su aporte con los muy nombrados y pocos benéficos fluorclorocarbonos (CFC's) culpables al menos en parte de la destrucción paulatina de la capa de ozono.
- Los vehículos generalmente llevan en su interior partes plásticas que suelen estropearse con frecuencia siendo estas basadas en la filosofía de lo desechable, se usan, se agotan, se desechan convirtiéndose en basura no reutilizable.



- El combustible más común en los vehículos es la gasolina que paradójicamente es de los combustibles más contaminante con componentes como el azufre o como el plomo, que al ser inducido a la combustión es perjudicial para el organismo humano, también son emitidos los óxidos de nitrógeno que se elevan cuando el vehículo esta en frío.
- Los pesos de los vehículos guardan una relación con el consumo de combustible así como con el precio de los mismos; es decir, un material más liviano es más costoso, pero reduce el peso del vehículo, y a su vez el motor realiza un menor esfuerzo que se refleja en el consumo de combustible, o sea que un mayor peso en un vehículo contribuye al aumento de emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Los neumáticos al ser poco durables también contaminan pues pasan más rápido a ser inservibles.
- Los frenos también son contaminantes, en las pastillas para frenos generalmente se usa el amianto por ser un material resistente a altas temperaturas pero también muy relacionado con el cáncer en los seres humanos.
- Los aceites lubricantes también tienen un gran poder contaminante, por ello se hace necesario una recogida selectiva y su posterior tratamiento.

Pero esta contaminación obvia se ve agravada por factores como un alto volumen de parque automotor usado, que son vehículos que contaminan más que todos; poco desarrollo y elevados costos de vehículos híbridos; los malos hábitos de conducción que, corregidos, evitarían un pequeño porcentaje de contaminación.

Los vehículos a motor, son la fuente de mayor contaminación ambiental. Los generadores principales de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV), y gases responsables del efecto invernadero (y metano).

### **1.3.3. Calidad del Aire y Transporte Urbano**

En las grandes ciudades del país se presentan elevados índices de contaminación atmosférica, que contribuyen a su vez a la contaminación global y perjudican la salud de la población. Sus principales causas son: acelerado crecimiento industrial; concentración de la población; incremento del parque vehicular; y el alto consumo de combustibles fósiles.

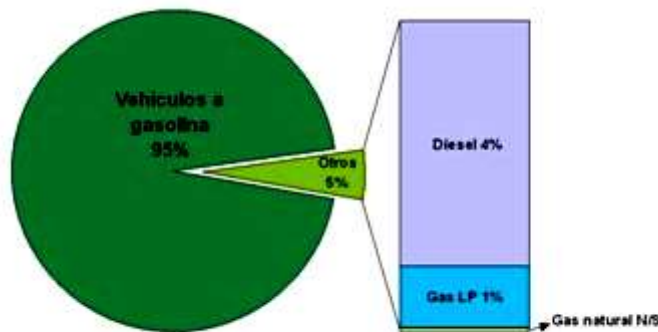
El transporte (fuentes móviles) es uno de los principales emisores de contaminación en las zonas urbanas junto con la industria (fuentes puntuales), las fuentes móviles contribuyen principalmente con los siguientes contaminantes del aire: 84% de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), 99% de monóxido de carbono (CO), y 52% de dióxidos de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas menores a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>).

La contaminación atmosférica se produce en gran medida por el consumo de combustibles derivados del petróleo. Éstos son clasificados en gasolina, diesel, gas licuado de petróleo, gas natural y gasóleo, siendo los combustibles utilizados por el sector transporte, que son los más representativos. En este contexto, el transporte es el principal demandante de combustible, concentrando el 83% del consumo energético nacional.

En el siguiente gráfico se puede ver la composición de la flota vehicular de acuerdo con el tipo de combustible empleado. Se hace notar que a pesar de que las unidades a diesel son sólo el 4% del total, estas constituyen el principal emisor de contaminantes de partículas finas y óxidos de nitrógeno.

**Grafico No. 1**

**COMPOSICIÓN DE LA FLOTA VEHICULAR DE ACUERDO AL TIPO DE COMBUSTIBLE**



Fuente: SMA-GDF, 2004

### **1.4. CONCENTRACIÓN DE LOS PRINCIPALES GASES EMITIDOS POR VEHÍCULOS MOTORIZADOS**

En la actualidad se estima que la contaminación del aire provoca la muerte de 2,7 a 3,0 millones de personas en todo el mundo, aproximadamente 9 de cada 10 muertes son ocasionadas por la contaminación del aire, dañando a más de 1.100 millones de personas sobre todo en las ciudades.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que unas 700.000 muertes anuales podrían prevenirse en los países en desarrollo si se bajara el nivel de contaminantes atmosféricos: monóxido de carbono, dióxido de carbono, partículas en suspensión, dióxidos de azufre y derivados de plomo.

## **1.5. LA ATMÓSFERA Y SU ESTRUCTURA**

La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea a la Tierra. Comenzó a formarse hace unos 4,600 millones de años con el nacimiento de la Tierra. La mayor parte de la atmósfera primitiva se perdería en el espacio, pero nuevos gases y vapor de agua se fueron liberando de las rocas que forman nuestro planeta.

La atmósfera en las primeras épocas de la historia de la Tierra, estaría formada por vapor de agua, dióxido de carbono y nitrógeno, junto a muy pequeñas cantidades de hidrógeno ( $H_2$ ) y monóxido de carbono pero con ausencia de oxígeno. Era una atmósfera ligeramente reductora hasta que la actividad fotosintética de los seres vivos introdujo oxígeno y ozono (a partir de hace unos 2,000 o 2,500 millones de años) y hace unos 1,000 millones de años la atmósfera llegó a tener una composición similar a la actual.

También ahora los seres vivos siguen desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento de la atmósfera. Las plantas y otros organismos fotosintéticos toman  $CO_2$  del aire y devuelven  $O_2$ , mientras que la respiración de los seres y la quema de bosques o combustibles realiza el efecto contrario: retira  $O_2$  y devuelve  $CO_2$  a la atmósfera.

### 1.5.1. Composición de los gases fundamentales que forman la atmósfera

Cuadro No. 3

#### COMPOSICIÓN DE LOS GASES QUE FORMAN LA ATMOSFERA Y SU VOLUMEN

Gas	Volumen
nitrógeno (N <sub>2</sub> )	780,840 ppmv (78.084%)
oxígeno (O <sub>2</sub> )	209,460 ppmv (20.946%)
argón (Ar)	9,340 ppmv (0.9340%)
dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	387 ppmv (0.0387%)
neón (Ne)	18.18 ppmv (0.001818%)
helio (He)	5.24 ppmv (0.000524%)
metano (CH <sub>4</sub> )	1.79 ppmv (0.000179%)
kriptón (Kr)	1.14 ppmv (0.000114%)
hidrógeno (H <sub>2</sub> )	0.55 ppmv (0.000055%)
óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	0.3 ppmv (0.00003%)
xenón (Xe)	0.09 ppmv (9x10 <sup>-6</sup> %)
ozono (O <sub>3</sub> )	0.0 to 0.07 ppmv (0% to 7x10 <sup>-6</sup> %)
dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.02 ppmv (2x10 <sup>-6</sup> %)
yodo (I)	0.01 ppmv (1x10 <sup>-6</sup> %)
monóxido de carbono (CO)	0.1 ppmv
amoníaco (NH <sub>3</sub> )	trace

**Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)**

*El presente cuadro nos muestra cuales son los tipos de gases que conforman la atmósfera y su volumen para tener una idea base y profundizar el tema en cuanto a la contaminación atmosférica, cuando aumenta el volumen de uno de estos gases se da el fenómeno de contaminación..*

Otros gases de interés presentes en la atmósfera son el vapor de agua, sales, el ozono y diferentes óxidos de nitrógeno, azufre, etc.

También hay partículas de polvo en suspensión como, por ejemplo, partículas inorgánicas, pequeños organismos o restos de ellos, sal del mar (NaCl), etc. Muchas

veces estas partículas pueden servir de núcleos de condensación en la formación de nieblas (smog o neblumo) muy contaminantes:

#### **Cuadro No. 4**

#### **MATERIAL PARTICULADO**

<b>Materiales sólidos en la atmósfera (Partículas/cm<sup>3</sup>)</b>	
Alta mar	1,000
Alta montaña (más de 2000 m)	1,000
Colinas (hasta 1000 m)	6,000
Campos cultivados	10,000
Ciudades pequeñas	35,000
Grandes ciudades	150,000

**Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)**

Los volcanes y la actividad humana son responsables de la emisión a la atmósfera de diferentes gases y partículas contaminantes que tienen una gran influencia en los cambios climáticos.

Los componentes de la atmósfera se encuentran concentrados cerca de la superficie, comprimidos por la atracción de la gravedad y conforme aumenta la altura la densidad de la atmósfera disminuye con gran rapidez. En los 5,5 kilómetros más cercanos a la superficie se encuentra la mitad de la masa total y antes de los 15 kilómetros de altura está el 95% de toda la materia atmosférica.

La mezcla de gases que llamamos aire mantiene la proporción de sus distintos componentes casi invariable hasta los 80 km de altura, aunque cada vez más enrarecido (menos denso) conforme vamos ascendiendo. A partir de los 80 km la composición se hace más variable.

### **1.5.2. Estructura de la Atmósfera**

Atendiendo a diferentes características la atmósfera se divide en:

La troposfera, que abarca hasta un límite superior llamado tropopausa que se encuentra a los 9 Km en los polos y los 18 km en el Ecuador. En ella se producen importantes movimientos verticales y horizontales de las masas de aire (vientos) y hay relativa abundancia de agua, por su cercanía a la hidrosfera. Por todo esto es la zona de las nubes y los fenómenos climáticos: lluvias, vientos, cambios de temperatura, etc. Es la capa de más interés para la ecología. En la troposfera la temperatura va disminuyendo conforme se va subiendo, hasta llegar a  $-70^{\circ}\text{C}$  en su límite superior.

La estratosfera comienza a partir de la tropopausa y llega hasta un límite superior llamado estratopausa que se sitúa a los 50 kilómetros de altitud. En esta capa la temperatura cambia su tendencia y va aumentando hasta llegar a ser de alrededor de  $0^{\circ}\text{C}$  en la estratopausa. Casi no hay movimiento en dirección vertical del aire, pero los vientos horizontales llegan a alcanzar frecuentemente los 200 km/hora, lo que facilita que cualquier sustancia que llega a la estratosfera se difunda por todo el globo con rapidez, que es lo que sucede con los clorofluorcarbonos (CFC) que destruyen el ozono. En esta parte de la atmósfera, entre los 30 y los 50 kilómetros, se encuentra el ozono que tan importante papel cumple en la absorción de las dañinas radiaciones solares.

La ionosfera y la magnetosfera se encuentran a partir de la estratopausa. En ellas el aire está tan enrarecido que la densidad es muy baja. Son los lugares en donde se producen las auroras boreales y en donde se reflejan las ondas de radio, pero su funcionamiento afecta muy poco a los seres vivos.

### **1.5.3. Presión Atmosférica**

La presión disminuye rápidamente con la altura, pero además hay diferencias de presión entre unas zonas de la troposfera y otras que tienen gran interés desde el punto de vista climatológico. Son las denominadas zonas de altas presiones, cuando la presión reducida

al nivel del mar y a 0°C, es mayor de 1.013 milibares o zonas de bajas presiones si el valor es menor que ese número. En meteorología se trabaja con presiones reducidas al nivel del mar y a 0°C para igualar datos que se toman a diferentes alturas y con diferentes temperaturas y poder hacer así comparaciones.

El aire se desplaza de las áreas de más presión, a las de menos formándose de esta forma los vientos.

### **1.5.4. Agua en la Atmósfera**

#### **1.5.4.1. La atmósfera contiene agua en forma de:** (tres estados de la materia)

- vapor que se comporta como un gas
- pequeñas gotitas líquidas (nubes)
- cristalitas de hielo (nubes)

#### **1.5.4.2. Agua contenida en la atmósfera**

- Contiene unos 12,000 km<sup>3</sup> de agua
- Entre 0 y 1,800 metros de altura, está la mitad del agua
- Se evaporan y licúan unos 500,000 km<sup>3</sup>/año
- Evaporación potencial:
  - En océanos: 940 millones m<sup>3</sup>/año
  - En continentes: 2,000 - 6,000 millones m<sup>3</sup>/año



## 1.5.5. Humedad

Una masa de aire no puede contener una cantidad ilimitada de vapor de agua. Hay un límite a partir del cual el exceso de vapor se licúa en gotitas. Este límite depende de la temperatura ya que el aire caliente es capaz de contener mayor cantidad de vapor de agua que el aire frío. Así, por ejemplo, 1 m<sup>3</sup> de aire a 0°C puede llegar a contener como máximo 4,85 gramos de vapor de agua, mientras que 1 m<sup>3</sup> de aire a 25°C puede contener 23,05 gramos de vapor de agua. Si en 1 m<sup>3</sup> de aire a 0°C intentamos introducir más de 4,85 gramos de vapor de agua, por ejemplo 5 gramos, sólo 4,85 permanecerán como vapor y los 0,15 gramos restantes se convertirán en agua. Con estas ideas se pueden entender los siguientes conceptos muy usados en las ciencias atmosféricas:

### 1.5.5.1. Humedad de Saturación

Es la cantidad máxima de vapor de agua que puede contener un metro cúbico de aire en unas condiciones determinadas de presión y temperatura.

**Cuadro No. 5**

#### **HUMEDAD DE SATURACIÓN DEL VAPOR DE AGUA EN EL AIRE**

HUMEDAD DE SATURACIÓN DEL VAPOR DE AGUA EN EL AIRE	
Temperatura °C	Saturación g / m <sup>3</sup>
- 20	0.89
-10	2.16
0	4.85
10	9.40
20	17.30
30	30.37
40	51.17

**Fuente: Organización Mundial de la Salud**

*La humedad de saturación es la cantidad máxima de vapor de agua que puede contener un metro cúbico de aire en unas condiciones determinadas de presión y temperatura.*

#### **1.5.5.2. Humedad absoluta**

Es la cantidad de vapor de agua por metro cúbico que contiene el aire que estamos analizando.

#### **1.5.5.3. Humedad relativa**

Es la relación entre la cantidad de vapor de agua contenido realmente en el aire estudiado (humedad absoluta) y el que podría llegar a contener si estuviera saturado (humedad de saturación). Se expresa en un porcentaje. Así, por ejemplo, una humedad relativa normal junto al mar puede ser del 90% lo que significa que el aire contiene el 90% del vapor de agua que puede admitir, mientras un valor normal en una zona seca puede ser de 30%.

El vapor que se encuentra en la atmósfera procede de la evaporación del agua de los océanos, de los ríos y lagos y de los suelos húmedos. Que se evaporan más o menos depende de la temperatura y del nivel de saturación del aire, pues un aire cuya humedad relativa es baja puede admitir mucho vapor de agua procedente de la evaporación, mientras que un aire próximo a la saturación ya no admitirá vapor de agua por muy elevada que sea la temperatura.

El concepto de evapotranspiración es especialmente interesante en ecología pues se refiere al conjunto del vapor de agua enviado a la atmósfera en una superficie, y es la suma del que se evapora directamente desde el suelo y el que las plantas y otros seres vivos emiten a la atmósfera en su transpiración.

#### **1.5.6. Contaminación y Limpieza de la Atmósfera.**

Los contaminantes del aire son sustancias en la atmósfera que causan efectos dañinos. Durante millones de años, volcanes, incendios y tormentas de polvo han enviado a la atmósfera humo y otros contaminantes. Pero la biosfera tiene mecanismos para eliminar,

reciclar y asimilar estos contaminantes naturales<sup>21</sup>. Los organismos enfrentan ciertos niveles de contaminantes sin sufrir efectos adversos. El grado de contaminación debajo del cual no se observan secuelas nocivas se llama “Nivel Umbral”. Más allá, el efecto del contaminante depende de su concentración y del tiempo de exposición, tres son los factores que determinan el grado de contaminación atmosférica: La cantidad de contaminantes en el aire; el espacio en que los contaminantes se dispersan y los mecanismos de eliminación del aire.

La contaminación atmosférica puede afectar tanto a escala global (macro ecológica) como local (micro ecología), pudiéndose situar el origen de la misma en la acción del hombre (antropogénico) o simplemente en causas naturales (telúrico). Aunque se desconoce el total de contaminantes en la atmósfera y la forma que éstos actúan, un buen número de ellos están perfectamente identificados, así como la forma de interferir con el medio y los efectos que producen. La actividad contaminante introduce ciertos desequilibrios en los ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo), lo que puede llegar a provocar reacciones de consecuencias impredecibles para la Biosfera, y por tanto, para el conjunto de nuestro Planeta, amenazando un desarrollo sostenible que pueda garantizar la supervivencia, en condiciones adecuadas, a las generaciones futuras.

Las emisiones a la atmósfera tienen lugar en forma de gases, vapores, polvos y aerosoles así como de diversas formas de energía (contaminación térmica, radiactiva, fotoquímica, etc.), quedando los contaminantes suspendidos en ella y produciendo la degradación del medio ambiente en su conjunto.

El control racional de la contaminación del aire tiene su primer antecedente en cuatro suposiciones básicas desarrolladas por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (American Association for the Advancement of Science. Air Conservation. Washington, D.C., 1965.). Su posición para tratar la contaminación es la siguiente:

---

<sup>21</sup> Primero se dispersan y quedan diluidos en la atmósfera, luego un limpiador natural, el radical hidroxilo (OH), oxida mucho de ellos y los convierte en productos inocuos o que las precipitaciones llevan al suelo, donde los micro organismos los transforman en compuestos inofensivos.

- a) El aire es de dominio público. Suposición necesaria para tratar la contaminación del aire como un problema público.
- b) La contaminación del aire constituye un concomitante inevitable de la vida moderna. Ello nos lleva al establecimiento de normas y programas a fin de conservar la atmósfera para que cumpla su función biológica más esencial.
- c) Se pueden aplicar los conocimientos científicos para delinear las normas públicas.
- d) Los métodos para reducir la contaminación del aire no deben aumentar dicha contaminación en otros sectores del ambiente. Situación a veces olvidada por algunos responsables públicos y directivos de empresas sin escrúpulos.

Principalmente, la contaminación de la atmósfera deriva fundamentalmente de productos secundarios sólidos, gaseosos o líquidos, y por residuos que además de poner en peligro la salud del hombre y del propio medio ambiente en sí (plantas y animales), puede atacar a distintos materiales, producir olores en cierto sentido desagradables, o llegar incluso a reducir la visibilidad.

Cada año, los considerados como países industrializados generan miles de millones de toneladas de contaminantes, que son expulsados a la atmósfera repercutiendo gravemente en la existencia de un aire óptimo para la vida y el bienestar humano y animal.

### **1.5.7. El Smog**

El Smog nos rodea en las ciudades modernas, en algunas en mayor grado que en otras, es una forma de contaminación del aire. El smog típico es el resultado de grandes cantidades de contaminación atmosférica, en especial humo de la quema de carbón y también de las emisiones de gases de los coches y de las industrias.

Cuando esos contaminantes se combinan con un período de alta presión, esto provoca que el aire se estanque y se forme una niebla que en vez de componerse de gotas de agua suspendidas, está compuesta de aire contaminado.

Durante siglos, el ser humano ha arrojado humos a través de la combustión y otros elementos a la atmósfera. Con la revolución Industrial del siglo XIX llegaron a las ciudades sobre pobladas el uso del carbón para obtener energía y calentarse; este proceso formó una neblina envolvente lo que se denomina “smog industrial”<sup>22</sup> Hasta los años 50 la contaminación atmosférica de las ciudades no se consideraba como un problema local, pero con el uso creciente del automóvil, las grandes áreas metropolitanas se encontraban envueltas a diario por una neblina parda llamada “smog fotoquímico”<sup>23</sup>, ciertas condiciones intensifican el smog, la más importante es la inversión térmica.

Las inversiones térmicas causan concentraciones elevadas de contaminantes atmosféricos. Por lo general, las temperaturas del aire son mayores cerca del suelo y disminuyen con la altura. Como aire caliente se eleva, arrastrando consigo los contaminantes y los disuelve en las capas superiores. La inversión térmica es una capa de aire caliente que se sobrepone al aire más frío que está cerca del suelo, esto impide la corriente ascendente normal y hace que los contaminantes se acumulen<sup>24</sup>.

Podemos considerar que el smog es una palabra híbrida, que proviene del inglés - smoke que significa humo y fog - niebla, siendo una combinación nefasta que no sólo produce daños en los seres vivos, sino que afecta también a los objetos, edificios y monumentos, altera la visibilidad hasta el punto que llega a anularla<sup>25</sup>.

El smog es dañino para la salud de las personas en diversos aspectos. Irrita los ojos y el aparato respiratorio (nariz, garganta) en todo el mundo, pero el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y el monóxido de carbono afectan de forma más grave a ancianos y

---

<sup>22</sup> Una mezcla irritante y grisácea de hollín, compuestos de azufre y vapor de agua

<sup>23</sup> La luz solar participa en la formación de este Smog

<sup>24</sup> Bernard J. Nebel y Richard T. Wrigh – Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible – Ed. PRENTICE HALL S.A., 1999

<sup>25</sup> Roas, La Industria y la Contaminación del Aire

a niños, también a personas con enfermedades cardíacas y en especial a quienes tienen problemas pulmonares como asma, bronquitis o enfisema.

El problema del smog en ciudades grandes puede hacer disminuir la capacidad pulmonar, y causar falta de aliento, tos, dolor de garganta. En las ciudades con alta concentración de industrias, miles de vehículos motorizados, acumulación de basuras y deficiente circulación de aire, se acumula en el aire una capa de gases y polvos muy concentrada denominada smog o neblumo<sup>26</sup>. Cuando el neblumo se acumula y permanece sobre un centro urbano o industrial, y existe radiación solar alta, se produce el smog o neblumo fotoquímico. En él, los contaminantes reaccionan químicamente y dan origen a varios compuestos dañinos para la salud y el ambiente, como los ácidos sulfúrico y nítrico, y el ozono.

En Lima y otras ciudades de la costa peruana, como Ilo, que durante el invierno están cubiertas de neblina y con alta concentración de contaminantes, se produce el neblumo fotoquímico.

El smog es una concentración de polvos, ácidos y humo, proveniente de los vehículos y fábricas, que reaccionan con las moléculas de agua de la neblina, transformándose en sustancias venenosas y altamente dañinas para el ambiente y la salud.

El ácido sulfúrico, el ácido nítrico y otros compuestos (dióxido de azufre, monóxido de carbono) quedan suspendidos en el aire en forma de partículas finas (aerosoles) de influencia muy marcada sobre el ambiente y la salud.

#### **1.5.7.1. Componentes tóxicos del Smog:**

El deterioro de la calidad del aire es un problema que reviste características alarmantes. La ciudad de La Paz, tiene un alto índice de contaminación y la población sufre un deterioro creciente en su salud.

---

<sup>26</sup> Este fenómeno fue detectado por primera vez en Londres, el fenómeno fue ampliamente estudiado en la ciudad de Los Ángeles (USA).

La contaminación atmosférica tiene su origen en distintas fuentes, tales como vehículos, procesos industriales, residencias y calles, en las que se generan contaminantes primarios o secundarios.

Para empezar a entender las tablas y explicaciones debemos saber cuales son los principales contaminantes del aire en La Paz.

**Cuadro No. 6**

**PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE**

TIPO DE CONTAMINANTE	EJEMPLOS
Óxidos	Monóxido de carbono (CO) Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) Trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> ) Oxido nítrico (NO) Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) Oxido nitroso (N <sub>2</sub> O)
Compuestos orgánicos volátiles	<u>Hidrocarburos:</u> metano, etileno, benceno, benzopireno.  <u>Otros componentes orgánicos:</u> formaldehído, tetracloruro de carbono, cloroformo, cloruro de metileno, dicloruro de etileno, tricloroetileno, cloruro de vinilo, oxido de etileno.

Gotas y partículas en suspensión	Polvo, hollín, plomo, cadmio, asbestos, cromo, arsénico, nitratos, sulfatos, ácido sulfúrico, ácido nítrico, aceite, pesticidas.
Contaminantes secundarios	Ozono (O <sub>3</sub> ), acetaldehído, peróxido de hidrógeno (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ), radical hidroxilo (OH), ácido sulfúrico, peroxianilnitratos.

**Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)**

*En el presente cuadro podemos observar los distintos reactivos químicos que afectan la calidad del aire, y por ende todo el medio ambiente.*

## **1.6. PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE Y SUS EFECTOS.**

El aire es un fluido formado por una serie de gases que constituye la atmósfera. La composición en volumen del mismo, descontado el vapor de agua es de: 78,084.100 de dióxido de nitrógeno, 20,946 por 100 de oxígeno, 0,934 por 100 de argón, 0,034 por 100 de dióxido de carbono y el 0,001704 por 100 restante, constituido por gases: neón, helio, metano, ozono, kriptón, hidrógeno, óxido nitroso y xenón<sup>27</sup>.

La contaminación del aire va en continuo aumento. Se genera fundamentalmente por la actividad industrial, transporte vehicular, quema de pastizales y chaqueos.

En la ciudad de La Paz la contaminación se produce principalmente por el polvo y los gases contaminantes del transporte vehicular<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> Muñoz, José Antonio, Diccionario Técnico y Jurídico del Medio Ambiente. Ed. Mc-Graw Hill, 2000

<sup>28</sup> Quispe V., Juvenal, Op. Lit. Pág. 72



### **1.6.1. Contaminantes Principales**

La contaminación atmosférica no es una sola, es un conjunto de contaminantes mezclados con los constituyentes normales del aire, además el monto de cada contaminante varía dependiendo de la proximidad a la fuente y las condiciones del clima y el viento. Por eso, las personas están expuestas a una mezcla cuya composición y concentración cambia cada día. Los efectos que se observa o se siente son el resultado combinado de la amalgama total de los contaminantes que actúan sobre todos los seres vivos.

Los siguientes contaminantes son los más difundidos y graves por su efecto en la contaminación atmosférica.

#### **1.6.1.1. Partículas Suspensas (PM<sub>x</sub>)**

Se trata de una mezcla compleja de partículas sólidas y aerosoles (partículas líquidas) suspendidas en el aire. Las podemos ver como polvo, humo, niebla y llevan algunos o todos los demás contaminantes disueltos o adheridos a su superficie. Estas partículas deterioran muchas funciones respiratorias.

#### **1.6.1.2. Compuestos orgánicos volátiles (COV)**

Entre otras sustancias, incluyen la gasolina, solventes de pintura y soluciones limpiadoras orgánicas, las cuales se evaporan y entran en la atmósfera en forma de vapor, lo mismo que fragmentos de moléculas de la oxidación incompleta de combustibles y desechos. Los compuestos orgánicos volátiles son los principales causantes de la destrucción del ozono.

#### **1.6.1.3. Monóxido de Carbono (CO)**

El monóxido de carbono es un gas invisible e inoloro, altamente venenoso para los seres vivos, por que impide el suministro de oxígeno a los órganos y tejidos. Se origina en focos industriales, artefactos electrodomésticos, como las estufas que llegan a producir

intoxicaciones. Sin embargo en las ciudades la fuente principal del monóxido de carbono está constituida por los gases de los escapes de los automóviles.

#### **1.6.1.4. Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**

Los óxidos de nitrógeno (bióxido y nitrógeno), son contribuyentes normales de la atmósfera. Están presentes en fenómenos naturales, como las tempestades o las erupciones volcánicas y también son producidas por las actividades humanas. Los Óxidos de Nitrógeno están más concentrados en el aire de las ciudades, debido principalmente a combustiones de elevada temperatura, como los motores a gasolina y el diesel. Tienen una toxicidad muy elevada, incluso más que el Monóxido de Carbono, son importantes para la formación del “Smog Oxidante”.

El Óxido Nitroso se convierte en ácido nítrico en la atmósfera y es la principal fuente de la deposición ácida (lluvia ácida). El dióxido de nitrógeno irrita los pulmones y causa enfermedades respiratorias agudas a los niños principalmente.

#### **1.6.1.5. Óxidos de Azufre (SO<sub>x</sub>)**

El dióxido de azufre es un gas venenoso para las plantas, animales, niños y ancianos que son muy sensibles a él. Se convierte en ácido sulfúrico en la atmósfera, también es una de las principales fuentes de la deposición ácida. Es uno de los contaminantes más habituales y representativos del aire en las urbes de todo el mundo, proviene de la combustión de carbones de aceites minerales utilizados en la producción de energía, en la industria y en la calefacción doméstica, y que puede llegar a contener azufre en una proporción del 5%. Al ser quemados dichos combustibles, el azufre es liberado a la atmósfera en forma de dióxido de azufre o gas sulfuroso, el principal peligro se presenta cuando se dan reacciones químicas bajo ciertas condiciones (humedad ambiente) que transforma el trióxido (SO<sub>3</sub>) dando lugar al nacimiento del ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Sus principales efectos son:

- Salud: irrita los ojos y el tracto respiratorio, reduce las funciones pulmonares y agrava las enfermedades respiratorias como el asma y la bronquitis crónica.
- Materiales: Corroe los metales, deteriora los contactos eléctricos, el papel, los textiles, las pinturas, los materiales de construcción y los monumentos históricos.
- Vegetación: Provoca lesiones en las hojas y reducción en la fotosíntesis.

#### **1.6.1.6. Plomo (Pb)**

El plomo es muy peligroso en concentraciones bajas y llega a causar daño cerebral y muerte. Se acumula en el organismo y lesiona tejidos y órganos. El plomo es un metal que se presenta en forma de vapor, aerosol o polvo; se origina por la combustión de gasolina con plomo, de la minería, fundición y refinación, la incineración de desechos y por procesos industriales. Este contaminante se acumula en los órganos del cuerpo y causa anemia, lesiones en los riñones y el sistema nervioso central. El plomo es uno de los 35 metales tóxicos que tienden a acumularse en el cerebro, el hígado y los riñones. Los niveles de plomo en la sangre de los niños menores de 6 años pueden retardar su desarrollo mental, físico y emocional. También disminuye el coeficiente intelectual, causa presión sanguínea alta, pérdida parcial del oído y hasta problemas de comportamiento.

#### **1.6.1.7. El Ozono (O<sub>3</sub>)**

El ozono es también muy tóxico para las plantas y animales; lesiona los tejidos pulmonares y es causante de muchos trastornos de los pulmones. El ozono (O<sub>3</sub>) es una forma distinta de oxígeno (O<sub>2</sub>), el gas indispensable para mantener la vida de los seres vivos. El ozono malo ambiental se forma en altas concentraciones en la atmósfera de las grandes ciudades a través de reacciones fotoquímicas complejas, es un oxidante tan potente que se usa para desinfectar el suministro de agua potable.

El ozono es un irritante dañino para la salud, muchas personas expuestas al ozono sufren irritación a los ojos, tos y molestia en el pecho, dolores de cabeza, enfermedades respiratorias, incremento en ataques de asma y reducción en el funcionamiento respiratorio.

#### **1.6.1.8. Hidrocarburos (HC)**

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno en estado gaseoso, se puede combinar en presencia de luz solar con óxidos de nitrógeno y participan en la formación del smog fotoquímico. La causa directa para la formación del componente es la combustión incompleta de combustibles y otras sustancias que contienen carbono, provocando trastornos en el sistema respiratorio y algunos hidrocarburos producen cáncer. Los niveles ambientales de los hidrocarburos aumentan por las mañanas, a medida que se incrementa el tráfico vehicular. La Ley 1333 en Bolivia estipula los límites permisibles para estos hidrocarburos en partículas por millón dependiendo del año del vehículo y su rango varía, pero lastimosamente esto es insuficiente siendo necesario tomar medidas más drásticas como ser la penalización por contaminación vehicular.

### **1.7. FUENTES DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS**

Las fuentes de contaminantes atmosféricos, son todas las actividades, procesos, operaciones o dispositivos móviles o estacionarios que produzcan o puedan producir emisiones contaminantes a la atmósfera. Las fuentes de origen humano incluyen los vehículos de transporte, procesos industriales, centrales eléctricas, actividades en la construcción, etc.

En el caso del departamento de La Paz, específicamente existe una fuente de origen humano que afecta notablemente la calidad del aire, ocasionada por los vehículos motorizados.

Los contaminantes del aire son subproductos directos e indirectos de la quema del carbón, gasolina y otros combustibles líquidos, así como los desechos. Estos materiales son compuestos orgánicos.

### **1.7.1. Contaminantes Primarios**

Los contaminantes primarios son partículas, compuestos orgánicos volátiles y plomo. Se los denomina así porque son los productos directos de la combustión o la evaporación.

Al quemarse, los combustibles y desechos vierten en la atmósfera partículas consistentes sobre todo en carbono y que son las que vemos como hollín y humo.

Algunos fragmentos de las moléculas de los combustibles quedan sin quemar. El resultado de la oxidación incompleta del carbono es el Monóxido de Carbono (CO) y el resultado de la oxidación completa es el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>).

Además de materiales orgánicos, combustibles y desechos que contienen impurezas existen también aditivos que pasan al aire durante la combustión.

Las cantidades emitidas por el plomo y otros materiales pesados a la atmósfera son menores que las de los otros contaminantes primarios.

### **1.7.2. Contaminantes Secundarios**

Algunos de los contaminantes primarios siguen reaccionando en la atmósfera y producen otros compuestos indeseables a los que se denominan contaminantes secundarios.

El ozono y numerosos compuestos orgánicos reactivos se forman como resultado de reacciones químicas entre óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles del carbono.

El dióxido de nitrógeno absorbe energía luminosa y se divide en óxido nítrico y oxígeno atómico que se combina con gas, oxígeno para formar el ozono. Cuando se encuentran

compuestos orgánicos volátiles, el óxido nítrico reacciona con ellos y no con el ozono y causa problemas graves.

## **1.8. CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR EL COMBUSTIBLE**

Se denomina combustible a toda sustancia que al reaccionar con el oxígeno del aire arde rápidamente produciendo una gran cantidad de calor. Constituye el elemento básico del funcionamiento de los motores térmicos, cuya energía potencial se aprovecha al quemarlo en el interior de los cilindros, transformando su energía calorífica en mecánica.

Según datos estadísticos el año 2010, el 95% de los vehículos del parque automotor de la ciudad de La Paz utilizan gasolina, 5% utiliza diesel.

### **1.8.1. La gasolina como contaminante atmosférico**

Es importante hablar previamente del petróleo, que es el combustible más importante en la historia de la humanidad, es un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo.

El petróleo es un líquido negro, espeso y maloliente que se encuentra a 3 ó 4 Km de profundidad de la tierra. Es una mezcla de diferentes sustancias denominadas hidrocarburos.

Una vez se extrae petróleo, ya sea en torres de extracción o por medio de balancines actuando como bombas, se transporta a las refinerías. Allí, el combustible se separa en fracciones de hidrocarburos que tienen propiedades parecidas. El proceso se denomina destilación fraccionada y se lleva a cabo en columnas de fraccionamiento. En este proceso, el petróleo se calienta de manera que los compuestos que lo forman se evaporan. Los compuestos se enfrían y se condensan a medida que suben por la columna. En primer lugar se obtienen los menos volátiles y al final, los más volátiles.

Como hemos dicho, los grupos de compuestos que se van separando tienen propiedades parecidas. Las fracciones que se obtienen de la destilación se deben someter a diferentes procesos antes de ser utilizadas. Una de las fracciones obtenida es la gasolina, llamada gasolina de destilación.

La gasolina se puede obtener de varias formas, los gases naturales también contienen un porcentaje de gasolina natural que se puede obtener mediante condensación. Esto se hace pasando el gas obtenido a través de una serie de torres que contienen aceite de paja, un aceite ligero. El aceite de paja absorbe la gasolina, que se destila después.

Luego existe la gasolina de alto grado que se consigue mediante el proceso de hidrofinado, es decir, la hidrogenación de petróleo refinado a alta presión y con un catalizador, como por ejemplo el óxido de molibdeno. Este proceso no solo convierte el petróleo de bajo valor en gasolina de mayor valor, también purifica químicamente el producto eliminando elementos no deseados, como el azufre. También se puede obtener gasolina mediante la hidrogenación de carbón y alquitrán de hulla.

Así pues, la gasolina es la mezcla de hidrocarburos líquidos más ligeros que se usa como combustible en motores de combustión interna, como por ejemplo, en los motores de los automóviles. Las gasolinas obtenidas de estas maneras no se pueden emplear como combustible así como están, ya que se deben mezclar con otros compuestos que mejorarán el rendimiento.

#### **1.8.1.1. Química de la Gasolina**

Como hemos mencionado anteriormente, la gasolina es una mezcla de hidrocarburos líquidos ligeros. ¿Qué son los hidrocarburos? Los hidrocarburos son compuestos que sólo contienen dos elementos: el carbono y el hidrógeno. Hay una variedad de hidrocarburos y por eso se agrupan en familias. Una familia es la de los alcanos, que son hidrocarburos que tienen los átomos de carbono unidos por enlaces covalentes simples, la mayoría de los hidrocarburos del petróleo son de esta familia.

Podemos decir que la gasolina contiene alcanos con cadenas entre 5 y 19 átomos de carbono, porque la gasolina es un combustible líquido. Para concretar más, la gasolina tiene de 5 a 10 átomos de carbono en las moléculas o cadenas de hidrocarburos.

### **1.8.1.2. Tipos de gasolina y sus características**

La característica distintiva de cada gasolina la constituye la resistencia a la detonación, que viene determinada por el octanaje, la gasolina Super tiene un octanaje mayor a la de la gasolina Euro Super sin plomo, sin embargo, la gasolina Super Plus sin plomo tiene mayor octanaje que la Super. Por lo tanto, el octanaje sirve para determinar el grado de resistencia a la detonación, es decir, si la gasolina tiene poco octanaje, en la cámara de combustión de un motor se producen inflamaciones espontáneas, dicho de otro modo, detonaciones a destiempo en la cámara de combustión que pueden repercutir al motor para mal funcionamiento. Los índices de octanaje de cada gasolina son los siguientes: la gasolina Super tiene 97 octanos, la Euro Super sin plomo tiene 95 octanos y la Super Plus sin plomo tiene 98. El índice de octanaje de una gasolina es una medida de su capacidad antidetonante, así pues, va en función del número de octanos de cada una de ellas, cuanto mayor es el número de octanos de la gasolina, mayor es el octanaje de ésta y por tanto, como hemos dicho al principio, la resistencia a la detonación o el poder antidetonante de la gasolina es mayor.

### **1.8.1.3. Tratamiento de los Contaminantes**

La gasolina se compone esencialmente de carbono e hidrógeno. Cuando la gasolina se quema, el carbono se une al oxígeno del aire para formar dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el hidrógeno se une con el oxígeno formando agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Estos productos por la combustión de las gasolinas se generan siempre y cuando se cumpla la proporción óptima, 14,7 de aire por 1 de combustible (14,7/1). Como casi nunca se produce esta proporción surgen otras sustancias contaminantes. Estos son los productos contaminantes que expulsa el motor:



- **Monóxido de carbono (CO)**, un compuesto conocido y tóxico que en contacto con el aire libre se une rápidamente con el oxígeno para formar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- **Hidrocarburos no quemados.**
- **Óxidos nítricos**, se forman a partir del nitrógeno contenido en el aire procedente de la combustión.

Para que estos contaminantes no lleguen al exterior, por ejemplo, en los coches se colocan unos “catalizadores” en la salida de gases, en el tubo de escape. En química, un catalizador es una sustancia que provoca o acelera una reacción química. Estos gases contaminantes procedentes del motor atraviesan el catalizador antes de salir a la atmósfera. En su interior hay una sustancia, lo que denominamos catalizador.

### **1.8.2. El Diesel**

El diesel es otro combustible que es utilizado para automotores, proporciona mayor rendimiento que la gasolina, no contiene plomo pero a su vez los efectos contaminantes que produce son el humo negro y la descarga de azufre a la atmósfera, principal componente del smog.

La densa contaminación producida por los motores a diesel se debe en mayor parte al humo, óxidos de azufre y al combustible sin quemar; pudiendo controlarse mediante mantenimiento y un ajuste adecuado de motor. El procedimiento que se realiza en los centros de abastecimiento o surtidores viene a ser el filtrado del diesel para minimizar el porcentaje de agua y sedimentos que adquiere el combustible.

En el caso de los vehículos a diesel, se realizó un análisis para identificar las emisiones precursoras de ozono (compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno) en relación al vehículo y el tipo de tecnología anticontaminante que emplea. En este análisis, se observa que:

- El 60% de los vehículos (años modelo 1993 y anteriores) emiten el 72% de los compuestos orgánicos volátiles, así como de los óxidos de nitrógeno.
- Los vehículos de los años 1994 a 1997 representan el 13% de la flota vehicular, y emiten el 11% de los compuestos orgánicos volátiles y el 12% de los óxidos de nitrógeno.
- Los vehículos que corresponden a los años modelo 1998-2002 representan el 27% de la flota de vehículos a diesel y aportan 17% y el 16% de los compuestos orgánicos volátiles y de los óxidos de nitrógeno, respectivamente.

El diesel genera más contaminación y un 99% de los micros del servicio público trabaja con ese combustible y uno de los que más contamina el medio ambiente.

### **1.8.3. Gas Natural Comprimido (GNC)**

El gas natural comprimido, es otro combustible utilizado para la combustión interna de los automotores, está compuesto en un 95% por etano-etileno. Este combustible es menos contaminante porque no emite gases tóxicos. Es seguro porque es más liviano que el aire, es por eso que se disipa con rapidez y además necesita mayor volumen para explosionar.

Por su bajo costo y mínima toxicidad se lo considera como un energético que gradualmente puede reemplazar a la gasolina y al diesel, además de que Bolivia cuenta con reservas gasíferas que garantizan su abastecimiento.

## **1.9. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE LA PAZ, A CAUSA DE LOS VEHÍCULOS MOTORIZADOS.**

En el marco de la Cumbre Social por un Mejor Transporte, se dio a conocer que el 80% del parque automotor contamina el aire de La Paz y de otras ciudades. Los niveles más

elevados de contaminación en La Paz se registrarán entre abril y septiembre. Estos seis meses son considerados los más secos del año por la falta o ausencia de lluvias.

Para determinar los niveles de contaminación producidos por los vehículos, el gobierno Autónomo Municipal de La Paz inició una campaña “Semana del Aire Limpio”. Para la medición del vehículo, el conductor debe proporcionar los datos del coche. Un técnico introduce una sonda en el escape y toma una muestra. El dato es transferido a una máquina portátil o computadora que establece si contamina o no el ambiente.

La ciudad de La Paz, ubicada en una meseta de la región altiplánica del territorio boliviano, a aproximadamente 3.600 metros sobre el nivel del mar, de clima seco, con vientos variables proveniente de las cordilleras que circundan la ciudad, con una población de 2.706.351 habitantes, la disminución de la presión parcial del oxígeno en la atmósfera de las grandes alturas, produce cambios en la circulación pulmonar, consistiendo en modificaciones anatómica, fisiológicas y hemodinámicas, las mismas que repercuten en el corazón, pulmones entre otros órganos.

Según estudios, la altura influye notablemente en la respiración y consiguientemente en la circulación sanguínea: por tanto un cierto déficit en el transporte de la sangre en el organismo humano, hace que produzca un mayor número de glóbulos rojos, fenómeno que se conoce con el nombre de poliglobulia de adaptación. Esta elevación del número de glóbulos rojos es en relación con la altura en que se vive. De esta manera las personas que viven en la altura están perfectamente adaptadas a ese hábitat.

Estas consideraciones nos ayudan a comprender la necesidad de contar en nuestra ciudad con una atmósfera pura, libre de elementos contaminantes, para que se faciliten los procesos naturales de respiración. Si bien hasta hace algunos años el aire de la ciudad de La Paz estaba considerado como uno de los más limpios en relación con otras metrópolis, hoy es una preocupación por que paulatinamente el aire se ha ido contaminando como consecuencia de la expansión y desarrollo de esta ciudad además de su parque automotor, en consecuencia entorpece la circulación de la sangre y el funcionamiento del aparato respiratorio.

Para poder determinar con mayor exactitud el grado de contaminación en la ciudad de La Paz, a causa de los vehículos motorizados, se han realizado estudios, que nos permitirán aprobar o desaprobar la hipótesis y los objetivos planteados en la presente investigación.

### **1.9.1. Grado de contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz**

Tomando en cuenta las particularidades geográfica, climáticas, demográficas, es evidente que el mayor problema que se presenta en la ciudad de La Paz es el tráfico automotor que se localiza a lo largo del eje central que empieza en el nudo de la Cervecería (final Av. Montes), continuando por la Pérez Velasco, Mariscal Santa Cruz, el Prado.

Se registra un 82% de vehículos a gasolina, que emiten una importante cantidad de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y plomo. Los vehículos a diesel aportan con un porcentaje bajo en relación a la gasolina que es la que más se vende en nuestro medio, contribuyendo con emisiones de óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y material particulado.

La contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz, es causada entre otros por el parque automotor, problema que se incrementa por las mismas condiciones atmosféricas de la ciudad, que por su altura facilita la liberación de contaminantes atmosféricos por combustión incompleta.

A pesar de que la estimación de la magnitud en cuanto a la emisión de contaminantes atmosféricos, ofrece resultados menores en relación a lo que se reporta en otras ciudades de Latinoamérica, debe considerarse esta situación que en general estas aproximaciones subestiman la emisión de contaminantes porque no consideran el mal estado de muchos vehículos.

## **1.9.2. Índices internacionales de contaminación atmosférica**

Los índices de contaminación del aire, han sido estudiados desde hace unos veinticinco años atrás. Debido a la gran diversidad de índices que existía, se desarrolló un índice estándar de contaminación (PSI) en los Estados Unidos, y se definieron diez criterios para su promulgación:

1. Ser entendido por el público con facilidad.
2. Incluir los principales contaminantes y ser capaz de incluir contaminantes nuevos.
3. Estar relacionados con estándares de calidad del ambiente atmosférico.
4. Establecer los efectos sobre la salud humana.
5. Establecer la incidencia sobre el bienestar social.
6. Estar basado en hipótesis científica razonable.
7. Ser consistente en los niveles perceptibles de contaminación del aire.
8. Representar las variaciones espaciales.
9. Mostrar las variaciones diarias.
10. Permitir predecir con anticipación de un día.

A partir de estos criterios, se desarrolló una tabla para representar la información que directamente determinará el Porcentaje Estándar de Contaminación (PSI). Se considera cinco contaminantes: partículas en suspensión, dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de carbono y dióxido de nitrógeno; no se consideran los efectos combinados.

El PSI se establece definiendo como valor 100 del índice el equivalente de los estándares de calidad del aire (niveles de emisión) de corto plazo (veinticuatro horas o menos). Estos estándares de corto plazo representan la máxima concentración a la que no se han observado efectos sobre la salud. El procedimiento consiste en calcular el valor del subíndice de cada uno de los cinco contaminantes como un cociente simple y luego generar el PSI como el máximo subíndice de los cinco contaminantes.

Los límites permisibles contemplados en la Ley de Medio Ambiente 1333 de la Legislación Boliviana en lo referente a la emisión de gases por el escape de vehículos está determinado según año de modelo.

Muchas ciudades en el Mundo, registran altos índices de contaminación de su medio ambiente a causa de la emisión de gases nocivos al aire por su creciente parque automotor, las industrias y otros sectores de actividad que utilizan combustibles fósiles como los derivados del petróleo, es decir gasolina y diesel en sus actividades, pero también hay instituciones que están emprendiendo acciones orientadas a reducir el deterioro de la atmósfera y proteger sobre todo la salud humana afectada por este fenómeno.

Junto con el desarrollo de las economías mundiales, las nuevas tecnologías y los avances en variados aspectos que mejoran nuestra calidad de vida, también aparece el punto negro que se relaciona con todos estos fenómenos en las grandes ciudades, la contaminación ambiental, particularmente del aire. De acuerdo a un estudio realizado por la organización mundial de la salud (OMS), se desprende el ranking de las ciudades más contaminadas del mundo.

#### **1.9.2.1. Ranking de las ciudades más contaminadas del Mundo**

- **México DF**

Ciudad de México es la urbe más contaminada del mundo, no es un gran record a tener. Registra en el aire de la ciudad altos niveles de dióxido de sulfuro, partículas en suspensión, monóxido de carbono y ozono troposférico, así como altos niveles de plomo y óxido de nitrógeno.

- **Pekín**

En el 2010 esta ciudad alcanzó los niveles máximos de contaminación, de acuerdo a la escala generada para su medición, producto del gran número de autos y la concentración de industrias en las afueras de la ciudad. En invierno, además se debe considerar los sistemas de calefacción de los edificios, para los 13 millones de habitantes de la ciudad.

- **El Cairo**

Los autos y las industrias son el factor principal de contaminación del aire en la capital egipcia. Mientras los niveles de contaminación son monitoreados constantemente por el gobierno, se tratan de promover mediática mente iniciativas que promuevan el cuidado del medio ambiente, y se celebran actividades para aumentar la conciencia sobre el tema.

- **Yakarta**

La capital de indonesia cuenta con niveles altísimos de contaminación debido a la falta de una combustión eficiente en los autos que circulan por esta ciudad los cuales se encuentran en grandes cantidades.

- **Los Ángeles**

Al igual que los 4 anteriores, la contaminación del aire es un serio problema, y el smog es parte del día a día de sus habitantes, cuando dichos niveles son demasiado altos, el gobierno le pide a las industrias que cesen en la quema de combustible y pide a sus habitantes el uso racionado de vehículos.

Sin entrar en este ranking, Santiago es una de las ciudades más contaminadas de Latinoamérica, junto con Ciudad de México y Sao Paulo. Si bien no logra gran eficiencia y lo sabemos todos, ésta es una de las pocas ciudades que monitorean sus niveles de contaminación y que tienen un plan preventivo. En Chile además, otras ciudades del sur, también cuentan con altísimos niveles de polución como es el caso de Temuco y Concepción, pero se le da menos importancia al tema.

Este un tema de importancia global, que genera no sólo daños graves en la salud de las personas, particularmente de los niños, y en la calidad de vida, sino también se generan millonarias pérdidas económicas cuando los niveles de contaminación superan los establecidos por la norma, ya que se paraliza la actividad de industrias y aumentan los niveles de ausentismo laboral, producto de enfermedad.

Frente a esta situación, una serie de gobiernos, reunidos en el marco del convenio de los cambios climáticos de la ONU, acuerdan el protocolo de Kioto, en el año 1998. El acuerdo ha entrado en vigor sólo después de que 55 naciones, que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo han ratificado. En la actualidad 129 países, lo han ratificado alcanzando el 61,6 % de las emisiones como indica el barómetro de la UNFCCC.

El objetivo del Protocolo de Kioto es conseguir reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).



# **CAPÍTULO II**

## **MEDIO AMBIENTE, LA POBLACIÓN Y EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN LA SALUD**

# **MEDIO AMBIENTE, LA POBLACIÓN Y EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN LA SALUD**

## **2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS**

Desde los inicios de la humanidad, los seres humanos han buscado satisfacer sus necesidades, coexistiendo en grupos nómadas relativamente pequeños. Y conforme el hombre fue evolucionando se produjo efectos contaminantes en el medio ambiente.

La Revolución Industrial marcó un dramático y decisivo punto de cambio entre las actividades económicas y ambientales. Los requerimientos de energía tecnológica basada en el hierro y el acero condujeron a concentraciones contaminantes en el aire.

El desarrollo industrial aceleró la emisión de sustancias gaseosas en grandes cantidades a la atmósfera, procedentes del uso de combustibles para obtener energía, es así que en los primeros años del siglo XIX la contaminación se convirtió en una problemática de carácter mundial.

Muchos de los estudios sobre la contaminación por vehículos se iniciaron en California, Estados Unidos, a principios de los años 40. La combinación de un rápido incremento en la población y por consiguiente en el número de automóviles en la zona geográfica enfocó la atención de los políticos y de los científicos para conocer qué reacciones se llevan a cabo en la atmósfera entre los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno.

## **2.2. DESARROLLO HISTÓRICO DE LAS POBLACIONES HUMANAS.**

La población humana comenzó a instalarse en poblados hace unos 10,000 años. Sumarían en ese momento entre cinco y diez millones de personas, un número que no afectaba de forma importante al ecosistema. A partir de entonces el crecimiento de la

población fue gradual y relativamente lento hasta llegar al siglo XX en el que este crecimiento se ha acelerado.

Probablemente el problema ecológico más grande de nuestro tiempo es el acelerado crecimiento de la población humana. Durante la mayor parte del tiempo en que los seres humanos han vivido en la Tierra, su población ha tenido un crecimiento constante. Por ejemplo, en los años 500 a. C. la población global se calcula que llegaba a los 100 millones. Hacia el año 1,300 de nuestra era alcanzaba los 500 millones, y a principios del siglo XIX se había duplicado, llegando a ser 1,000 millones. Desde entonces ha habido una auténtica explosión demográfica, llegando a más de 5,000 millones en 1987, actualmente se cree que se ha sobrepasado los 6,000 millones de personas en el mundo.

El rápido crecimiento de la población, especialmente en los últimos 200 años, se ha debido a la disminución de la tasa de mortalidad y no al crecimiento de la tasa de nacimientos. El hecho de que las fuentes de alimentos, el agua potable y la salud pública estén al alcance de la mayor parte de la población ha dado como resultado una mayor longevidad.

En las últimas décadas, paralelamente al crecimiento masivo de la población, se ha asistido a un desplazamiento significativo de los habitantes de los medios rurales a los grandes centros urbanos.

Al crecimiento de la población, se ha unido el progreso técnico que nos ha dotado de una capacidad de modificar el ambiente desconocida hasta hace unos cien años. Selvas que tardaron miles de años en formarse o depósitos de petróleo que se acumularon a lo largo de millones de años están siendo consumidos en el transcurso de una sola generación.

## **2.3. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN URBANA EN BOLIVIA PRINCIPALMENTE EN LA CIUDAD DE LA PAZ.**

Posterior a la fundación del Estado Boliviano, la población era mayoritariamente rural, esta característica se mantuvo hasta el pasado siglo, pero durante la última época se ha registrado una corriente migratoria del campo hacia la ciudad, que ha cambiado radicalmente la distribución poblacional del país. El principal centro migratorio interno ha sido la ciudad de La Paz, lo cual ha determinado que sea la ciudad con mayor concentración de habitantes de los centros urbanos en Bolivia.

Bolivia es un país muy poco poblado, la densidad media del país es de 6,6 habitantes por km<sup>2</sup>, pero la distribución es muy desigual y se observan cantones y departamentos con menos de una (1) persona por km<sup>2</sup>. En el área rural, la población ha crecido muy poco en las últimas 5 décadas y en algunos casos incluso ha disminuido, mientras que en los cantones que albergan algunas ciudades grandes, se ha registrado un incremento demográfico muy alto.

En general, el proceso de urbanización de la población boliviana se aceleró desde 1972: la tasa anual de crecimiento de la población urbana fue de 4.2%, frente al 0.1% de la población rural. En términos absolutos se ha observado la duplicación de la población urbana entre los años 1992 y 1997, mientras que la población rural solo creció del 1.4% durante ese mismo período.

Según el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), los habitantes empadronados en los últimos censos eran de 8.274.325 a 9.627.269 habitantes, estimaciones que abarcan desde el año 2001 al 2006. En algunas estimaciones del INE, se calculaba que desde los años 2007, 2008 se podía contar con una población de unos 10.027.643 habitantes (PRONOSTICO INE - 2008).

La tasa de crecimiento de la población estimada en el 2010, es del 1,69%; la de natalidad de 26,41 por cada mil habitantes; y la tasa de mortandad del 8,05%, también por cada mil habitantes. La mortalidad infantil estimada es del 57,52 por cada mil nacidos vivos, y la expectativa de vida es de 62 y 67 años para los hombres y las mujeres respectivamente.

De éstos, 9.165.882 viven en áreas urbanas y 2.108.443, en áreas rurales. Respecto a 1992, la población de Bolivia aumentó en 1.471.036 habitantes en el área urbana y en 382.497 personas en el área rural.

Nuestra Señora de La Paz es una ciudad ubicada al noroeste de Bolivia, sede del Gobierno boliviano, El censo de 2001 reportó una población de 1.552.156 habitantes en toda el área metropolitana de La Paz incluyendo la ciudad de El Alto. La población estimada del año 2010 del área metropolitana es de 2.030.422 habitantes y, sin incluir a El Alto, de 1.184.942 habitantes.

**Cuadro No. 7**

**CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE LOS ULTIMOS CENSOS  
REALIZADOS AÑOS 1992 - 2001 EN LA CUIDAD DE LA PAZ**

DEPARTAMENTO	CENSO 1992			CENSO 2001		
	Población total	Área Urbana	Área Rural	Población total	Área Urbana	Área Rural
La Paz	1,900,706	1,193,021	706,965	2,050,466	1,552,146	790,320

**Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)**

*El presente cuadro hace una referencia al incremento demográfico de los últimos censos realizados en los años 1992 – 2001*

## **2.4. EL MEDIO AMBIENTE**

Se entiende por Medio Ambiente al entorno que afecta a los seres vivos y condiciona la vida de las personas. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales

existentes en un lugar y momento determinado, que influye en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos<sup>29</sup>. El Medio Ambiente es todo espacio físico que nos rodea y con el cual el hombre puede interaccionar en sus actividades. Desde el punto de vista científico se puede decir que el Medio Ambiente tiene un componente biótico conformado por:

- Hidrósfera (océanos, lagos, ríos y aguas subterráneas)
- Litósfera (masa terrestre y suelos)
- Atmósfera (aire)

Y el componente abiótico que está constituida por todos los organismos vivos del planeta (virus, bacterias, hongos, plantas, animales superiores e inferiores) y la materia orgánica muerta (organismos muertos, y productos residuales). De una forma general se puede decir que existen interrelaciones continuas entre los componentes bióticos (seres vivos) y los componentes abióticos (naturaleza inerte). Estas relaciones de forma normal han existido por siglos dentro de lo que se ha definido como ecosistema. Las perturbaciones de estas relaciones normales son las que constituyen el impacto ambiental.

En síntesis el Medio Ambiente es el espacio donde se encuentran los cerros, el agua, y el suelo. Es el lugar donde viven las plantas, animales y los seres humanos, también es el aire, calor y frío. Es todo aquello que nos rodea y con lo cual estamos directamente relacionados, tanto seres vivos como no vivos.

Como sustantivo, la palabra medio procede del latín *medium* (forma neutra); como adjetivo, del latín *medius* (forma masculina). La palabra ambiente procede del latín *ambiens*, *ambientis*, y ésta de *ambere*, "rodear", "estar a ambos lados". La expresión medio ambiente podría ser considerada un pleonasma porque los dos elementos de dicha

---

<sup>29</sup> Enciclopedia libre Wikipedia – El Medio Ambiente

grafía tienen una acepción coincidente con la acepción que tienen cuando están juntos. Sin embargo, ambas palabras por separado tienen otras acepciones y es el contexto el que permite su comprensión<sup>30</sup>.

El medio ambiente es el conjunto de componentes físico-químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas<sup>31</sup>.

## **2.5. DERECHO DEL MEDIO AMBIENTE**

El Derecho ambiental consiste en un grupo de reglas que resuelven problemas relacionados con la conservación y protección del medio ambiente y de lucha contra la contaminación.

En la actualidad se discute si el Derecho ambiental es una rama autónoma del derecho o si tiene un carácter transversal a las ramas clásicas del derecho.

Según el tratadista de Derecho ambiental Raúl Brañes que define el Derecho del Medio Ambiente de la siguiente manera “es el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de organismos vivos y sus sistemas de ambiente mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos”<sup>32</sup>.

Para el jurista español Javier Junceda, se puede definir como “el conjunto de reglas y principios preservadores de la naturaleza y de sus elementos constitutivos básicos o esenciales para su complejo equilibrio: aire, espacios y especies protegidas, paisaje, flora y fauna, aguas, montes, suelos y subsuelos y recursos naturales”<sup>33</sup>.

---

<sup>30</sup> Adan Simon; David Lamber (2006), EARTH SCIENCE – Pág. 20

<sup>31</sup> Definición de Medio Ambiente. “Sensibilización Medio Ambiental”. IFES

<sup>32</sup> Buñel González Miguel; Modelo de Código Tributario Ambiental para América Latina (Parte General) ISBN 970-32-1987-X

<sup>33</sup> Junceda Moreno Javier; Cuestiones Medio Ambientales ISBN 84-7879-505-7 y Derecho Ambiental ISBN 84-95545-27-6

## 2.6. DERECHO PENAL AMBIENTAL

El Derecho Penal de modo general, es el conjunto de normas jurídicas que representan el poder punitivo del Estado, fija las penas y las medidas de seguridad, estableciendo la relación del delito como presupuesto y la pena como consecuencia jurídica.

El Derecho Penal Ambiental es conceptualizado de la siguiente manera: “es el conjunto de principios, normas, doctrina y jurisprudencia tendiente a la protección penal del entorno tanto natural como artificial en el que vive el hombre y con el que se interrelaciona”<sup>34</sup>.

Esta nueva perspectiva, se configura como objeto de tutela per se de los factores y elementos medioambientales como el aire, el agua o el suelo, la flora y la fauna, es decir los recursos naturales en sí mismos considerados, sin perjuicio de reconocer que, al protegerlos, también se defiende en última instancia esos otros bienes de las personas, ya que la afección del ecosistema repercute a corto y mediano plazo en las condiciones existentes del ser humano<sup>35</sup>. Esto presupone que el legislador debe entender la urgencia de proteger este bien jurídico protegido que es la vida asegurando su sostenibilidad.

La protección penal del medio ambiente, también se constituye en una manifestación del desarrollo sostenible, en el entendido que se constituye en una protección del medio ambiente, que no acepte la existencia y creación de fuentes de riesgo para el bien jurídico protegido por la constitución y tratados internacionales.

Tomando en cuenta el principio (ultima ratio) conforme el derecho penal debe ser la última solución a cualquier conflicto, es que se hace necesario comprender que una tipificación que de protección al recurso aire, contribuiría indirectamente a una conciencia social de resguardo y respeto de nuestro medio ambiente, para de esta manera proteger la vida y la salud de la sociedad.

---

<sup>34</sup> Orellano Abel, La Ecología y el Derecho Penal, Delitos e Infracciones contra el Medio Ambiente, Ed. DE PALMA, 1994 – Pág. 56-58

<sup>35</sup> Muñoz Conde Francisco; Lozano G. Mario – El derecho Ante la Globalización y el Terrorismo, 2003 – Pág. 216



Por tanto debemos entender al derecho penal del medio ambiente, como el conjunto de normas jurídicas que establecen el poder sancionador del Estado, que determina la acción delictuosa que está dirigida contra el entorno natural en el que vive el hombre y fija las sanciones o medidas de seguridad.

Entre los innumerables problemas prácticos que la identificación de conductas contra el medio ambiente conlleva, destaca lo que se llama "accesoriedad del derecho penal del medio ambiente respecto del derecho administrativo", designación que hace referencia a determinadas formas de reenvío a que puede recurrir el derecho penal del medio ambiente, para su más correcta aplicación. La accesoriedad del Derecho Penal Ambiental es la manifestación expresa de la función del Derecho Penal, el cual solo debe intervenir en aquellas cuestiones en las que otras ramas del derecho resulten insuficientes. El carácter complementario de las normas penales adquiere cada vez más relevancia en la materia ambiental.

La distinción entre Derecho Penal y Derecho Penal Ambiental, sólo es debida a una necesidad académica, las normas penales del Derecho del Ambiente responden a los principios del Derecho Penal. No obstante, la especialidad del Derecho Ambiental es de tal magnitud que ha impregnado a sus normas penales de esas especificidades. Y no podía ser de otra forma.

Las normas penales, cuyo objetivo es tipificar como delitos las conductas contra la conservación, defensa, mejoramiento, aprovechamiento, manejo y restauración del ambiente, así como establecer las sanciones a las conductas contrarias a estos principios, deben responder a esa especificidad. La especialidad de las soluciones en esta materia no se limita a la clase de sanciones aplicables. Y esta es una de las razones, como ya se dijo, que argumentan en favor de una legislación penal específica para los asuntos ambientales.

### **2.6.1. Conceptos Penales y Ambientales**

Como lo señalamos anteriormente, el fin del Derecho Penal es la protección de los valores fundamentales, como son la vida, el honor, la propiedad, la salud y el ambiente<sup>36</sup>.

En consecuencia, el bien jurídico protegido por este derecho es la calidad de vida, aunque de manera más amplia, está ligado con bienes fundamentales del hombre, tales como la vida misma y la integridad psicofísica del individuo, así como la salud pública e individual.

El Derecho Ambiental, por tanto, comprende las normas legales referentes al uso y conservación de todos los bienes, fenómenos, y elementos que componen el ambiente humano (que se integra a su vez, por el entorno natural, formados por los recursos vivos o biológicos y los recursos naturales inertes; y el entorno creado, cultivado, edificado por el hombre y ciertos fenómenos naturales), en tanto influyan en la calidad del entorno desde el punto de vista del interés humano.

El objeto material es la persona o cosa sobre la cual se lleva a cabo fácticamente la conducta descrita en el tipo; por tipo debemos entender la descripción de la conducta prohibida.

En materia de delitos ambientales, el objeto material siempre es una cosa, pudiendo ser ésta la flora, la fauna, el suelo el subsuelo, la atmósfera, el agua, etc.

El objeto jurídico en cambio es el bien jurídicamente tutelado, es decir, el bien o el derecho protegido por las leyes penales, siendo en los delitos ambientales, el medio ambiente.

---

<sup>36</sup> Si bien existe múltiples posturas para definir en materia ambiental cual es el bien jurídicamente tutelado, en el derecho mexicano debemos remitirnos a la constitución, por lo que es necesario interpretar la expresión “toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

### **2.6.2. Intencionalidad**

Para que una conducta pueda atribuirse a una persona, ésta debe de cometer la conducta con voluntad, dicha voluntad será dolosa cuando el sujeto activo quiera y acepte el resultado que se va a producir con su acción u omisión.

La voluntad del sujeto será culposa cuando, se haya producido el resultado típico que no previó siendo previsible, o que previó confiado en que éste no se produciría, en virtud de una violación a un deber jurídico de cuidado, que debía y podía observar según las circunstancias y condiciones personales del autor.

En este sentido, es importante señalar que no necesariamente cuando se produzca un resultado típico se genera un delito, ya que hay que tomar en cuenta la voluntad con que esta conducta se cometió, asimismo, también hay que tomar en cuenta si existen excluyentes de responsabilidad o si la conducta se dio en virtud de un estado de necesidad o un caso fortuito.

### **2.6.3. Resultado (Lesión o Puesta en Peligro del Bien Jurídico Protegido)**

El resultado es la consecuencia jurídica de que se lleve a cabo la comisión u omisión, en este sentido, el resultado, es la modificación del mundo externo o el peligro de su producción, debiendo existir una relación de causalidad, para que ésta pueda ser atribuible al sujeto, es decir, comportamiento-consecuencia-resultado, ya que al producirse el resultado, se comete una violación a un bien jurídico.

### **2.6.4. Cuerpo del Delito**

La acreditación del cuerpo del delito durante la Averiguación Previa es de suma importancia, ya que es lo que va a definir si se sujeta o no a procedimiento penal a una persona.

El concepto de cuerpo del delito, se integra por elementos objetivos y subjetivos. Los objetivos son aquéllos que proceden del mundo externo y los percibimos a través de los sentidos; es decir, son tangibles, externos y materiales, por ejemplo, el sujeto activo o pasivo, el objeto, etc. Los elementos subjetivos se refieren a la intención o voluntad con la que se cometió la conducta. El análisis de los elementos anteriores, dan como resultado que se determine la probable responsabilidad del sujeto de la conducta que se analiza.

En este orden de ideas, la acreditación del cuerpo del delito consiste en acreditar el conjunto de elementos externos y la probable responsabilidad del sujeto activo.

### **2.6.5. Pena**

Como consecuencia de la comisión de un delito, se establece un “castigo” el cual es denominado como pena, la cual es la real privación o restricción de bienes o derechos del autor del delito. La pena siempre será impuesta por un juez penal, mediante una resolución o sentencia siendo la más común la Pena de prisión o pena privativa de libertad. En nuestro país no existen penas privativas de libertad, acorde a este tipo de delitos<sup>37</sup>.

## **2.7. EL PROBLEMA AMBIENTAL**

La influencia del hombre sobre la tierra y su gran capacidad de producir alteraciones, está agotando los recursos y la capacidad de regeneración, ocasionando una ruptura con el equilibrio ecológico, lo que constituye la contaminación.

Su importancia es decisiva en lo que respecta a las posibilidades del nivel y calidad de la población.

Desde inicios de la Revolución Industrial, las chimeneas han producido gases tóxicos hacia la atmósfera, las fábricas han derramando desechos venenosos en el aire y en los

---

<sup>37</sup> Portela Avello, Castellanos Rolando Op.

ríos, los automóviles están utilizando combustibles fósiles irremplazables que contaminan el aire a través de sus escapes.

Para poder comprender la problemática ambiental es necesario considerar la contaminación del aire, que no es otra cosa que el cambio producido en la composición de la atmósfera, por efectos de sustancias que afectan su calidad y su uso potencial y la calidad de vida de los seres humanos. Por esta razón es importante considerar algunos conceptos necesarios para el análisis de la problemática de la contaminación ambiental.

### **2.7.1. Contaminación**

La contaminación es la liberación a cualquier medio (aire, agua, tierra) de materias (sólida, líquida o gaseosa) o de energía (calor, ruido o radiaciones), que supongan una modificación de la composición natural del mismo y una ruptura de su equilibrio natural, pudiendo llegar a poner en peligro los recursos naturales, la salud humana y el medio ambiente<sup>38</sup>.

## **2.8. EFECTOS NOCIVOS A CONSECUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

### **2.8.1. Efectos en la Salud Humana**

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2002, más de 800 mil personas en el mundo mueren prematuramente cada año y millones sufren enfermedades respiratorias y cardiovasculares debido a la contaminación del aire por partículas. Los principales afectados son los niños, los adultos mayores y los enfermos de pulmones y corazón.

Los contaminantes asociados con los problemas de salud son diversos, pero son principalmente las exposiciones de corta duración a partículas en suspensión respirables

---

<sup>38</sup> Arenas Muñoz José Antonio, Diccionario Técnico y Jurídico del Medio Ambiente – Ed. Mc-Graw Hill 2000

(PM10 y PM2.5), ozono, dióxido de nitrógeno, y dióxido de azufre son los que impactan directamente el sistema respiratorio, causando varias afectaciones a la salud de la siguiente manera:

**Partículas en suspensión,** Sus efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. En los países en desarrollo, la exposición a los contaminantes derivados de la combustión de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños; la polución atmosférica en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos. La mortalidad en ciudades con niveles elevados de contaminación supera entre un 15% y un 20% la registrada en ciudades más limpias. Incluso en la UE, la esperanza de vida promedio es 8,6 meses inferior debido a la exposición a las PM2.5 generadas por actividades humanas.

**Ozono (O<sub>3</sub>),** El exceso de ozono en el aire puede producir efectos adversos de consideración en la salud humana. Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares. Actualmente se trata de uno de los contaminantes atmosféricos que más preocupan en Europa. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de 10 µg/m<sup>3</sup> en la concentración de ozono.

**Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>),** Estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada a esta sustancia. La disminución del desarrollo de la función pulmonar, en personas adultas también se asocia con las concentraciones de NO<sub>2</sub> registradas actualmente en ciudades europeas y norteamericanas.

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>),** Puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Los ingresos hospitalarios por cardiopatías y la mortalidad aumentan en los días en que los niveles de SO<sub>2</sub> son más elevados. En combinación con el agua, el SO<sub>2</sub> se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación.

#### **2.8.1.1. Efectos Crónicos**

Con el pasar de los años, los contaminantes causan el deterioro gradual de diversas funciones fisiológicas. La exposición prolongada al dióxido de azufre produce bronquitis, la inhalación crónica del ozono y partículas causan inflamación en los pulmones y en última instancia fibrosis. El monóxido de carbono reduce la capacidad de transporte del oxígeno en la sangre y la exposición prolongada a concentraciones bajas contribuyen a enfermedades cardíacas. La exposición crónica a los óxidos de nitrógeno deteriora el sistema inmunológico, con lo que los pulmones quedan desprotegidos ante el ataque de bacterias y otros virus.

#### **2.8.1.2. Efectos Agudos**

Los contaminantes provocan reacciones que en cuestión de horas o días ponen en peligro la vida. En casos graves, la contaminación atmosférica alcanza concentraciones que pueden ocasionar la muerte. Los gases contaminantes son letales en concentraciones elevadas.

#### **2.8.1.3. Efectos Cancerígenos**

O llamados también cancerígenos, estos contaminantes inician cambios en las células que conducen a su crecimiento y producciones incontroladas (cáncer). Los metales pesados y los componentes orgánicos de la contaminación incluyen muchas sustancias

químicas de las que se sabe son cancerígenas en dosis elevadas. La presencia de rastros de estas sustancias explica en buena medida casos de cáncer en los seres humanos.

### **2.8.2. Efecto sobre las Edificaciones**

Existe también un efecto preocupante de la contaminación atmosférica sobre los materiales de construcción al dañar edificios y monumentos. El deterioro de los materiales atribuibles a la contaminación del aire es por abrasión, deposición y remisión, el ataque químico directo e indirecto de corrosión. El deterioro por abrasión se da por las partículas sólidas de tamaño relativamente grande ocasionando deterioro en la construcción.

Las partículas pequeñas y sólidas, provienen de procesos de combustión, gases de los escapes o del polvo de las calles, se sedimenta sobre superficies expuestas de monumentos y edificios históricos. Estas partículas, en presencia de humedad, pueden corroer o atacar químicamente la superficie donde se depositan; ello afecta a la conservación del patrimonio cultural de cualquier ciudad.

### **2.8.3. Efectos en la Vegetación**

Además de los efectos en los seres humanos, la contaminación afecta a las plantas. Las hojas son el principal indicador de la contaminación en el aire. El ozono daña el tejido superficial e intermedio de las hojas, lo que se manifiesta en manchas de color café rojizo que se vuelven blancas después de varios días. Por otra parte el crecimiento de las plantas puede ser inhibido.

La necrosis es también un signo del daño causado por los óxidos de azufre, que pueden presentarse a partir de altas concentraciones.

Si analizamos, la contaminación en los vegetales también tiene incidencia en lo que corresponde a la salud humana, debido a que gran variedad de estos productos son para el consumo alimenticio de las personas que al estar contaminados pueden afectar o dañar la salud.



#### **2.8.4. Efecto en los Suelos**

En Bolivia, el mayor problema ambiental es la creciente degradación de la tierra que se expresa fundamentalmente en un agudo proceso de erosión del suelo. Esto significa la pérdida de la fertilidad de la tierra y por ende la destrucción de la base productiva del país, el recrudecimiento de la pobreza rural y la migración a las ciudades. “Recordemos que en Bolivia el sector agrario ocupa a la mayor cantidad de la población económicamente activa del país. La agricultura nacional representa alrededor del 16% del PIB. Y es el sector que concentra los mayores índices de pobreza”<sup>39</sup>.

Entre las causas de esta degradación de los suelos, se encuentra la erosión hídrica (riego por inundación y las precipitaciones pluviales en las zonas empinadas), la erosión eólica (provocada por los vientos a causa de la destrucción de los corta-vientos), la pérdida de la cobertura vegetal (deforestación), la salinización del suelo (por el riego y el drenaje inadecuado), el uso indiscriminado de fertilizantes inorgánicos y el monocultivo creciente y la emanación de gases ocasionado por la contaminación del aire. Por todo esto la tierra pierde su fertilidad. Según la Superintendencia Agraria, se estima que el 41% del territorio nacional está afectado por diversos grados de erosión y degradación<sup>40</sup>.

#### **2.8.5. Efecto Invernadero (Calentamiento Global)**

La acumulación de los gases en la atmósfera llamados “gases termo activos”, están causando un aumento en la temperatura mundial.

Este problema es conocido como “Calentamiento Global” algunas veces como efecto invernadero. El principio de un invernadero es por ejemplo como si un plástico rodeara el planeta permitiendo el paso de la luz solar, atrapando una parte de la radiación infrarroja (reflejo), lo cual activa el calentamiento del interior mucho más.

Los gases de invernadero en la atmósfera tienen una importante función en el planeta; sirven para incrementar la temperatura de la superficie y lo hacen a éste habitable. Sin

---

<sup>39</sup> Quispe Vizarrita Juvenal, Op. Cit. Pág. 70

<sup>40</sup> Ib Idem, Pág. 71

los gases de invernadero la superficie de la tierra sería aproximadamente de treinta grados centígrados más fría que en la actualidad, haciendo casi imposible la vida en la faz de la tierra. En condiciones normales las cantidades existentes de gases de invernadero permitirían el equilibrio global, pero después de la Revolución Industrial, producida por los seres humanos involucró un vasto incremento en la extracción de energía de combustibles fósiles, dando como resultado la deforestación.

A consecuencia de esta acumulación de gases de invernadero la temperatura terrestre ha incrementado de 1,5 a 4,5 grados centígrados. La tasa de calentamiento se calcula en casi 0,3 grados centígrados por decenio, aparentemente no es un cambio muy significativo, pero estudios científicos han determinado que el calentamiento y refrigeración sufrieron desequilibrios con un aumento de 0,05 grados centígrados aproximadamente por decenio.

El calentamiento global genera un aumento general en el nivel del mar debido a la expansión del agua marina, el derretimiento de los glaciales y posiblemente el rompimiento de las capas polares.

Los cambios en los patrones meteorológicos también se modifican ampliamente en las diferentes regiones. En el hemisferio norte, las regiones polares se calentaran más rápido que en las zonas ecuatoriales; en las masas continentales los centros serán más secos que en las zonas periféricas.

## **2.9. SECTORES VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

### **2.9.1. Efectos de la contaminación en Lactantes y Niños**

Las PM2.5 (partículas “respirables” menores de 2.5 $\mu$ m) pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón. Proviene en casi un 90% del tráfico que emiten los coches (los motores diésel, seis veces más que los de gasolina).

Las concentraciones de estas partículas producen importantes efectos en la salud de la población infantil: la contaminación suele producir inflamación de la vía aérea y como los niños tienen las vías más pequeñas, más estrechas, una inflamación las obstruye con más facilidad. En el caso de los niños asmáticos, los problemas e ingresos se producen con mayor facilidad.

Ya vimos que vivir cerca de una autopista podía dificultar el desarrollo pulmonar de los niños y un estudio de la Organización Mundial de la Salud, afirma que la exposición a las partículas en suspensión es la causa de la muerte prematura de 13,000 niños de entre uno y cuatro años de edad, cada año.

Debemos ser conscientes de los riesgos para la salud en la exposición a agentes contaminantes, que por desgracia, estamos rodeados en las ciudades y en muchos hogares, los niños, que son más vulnerables a la contaminación ya que sus sistema respiratorio es todavía inmaduro.

**Cuadro No. 8**

**EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN LACTANTES Y NIÑOS**

<b>PERSONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN</b>	<b>TIPO DE CONTAMINANTE</b>	<b>EFFECTOS EN LA SALUD</b>
<b>LACTANTES Y NIÑOS</b>	<b>Monóxido de carbono</b>	<p>Es un veneno acumulativo, y es absorbido, por el sistema respiratorio de los infantes, ingresando a la sangre en forma de carboxihemoglobina, compuesto tiene mucha relación con enfermedades cardiovasculares, visuales, dermatológicas, y tiene que ver con trastornos en el comportamiento.</p>
	<b>Dióxido de carbono</b>	<p>La bronquitis en niños asmáticos aumenta en relación con la exposición prolongada y afecta toda la función pulmonar</p>
	<b>Ozono</b>	<p>Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares en menores de 10 años. Diversos estudios europeos han revelado que la mortalidad diaria y mortalidad por cardiopatías aumentan un 0,3% y un 0,4% respectivamente con un aumento de <math>10 \mu\text{g}/\text{m}^3</math> en la concentración de ozono.</p>

<b>LACTANTES Y NIÑOS</b>	<b>Partículas por Millón (PM<sub>2,5</sub> PM<sub>10</sub>)</b>	<p>Riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón</p> <p>Infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en los niños pequeños.</p>
	<b>Dióxidos de nitrógeno</b>	<p>Síntomas de bronquitis en niños asmáticos aumentan en relación con la exposición prolongada a concentraciones de NO<sub>2</sub></p>
	<b>Dióxido de azufre</b>	<p>Puede afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de los niños a contraer infecciones del sistema respiratorio.</p>

**Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)**

*Uno de los sectores vulnerables y propensos a enfermedades por diversos factores de contaminación atmosférica son los Lactantes y Niños, tal como pudimos observar en el presente cuadro, estos presentan efectos muy negativos en su salud.*

## **2.9.2. Efectos de la Contaminación en Mujeres Embarazadas**

En los últimos años ha aumentado el interés por el estudio de las alteraciones en la salud del feto en relación con las exposiciones ambientales. Los efectos en el desarrollo fetal pueden tener consecuencias inmediatas, e incluso a largo plazo, en la salud de los individuos.

La mortalidad intrauterina, perinatal o neonatal constituye el efecto más ampliamente estudiado. A principio de la década de 1990, Bobak y Leon llevaron a cabo un estudio geográfico en la República Checa en el que encontraron una asociación entre las concentraciones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>, PM<sub>6</sub>, PM<sub>2,5</sub>) con las tasas de mortalidad neonatal por distritos. En la actualidad se acepta que hay pruebas suficientes para inferir una relación de causa-efecto entre la contaminación atmosférica y el riesgo de morir durante el primer año de vida, especialmente por enfermedades respiratorias.

**Cuadro No. 9**

**EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN MUJERES EMBARAZADAS**

<b>PERSONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN</b>	<b>TIPO DE CONTAMINANTE</b>	<b>EFFECTOS EN LA SALUD</b>
<b>MUJERES EMBARAZADAS</b>	<b>Monóxido de carbono</b>	<p>Debido a que es un veneno acumulativo, es absorbido por el sistema respiratorio de las madres, ingresando a la sangre en forma de carboxihemoglobina, causando malformaciones en los fetos, y problemas cardiacos en las embarazadas.</p>
	<b>Dióxido de carbono</b>	<p>Este compuesto inflama todo el tracto respiratorio, incluyendo los pulmones, el concebido puede ser más propenso a tener malformaciones o problemas neuronales, por el poco oxígeno que recibe durante la exposición.</p>
	<b>Ozono</b>	<p>Debido a la toxicidad de este compuesto, se puede sufrir muerte prematura de los bebés en gestación, enfermedades cardiacas en las embarazadas y muerte en algunos casos.</p>

<b>MUJERES EMBARAZADAS</b>	<b>Partículas por Millón (PM<sub>2,5</sub> PM<sub>10</sub>)</b>	Produce enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón y de útero, produce Infecciones agudas en las vías respiratorias.
	<b>Dióxidos de nitrógeno</b>	Bronquitis aguda, síntomas de asma, lesiones en piel y es un agente cancerígeno en potencia.
	<b>Dióxido de azufre</b>	Afecta al sistema respiratorio, las funciones de motricidad y pulmonares, y causa irritación ocular, aumenta la propensión de contraer infecciones del sistema respiratorio.

**Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)**

*Otro sector vulnerable a la contaminación son las Mujeres en estado de Gestación ya que por diversos componentes contaminantes atmosféricos se afectan su salud y la de sus bebés, tales efectos son nombrados en el cuadro.*



### **2.9.3. Efectos de la Contaminación en Ancianos**

El aumento de la edad es acompañada por una progresiva disminución en la función pulmonar, que se manifiesta mediante la reducción en el volumen respiratorio y la capacidad vital es forzada. En el grado de pérdida de la función pulmonar influyen, probablemente, factores ambientales. Los ancianos se consideran como un grupo particularmente sensible a la polución ambiental. En efecto, en esta población se encontró un aumento del 1% en los ingresos hospitalarios por causas cardiovasculares y del 2% por causas cardiopulmonares por cada año que transcurre el incrementó de los contaminantes del aire. Se desconoce si los cambios relacionados por la edad, predisponen a los ancianos a los efectos de la contaminación ambiental. Se han realizado pocos trabajos para intentar dilucidar el mecanismo de la toxicidad de la contaminación aérea en este grupo de la tercera edad.

**Cuadro No. 10**

**EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN ANCIANOS**

<b>PERSONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN</b>	<b>TIPO DE CONTAMINANTE</b>	<b>EFFECTOS EN LA SALUD</b>
<b>PERSONAS DE LA TERCERA EDAD</b>	<b>Monóxido de carbono</b>	Veneno acumulativo, y es absorbido, por el sistema respiratorio, ingresando a la sangre en forma de carboxihemoglobina, este compuesto tiene mucha relación con enfermedades cardiovasculares, visuales, dermatológicas, y tiene que ver con trastornos en el comportamiento.
	<b>Dióxido de carbono</b>	La bronquitis en ancianos asmáticos aumenta en relación con la exposición prolongada y afecta toda la función pulmonar
	<b>Ozono</b>	Puede causar problemas respiratorios, provocar asma, reducir la función pulmonar y originar infecciones pulmonares.
	<b>Partículas por Millón (PM<sub>2,5</sub> PM<sub>10</sub>)</b>	Riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón y cáncer en la sangre, los ancianos expuestos a las PM <sub>10</sub> suelen estar propensas a infecciones agudas en las vías respiratorias.

<b>PERSONAS DE LA TERCERA EDAD</b>	<b>Dióxidos de nitrógeno</b>	<p>Los síntomas más comunes son bronquitis y el asma aumentan en relación con la exposición prolongada a concentraciones de NO<sub>2</sub>, las personas mayores al exponerse frente a este químico, suelen sufrir en un primer momento alergias severas y inflamación de todo el tracto respiratorio, las exposiciones prolongadas por bastantes minutos pueden generar el proceso de líquido en los pulmones.</p>
	<b>Dióxido de azufre</b>	<p>Puede afectar a todo el sistema respiratorio y las funciones pulmonares, causa irritación ocular y es uno de los agentes que causa cataratas. La inflamación del sistema respiratorio provoca tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica; asimismo, aumenta la propensión de las personas en la tercera edad a contraer infecciones del sistema respiratorio.</p>

**Fuente: Organización Mundial de la Salud**

*Las personas que son más vulnerables a la contaminación atmosférica son las de la tercera edad, en este cuadro se presenta los tipos contaminantes a los que están expuestos y los efectos que se producen en su salud.*

## **2.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE MAYOR CONTAMINACIÓN MEDIO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE LA PAZ.-**

En el marco de la Cumbre Social por un Mejor Transporte, se dio a conocer que el 80% del parque automotor contamina el aire en la ciudad de La Paz. Los niveles más elevados de contaminación en La Paz se registrarán entre abril y septiembre. Estos seis meses son considerados los más secos del año por la falta o ausencia de lluvias.

Para determinar los niveles de contaminación producto de los vehículos, el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz inició una campaña “Semana del Aire Limpio”. Para la medición del vehículo, el conductor debe proporcionar los datos del coche. Un técnico introduce una sonda en el escape y toma una muestra. El dato es transferido a una máquina portátil o computadora que establece si contamina o no el medio ambiente.

La ciudad de La Paz, ubicada al noreste en una meseta de la región altiplánica del territorio boliviano, a 3.600 metros sobre el nivel del mar, de clima seco, con vientos variables proveniente de las cordilleras que circundan la ciudad, con una población aproximada de 2.706,351 habitantes, la disminución de la presión parcial del oxígeno en la atmósfera de las grandes alturas, produce cambios en la circulación pulmonar, consistiendo en modificaciones anatómicas, fisiológicas y hemodinámicas, las mismas que repercuten en el corazón. Según estudios, la altura influye notablemente en la respiración y consiguientemente en la circulación sanguínea: por tanto un cierto déficit en el transporte de oxígeno de la sangre en el organismo humano, hace que produzca un mayor número de glóbulos rojos, fenómeno que se conoce con el nombre de poliglobulia. Esta elevación del número de glóbulos rojos es en relación con la altura en que se vive. De esta manera las personas que viven en la altura están perfectamente adaptadas a ese hábitat.

Estas consideraciones nos ayudan a comprender la necesidad de contar en nuestra ciudad con una atmósfera pura, libre de elementos contaminantes, para que se faciliten

los procesos naturales de respiración. Si bien hasta hace algunos años el aire de la ciudad de La Paz estaba considerado como uno de los más limpios en relación con otras metrópolis, hoy es una preocupación por que paulatinamente el aire se ha ido contaminando como consecuencia de la expansión y desarrollo de esta ciudad además de su parque automotor, en consecuencia entorpece la circulación de la sangre y el funcionamiento del aparato respiratorio.

Para poder determinar con mayor exactitud el grado de contaminación en la ciudad de La Paz, a causa de los vehículos motorizados, se han realizado estudios, que nos permitirán aprobar o desaprobar la hipótesis y los objetivos planteados en la presente investigación.

### **2.10.1. Zona del Cementerio General**

En el Cementerio General de la ciudad de La Paz constantemente se realizan cremaciones de cadáveres, actividad que produce la expulsión de partículas que son transportadas por el aire a sus alrededores, generando riesgos de contraer enfermedades en las personas que se alimentan y viven cerca al lugar.

Según estudios desarrollados por la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), la contaminación emitida por estas partículas no pueden ser medidas en forma constante, sin embargo los resultados parciales establecieron que no era recomendable producir ni consumir alimentos cerca de estas instalaciones, por el riesgo a contraer enfermedades, asegura Marcelo Gorrity, investigador de esta casa superior de estudios. La generación de partículas está por encima de los límites permisibles.

Gorrity afirma que estas partículas son tóxicas, porque provienen de los residuos de la cremación de cadáveres, que puede ocasionar problemas severos, ya que estas toxinas se acumulan en el cuerpo de las personas y generarían no solo enfermedades respiratorias, sino también problemas digestivos severos.

Es evidente que no solo es el cementerio general el que contamina en esta zona, debemos tener en cuenta que es una zona donde el congestionamiento del tráfico vehicular es el pan de todos los días, debido a que dicha zona es una de las que más abunda el comercio y la geografía de esta coadyuva a que los vehículos esfuercen más sus motores, o sea que generen mayor contaminación, tal como se puede observar en el siguiente cuadro de flujo vehicular.

**Cuadro No. 11**

**FLUJO VEHICULAR EN LA ZONA DEL CEMENTERIO GENERAL**

<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>07:00 a 09:00</b>	<b>09:00 a 11:00</b>	<b>11:00 a 13:00</b>	<b>13:00 a 15:00</b>	<b>15:00 a 17:00</b>	<b>17:00 a 19:00</b>	<b>19:00 a 21:00</b>	<b>21:00 a 23:00</b>
<b>Vehículos Oficiales</b>	16	23	8	4	23	15	0	0
<b>Vehículos Particulares</b>	237	188	172	108	101	142	169	105
<b>Buses</b>	56	33	49	38	43	41	39	59
<b>Minibuses</b>	539	527	452	387	200	460	574	380
<b>Taxis</b>	312	320	328	215	222	190	327	200
<b>Camiones</b>	50	35	40	28	48	34	36	69
<b>Motocicletas</b>	56	185	265	227	192	257	68	20
<b>TOTAL</b>	<b>1,266</b>	<b>1,311</b>	<b>1,314</b>	<b>1,007</b>	<b>829</b>	<b>1,139</b>	<b>1,213</b>	<b>833</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

- **Vehículos Oficiales:** Ministerios, Gobernaciones, Alcaldía, Empresas públicas, Policía Nacional, FF.AA., Cotel, CNS, Ambulancias, remolques.
- **Buses:** Con capacidad de 40 personas.
- **Minibuses:** Con capacidad de 8 a 14 personas,
- **Taxis:** Se tomó en cuenta en esta clasificación a los Trufis y Radió taxis.

**2.10.2. Pérez Velasco**

La contaminación Atmosférica y acústica producto de los motores, los “roncadores” de vehículos, las bocinas, las sirenas de ambulancias, etc. En la Pérez Velasco, San

Francisco son los sitios con mayor contaminación de la ciudad, de acuerdo con el monitoreo realizado por el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en 2010.

El monitoreo también se realizó en la plaza Isabel la Católica y la calle Landaeta, precisó el director de la Unidad de Calidad Ambiental del municipio paceño, Efraín Fernández. Los cuatro sectores fueron elegidos por su mayor congestión vehicular.

Los horarios pico en los que el ruido y los gases de efecto invernadero tiene mayor volumen de concentración que los niveles permitidos, son de 7:00 a 9:00; de 12:00 a 13:00; de 14.00 a 15:00 y de 18:00 a 21:00. En estos periodos la contaminación llega a sobrepasar lo permisible por la Ley.

Fernández recordó que en 1994 y entre 2005 y 2006 se realizaron dos estudios similares para medir la contaminación en varias zonas de la ciudad: plaza Garita de Lima, avenida Buenos Aires, cruce de Villa Copacabana, Villa Fátima, plaza Pérez Velasco, calle 21 de Calacoto y avenida Montenegro.

Los citados estudios coincidieron en que la plaza Pérez Velasco es la que tiene mayores niveles de contaminación, causados no sólo por los elementos ya citados, sino también por la dinámica del comercio, que cada día se incrementa:

**Cuadro No. 12**

**FLUJO VEHICULAR EN LA ZONA CENTRAL  
PÉREZ VELASCO**

<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>07:00 a 09:00</b>	<b>09:00 a 11:00</b>	<b>11:00 a 13:00</b>	<b>13:00 a 15:00</b>	<b>15:00 a 17:00</b>	<b>17:00 a 19:00</b>	<b>19:00 a 21:00</b>	<b>21:00 a 23:00</b>
<b>Vehículos Oficiales</b>	<b>57</b>	<b>87</b>	<b>73</b>	<b>91</b>	<b>102</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Vehículos Particulares</b>	<b>305</b>	<b>218</b>	<b>287</b>	<b>303</b>	<b>260</b>	<b>270</b>	<b>298</b>	<b>187</b>
<b>Buses</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>82</b>	<b>45</b>	<b>67</b>	<b>78</b>	<b>80</b>	<b>43</b>
<b>Minibuses</b>	<b>731</b>	<b>727</b>	<b>752</b>	<b>687</b>	<b>643</b>	<b>745</b>	<b>730</b>	<b>623</b>
<b>Taxis</b>	<b>309</b>	<b>290</b>	<b>328</b>	<b>315</b>	<b>322</b>	<b>390</b>	<b>347</b>	<b>305</b>
<b>Camiones</b>	<b>38</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>39</b>
<b>Motocicletas</b>	<b>202</b>	<b>189</b>	<b>195</b>	<b>213</b>	<b>178</b>	<b>193</b>	<b>172</b>	<b>95</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,701</b>	<b>1,599</b>	<b>1,743</b>	<b>1,669</b>	<b>1,603</b>	<b>1,737</b>	<b>1,677</b>	<b>1,300</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

- **Vehículos Oficiales:** Ministerios, Gobernaciones, Alcaldía, Empresas públicas, Policía Nacional, FF.AA., Cotel, CNS, Ambulancias, remolques.
- **Buses:** Con capacidad de 40 personas.
- **Minibuses:** Con capacidad de 8 a 14 personas,
- **Taxis:** Se tomó en cuenta en esta clasificación a los Trufis y Radió taxis.

### **2.10.3. Zona de Calacoto (Calle 21)**

Los vehículos viejos y sin el debido mantenimiento provocan entre “el 75% y 80% de la contaminación del aire en nuestra ciudad” de La Paz, aseguró el técnico de la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, Pablo Aldunate.

El funcionario explicó que las zonas donde el nivel de contaminación es más crítico “son la central y la ladera oeste. O sea, todo lo que es Max Paredes, Cotahuma y Alto Sopocachi”.



Agregó que en una escala del 1% al 100%, el nivel de contaminación que se encuentra en esas zonas “está alrededor del 70%”.

“Mientras más nos alejamos del centro de la ciudad, el aire está mejor y eso es porque en el centro hay mayor congestión, mayor circulación de vehículos”, indicó Aldunate.

La calle 21 de Calacoto (zona Sur) sector con un nivel intermedio de contaminación. La misma se genera por la falta de mantenimiento de los vehículos, que causan el mal funcionamiento del motor. “Cuando el combustible y el aire entran al motor en proporciones inadecuadas, se generan altos niveles de contaminación”.

Según Aldunate, los vehículos que funcionan con diesel presentan mayores problemas en la calibración de sus motores y eso provoca mayor contaminación. Eso se debe, dijo, a la altura de la ciudad de La Paz. Pero, si hay una buena calibración, el coche puede ser eficiente y no contaminar. Aldunate aseguró que los vehículos del transporte público son los más propensos a dañar el medioambiente porque recorren mayores distancias.

**Cuadro No. 13**

**FLUJO VEHICULAR EN LA ZONA SUR (CALLE 21 DE CALACOTO Y SAN MIGUEL)**

<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>07:00 a 09:00</b>	<b>09:00 a 11:00</b>	<b>11:00 a 13:00</b>	<b>13:00 a 15:00</b>	<b>15:00 a 17:00</b>	<b>17:00 a 19:00</b>	<b>19:00 a 21:00</b>	<b>21:00 a 23:00</b>
<b>Vehículos Oficiales</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Vehículos Particulares</b>	<b>257</b>	<b>233</b>	<b>283</b>	<b>198</b>	<b>145</b>	<b>270</b>	<b>268</b>	<b>181</b>
<b>Buses</b>	<b>57</b>	<b>43</b>	<b>62</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>21</b>	<b>18</b>
<b>Minibuses</b>	<b>430</b>	<b>421</b>	<b>458</b>	<b>437</b>	<b>392</b>	<b>480</b>	<b>472</b>	<b>285</b>
<b>Taxis</b>	<b>319</b>	<b>334</b>	<b>392</b>	<b>367</b>	<b>232</b>	<b>387</b>	<b>352</b>	<b>330</b>
<b>Camiones</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>15</b>
<b>Motocicletas</b>	<b>235</b>	<b>253</b>	<b>241</b>	<b>259</b>	<b>276</b>	<b>197</b>	<b>116</b>	<b>65</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,336</b>	<b>1,312</b>	<b>1,458</b>	<b>1,330</b>	<b>1,114</b>	<b>1,402</b>	<b>1,251</b>	<b>896</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

- **Vehículos Oficiales:** Ministerios, Gobernaciones, Alcaldía, Empresas públicas, Policía Nacional, FF.AA., Cotel, CNS, Ambulancias, remolques.
- **Buses:** Con capacidad de 40 personas.
- **Minibuses:** Con capacidad de 8 a 14 personas,
- **Taxis:** Se tomó en cuenta en esta clasificación a los Trufis y Radió taxis.

**CAPÍTULO III**  
**LOS MEDIOS LEGALES DE**  
**PROTECCIÓN,**  
**INSTITUCIONES ENCARGADAS**  
**DE SU CUMPLIMIENTO,**  
**DEFICIENCIA DEL SISTEMA**  
**LEGAL SOBRE EL TEMA**

# MEDIOS LEGALES DE PROTECCIÓN, INSTITUCIONES ENCARGADAS DE SU CUMPLIMIENTO, DEFICIENCIA DEL SISTEMA LEGAL SOBRE EL TEMA

## **3.1. ANTECEDENTES**

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), son dos hitos de la historia de la segunda mitad del siglo XX, que tomamos como puntos de referencia para la exposición de los antecedentes históricos de la gestión ambiental en la última década. Es una aproximación que podría parecer un tanto convencional, pero existen suficientes pruebas para demostrar que estos dos eventos desencadenaron procesos catalíticos de un alto valor, así se señale hoy que éstos han estado lejos de tener la adecuada dirección y suficiente fuerza para detener y revertir el deterioro ambiental. Las dos conferencias contribuyeron a incrementar la conciencia ambiental y a formar nuevas visiones sobre el manejo del medio ambiente, dieron lugar a convenios multilaterales y acuerdos no jurídicamente vinculantes, y detonaron una sustantiva respuesta de los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado que se ha traducido en avances concretos de la gestión ambiental en los países de América Latina y el Caribe.

En nuestro País, se adoptó estos tratados internacionales reflejados en nuestra Ley del Medio Ambiente, se profundizaron conceptos como desarrollo sostenible que fue la meta hacia la cual se debe dirigir la nación, un concepto que aborda el tema del desarrollo a partir de una visión integradora de las dimensiones económica, social y ambiental.

Como se menciono anteriormente, la existencia de disposiciones legales como la Ley 1333 (vigente 16 años en nuestro país), Ley de Municipalidades (Vigente 12 años), Código de Tránsito (Vigente 38 años), Código Penal (Vigente 39 años), actualmente es evidente que la contaminación ambiental marcha en aumento alarmante.

## **3.2. DISPOSICIONES LEGALES RELATIVAS A LA CONTAMINACIÓN MEDIO AMBIENTAL EN BOLIVIA**

### **3.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (7 de Febrero de 2009)**

Como principal instrumento normativo del país, contempla una serie de disposiciones legales, que tienen que ver con el tema de investigación, dichas normas se encuentra en los siguientes Títulos y Capítulos.

#### **Capítulo Segundo: Derechos Fundamentales**

- **Artículo 18.- I.** Todas las personas tienen derecho a la salud.

#### **Capítulo Quinto: Derechos Sociales y económicos**

##### **Sección I. derecho al Medio Ambiente.**

- **Artículo 33.-** Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

- **Artículo 34.-** Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

## **Sección II. Derecho a la Salud y a la Seguridad Social**

- **Artículo 35.-** I. El estado, en todos sus niveles, protegerá el derecho a la salud, promoviendo políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso gratuito de la población a los servicios de salud.
- **Artículo 37.-** El estado tiene la obligación indeclinable de garantizar y sostener el derecho a la salud, que se constituye en una función suprema y primera responsabilidad financiera. Se priorizará la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

## **Título III: Deberes**

- **Artículo 108.-** Son deberes de las bolivianas y los bolivianos:

**16.** Proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los seres vivos.

## **Cuarta Parte: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN ECONÓMICA DEL ESTADO**

### **Título II. Medio Ambiente, Recursos Naturales, Tierra y Territorio**

## Capítulo I. Medio Ambiente

- **Artículo 342.-** Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar, de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.
  
- **Artículo 343.-** La población tiene derecho a la gestión ambiental, a ser consultado e informado previamente sobre decisiones que pudieran afectar a la calidad del medio ambiente.
  
- **Artículo 345.-** Las políticas de gestión ambiental se basaran en:
  1. La planificación y gestión participativa, con control social.
  
  2. La aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de calidad ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda la actividad de producción y de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente.
  
  3. La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medio ambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente.
  
- **Artículo 347.-**
  - I. El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales.

**II.** Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales.

## **Capítulo II. Recursos Naturales**

- **Artículo 348.-**

**I.** Son recursos naturales los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el aire, el suelo y el subsuelo, los bosques, la biodiversidad, el espectro electromagnético y todos aquellos elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.

**II.** Los recursos naturales son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país.

Como principal instrumento normativo del país, aplicado al contexto ambiental y a la problemática de nuestros días, adquiere significativa importancia dentro de la protección del medio ambiente y la degradación de la salud de las personas que formamos parte de la sociedad.

### **3.2.2. Ley No. 1333 Ley del Medio Ambiente (27 de Abril de 1992)**

En sus diferentes artículos establece lo siguiente:



## **Título IV de los Recursos Naturales en General**

### **Capítulo III del Aire y la Atmósfera**

- **Artículo 40.-** Es deber del Estado y la Sociedad mantener la atmósfera en condiciones tales que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable.
- **Artículo 41.-** El Estado a través de los organismos correspondientes, normará y controlará la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos, y polvos que puedan causar daños a la salud, el medio ambiente, molestias a la comunidad o sus habitantes y efectos nocivos a propiedad pública o privada.
- **Artículo 44.-** La Secretaría Nacional del Medio Ambiente, en coordinación con los organismos sectoriales y departamentales, promoverá el establecimiento del ordenamiento territorial con la finalidad de armonizar el uso del espacio físico y los objetivos del desarrollo sostenible.

## **Título VI. De la Salud y el Medio Ambiente**

### **Capítulo I. De la Salud y el Medio Ambiente**

- **Artículo 79.-** El Estado a través de sus organismos competentes ejecutara acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal.

Igualmente velara por la restauración de las zonas afectadas.

Es prioridad nacional, la promoción de acciones de saneamiento ambiental, garantizando los servicios básicos y otros a la población urbana y rural en general.

- **Artículo 80.-** Para los fines del artículo anterior el Ministerio de Previsión Social y Salud Pública, el Ministerio de Asuntos Urbanos, el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios y la Secretaria Nacional del Medio Ambiente, en coordinación con los sectores responsables a nivel departamental y local, establecerán las normas, procedimientos y reglamentos respectivos.

## **Título VII. De la Ciencia y Tecnología**

### **Capítulo I .De la Ciencia y Tecnología**

- **Artículo 85.-** Corresponde al Estado y a las Instituciones técnicas especializadas:
  1. Promover y fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental.
  2. Apoyar el rescate, uso y mejoramiento de las tecnologías tradicionales adecuadas.
  3. Controlar la introducción o generación de tecnologías que atenten contra el medio ambiente.
  4. Fomentar la formación de recursos humanos y la actividad científica en la niñez y la juventud.

5. Administrar y controlar la transferencia de tecnología de beneficio para el país.
- **Artículo 86.-** El Estado dará prioridad y ejecutará acciones de investigaciones científica y tecnológica en los campos de la biotecnología, agro ecología, conservación de recursos genéticos, uso de energías, control de calidad ambiental y el conocimiento de los ecosistemas del país.

## **Título XI de las medidas de seguridad de las infracciones Administrativas y de los delitos ambientales**

### **Capítulo I. De la Inspección y Vigilancia**

- **Artículo 95.-** La Secretaria Nacional del Medio Ambiente y las Secretarías Departamentales con la cooperación de las Autoridades competentes realizará la vigilancia e inspección que consideren necesarias para el cumplimiento de la presente ley y su reglamentación respectiva.

Para efectos de esta disposición, el personal autorizado tendrá acceso a lugares o establecimientos objeto de dicha vigilancia e inspección.

- **Artículo 96.-** Las autoridades a que se hace referencia en el artículo anterior, estarán facultadas para requerir de las personas naturales o colectivas, toda información que conduzca a la verificación del cumplimiento de las normas prescritas por esta ley y sus reglamentos.

## **Capitulo II. De la medidas de seguridad ambiental**

- **Artículo 97.-** La Secretaria Nacional del medio ambiente y las secretarias departamentales, en base a los resultados de las inspecciones, dictarán las medidas necesarias para corregir las irregularidades encontradas, notificándolas al interesado y otorgándole un plazo adecuado para su regularización.
- **Artículo 98.-** En caso de peligro inminente para la salud pública y el medio ambiente, la Secretaria Nacional del medio ambiente y las Secretarias Departamentales ordenarán, de inmediato, las medidas de seguridad aprobadas en beneficio del bien común.

## **Capitulo V. de los delitos ambientales**

- **Artículo 105.-** Comete delito contra el medio ambiente quien infrinja los incisos 2 y 7 del artículo 216 del Código Penal. Específicamente cuando una persona:
  - a) Envenena, contamina o adultera aguas destinadas al consumo público, al uso industrial agropecuario o piscícola, por encima de los límites permisibles a establecerse en la reglamentación específica.
  - b) Quebrante normas de sanidad pecuaria o propague epizootias y plagas vegetales.

Se aplicara la pena de privación de libertad de uno a diez años.

Ley del medio ambiente 1333, busca el objetivo de proteger y conservar el Medio Ambiente y los recursos naturales promoviendo el desarrollo sostenible. Establece conforme al tema estudiado, que el Estado normará y controlará la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daños a la salud, al medio ambiente, molestias a la comunidad o sus habitantes y efectos nocivos a la propiedad pública o privada.

Esta Ley fue establecida dentro del marco regulador general para proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales promoviendo de esta manera el desarrollo sostenible, creando un marco Institucional para la planificación y gestión ambiental reconociendo los derechos y deberes de los miembros de la sociedad y la conservación de la calidad del medio ambiente, considerando temas de educación, salud ambiental, ciencia y tecnología en materia ambiental. Desde un punto de vista económico del desarrollo sostenible, la Ley de Medio Ambiente establece directrices en lo referente a la conservación de los recursos naturales.

### **3.2.3. D.S. 24176 Reglamento en Materia de Contaminación Ambiental (8 de Diciembre de 1995)**

#### **Reglamento en materia de Contaminación Atmosférica**

#### **Título I. Disposiciones Generales**

#### **Capítulo I. Del Objeto y Ámbito de Aplicación**

- **Artículo 2º.-** Toda persona tiene el derecho a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades, por lo que el Estado y la sociedad tienen el deber de mantener y lograr una calidad del aire tal, que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable.

## Capítulo II. De las Siglas y Definiciones

- **Artículo 6°.-** Para efectos del presente Reglamento tienen validez las siguientes siglas y definiciones:

### b) Definiciones

**CALIDAD DEL AIRE:** Concentraciones de contaminantes que permiten caracterizar el aire de una región con respecto a concentraciones de referencia, fijadas con el propósito de preservar la salud y bienestar de las personas.

**CONTAMINACION ATMOSFERICA:** Presencia en la atmósfera de uno o más contaminantes, de tal forma que se generen o puedan generar efectos nocivos para la vida humana, la flora o la fauna, o una degradación de la calidad del aire, del agua, del suelo, los inmuebles, el patrimonio cultural o los recursos naturales en general.

**EMISION:** - Descarga directa o indirecta a la atmósfera de cualquier sustancia en cualquiera de sus estados físicos, o descarga de energía en cualquiera de sus formas.

**EMISIONES FUGITIVAS:** Toda emisión de contaminantes a la atmósfera que no sea descargada a través de ductos o chimeneas.

**FUENTE:** Toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que produzca o pueda producir emisiones contaminantes a la atmósfera.

**FUENTE MOVIL:** Vehículos automotores, vehículos ferroviarios motorizados, aviones, equipos y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que en su operación emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera.

**LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD DEL AIRE:** Concentraciones de contaminantes atmosféricos durante un periodo de exposición establecido, por

debajo de los cuales no se presentarán efectos negativos conocidos en la salud de las personas según los conocimientos y criterios científicos prevaletes.

**LIMITES PERMISIBLES DE EMISION:** Valores de emisión que no deben ser excedidos de acuerdo a disposiciones legales correspondientes.

**MONITOREO DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS:** Evaluación sistemática cuantitativa y cualitativa de contaminantes atmosféricos.

**NORMAS TÉCNICAS DE EMISION:** Normas que establecen sobre bases jurídicas, ambientales y técnicas, la cantidad máxima permitida de emisiones para un contaminante a medirse en la fuente emisora.

**VERIFICACION VEHICULAR:** Medición de las emisiones de gases y partículas provenientes de vehículos automotores.

## **Título II Del Marco Institucional**

### **Capítulo I. Del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

- **Artículo 8°.-** Para efectos de este Reglamento, el MDSMA tendrá las siguientes funciones y atribuciones:
  - b) formular y velar por el cumplimiento del Programa Nacional de Calidad del Aire en coordinación, con los Organismos Sectoriales Competentes, las Prefecturas y los Gobiernos Municipales;
  - f) establecer, en coordinación con los prefectos, los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales, los lineamientos a los que deben sujetarse los centros de verificación vehicular;
  - i) desarrollar programas para el control de sustancias que contribuyan a la destrucción de la capa de ozono o al efecto invernadero, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, Prefecturas y Gobiernos Municipales.

- **Artículo 9°.-** El MDSMA, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, formulará la normatividad ambientalmente necesaria para las siguientes áreas:
- 2. terminales de transporte público

## **Capitulo II. De la Autoridad a nivel Departamental**

- **Artículo 10°.-** Para efectos de este Reglamento y a nivel departamental, el Prefecto tiene las siguientes funciones y atribuciones:
  - a) ejecutar programas y proyectos para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de las políticas nacionales y departamentales;
  - b) emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo en los diferentes municipios;
  - d) presentar al MDSMA informes anuales sobre la calidad del aire;
  - e) aplicar, en el marco de las políticas nacionales, programas para el control de sustancias que contribuyan a la destrucción de la capa de ozono o al efecto invernadero.

## **Capitulo III. De los Gobiernos Municipales**

- **Artículo 11°.-** Para el ejercicio de las atribuciones y competencias que les son reconocidas por ley en la materia objeto del presente Reglamento, los Gobiernos Municipales deben, dentro del ámbito de su jurisdicción:
  - a) ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales;
  - b) identificar las fuentes de contaminación atmosférica, informando al respecto a los prefectos;
  - c) controlar la calidad del aire y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre contaminación atmosférica
  - d) dar aviso al Prefecto y coordinar con Defensa Civil para la declaratoria de emergencia en casos de contingencia o deterioro de la calidad atmosférica



## **Capítulo IV. De los Organismos Sectoriales Competentes**

- **Artículo 12°** Los Organismos Sectoriales Competentes, en coordinación con el MDSMA y el Prefecto, participarán en la prevención y control de la contaminación atmosférica de la, siguiente manera:
  - a) proponiendo normas técnicas sobre límites permisibles de emisión de contaminantes en materia de su competencia;

## **Título III De la Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica**

### **Capítulo III. De la Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica en Fuentes Móviles**

- **Artículo 40°.-** Los vehículos en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles de emisiones vehiculares.
- **Artículo 41°.-** Los programas de verificación vehicular deben realizarse sistemáticamente de acuerdo a la normatividad correspondiente. Tal verificación es requisito indispensable para el otorgamiento y revalidación de los permisos de circulación.

Estos programas de verificación vehicular y la normatividad correspondiente serán desarrollados en forma coordinada por el MDSMA, el Ministerio de Gobierno (a través del Organismo Operativo de Tránsito de la Policía Nacional), la Secretaría Nacional de Transportes, la Secretaría Nacional de Hidrocarburos y los Gobiernos Municipales con jurisdicción sobre ciudades de más de 50.000 habitantes.

- **Artículo 44°.-** La SSMA (Subsecretaria del Medio Ambiente), en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, y en particular con el Organismo Operativo de Tránsito de la Policía Nacional, realizará programas de pruebas de dispositivos anticontaminación en vehículos automotores. Para la comercialización de estos dispositivos se deberá contar con los estudios y pruebas requeridos y aprobados por la SSMA.
- **Artículo 46°.-** A partir de los seis meses de la entrada en vigencia del presente Reglamento, todos los vehículos y motores para vehículos importados, sean éstos nuevos o usados, deberán estar equipados con los dispositivos anticontaminación previstos en el país donde tenga su matriz central la empresa o la principal empresa dueña de la fábrica del vehículo o motor en cuestión. En caso de constatarse que los dispositivos resultan poco efectivos o inadecuados, la Autoridad Ambiental competente informará de la situación al Organismo Sectorial Competente a fin de que éste prohíba o limite la importación.

#### **Capitulo IV Del Control de la Calidad de los Combustibles**

- **Artículo 48°.-** La Secretaria Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SNRNMA), cooperará con la Secretaria Nacional de Energía en la realización de pruebas periódicas de la calidad de los combustibles cuyo uso pueda producir contaminación atmosférica.
- **Artículo 51°.-** La SNRNMA respaldará los planes y acciones de la Secretaría Nacional de Energía para mantener la calidad del diesel nacional con respecto a su contenido de azufre y otros elementos generadores de contaminación, guiándose para tal efecto por parámetros reconocidos internacionalmente y homologados en Bolivia.

## **Capítulo V. De la Evaluación y Control de Ruidos y Olores Contaminantes**

- **Artículo 54°.-** La SSMA, con la participación de los Organismos Sectoriales Competentes, fijará en las Normas Técnicas los límites permisibles de emisión de olores contaminantes; asimismo, dictará medidas para la reducción de los mismos, tanto en fuentes fijas como móviles.
- **Artículo 55°.-** En concordancia con el Art. 38 del presente Reglamento, toda persona natural o jurídica, pública o privada, que se considere afectada por la emisión de ruidos u olores podrá presentar la denuncia respectiva ante la Autoridad Ambiental Competente, según lo establecido por la Ley y el Reglamento de Gestión Ambiental.

## **Título IV. De la Inspección y Vigilancia**

### **Capítulo Único**

- **Artículo 63°.-** El MDSMA, las Prefecturas y los Gobiernos Municipales vigilarán y verificarán, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento del presente Reglamento por parte de las fuentes emisoras, realizando para el efecto inspecciones coordinadas con los Organismos Sectoriales Competentes, con sujeción a las disposiciones del Título XI de la Ley, el Reglamento General de Gestión Ambiental y el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

Establece los sistemas y medios de control de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, fijando además los límites permisibles de las sustancias que están presentes en los diferentes procesos de emisión de gases tóxicos.

Este reglamento faculta al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Gobiernos Municipales y Organismos Sectoriales competentes para implementar proyectos de preservación del Medio Ambiente, medición y evaluación de los

contaminantes. Incorpora en la legislación boliviana la expresión de contaminantes móviles.

### **3.2.4. Código Penal Boliviano (23 de Agosto de 1972)**

#### **Título V: Delitos contra la Seguridad común**

##### **Capítulo I. Incendios y otros estragos:**

- **Artículo 210 (Conducción Peligrosa de Vehículos).**- El que al conducir un vehículo, por inobservancia de las disposiciones de Tránsito o por cualquier otra causa originare o diere lugar a un peligro para la seguridad común, será sancionado con privación de libertad de seis meses a dos años.

##### **Capitulo III. Delitos contra la Salud Pública**

###### **Artículo 216.- (DELITOS CONTRA LA SALUD PUBLICA)**

Incurrirá en privación de libertad de uno a diez años, el que:

9. Realizare cualquier otro acto que de una u otra manera afecte la salud de la población.

#### **Título III. Delitos contra la vida y la integridad corporal**

##### **Capítulo III. Delitos contra la integridad corporal y la Salud**

- **Artículo 274 (Lesiones Culposas).**- El que culposamente causare a otro alguna de las lesiones previstas en este capítulo, será sancionado con multa hasta de doscientos cuarenta días o prestación de trabajo hasta un año.

El Código Penal Boliviano está en coordinación con la Ley de Medio Ambiente reconoce algunos de los delitos que se cometen contra el medio ambiente mencionados en el Título V (Delitos contra la Seguridad Común), tomando en cuenta los incendios, peligro de estragos, conducción peligrosa de vehículos. Podemos observar que lastimosamente no existe una tipificación de la contaminación Ambiental por fuentes Móviles, objetivo de la presente investigación.

### **3.2.5. Ley No.2028 Ley de Municipalidades (28 de Octubre de 1999)**

#### **Título I. Municipalidad y Gobierno Municipal**

##### **Capítulo I. Disposiciones Generales**

- **Artículo 5° (Finalidad).-**

**I.** La Municipalidad y su Gobierno Municipal tienen como finalidad contribuir a la satisfacción de las necesidades colectivas y garantizar la integración y participación de los ciudadanos en la planificación y el desarrollo humano sostenible del Municipio.

**II.** El Gobierno Municipal, como autoridad representativa de la voluntad ciudadana al servicio de la población, tiene los siguientes fines:

**1.** Promover y dinamizar el desarrollo humano sostenible, equitativo y participativo del Municipio, a través de la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos concordantes con la planificación del desarrollo departamental y nacional;

**4.** Preservar y conservar, en lo que le corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas del Municipio, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales;

## **Capítulo II. Jurisdicción y Competencia del Gobierno Municipal**

- **Artículo 8º (Competencias).**- Las competencias del Gobierno Municipal para el cumplimiento de sus fines son las siguientes:

### **I. En Materia de Desarrollo Humano Sostenible:**

1. Planificar y promover el desarrollo humano sostenible en el ámbito urbano y rural del Municipio, de conformidad con las normas de la planificación participativa y municipal.
6. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos, ejercer y mantener el equilibrio ecológico y el control de la contaminación en concordancia con las leyes que rigen la materia;
7. Cumplir y hacer cumplir las normas especiales nacionales y municipales de uso de suelo, subsuelo, sobresuelo, agua y recursos naturales;
11. Sancionar en el marco de sus competencias los daños a la salud pública y al medio ambiente, ocasionados por las actividades industriales, comerciales o económicas de cualquier tipo o naturaleza que se realicen en su jurisdicción. Denunciar y demandar la reparación de daños y perjuicios cuando provengan de Municipios vecinos;
12. Ejecutar planes y programas que permitan eliminar o reducir las causas y efectos de los desastres naturales y provocados por el hombre, mediante el establecimiento de mecanismos financieros, educativos y técnicos que fueran necesarios, así como coordinar con los órganos nacionales que correspondan para dicho efecto;

## **V. En Materia de Servicios:**

6. Coordinar la prestación de los servicios de transporte con la Superintendencia sectorial correspondiente.
7. Organizar y reglamentar en coordinación con la Policía Nacional, el tránsito y vialidad de su jurisdicción, en cumplimiento de normas nacionales especiales e internacionales que sean aplicables; regular y registrar los vehículos en general y la emisión de placas de su jurisdicción.

## **Título IV Órgano Ejecutivo**

### **Capítulo I Alcalde Municipal**

- **Artículo 44° (Atribuciones).**- El Alcalde Municipal tiene las siguientes atribuciones:
  31. Sancionar a las personas individuales y colectivas, públicas o privadas que infrinjan las disposiciones de preservación del Patrimonio Nacional, dominio y propiedades públicas, uso común, normas sanitarias básicas, de uso del suelo, medio ambiente, protección a la fauna silvestre, animales domésticos, elaboración, transporte y venta de productos alimenticios para consumo humano y animal, así como los productos destinados al cultivo vegetal prohibidos, de acuerdo con el Reglamento. Asimismo podrá sancionar de manera concurrente con los órganos de la administración central y las Superintendencias Sectoriales las infracciones a normas municipales, nacionales y sectoriales.

## **Título VI. Control Social y Participación Popular**

### **Capítulo Único. Derechos y Obligaciones**

- **Artículo 148° (Obligaciones).**- Los habitantes del Municipio tienen las siguientes obligaciones:

3. Preservar y proteger los ecosistemas y el medio ambiente;

11. Responder de los daños y perjuicios causados a la colectividad por el uso irresponsable e ilegal de su propiedad privada individual o colectiva o por otras causas establecidas por Ley.

Esta Ley define concretamente la autonomía municipal estableciendo esta potestad normativa, fiscalizadora, ejecutiva, administrativa y técnica ejercida por el Gobierno Municipal en el ámbito de su jurisdicción territorial y de las competencias establecidas por Ley.

Los municipios del país deben promover y dinamizar el desarrollo humano sostenible, equitativo y participativo a través de la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos concordantes con la planificación del desarrollo departamental y nacional.

### **3.2.6. D. L. 10135 Código de Tránsito (16 de Febrero de 1973)**

#### **Título II de la Circulación**

#### **Capítulo II de la Circulación de los vehículos**

- **Artículo 20 (Prohibición).**- Se establecen las siguientes previsiones básicas para los vehículos en circulación:



- c) Circular con escape libre en las vías urbanas

### **Título III de los Conductores y otras Personas**

#### **Capítulo III de los Derechos y deberes del conductor**

- **Artículo 95 (Observancia Legal).**- Los conductores sin excepción, están obligados al conocimiento y estricta observancia de las disposiciones del presente Código y su Reglamento.

### **Título VI. De las Faltas y Sanciones**

#### **Capítulo I. de las Infracciones**

- **Artículo 142 (De Tercer Grado).**- son infracciones de tercer grado:

7) Circular con escape libre dentro de las ciudades.

#### **Capítulo II de las Sanciones**

- **Artículo 144 (Infracciones).**- Las infracciones, de competencia de la Policía del Tránsito serán sancionadas con arresto, inhabilitación de la licencia o multa.
- **Artículo 151 (Compensación).**- Las infracciones de segundo y tercer grado, sujetas a la sanción de arresto, son compensables pecuniariamente.

El Código de Tránsito determina que la circulación terrestre de todos los vehículos en el territorio nacional se deben regir por este código, en cuanto al tema de investigación en

lo referente al Medio Ambiente solo se ha podido encontrar la prohibición de circular con el escape libre en las vías urbanas, los artículos 20, 95, 142, 144, 151 mencionan las infracciones que se cometen por el incumplimiento observando que corresponde a un pago de carácter pecuniario.

### **3.2.7. Resolución Suprema No. 187444 Reglamento al Código de Transito (8 de junio de 1978)**

#### **Título II. DE LA CIRCULACIÓN**

##### **Capitulo II. De la Circulación de los Vehículos**

- **Artículo 66 (Escape Libre).**- Los vehículos con motor a combustión interna no podrán circular con el escape libre, debiendo estar provistos de silenciador.

El silenciador no podrá sobresalir de la parte trasera de la estructura del vehículo y estará acondicionado de tal forma que permita la salida del gas horizontalmente y de ningún modo hacia abajo.

- **Artículo 67 (Escapes Verticales).**- Los vehículos con motor a diesel tendrán el escape acondicionado en tal forma que el tubo sobresalga de la carrocería o del techo del vehículo hacia arriba, permitiendo una salida del gas verticalmente.

##### **Capitulo VI de las Inspecciones**

- **Artículo 104 (Objeto).**- La inspección tiene por objeto la verificación de las condiciones de funcionamiento del vehículo a fin de precautelar por la seguridad en la circulación y la eficiencia del servicio.

Durante la inspección se tendrá especial cuidado en la revisión de los sistemas de dirección, frenos y luces.

- **Artículo 105 (Obligatoriedad).**- Todos los conductores tienen la obligación de presentar sus vehículos a las inspecciones dentro de los periodos establecidos por el artículo 30 del código nacional de Transito.
- **Artículo 109 (Inspección Imprevista).**- Sin Perjuicio de las inspecciones periódicas a las que se refieren los artículos anteriores, la policía de tránsito, podrá disponer en cualquier momento la inspección de un vehículo que aparente no reunir las condiciones reglamentarias de seguridad, quedando el conductor obligado a detener su vehículo para este objeto.

En este caso la inspección se realizará en el mismo lugar y sin costo alguno.

## **Título VI de las Faltas y Sanciones**

### **Capitulo I de las Infracciones y Sanciones**

- **Artículo 382.- Infracciones de tercer grado:** las siguientes infracciones son de tercer grado y serán sancionadas con:

5) Por circular con escape libre dentro de las ciudades 30 bolivianos de multa.

#### **3.2.8. Decreto Supremo N° 28139 (16 de Mayo de 2005)**

**ARTÍCULO 2.- (REEMPLAZO). I.** Se reemplaza el contenido del Anexo 5 Límites Permisibles Iniciales Base de Emisión para Fuentes Móviles del Reglamento en Materia

de Contaminación Atmosférica aprobado mediante el Decreto Supremo N° 24176, por la Norma Boliviana NB 62002 del IBNORCA, anexa al presente Decreto Supremo.

**Tabla 1 – Límites máximos permisibles para vehículos a gasolina con motor de 4 tiempos**

<b>Vehículos a gasolina</b>			
<b>Años de fabricación</b>	<b>CO % de Volumen</b>	<b>HC (ppm)</b>	
		<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	
		<b>(hasta 1800 msnm)</b>	<b>(desde 1800 msnm)</b>
Hasta 1997	6	600	650
1998 a 2004	2,5	400	450
2005 en adelante (1)	0,5	125	125
(1) Después de 3 años de uso, para la categoría de 2005 en adelante, los límites permisibles aplicables estarán de acuerdo a los valores especificados para los años de fabricación de 1998 a 2004.			

**Tabla 2 – Límites máximos permisibles para vehículos a GNV**

<b>Vehículos a GNV</b>			
<b>Años de fabricación</b>	<b>CO % de Volumen</b>	<b>HC (ppm)</b>	
		<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	
		<b>(hasta 1800 msnm)</b>	<b>(desde 1800 msnm)</b>
Hasta 1997	2,5	600	650
1998 a 2004	2,5	400	450
2005 en adelante (1)	0,5	125	125
(1) Después de 3 años de uso, para la categoría de 2005 en adelante, los límites permisibles aplicables estarán de acuerdo a los valores especificados para los años de fabricación de 1998 a 2004.			

**Tabla 3 – Límites máximos permisibles para vehículos a diesel**

<b>Vehículos a diesel</b>		
<b>Altura sobre nivel del mar (msnm)</b>	<b>Opacidad: k(m-1)</b>	<b>Opacidad en %</b>
0 - 1500	2,44	65
1500 - 3000	2,80	70
3000 - 4500	3,22	75

Esta norma establece la clasificación y los límites permisibles para las emisiones generadas por fuentes móviles. Es aplicable para actividades o situaciones ambientales que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de la población, se aplica para todas las emisiones de fuentes móviles (no es aplicable para los motores de 2 tiempos).

El decreto supremo 28139, modificó el anexo 5, del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, incorporando nuevos valores permitidos para la emisión de gases producidos por vehículos motorizados; medida que trató de mitigar de alguna forma la problemática que cada vez se hace más intensa.

### **3.2.9. D.L. 15629 Código de Salud de la República de Bolivia (18 de Julio de 1978)**

- **Artículo 2.-** La salud es un bien de interés público, corresponde al Estado velar por la salud del individuo, la familia y la población en su totalidad.
- **Artículo 6.-** Toda persona está en el deber de velar por el mejoramiento, la conservación y recuperación de su salud personal y la de sus familiares dependientes, evitando acciones u omisiones perjudiciales y cumpliendo las instrucciones técnicas y las normas obligatorias que la autoridad de salud disponga.

Se hace referencia al Código de Salud ya que esta norma es un medio de protección para todos los habitantes de nuestro país su deber fundamental es velar por la salud de cada uno de los ciudadanos.

## **LIBRO SEGUNDO**

### **DEL CONTROL Y PROTECCION AMBIENTAL**

#### **TITULO I**

##### **DEL SANEAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTAL**

###### **CAPITULO I**

- **Artículo 30.-** Es atribución de la Autoridad de Salud el saneamiento del medio ambiente en todo el territorio nacional.
- **Artículo 31.-** Toda persona natural o jurídica está obligada a contribuir en el mantenimiento y mejoramiento del ambiente físico natural y de los ambientes artificiales para que la población y las personas que desarrollen actividades tengan condiciones adecuadas de salud.

###### **CAPITULO IV**

###### **DEL AIRE**

- **Artículo 43.-** Es atribución de la Autoridad de Salud normar y controlar la emisión al aire de sustancia provenientes de las diferentes actividades humanas dentro del territorio nacional.

El Estado es el ente encargado que imparte normas en la sociedad y uno de sus deberes es también asistir a la salud de las personas por ser un bien de interés público.

### **3.2.10. Ley No 133 Ley de Saneamiento de Vehículos Indocumentados (2-Junio-2011)**

Establece por única vez un programa de saneamiento legal de los vehículos automotores a gasolina, gas natural vehicular (GNV) y diesel, así como de mercancías consistentes en tractores, maquinaria agrícola, remolques y semiremolques, indocumentados que se encuentren en el territorio aduanero nacional y de aquellos que estén en depósitos aduaneros y zonas francas nacionales.

Los requisitos para el saneamiento de vehículos:

- Certificado emitido por DIPROVE de la Policía Boliviana que acredite la inexistencia de denuncia por robo;
- El pago de los tributos aduaneros aplicables a su importación sobre las tablas de valores y depreciaciones que apruebe la Aduana Nacional;
- El pago de una multa equivalente al cincuenta por ciento (50%) del tributo aplicable.

Los vehículos automotores a gasolina, gas natural vehicular (GNV) y diesel prohibidos de importaciones, al momento de la publicación de la presente Ley se encuentren almacenados en los depósitos aduaneros y las zonas francas industriales o comerciales del país, también podrán acogerse al presente Programa con el pago de tributos aduaneros.

Vencido el plazo excepcional de vigencia del Programa (90 días hábiles), se procederá a la confiscación de los vehículos indocumentados, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley.

Según datos de la Cámara Nacional de Despachantes de Aduana (CNDA), durante el 2010 se importaron legalmente 118.791 motorizados, entre nuevos y usados, que representaron una recaudación impositiva de 1.289,34 millones de bolivianos<sup>41</sup>.

Mientras, entre enero y abril del 2011, se importaron 35.894 motorizados, que representan una recaudación de 387,68 millones de bolivianos.

El parque automotor nacional en ese año, sufrió un incremento de al menos 15% a raíz de la legalización de vehículos indocumentados, lo que en mi criterio aumentará más el costo de la subvención de la gasolina, debido a que la mayoría de estos motorizados consumen este combustible.

“La pregunta que cabe resaltar, es que ¿el Gobierno tenía en cuenta el costo adicional de la subvención que van a representar los autos chutos nacionalizados?”.

El consumo de gasolina irá en aumento y las refinerías no tienen capacidad para atender esa demanda, por lo que la importación de ese combustible y otros seguirá en ascenso.

A ello se suma, según analistas, la falta de producción de petróleo.

Según información proporcionada por la presidenta de la Aduana Nacional, Marlene Ardaya, regularizaron su situación al menos 71.995 motorizados, proceso por el cual se

---

<sup>41</sup> Cámara Nacional de Despachantes de Aduana, 2011



recaudaron 176 millones de dólares, aunque sólo se validaron 69.302 documentos de importación de los autos<sup>42</sup>.

La Ley de Amnistía, lastimosamente va contra las normas ambientales debido a que la medida que se tomó al prohibir el ingreso de los vehículos chutos, fue para controlar de alguna forma la contaminación ambiental.

El director nacional del proyecto Aire Limpio, Freddy Koch, advirtió que la nacionalización de más vehículos causará impactos ambientales y aumentarán los problemas de salud, puesto que buen porcentaje de los autos nacionalizados circularán por las ciudades capitales.

Según Koch, Bolivia tiene un parque automotor que bordea el millón y medio de vehículos y los niveles de contaminación están elevados, principalmente en los departamentos de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba debido al exceso de circulación de motorizados.

"El inventario de emisiones de gases de La Paz dio un 96% de la cantidad de la contaminación provocada por el parque vehicular. En Cochabamba dio un 85%. Básicamente estamos hablando que la contaminación del aire es por influencia del parque vehicular y no tenemos que buscar otras excusas", explicó el director del proyecto Aire Limpio.

Contrariamente de lo que sucede con la Ley que permite la nacionalización de vehículos indocumentados, el proyecto normativo de Transportes, establece la prohibición para el servicio público de vehículos antiguos. "Antigüedad de las unidades que prestan servicio de transporte público automotor, interdepartamental, interprovincial, intermunicipal y urbano, no debe ser mayor a 12 años".

---

<sup>42</sup> Aduana Nacional de Bolivia, Marlene Arcaya, El Diario, Noviembre 2011

En el párrafo segundo, determina que a partir de la promulgación de la presente Ley “se otorgarán siete años para que los operadores que prestan el servicio de transporte público automotor renueven sus unidades”.

### **3.2.11. Ley N° 150 “Día Nacional del Peatón y del Ciclista en Defensa de la Madre Tierra” (31 de Agosto de 2011)**

- **Artículo 1.-** Se declara al primer domingo del mes de septiembre de cada año, como el “DÍA NACIONAL DEL PEATÓN Y DEL CICLISTA EN DEFENSA DE LA MADRE TIERRA”, con el fin de lograr conciencia sobre la protección del Medio Ambiente y por consiguiente la protección de la salud humana en todo el territorio Nacional.
- **Artículo 2.-** Se prohíbe en el “DÍA NACIONAL DEL PEATÓN Y DEL CICLISTA EN DEFENSA DE LA MADRE TIERRA”, la circulación de vehículos motorizados públicos y/o privados, o cualquier otro motorizado que utilice algún tipo de carburante a partir de 00:00 a.m., hasta horas 18:00 p.m., durante ese día en todo el territorio Nacional.

### **3.2.12. Análisis de la Normativa Legal Boliviana, en lo Referente a la**

**Investigación:** En los subtítulos anteriores podemos evidenciar la intención de los legisladores para normar, y proteger los recursos naturales desde las diferentes materias.

En primera instancia me tome la libertad de resaltar algunos artículos de la nueva Constitución Política del Estado Plurinacional, que es la norma de mayor importancia en el País, mencionando el control social para la protección del medio ambiente, no solo como derecho sino como una obligación de todos los bolivianos, también podemos encontrar conceptos como desarrollo sostenible, planificación y gestión ambiental, pasivos ambientales, impacto ambiental, salud, entre otros.

Vale resaltar que siguiendo la jerarquía de las normas citadas, La ley del Medio Ambiente es un instrumento establecido dentro del marco regulador general para proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales promoviendo de esta manera el desarrollo sostenible, creando un marco Institucional para la planificación y gestión ambiental reconociendo los derechos y deberes de los miembros de la sociedad y la conservación de la calidad del medio ambiente.

Se destaca una concreta relación entre las leyes que acabo de citar y el trabajo investigativo, debiendo tomar en cuenta, al principio de regulación jurídica integral que rige al derecho, por lo que se considera necesario adecuar la regulación normativa de forma integral, especificando los delitos ambientales procurando ser un sustento para la prevención, defensa, conservación, restauración del medio ambiente, velando así por la calidad de vida de las personas que formamos parte de esta sociedad.

### **3.3. MARCO INSTITUCIONAL.-**

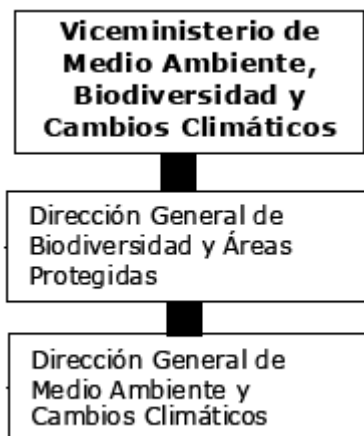
#### **3.3.1. Ministerio de Medio Ambiente y Agua**

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, surge de la readecuación de competencias de funciones y tareas establecidas en el Decreto Supremo N° 29894 “Estructura Organizativa del órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional de Bolivia” el 07 de Febrero de 2009 en el Art. 94°, “Estructura Jerárquica”, el 10 de Febrero de 2010 es modificada esta estructura Jerárquica a través del Decreto Supremo N° 0429 en su Art. 6°. La función principal de este ministerio se establece en concordancia con el instrumento jurídico de mayor relevancia (C. P. E.), desarrolla y ejecuta políticas públicas, normas, planes, programas y proyectos, para la conservación, adaptación y aprovechamiento sustentable de los recursos ambientales, así como el desarrollo de riego y saneamiento básico, con enfoque integral de cuencas, preservando el Medio Ambiente, que permita garantizar el uso prioritario del agua para la vida, respetando usos y costumbres para vivir bien.

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, promueve protege y administra de manera sustentable los recursos y servicios ambientales, generando condiciones para el desarrollo económico y social del país.

### **Cuadro No. 15**

#### **ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA**



**Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua**

### **3.3.2. Dirección General de Medio Ambiente y Cambio Climático**

#### **3.3.2.1. Principales Funciones**

- El estudio y la elaboración de anteproyectos normativos dentro del ámbito de sus competencias.
- La gestión económico-administrativa dentro del ámbito de sus competencias y en coordinación con la Dirección General de Biodiversidad.
- La coordinación de las políticas de lucha contra el cambio climático, así como la ejecución de mitigación del daño ambiental.

- La aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- La elaboración y seguimiento de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La ejecución de manera coordinada con otros órganos directivos de las políticas de investigación y fomento de la capacidad de los bosques para la captación de gases de efecto invernadero.
- Las competencias en materia de adaptación al cambio climático.
- El impulso y coordinación del Sistema de Seguimiento del Cambio Global y, especialmente, de la Red de Observatorios de Seguimiento del Cambio Global.
- La coordinación de la ejecución de las políticas de medio ambiente y el fomento de la mejora de la calidad ambiental en el ámbito urbano y la emisión de informe sobre la planificación y programación de actuaciones de la Consejería que afecten a dicho ámbito.
- La ejecución de las competencias de la Consejería en materia de contaminación acústica y lumínica.
- La propuesta, ejecución y seguimiento de los convenios de colaboración, cooperación y conciertos referentes a la actividad de la Consejería, dentro de su ámbito de competencia.

### **3.3.3. Vice Ministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal**

El Vice Ministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, se crea a través del Decreto Supremo N° 29894 del 07 de Febrero de 2009 en su Art. 98. Ejerce la función de Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN). Su atribución es fomentar normas para el uso sostenible de los recursos naturales, la protección y conservación del Medio Ambiente, monitoreo y prevención.

### **3.3.4. Gobiernos Autónomos Departamentales**

Los Gobiernos Autónomos departamentales están habilitados a ejercer funciones de fiscalización y control a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.

Deben promover la asistencia y orientación técnica dirigida a la prevención y control de la contaminación ambiental, incluyendo la presentación de informes anuales sobre la calidad del aire en cada departamento, estas funciones y atribuciones se encuentran en el Art. 10 del reglamento.

El Gobierno Prefectural de La Paz cuenta con una Dirección de Medio Ambiente, dependiente de la Dirección Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dicha Dirección es la encargada de llevar adelante la Gestión Ambiental en el Departamento de La Paz; para ello cuenta con tres áreas específicas destinadas a la Prevención Ambiental, al Control Ambiental y a la Ejecución de Proyectos.

Sus objetivos específicos son:

- Identificar y gestionar estrategias a partir de proyectos de recuperación y conservación de los recursos naturales, destinados a mejorar la calidad de vida de la población influenciada por estos recursos.
- Mejorar la aplicación de la normativa ambiental, mediante el cumplimiento de los reglamentos y sus respectivos sistemas e instrumentos de alcance particular para la evaluación y seguimiento efectivo de los procesos de obtención de las Licencias Ambientales de las Actividades, Obras y Proyectos, que se desarrollan en el departamento de La Paz.

### **3.3.5. Gobiernos Municipales**

Los Gobiernos Municipales deben ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos y políticas nacionales, además de identificar las fuentes de contaminación atmosférica, controlar la calidad del aire y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales al respecto. Estas atribuciones las encontramos en el Art. 11° del reglamento.

La Red Mónica (La Red de Monitoreo de la Calidad del Aire), es dependiente de la Dirección de Calidad Ambiental, Oficialía Mayor Técnica del Gobierno Municipal de la ciudad de La Paz.

La Red Mónica está activa desde el año 2004 en la Unidad de Control Ambiental de la ciudad de La Paz. Tiene nueve puntos en toda la ciudad, en las laderas Este y Oeste, en la zona Central, en la parte Norte de la ciudad y en la parte Sur, que nos permiten controlar este tipo de contaminaciones. Cuenta con el apoyo de la cooperación Suiza, y

se hace también charlas en mercados, indicando cuáles son las consecuencias de vivir en un entorno contaminado y cómo podríamos bajar esa contaminación.

Entre los objetivos de la Red MONICA se encuentra la determinación de los niveles de contaminación atmosférica a los que se halla expuesta la población, el establecimiento a mediano plazo de criterios científicos que respalden acciones de reducción de la contaminación, evaluación de la efectividad de medidas contra la generación de contaminantes, el control de la contaminación atmosférica y mantener informada a la población. En la Ciudad de La Paz, se creó la campaña Semana de Aire Limpio, para sensibilizar a la ciudadanía, se realiza un diagnóstico gratuito de los gases de escape de los vehículos que se acercan de manera voluntaria a los puntos de medición.

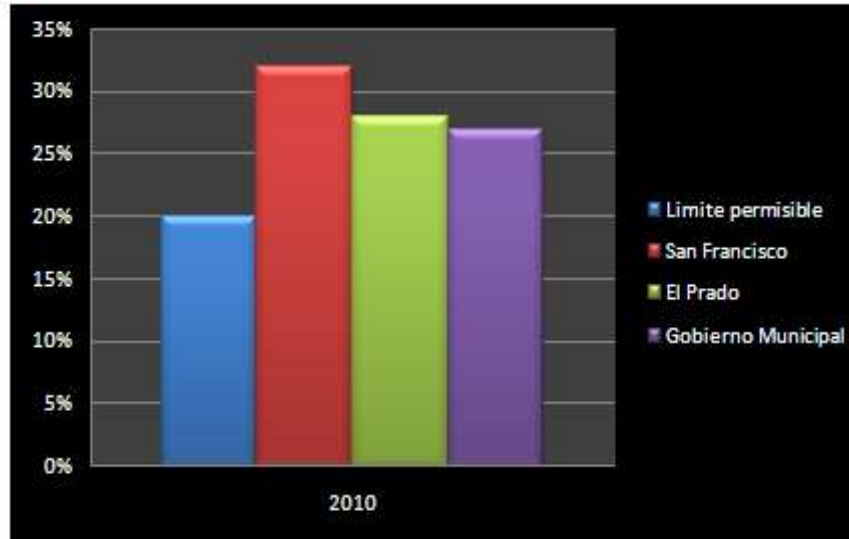
La campaña fue organizada con el apoyo de CIEC y LIDEMA, contó con el auspicio del Proyecto de Aire Limpio de Swiss contac, de la Fundación Infocal La Paz, la carrera de Mecánica Automotriz de la UMSA.

El siguiente cuadro claramente el grado de contaminación por hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y ozono en tres distintas zonas de la ciudad de La Paz y con distinto flujo vehicular, demostrando que es un grave problema.



## Cuadro No. 16

### CONCENTRACION ANUAL DE CONTAMINANTES EN LA CIUDAD DE LA PAZ - MONITOREO 2010



**Fuente: RED MONICA – Gobierno Autónomo Municipal de La Paz**

*Cuadro porcentual de monitoreo de los límites permisibles excedidos en las zonas de San Francisco, El Prado, en el año 2010.*

Inicialmente, la Red Mónica – La Paz, operó desde septiembre de 2001 a junio de 2002 en el Laboratorio Bromatológico Municipal del Gobierno Municipal de La Paz, Posteriormente, se retomó su ejecución a partir de 2004, a través de un convenio interinstitucional entre el Proyecto Aire Limpio de COSUDE – Swiss contac y el Gobierno Municipal de La Paz, a través de la Dirección de Calidad Ambiental.

En la ciudad de La Paz, la Red de Monitoreo de Calidad del Aire, consta de 10 sitios de monitoreo. Los datos almacenados desde el 2004 son almacenados por responsables técnicos del Gobierno Municipal.

En todos los sitios de monitoreo, los mayores índices de contaminación se observan en sitios de mayor flujo vehicular<sup>43</sup>.

### **3.3.6. Organismos Sectoriales**

Dentro del Gobierno Central, también existen los Organismos Sectoriales competentes en los Ministerios sectoriales que formulan propuestas relacionadas a políticas y planes ambientales, conforme lo establece el Art. 12 del Reglamento a la Ley de Medio Ambiente - Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, estos organismos deben estar en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Sostenible y la Gobernación Departamental. Participan en la prevención de la contaminación atmosférica proponiendo normas técnicas sobre límites permisibles de contaminación; formulan políticas y planes sectoriales y multisectoriales, considerando la prevención de la contaminación atmosférica y el control de calidad del aire.

Actualmente, los Organismos Sectoriales Competentes para los sectores Hidrocarburos, minero e industrial son los Vice Ministerios de Energía e Hidrocarburos, de Minería e Industria y Comercio Interior respectivamente, los tres cuentan con unidades medioambientales.

Existe también el Programa Nacional de Cambio Climático, cuyo objetivo es supervisar y fiscalizar la aplicación del desarrollo de los diferentes programas y proyectos del Plan Nacional de Acción sobre el Cambio Climático, para la reducción de gases efecto invernadero y la certificación de la reducción de estos gases en el país.

Es importante mencionar que la Ley de Medio Ambiente, el ciudadano tiene derecho a la información sobre los impactos ambientales, también están en la obligación de denunciar los delitos ambientales.

---

<sup>43</sup> Informe nacional de la calidad del aire, Documento 2009

### **3.4. LEGISLACIÓN COMPARADA**

Por el deterioro mundial del ecosistema, la gran mayoría de los países han tomado medidas internas y externas, para prevenir y controlar la contaminación ambiental.

**Francia** introdujo la Carta del Medio Ambiente como preámbulo de la Constitución mediante la Ley N° 2005-205 del 1° de marzo de 2005. Esta Carta, elaborada en 2004, establece los derechos y deberes en materia ambiental a lo largo de diez artículos cuyos principios generales, originados de la Declaración Política de Río, tratan sobre los principios de precaución, de acción preventiva y de corrección del contaminador y de participación de la información.

De esta manera, la Ley del 13 de julio de 2005, relativa al programa que establece las orientaciones de política energética para los treinta años siguientes, tiene como objetivo a largo plazo preservar el medio ambiente y la salud humana, luchando contra la agravación del efecto invernadero. Entre los ejes de implementación de la política energética, la diversificación del mix energético, mediante el desarrollo de energías renovables, es una prioridad.

**Canadá** en su sistema de transporte colectivo (Metro), utilizan llantas neumáticas de caucho para disminuir el ruido.

La Comisión para la Cooperación Ambiental es una organización internacional creada por los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México para proteger el medio ambiente compartido de América del Norte a través de la cooperación, prevenir los posibles conflictos ambientales y de comercio, así como fomentar la aplicación de la legislación ambiental.

La Ley Canadiense de Protección Ambiental (Canadian Environmental Protection Act, CEPA), es el principal instrumento jurídico para el control de los contaminantes ambientales. En términos de la CEPA el gobierno federal está a cargo del control de la contaminación atmosférica.

**Estados Unidos** aprobó diversas leyes encaminadas a proteger la calidad del aire llamadas Leyes del Aire Limpio (Clean Air Act), cuyos puntos sobresalientes son:

- Reducir el volumen de emisiones de CFC,
- Reducir las emisiones industriales, vehiculares, de derivados del azufre en plantas de energía,
- Eliminar las gasolinas con plomo y canalizar los desechos tóxicos.

Sin embargo, aunque esta ley es muy eficaz, está basada principalmente en acabar con la contaminación más que prevenirla.

**Unión Soviética (1985)** y 21 países europeos firmaron un tratado en el que se comprometieron a reducir las emisiones anuales de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) hasta en un 30% anual. Alemania Occidental en el mismo año logró reducirlas en 90% y Suiza y Austria rebasaron este porcentaje.

- Las emisiones de óxidos de nitrógeno también son muy peligrosas, de manera que al respecto también existen acuerdos internacionales. En 1988 muchos países, entre ellos, Estados Unidos, firmaron un acuerdo encaminado a reducir la presencia de este nocivo elemento.

- Respecto al control de las emisiones vehiculares, se ha optado por el cambio a combustibles menos contaminantes que carezcan de plomo, utilización de motores más eficaces y restringir la circulación en áreas críticas de las ciudades, o como en México, a la implantación del programa "Hoy no circula", establecido para disminuir los contaminantes atmosféricos.

**México.-** Se puede decir que en México, la preocupación real por la calidad ambiental inició en la década de los setenta, tiempo en el que aparecen las primeras leyes para prevenir los problemas ecológicos; así nace la Ley federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental, la Ley federal de protección al ambiente, la Ley general de equilibrio ecológico y protección del ambiente, los constructores y diseñadores automotrices lanzaron al mercado prototipos de vehículos impulsados por la energía generada del hidrógeno o el uso de la electricidad como alternativas que reduzcan el uso de combustibles fósiles. Asimismo, se modificó la estructura de los escapes colocándoles filtros (convertidor catalítico) para reducir la salida de gases contaminantes y filtrar las partículas sólidas.

Las propias estaciones de monitoreo son un claro ejemplo del avance tecnológico, pues los sistemas y aparatos utilizados para medir la calidad del aire no existirán sin un respaldo científico y sin la colaboración de muchos investigadores que diseñaron la realización de esas evaluaciones.

México es un país preocupado por la problemática ambiental y en respuesta a esos problemas han implantado muchas normas, acuerdos y leyes para prevenirlos y controlarlos.

Algunas de las dependencias que se han encargado de la promulgación de esas leyes, así como sus funciones principales son:

- Secretaría de Desarrollo Social. Toma este nombre en mayo de 1992 reemplazando a SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) y vuelve a cambiar a partir de 1994 para convertirse en la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Las acciones que esta dependencia desarrolla están encaminadas a la protección y mejoramiento del medio ambiente.
- Instituto Nacional de Ecología, está a cargo de un presidente que por medio de sus diferentes oficinas y empleados, se encarga de formular, conducir y evaluar la política general de ecología; así como establecer comunicación con otras dependencias oficiales y gubernamentales para promover el ordenamiento ecológico general.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Se dedica principalmente a vigilar el cumplimiento de todas las normas y leyes de protección ambiental, recibe quejas o denuncias de la ciudadanía y las canaliza a las dependencias indicadas.

**Argentina.-** En Argentina no existe una regulación con criterio global que regule la protección del medio ambiente, sus normas ambientales son específicas para tres áreas: Aire, suelo y agua, su aplicación es parcial y en algunos casos no están en vigencia.

**Venezuela.-** La Ley Orgánica del Medio Ambiente del 15 de junio de 1976, tiene por objeto estar dentro de la política del desarrollo integral de la nación, la defensa y el mejoramiento del ambiente. Tipificando conductas que directa o indirectamente contaminen o deterioren el aire.

**Rusia.-** En 1949 se promulgó una Orden elevada al rango de Ley, después de la separación de la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas, prohíbe la construcción de centrales eléctricas sin la instalación simultánea de dispositivos adecuados de la absorción de polvo y cenizas, instalaciones para obtención de metales, destilerías de

alquitrán. Las fundiciones de hierro de acero deben disponer medios adecuados para filtrar gases procedentes de los hornos y utilizarlos como combustibles. En 1956 modifican e indican las concentraciones máximas permisibles de ciertas sustancias nocivas en la atmósfera de las zonas urbanas. En la lucha contra la contaminación del aire, está la Inspección Sanitaria del Estado, en relación a la contaminación producida por los vehículos motorizados, sólo cuenta con normas locales y consideradas inadecuadas por los expertos internacionales.

**Inglaterra.-** Es uno de los países con mayores iniciativas en relación a la contaminación ambiental. En 1956 promulgó la Ley de la Pureza del Aire, como consecuencia de la contaminación. En la actualidad la contaminación producida por los automotores cuenta con límites permisibles para la emisión de contaminantes efectuando un control permanente.

**Bélgica.-** En este país entre sus medidas principales dictó un Reglamento General que fija la altura de las chimeneas destinadas a conducir humos y gases que contiene dióxido de azufre, aplica de manera extensiva a todas aquellas fuentes que producen gases a la atmósfera.

**Alemania.-** Según las disposiciones medio ambientales sobre establecimientos industriales, las autoridades sanitarias están facultadas para adoptar medidas necesarias para evitar que sus actividades ocasionen molestias a las personas que viven en inmediaciones. En caso de acciones judiciales, el infractor puede ser pasible a dar una indemnización por daños y perjuicios.

### **3.5. PRINCIPALES INSTRUMENTOS NORMATIVOS INTERNACIONALES**

Debido al deterioro del medio ambiente por la contaminación atmosférica que trajo consigo consecuencias a nivel mundial. En 1992 líderes de más de 100 países se reunieron en Río de Janeiro (Brasil), con motivo de la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y aprobaron la Agenda 21 como el Plan de Acción, para enfrentar los problemas urgentes de ambiente y desarrollo en el mundo. La Organización de Naciones Unidas propuso entre otros, la reducción de los gases de efecto invernadero, aprobando la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

Bolivia confirmó esta Convención y, en consecuencia en 1995 lanzó el Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC). En 1999 Bolivia ratificó el Protocolo de Kioto, que obliga a los estados signatarios a reducir la emisión de los gases de efecto invernadero. En 1987 también ratificamos el Protocolo de Montreal que exige la eliminación del consumo de sustancias agotadoras del ozono y lanzó el Programa Ozono Bolivia.

#### **3.5.1. Cumbre Mundial de Estocolmo**

Fue la primera de las cumbres que se realizó a través de la ONU, se denominó “Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente”, se llevó a cabo en Estocolmo en 1972, con la presencia de 113 representaciones de los diferentes Estados, centenares de organizaciones no gubernamentales (ONG’s) y varios organismos internacionales.

Esta cumbre adoptó dos instrumentos importantes: Primero, la Declaración de la Conferencia de la ONU sobre el Medio Humano, más conocida como la Declaración de Estocolmo. En segundo lugar, sobre el Plan de Acción para el Medio Ambiente.



Esta conferencia contribuyó a los posteriores acuerdos internacionales de carácter vinculante en materia de contaminación atmosférica, hídrica, marítima y de preservación de la biodiversidad.

### **3.5.2. Cumbre Mundial de Río**

Fue la segunda Cumbre Mundial de la Tierra, conocida como “Cumbre de Río”, en Río de Janeiro en 1992, con la finalidad de retomar la problemática ambiental planetaria.

Su objetivo principal, consistía en buscar una conciliación entre el Medio Ambiente y el Desarrollo Económico, sin sacrificar los recursos naturales para las generaciones futuras. Participaron en esta Cumbre de Río 176 Estados, Organizaciones Gubernamentales y no Gubernamentales y varios movimientos ecologistas.

### **3.5.3. Declaración de Río**

Esta declaración expresa claramente el derecho de todo ser humano a un medio ambiente saludable, derecho que ya había sido pronunciado en la Declaración de Estocolmo.

### **3.5.4. Convenio Sobre el Cambio Climático**

Es un Convenio Marco, sin ningún calendario preciso, para la reducción de los gases nocivos a la atmósfera. Se estableció una cooperación internacional para estabilizar la contaminación atmosférica con el propósito de bajar los niveles contaminantes.

### **3.5.5. Agenda 21**

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de Junio de 1992, se aprobó el texto de la

Agenda 21, un programa de acción muy amplio, que se presentó a los Gobiernos para que lo adopten.

Es un programa de acción para la realización de los objetivos fijados por la Cumbre de río, es decir para lograr el desarrollo sostenible. Es un conjunto de estrategias integradas con el propósito de detener y revertir las consecuencias negativas de las actividades humanas sobre el medio ambiente y fomentar en todos los países el desarrollo económico sostenible desde el punto de vista ecológico. La Agenda 21 es un conjunto de directrices para todos los niveles gubernamentales, para que anualmente se formulen planes que luego serán monitoreados. Los planes son elaborados y ejecutados con una amplia participación ciudadana, siendo un accionar a nivel local-municipal.

En el documento final de las Naciones Unidas de hace diez años, se dedicaba un capítulo -28- al papel de las ciudades en este ambicioso deseo de cambio. Se reconocía tanto la responsabilidad de las ciudades como su capacidad de transformación. Como se ha dicho en alguna ocasión, pocas veces unas breves líneas de una declaración formal han suscitado una reacción tan entusiasta. Hoy, más de 5.000 ciudades de todo el mundo están elaborando sus Agendas Locales 21, a través de mecanismos de participación de la comunidad local, a fin de establecer objetivos compartidos para contribuir localmente al desarrollo sostenible de la sociedad planetaria. Las Agendas 21 Locales son una buena concreción de la vieja máxima ecologista "pensar globalmente y actuar localmente".

#### **3.5.5.1. Principales Objetivos de la Agenda 21**

- cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible
- Lucha contra la pobreza
- Evolución de las modalidades de consumo

- Dinámica demográfica y sostenibilidad
- Protección y fomento de la salud humana
- Fomento del desarrollo sostenible de los recursos humanos
- Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones
- Protección de la atmósfera
- Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de la tierra
- Lucha contra de deforestación
- Ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía
- Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña
- Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible
- Conservación de la diversidad biológica
- Gestión ecológicamente racional de la biodiversidad
- Protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semi derruidos, y de las zonas costeras y protección, utilización racional y desarrollo de los recursos vivos

- Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce
- Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos
- Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos
- Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales
- Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos
- Medidas mundiales a favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y equitativo
- La infancia y la juventud en el desarrollo sostenible
- Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades
- Fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamentales asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible
- Iniciativas de las autoridades locales en apoyo de la Agenda 21
- Fortalecimiento del papel de los trabajadores y sus sindicatos

- Fortalecimiento del papel del comercio y la industria
- La comunidad científica y tecnológica
- Fortalecimiento del papel de los agricultores
- Recursos y mecanismos de financiación
- Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad
- La ciencia para el desarrollo sostenible
- Fomento de la Educación, la capacitación y la toma de conciencia
- Mecanismos nacionales y cooperación internacional para aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo
- Arreglos institucionales internacionales
- Instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales
- Información para la adopción de decisiones

### **3.5.6. Convenio marco sobre el Cambio Climático**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite,

entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

En 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kioto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes).

En 2006 se enmendó en Nairobi este Protocolo a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y se tenía previsto adoptar un nuevo protocolo en el año 2009 en Copenhague, lo cual se tuvo que retrasar y mover a México en el 2010.

Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

En la definición de este objetivo es importante destacar dos aspectos:

- No se determinan los niveles de concentración de los gases de efecto invernadero que se consideran interferencia antropógena peligrosa en el sistema climático, reconociéndose así que en aquel momento no existía certeza científica sobre qué se debía entenderse por niveles no peligrosos.
- Se sugiere el hecho de que el cambio del clima es algo ya inevitable por lo cual, no sólo deben abordarse acciones preventivas (para frenar el cambio climático), sino también de adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

### **3.5.7. Cumbre Mundial de Johannesburgo**

Entre el 26 de agosto y el 4 de Septiembre de 2002 se llevó a cabo en Johannesburgo (Sudáfrica) la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (popularmente conocida como “Río + 10”). Según "Nuestro Futuro Común: Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (conocido como el "Informe Brundtland", 1987), el desarrollo sostenible ha sido definido como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. Un modo de vida sostenible descansa sobre tres áreas claves: crecimiento económico equitativo; conservación de recursos naturales y medio ambiente; y desarrollo social.

Por iniciativa de las Naciones Unidas se reunieron en Johannesburgo miles de participantes, entre los que se incluyeron jefes de Estado y de Gobierno, delegados nacionales y dirigentes de organizaciones no gubernamentales (ONG), empresas, y otros grupos preocupados por el desarrollo sostenible. El objetivo era centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de desafíos tales como la mejora de la calidad de vida de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales del planeta.

Este encuentro celebraba el décimo aniversario de la Cumbre para la Tierra de Río de Janeiro (1992), en donde la comunidad internacional adoptó el Programa 21 (o Agenda 21), un plan de acción global sin precedentes a favor del desarrollo sostenible. La Cumbre de Johannesburgo presentó una oportunidad para la adopción de medidas concretas y la identificación de objetivos cuantificables para una mejor ejecución del Programa 21.

Durante la Cumbre (la tercera sobre medio ambiente promovida por las Naciones Unidas) se celebraron una serie de actividades paralelas, convocadas y gestionadas por organizaciones o grupos independientes. Estos mismos grupos, en su mayoría, consideraron que el resultado de la Cumbre sólo arrojó “meras declaraciones retóricas”.

Los acuerdos alcanzados se reducen a una Declaración Política y a un Plan de Acción, llenas de buenas intenciones sobre la reducción del número de personas en el mundo que no tienen acceso al agua potable, la biodiversidad y los recursos pesqueros, y sin objetivos para promover las energías renovables. Los documentos aprobados no contienen compromisos concretos, ni fondos nuevos y adicionales, por lo que muchos analistas y participantes consideraron la Cumbre un fracaso.

El hecho más positivo fue el anuncio de la ratificación del Protocolo de Kyoto por varios países, aislando aún más a Estados Unidos, gran ausente en Johannesburgo, como principal enemigo de los acuerdos internacionales en cuestiones ambientales.

### **3.5.8. Protocolo de Kyoto**

Los delegados celebran la aprobación del Protocolo en 1997. Hizo falta todo un año para que los países miembros de la Convención Marco sobre el Cambio climático decidieran que la Convención tenía que incorporar un acuerdo con exigencias más estrictas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La Convención entró en vigor en 1994, y ya en 1995 los gobiernos habían iniciado negociaciones sobre un protocolo, es decir, un acuerdo internacional vinculado al tratado existente, pero con autonomía propia. El texto del Protocolo de Kioto se adoptó por unanimidad en 1997.

La principal característica del Protocolo es que tiene objetivos obligatorios relativos a las emisiones de gases de efecto invernadero para las principales economías mundiales que lo hayan aceptado. Estos objetivos van desde -8% hasta +10% del nivel de emisión de los diferentes países en 1990 "con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012". En casi todos los casos, incluso en los que se ha fijado un objetivo de más del 10% de los niveles de 1990, los límites exigen



importantes reducciones de las emisiones actualmente proyectadas. Se prevé el establecimiento de objetivos obligatorios futuros para los “períodos de compromiso” posteriores a 2012. Éstos se negociarán con suficiente antelación con respecto a los períodos afectados.

Los compromisos contraídos en virtud del Protocolo varían de un país a otro. El objetivo global del 5% para los países desarrollados debe conseguirse mediante recortes (con respecto a los niveles de 1990) del 8% en la Unión Europea Suiza y la mayor parte de los países de Europa central y oriental; 6% en el Canadá; 7% en los Estados Unidos (aunque posteriormente los Estados Unidos han retirado su apoyo al Protocolo), y el 6% en Hungría, Japón y Polonia. Nueva Zelanda, Rusia y Ucrania deben estabilizar sus emisiones, mientras que Noruega puede aumentarlas hasta un 1%, Australia un 8% (posteriormente retiró su apoyo al Protocolo) e Islandia un 10%. La UE ha establecido su propio acuerdo interno para alcanzar su objetivo del 8% distribuyendo diferentes porcentajes entre sus Estados Miembros. Estos objetivos oscilan entre recortes del 28% en Luxemburgo y del 21% en Dinamarca y Alemania a un aumento del 25% en Grecia y del 27% en Portugal.

Para compensar las duras consecuencias de los “objetivos vinculantes”, el acuerdo ofrece flexibilidad en la manera en que los países pueden cumplir sus objetivos. Por ejemplo, pueden compensar parcialmente sus emisiones aumentando los bosques, que eliminan el dióxido de carbono de la atmósfera. Ello puede conseguirse bien en el territorio nacional o en otros países. Pueden pagar también proyectos en el extranjero cuyo resultado sea una reducción de los gases de efecto invernadero. El Protocolo de Kyoto ha avanzado lentamente: se encuentra todavía en lo que se conoce con el nombre de “fase de ratificación”, y es un acuerdo complicado. Razones no faltan. El Protocolo no sólo debe ser eficaz frente a un problema mundial también complicado; debe ser también políticamente aceptable. En consecuencia, se ha multiplicado el número de grupos y comités creados para supervisar y arbitrar sus diferentes programas, e incluso después de la aprobación del acuerdo en 1997, se consideró necesario entablar nuevas

negociaciones para especificar las instrucciones sobre la manera de instrumentalizarlo. Estas normas, adoptadas en 2001, se conocen con el nombre de “Acuerdos de Marrakech”.

Los que se proponen conseguir un apoyo general muchas veces no son lo bastante enérgicos como para resolver los problemas que tratan de solucionar (como se consideraba que la Convención Marco presentaba esa deficiencia, a pesar de sus numerosas y valiosas disposiciones, se creó el Protocolo con la finalidad de complementarla). En cambio, los tratados con disposiciones firmes pueden tener problemas a la hora de conseguir el apoyo necesario para que resulten eficaces.

Al mismo tiempo, una novedad positiva es que algunos mecanismos del Protocolo cuentan con apoyo suficiente y se están estableciendo antes incluso de la entrada en vigor del Protocolo; El Mecanismo para un desarrollo limpio (a través del cual los países industrializados pueden cumplir en parte sus objetivos vinculantes de emisión mediante “créditos” obtenidos patrocinando proyectos que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero) cuentan ya con una junta ejecutiva que está preparando algunas propuestas.

**Cuadro No. 17**

**PRINCIPALES INSTRUMENTOS NORMATIVOS INTERNACIONALES**

1972	Declaración sobre medio humano aprobada en la conferencia de Estocolmo de la ONU (Resolución 2398 - XXIII)
1972	Creación del PNUMA (programa de las naciones unidas para el medio ambiente) con sede en Gigiri, Kenia. Resolución 2997 - XXVII

1982	Primer programa de la ONU sobre el ambiente - Carta mundial de la naturaleza - Resolución 37/7, proclamada el 28 de octubre de 1982 como instrumento ambiental jurídicamente no obligatorio.
1985	Se reúne la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y desarrollo
1987	Informe de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y desarrollo "Nuestro futuro común" (informe Bruntland)
1988	Se establece el Panel intergubernamental en cambio climático (IPCC)
1989	Resolución ONU 44/228 convocando a la Conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo a realizarse en Río de Janeiro
1992	<p>La conferencia de Río generó los siguientes acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de Río</li> <li>• Declaración de principios de florestas</li> <li>• Convenio marco sobre cambio climático (UNFCCC)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenio sobre biodiversidad</li> <li>• Agenda 21</li> </ul>
	Declaración de RIO 92 (presencia de 178 países)
1995	Cumbre de Copenhague
1997	Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible conocida como RIO+5.
2001	Plataforma de acción - Rio de Janeiro. Elaborada por la Conferencia Regional de América Latina y el Caribe preparatoria de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, Sudáfrica, 2002)
2002	Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo conocida como RIO+10

**Fuente: Elaboración Propia**

*El cuadro es la síntesis de todos los principales instrumentos normativos en materia ambiental que se han ido llevando a cabo en toda la historia diplomática mundial.*

**Cuadro No. 18**

**PRINCIPALES INSTRUMENTOS INTERNACIONALES PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

1997	Protocolo de Kioto. Busca reducir 6 gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), óxido nitroso (N <sub>2</sub> O), metano (CH <sub>4</sub> ), hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbono (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> ). Los países industrializados se comprometieron a reducir la emisión de gases causantes del efecto invernadero en un 5,2% tomando como base los niveles de 1990. Para facilitar la reducción de emisiones se incluyeron tres mecanismos: de desarrollo limpio, de comercialización de emisiones y de implementación conjunta.
1998	El PNUMA y la Organización Meteorológica mundial (OMM) crean el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
2008 / 2012	Primer período de compromiso: los países industrializados deben reducir 5% de los gases causantes del efecto invernadero que generaban en 1990.

**Fuente: Elaboración Propia**

*Estos Instrumentos internacionales mencionadas han sido realizadas con el fin de frenar el cambio climático que está en incremento.*

### **3.5.9. Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra**

La Declaración fue suscrita el día 22 de abril de 2010 después de tres días de deliberaciones en la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra.

Para ello propusieron el proyecto adjunto de Declaración Universal de Derechos de la Madre Tierra en el cual se consignan:

- Derecho a la vida y a existir;
- Derecho a ser respetada;
- Derecho a la continuación de sus ciclos y procesos vitales libre de alteraciones humanas;
- Derecho a mantener su identidad e integridad como seres diferenciados, autorregulados e interrelacionados;
- Derecho al agua como fuente de vida;
- Derecho al aire limpio;
- Derecho a la salud integral;
- Derecho a estar libre de la contaminación y polución, de desechos tóxicos y radioactivos;
- Derecho a no ser alterada genéticamente y modificada en su estructura amenazando su integridad o funcionamiento vital y saludable.
- Derecho a una restauración plena y pronta por las violaciones a los derechos reconocidos en esta Declaración causados por las actividades humanas.

La Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra contiene entre otros, el Derecho a una vida limpia, que significa el Derecho de la Madre Tierra, a vivir sin contaminación, porque no sólo los humanos tenemos derecho a vivir bien; sino que también los ríos, los peces, los animales, los árboles y la Tierra misma tiene Derecho a vivir en un ambiente sano, libre de envenenamiento e intoxicación.

### **3.6. DEFICIENCIA EN EL SISTEMA LEGAL BOLIVIANO CON RELACION A LAS NORMAS AMBIENTALES.-**

#### **3.6.1. Evaluación y Análisis de las Normas Ambientales en Bolivia:**

Si bien existe disposiciones que norman, las mismas en sus diferentes instancias no son observadas o cumplidas, por factores como leyes poco prácticas y con poco fundamento valorativo de lo que protegen.

Las distintas instituciones encargadas de hacer cumplir las leyes ambientales, se encuentran desprovistos de capacitación técnica, normativa e incluso hasta de recursos económicos.

Las distintas culturas, aludiendo a la idiosincrasia de las personas que formamos parte de la sociedad genera que las personas vulneren ciertas normas ambientales, alegando criterios de costumbres o desconocimiento de las leyes.

En Bolivia la contaminación producida por fuentes móviles es una realidad ineludible, y nuestra Carta Magna, Legislación Ambiental, Legislación en materia de Salud, Legislación penal, Legislación municipal y del dispositivo de tránsito, no cuentan con una especificación concreta del delito de contaminación ambiental producida por vehículos motorizados.

El presente trabajo de investigación es el resultado de un minucioso estudio realizado, en virtud de demostrar la responsabilidad ambiental en especial la penal, por la emisión de gases tóxicos producida por los vehículos motorizados.

Es en las Ciencias penales quizá donde más se hace sentir la ausencia de estudios en el área jurídico-ambiental, lo que es necesario tanto por la seguridad de los ciudadanos acerca del ilícito a fin de que ajusten su conducta a las nuevas disposiciones penales, porque es de sobra conocida la falta de conciencia ambiental entre los encargados de aplicar las sanciones en la materia. Por ello es del máximo interés la divulgación de los principios sancionatorios del Derecho Penal Ambiental, principios que, en definitiva, van a asegurar la eficacia de las normas jurídicas de protección del ambiente.

### **3.7. EL AMBIENTE COMO OBJETO DE PROTECCIÓN PENAL**

Las normas legales se diferencian de las normas morales, religiosas y otras, por la sanción material, es esta la que va a tornar creíble la norma jurídica. La disposición indicada por la norma se halla respaldada por esa sanción material, consecuencia del incumplimiento del deber jurídico. Puede consistir en varios deberes impuestos al sancionado y que coinciden con los otros cuya inobservancia le hizo merecedor del castigo (como la obligación al retorno de la situación anterior a la comisión de la conducta prohibida), pero a menudo la sanción estriba no en nuevas obligaciones sino en la pérdida de derechos preexistentes (como por ejemplo la privación de la vida, de la libertad o de parte de su patrimonio).

Entendida la sanción genéricamente como una consecuencia del incumplimiento de un deber jurídico, es preciso concluir que pueden ser de diversa índole:



- Civil (originada por actos ilícitos que fundamentan la obligación de reparar el daño, en especie o en equivalente)
  
- Administrativa (en caso de violación de disposiciones administrativas)
  
- Penal (por la comisión de delitos), revistiendo las dos últimas, en su mayoría, el carácter de pena o privación de libertad.

Sin embargo nuestro Código Penal (Ley 1768 del 18 de Marzo de 1997), no prevé la penalización del llamado delito ambiental, solo plantea algunas conductas antijurídicas lesionadoras del medio, asociadas a la protección de la salud, Capítulo III, Delitos Contra la Salud Pública Art. 216 inc.9), y el Título V Delitos Contra la Seguridad Común, Capítulo I Incendios y Estragos Art. 210 (Conducción Peligrosa de Vehículos)<sup>44</sup>.

### **3.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Una de las maneras de poder reducir los índices de contaminación ambiental producida por los vehículos motorizados sería a través de la pena, que es la represión, la cual supone punir el hecho delictuoso una vez cometido, si bien notábamos que para cumplir sus fines también debería ser reparadora (de modo de disminuir o eliminar sus consecuencias negativas) y preventiva, (fundamentalmente a través de la persuasión que puede ejercer sobre el individuo el temor al castigo). Por el contrario, el objetivo primordial de las medidas de seguridad es prevenir futuros atentados contra los bienes jurídicos tutelados por la norma, Las medidas de seguridad tradicionalmente han tenido como fundamento proteger a la sociedad del peligro que representan determinados sujetos que no pueden ser sancionados por ser inimputables (en especial los

---

<sup>44</sup> Capítulo III, delitos contra la Salud Pública, Art. 216 Inc. 9 y el Título V, Delitos Contra la Seguridad Común, capítulo I, Incendios y Estragos, Art. 210 (conducción peligrosa de vehículos).

dementes), o que pudiéndolo ser, no basta la pena para atenuar el peligro que representan.

Por ello guardan más relación con la peligrosidad del agente que con la gravedad del delito cometido y la mayoría de las veces consisten en asegurar o aislar a la persona que cometió el hecho u ofrecerle tratamientos correctivos y educativos. Pero la peligrosidad en el delito ecológico trasciende la esfera del agente para abarcar los elementos de los cuales él dispone para perpetrarlo.

De ahí que en Derecho Ambiental y las medidas de seguridad deben tomarse de otra forma, al prevenir los atentados, no solo asegurando a la persona que pueda cometer la acción degradante del ambiente, sino asegurando el objeto material que pueda producir tal hecho. Así vemos medidas como la retención de sustancias sospechosas de estar contaminadas o el cierre de la fuente de contaminación mientras dure la causa que dio origen a la medida.

### **3.9. EL MEDIO AMBIENTE COMO BIEN JURÍDICO PROTEGIDO**

En los códigos penales modernos las transgresiones están clasificadas según sus valores protegidos, esto es, según el bien jurídicamente protegido. De esa manera, el Derecho Penal asegura por medio de la sanción la protección de los bienes reconocidos por el legislador como dignos de tutela. Sin embargo, dado lo reciente de la evolución del Derecho Ambiental, en la mayoría de los códigos penales no se han contemplado los delitos contra el ambiente o contra la naturaleza. Por ejemplo en Venezuela, las normas existentes al respecto (la mayoría ahora en la Ley Penal del Ambiente) estaban incluidas dentro de los "Delitos contra la conservación de los intereses públicos y privados".

El bien jurídico del delito es aquel bien protegido penalmente y amenazado o lesionado por la conducta criminosa. En los códigos penales modernos los delitos están clasificados según los valores que tutelan, esto es, según el bien jurídicamente protegido. De esa manera, el Derecho Penal asegura por medio de la sanción la protección de los bienes reconocidos por el legislador como dignos de protección.

En muchos países (incluido el nuestro) estos delitos se encuentran todavía en los títulos correspondientes a los “Delitos contra la Salud Pública”. De esta manera, el delito ambiental, entendiendo por tal en mi criterio, la acción típica, antijurídica y culpable o violatoria de disposiciones, dirigida a transformar nocivamente el ambiente, desmejorando la calidad de la vida y merecedora de una sanción penal, era hasta ahora, sólo una creación doctrinal. Esto, porque hasta hace muy poco tiempo, la naturaleza era sólo considerada como telón de fondo de la actividad humana y no como algo valioso jurídicamente por sí mismo.

Las conductas para ser consideradas delitos ambientales deben ser descritas, como para la protección de cualquier bien jurídico, con el suficiente nivel de detalle para evitar un margen de acción demasiado amplio de interpretación. Contemplar delitos demasiado vagos o genéricos llevaría no sólo a crear inseguridad en el ciudadano sino que aparejaría la imposibilidad de su aplicación por parte de los jueces y autoridades.

### **3.10. EL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO**

Es evidente que la norma ambiental en Bolivia reconoce un derecho al medio ambiente sano, como un derecho fundamental, en la Constitución Política del Estado y en la Ley especial del Medio Ambiente<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> Ley del Medio Ambiente, Art. 17

Al igual que otros derechos, el derecho a gozar de un ambiente sano surge con la Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948; la Declaración tuvo como finalidad sugerir a los países del mundo que adoptaran estos derechos en sus respectivas constituciones, ello con el único propósito de consolidar a la persona humana como el fin supremo de las naciones.

La Declaración de Lisboa de 1988 emitida dentro del marco de la "Conferencia Internacional sobre garantías del Derecho Humano al Ambiente", exhortó a reconocer el derecho que tiene una persona a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y a la vez sugirió a los estados crear mecanismos jurídicos que hagan posible que cada individuo pueda ejercer y exigir sin impedimentos, el derecho a habitar en un medio ambiente saludable para el desarrollo de su vida.

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo elaboró un conjunto de principios jurídicos para la protección del medio ambiente y el desarrollo duradero, considerando en la parte que corresponde a "Principios, Derechos y Deberes Generales" a uno de ellos, como un derecho humano fundamental: "Todos los seres humanos tienen el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado para su salud y su bienestar".

Por su parte, "El Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos", "La Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre", "La Declaración Americana sobre Derechos Humanos" o más conocida como "Pacto de San José de Costa Rica" entre otras, son declaraciones a las que Bolivia está adherida, que también promueven a que se respete el derecho que tiene toda persona a vivir en un medio ambiente sano.

El Art. 342° de la Nueva Constitución Política del Estado señala: "es deber del Estado y la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente"<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> Constitución Política del Estado, Título II, Capítulo I, Medio Ambiente Art. 342

### **3.11. EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Dentro del aspecto relacionado con la Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica de Fuentes Móviles, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, Gobernación, Gobiernos Municipales, establece que fijarán las Normas Técnicas de Emisiones Vehiculares<sup>47</sup>.

De acuerdo a los Arts. 40° y 41° de la Reglamentación de la Ley del Medio Ambiente, los vehículos en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles y se deberán efectuar sistemáticamente programas de verificación vehicular.

Conforme lo establece el Art. 44° del Reglamento a la Ley del Medio Ambiente , la Subsecretaría del Medio Ambiente deberá estar en coordinación con el Organismo operativo de Tránsito, para realizar programas de pruebas de dispositivos anticontaminantes en vehículos motorizados. En su Art. 46° del mismo Reglamento, establece que todos los vehículos y motores importados sean nuevos o usados, deberán estar equipados con los dispositivos anticontaminantes previstos en el país.

Para el control de la calidad de los combustibles, la Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente (Arts. 48° al 51° del Reglamento de la ley 1333 ).

### **3.12. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA**

La Inspección y Vigilancia (Art. 63° del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica) está a cargo del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, las

---

<sup>47</sup> Ley del Medio Ambiente, Art. 39

Gobernaciones y Gobiernos Municipales, los cuales vigilarán en el ámbito de su competencia el cumplimiento del Reglamento en cuanto a las fuentes emisoras, realizando para tal efecto inspecciones coordinadas con los Organismos Sectoriales Competentes.

### **3.13. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS**

Las infracciones y sanciones son administrativas determinadas en el Reglamento, en su Art. 66° del mismo Reglamento, las infracciones establecidas deben ser sancionadas por la Autoridad Ambiental Competente de conformidad con lo establecido en la Ley 1333 de Medio Ambiente y en el Reglamento General de Gestión Ambiental.

# **CAPÍTULO IV**

## **PROPUESTA**

# **PROPUESTA**

## **4.1. ANTECEDENTES**

En las últimas décadas las principales ciudades de Bolivia han estado encaminadas en convertirse en metrópolis; lo que trae consigo un progreso económico, social, cultural, etc. Este cambio incorpora también trueques negativos de las grandes capitales del mundo, entre los cuales podemos hacer notar que es la contaminación del medio ambiente una de las más grandes y controvertidas realidades.

Se pretende revelar que existe un delito al contaminar el medio ambiente con la emanación de gases tóxicos nocivos producidos por motores a combustión con daños irreversibles para la salud de los seres humanos que formamos parte de la sociedad.

Habiendo desarrollado el tema de investigación y analizado las normas jurídicas nacionales vigentes y la normativa internacional, debemos pasar ahora a hacer un diagnóstico sobre el tema de investigación en base a la información obtenida en el trabajo de campo.

Pretendemos probar la factibilidad de incorporar un articulado en el código penal boliviano, que tipifique el delito de contaminación ambiental, producida por vehículos motorizados en mal funcionamiento.

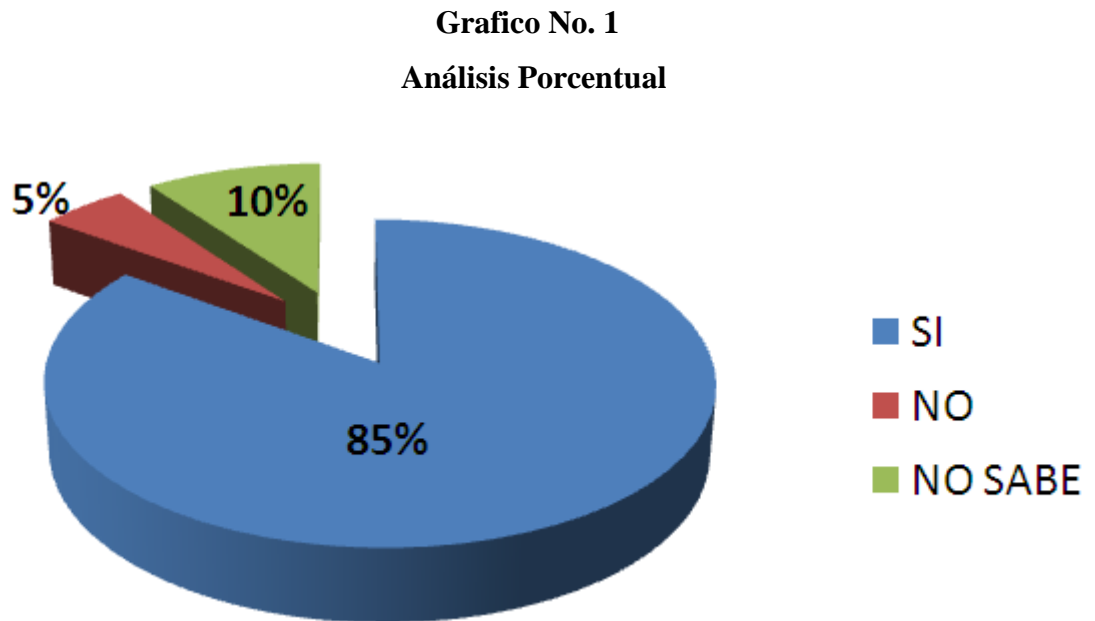


## 4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS:

### 4.2.1. Interpretación Estadística de los datos obtenidos en la Encuesta:

Para el desarrollo de la presente investigación se ha tomado como población de muestra, la cantidad de 85 personas constituidas en usuarios del transporte público, conductores de vehículos privados y del servicio público, población civil (peatones), etc. Estos desarrollan sus actividades en las zonas determinadas en la investigación:

**¿Sabe usted si en nuestro país existe una Ley específica que proteja el Medio Ambiente?**



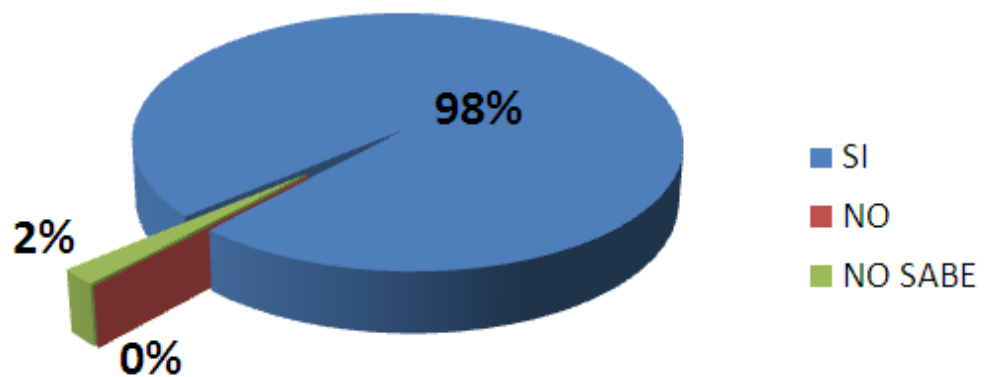
**FUENTE:** Elaboración propia en base a encuesta.

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 85% de las personas respondieron la opción SI, el 5% respondieron que No y el 10% de las personas NO SABE que existe una ley específica que proteja el medio ambiente.*

**¿Usted cree que la protección y conservación del medio ambiente es una función que debe estar a cargo del Estado?**

**Grafico No. 2**

**Análisis Porcentual**



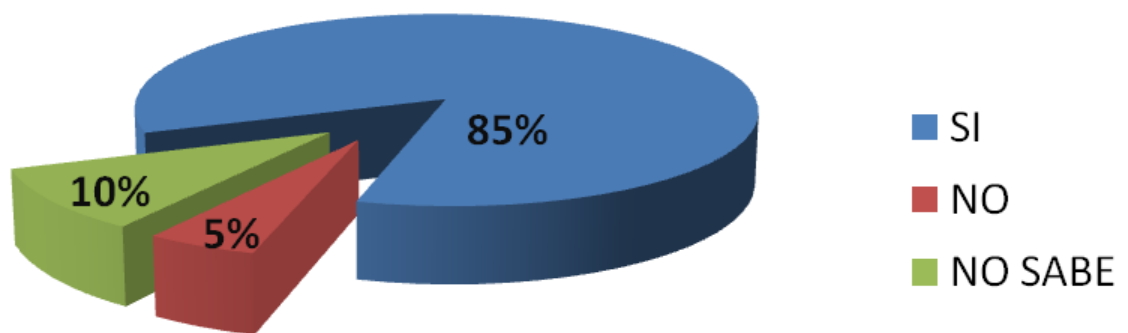
**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 98% de las personas respondieron a favor de que el Estado debe hacerse cargo, ninguna de las personas encuestadas respondieron por la opción NO, y 2% de las personas NO SABE no responden.*

**¿Sabe Usted que los vehículos que circulan por nuestra ciudad, son los que más contaminan el aire, debido al humo que expulsan por sus escapes?**

**Grafico No. 3**

**Análisis Porcentual**



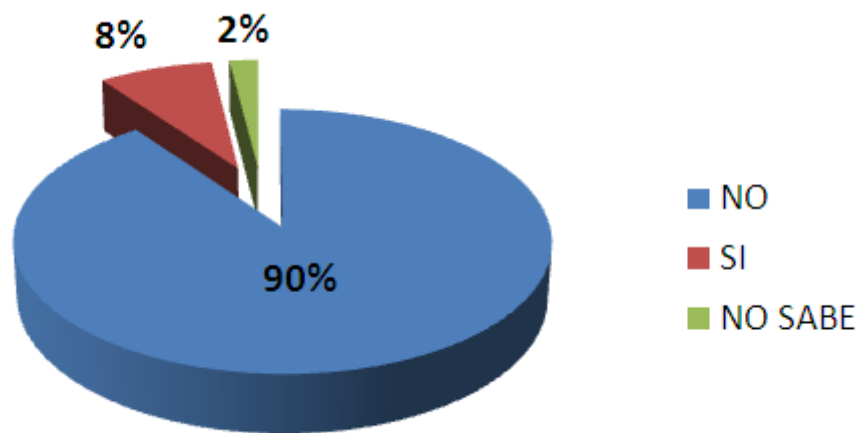
**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 85% de las personas respondieron que SI están de acuerdo, el 5% de las personas respondieron que No, y el 10% de las personas se NO SABEN no responden.*

**¿Sabe usted que la contaminación del aire producido por los vehículos solo es considerada una falta leve?**

**Grafico No. 4**

**Análisis Porcentual**



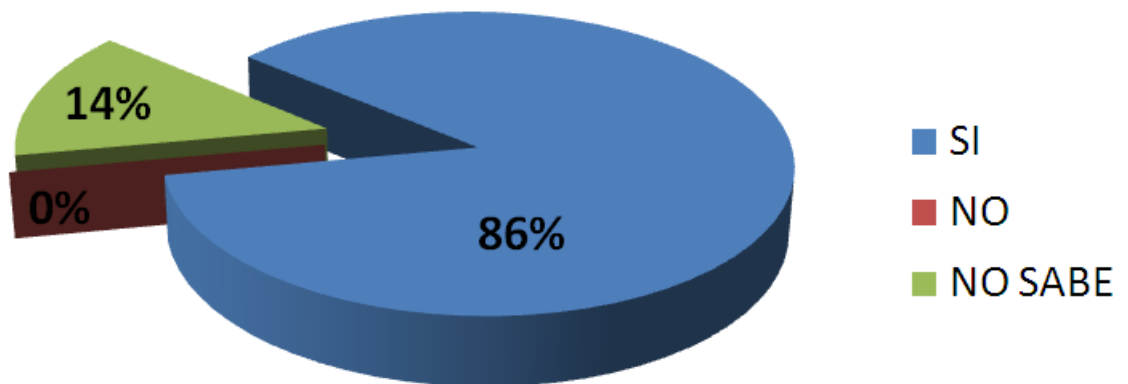
**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 90% respondieron que NO, el 8% de las personas encuestadas respondieron que SI, y el 2% NO SABEN no responden.*

**¿Considera usted que la contaminación del aire producida por los vehículos debe ser sancionada más drásticamente?**

**Grafico No. 5**

**Análisis Porcentual**



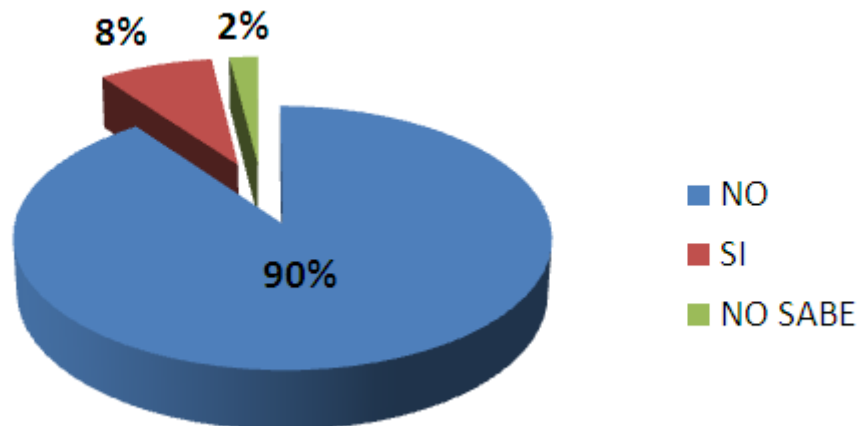
**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 86% de las personas respondieron que SI debe ser sancionada drásticamente, nadie respondió la opción NO, y el 14% de las personas NO SABEN no responden.*

**¿Sabe usted que la Ley del Medio Ambiente y sus Reglamentos dispone que los vehículos deben tener catalizadores o filtros en sus escapes para evitar la contaminación del aire?**

**Grafico No. 6**

**Análisis Porcentual**



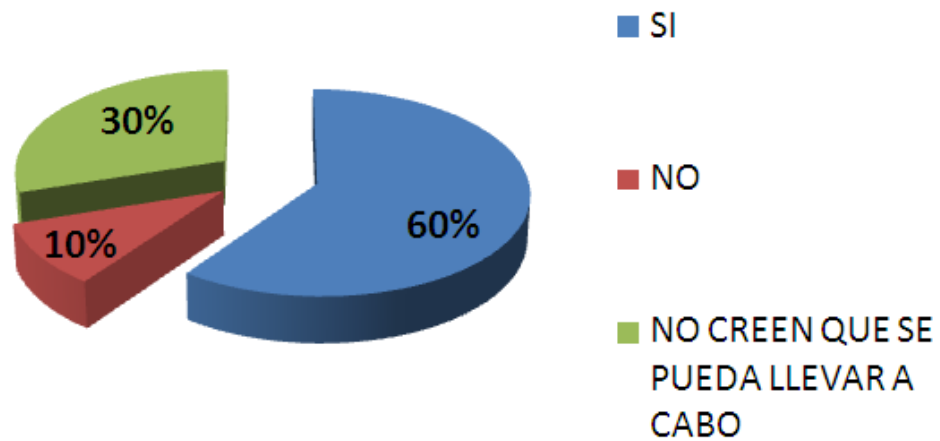
**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 90% respondieron que NO, el 8% de las personas encuestadas respondieron que SI, y el 2% NO SABEN no responden.*

**¿Cree usted que el Gobierno Municipal, encargado de otorgar las licencias de operación para vehículos de Transporte Público, antes de hacerlo debe verificar las condiciones de emisiones de gases de los mismos?**

**Grafico No. 7**

**Análisis Porcentual**



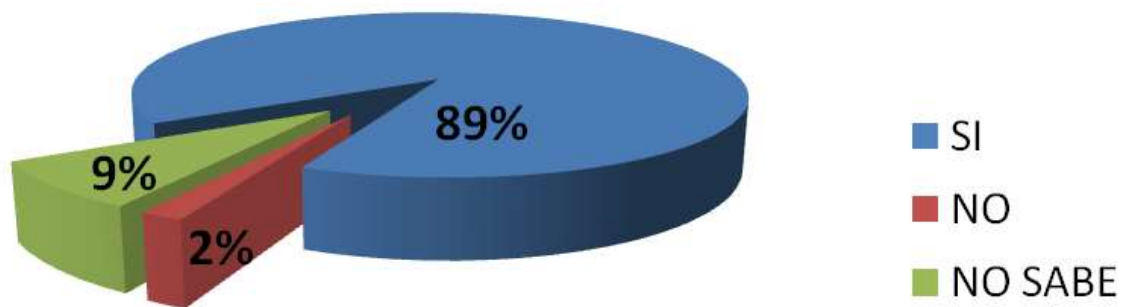
**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 60% respondieron la opción SI, el 10% de las personas respondió la opción NO, 30% se mantienen incrédulos.*

**¿Considera usted que los conductores que reinciden en el incumplimiento de la Ley, deben ser sometidos a procesos penales?**

**Grafico No. 8**

**Análisis Porcentual**



**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

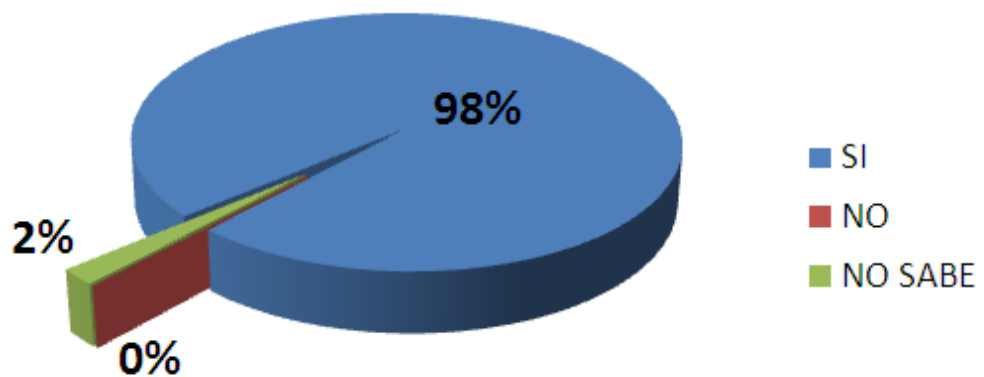
*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 89% de las personas respondieron que SI, el 2% de las personas respondieron NO, y el 9% de las personas se NO SABEN no responden.*



**¿Cree usted que al imponerse sanciones más fuertes, se podría crear una conciencia social para disminuir la contaminación del aire?**

**Grafico No. 9**

**Análisis Porcentual**



**FUENTE: Elaboración propia en base a encuesta.**

*Del 100% de las personas que fueron encuestadas, el 98% de las personas respondieron a favor, ninguna de las personas encuestadas respondieron por la opción NO, y 2% de las personas no saben no responden.*

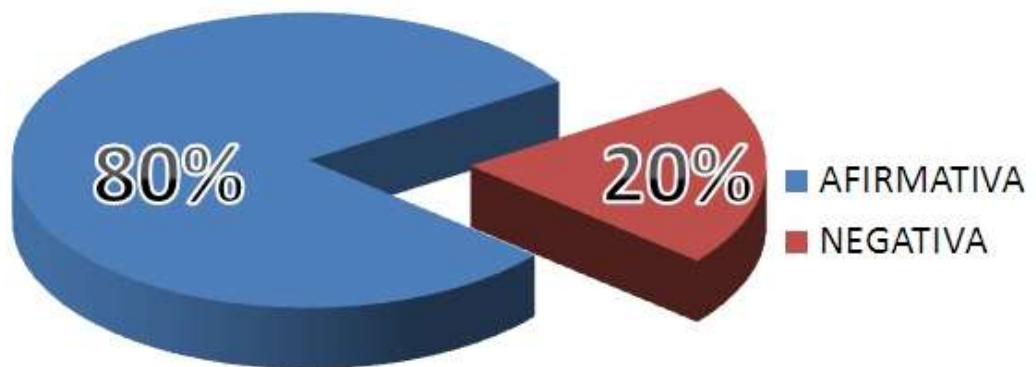
#### 4.2.2 Interpretación Estadística de los datos obtenidos en la Entrevista

Procedemos a hacer un análisis estadístico de la información obtenida de las instituciones que se dignaron muy amablemente a brindar la información necesaria:

**¿Considera usted que se estaría afectando la calidad de vida de los ciudadanos, con el progresivo aumento del nivel de contaminación con el que se cuenta actualmente, en la ciudad de La Paz?**

**Grafico No. 10**

**Análisis Porcentual**



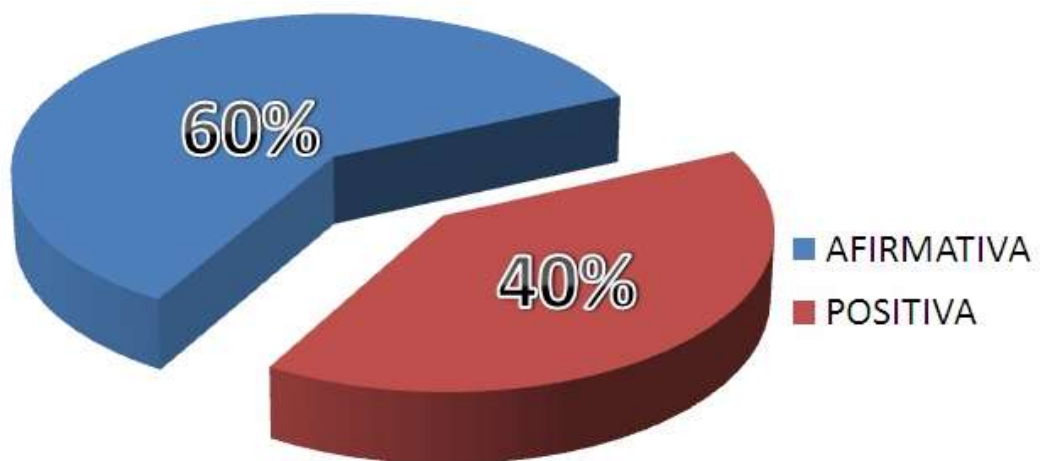
**FUENTE: Elaboración propia en base a entrevista.**

*De las instituciones a las que nos apersonamos, el 80% de los funcionarios respondieron afirmativamente, y un 20% considera que no existe contaminación.*

**¿Considera usted que se puede efectivizar de alguna manera el control al daño ambiental, con medidas privativas de libertad, a quienes cometan actos contra el medio ambiente?**

**Grafico No. 11**

**Análisis Porcentual**



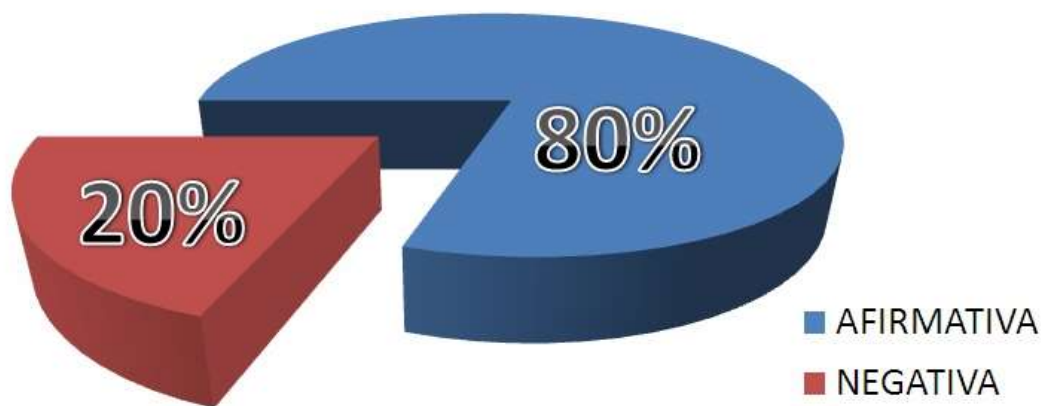
**FUENTE: Elaboración propia en base a entrevista.**

*De las instituciones a las que nos apersonamos, el 60% de los funcionarios respondieron afirmativamente, un 40% respondió que no están de acuerdo con leyes drásticas.*

**¿Según su opinión, considera positiva como una medida preventiva implementar en todos los vehículos que circulan en nuestro País, filtros catalizadores, para disminuir el grado de contaminación atmosférica?**

**Grafico No. 12**

**Análisis Porcentual**



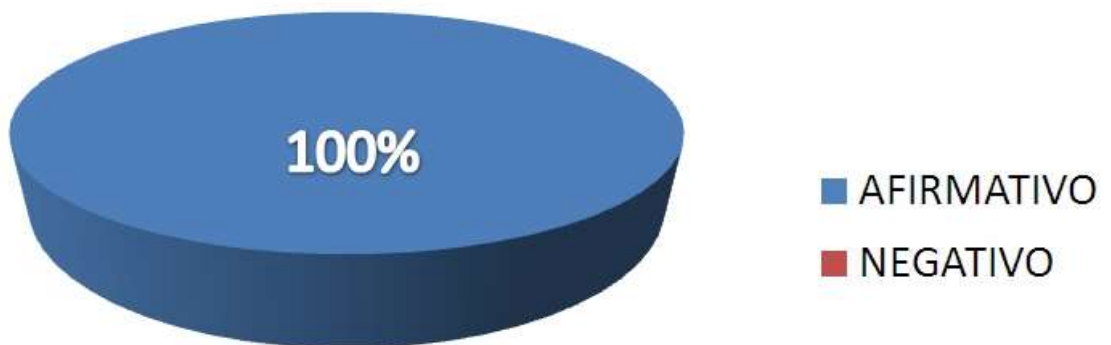
**FUENTE: Elaboración propia en base a entrevista.**

*De las instituciones a las que nos apersonamos, el 80% de los funcionarios respondieron afirmativamente, un 20% respondió en nuestro país sería inaplicable una medida de este tipo, debido al modelo de sociedad que tenemos.*

**¿La protección del medio ambiente es una obligación que debe asumir el estado?**

**Grafico No. 13**

**Análisis Porcentual**



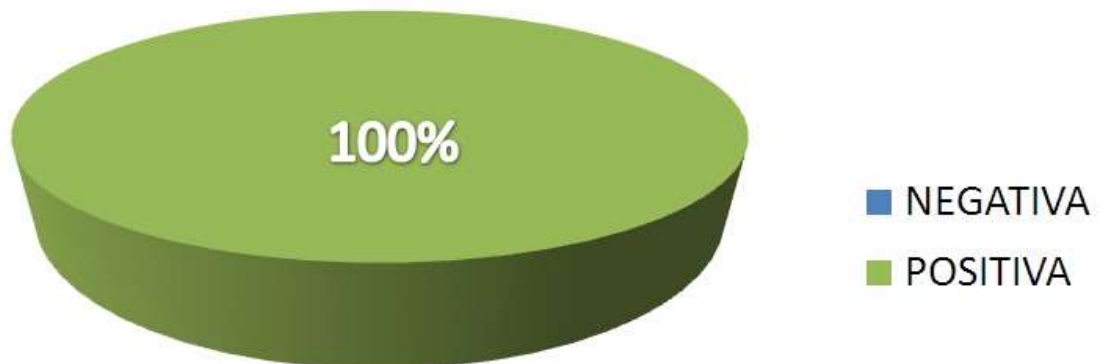
**FUENTE: Elaboración propia en base a entrevista.**

*De las instituciones a las que nos apersonamos, el 100% de los funcionarios respondieron afirmativamente, y están completamente de acuerdo que la protección la debe realizar el Estado.*

**¿La importación anual de miles de motorizados a medio uso, sería un factor para la degradación del medio ambiente en nuestro País?**

**Grafico No. 14**

**Análisis Porcentual**



**FUENTE: Elaboración propia en base a entrevista.**

*De las instituciones a las que nos apersonamos, el 100% de los funcionarios respondieron afirmativamente, y están completamente de acuerdo que son los vehículos a medio uso un factor para la degradación de la calidad del medio ambiente.*

### **4.3. PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE ARTÍCULOS EN EL CÓDIGO PENAL BOLIVIANO**

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS:

**La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia**, en la **SECCIÓN I del CAPÍTULO QUINTO** se refiere al “**Derecho al Medio Ambiente**”

**Artículo 33.-** Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Constituye un deber fundamental del Estado, otorgar a la población el derecho a un ambiente saludable y precautelar la vida de la población, proteger el normal desarrollo de las actividades humanas y aprovechar los recursos naturales, así como mantener el equilibrio del Medio Ambiente.

**La Ley del Medio Ambiente No. 1333**, establece para el cumplimiento de los objetivos planteados cual es la protección y conservación del medio ambiente algunas medidas de índole administrativa así como también de índole penal en contra de todos quienes incurran en acciones que lesionen, deterioren, degraden o destruyan el medio ambiente.

Sin embargo no está definida la imposición de sanciones en contra de quienes ocasionen contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica es producida por diversos factores, siendo el más significativo y trascendental a nivel nacional e internacional, la producida por fuentes móviles, que es a consecuencia del uso de combustibles fósiles agravado por la falta de

dispositivos anticontaminantes ausentes en la gran mayoría de vehículos automotores atribuida a la irresponsabilidad de sus propietarios y responsables.

**El Reglamento en Materia de Contaminación Ambiental, D.S. 24176** toma la previsión en la parte dispositiva de la Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica en Fuentes Móviles en su:

**Artículo 46°.-** A partir de los seis meses de la entrada en vigencia del presente Reglamento, todos los vehículos y motores para vehículos importados, sean éstos nuevos o usados, deberán estar equipados con los dispositivos anticontaminación previstos en el país donde tenga su matriz central la empresa o la principal empresa dueña de la fábrica del vehículo o motor en cuestión.

En caso de constatarse que los dispositivos resultan poco efectivos o inadecuados, la Autoridad Ambiental Competente informará de la situación al Organismo Sectorial Competente a fin de que éste prohíba o limite la importación.

**Por su parte el Código Penal Boliviano, Capítulo III Delitos contra la Salud Pública prescribe:**

**Artículo 216.- (Delitos contra la salud Pública)** incurrirá en privación de libertad de uno a diez años, el que:

- 9) Realizare cualquier otro acto que de una u otra manera afecte la salud de la población.

Pese a encontrarse tipificadas las conductas que atentan en contra de la salud pública, no se tiene de manera expresa las sanciones penales en contra de los que ocasionen daños al medio ambiente a consecuencia de los vehículos motorizados que ocasionan daños irreversibles a la salud de los ciudadanos.



Siendo las funciones del Órgano Legislativo las de legislar sobre aspectos que tengan que ver no solo con la seguridad nacional, la economía y la estabilidad social, sino sobre todo, la protección a la salud de la población boliviana como elemento constitutivo de la nación, es necesario incorporar sanciones en la legislación penal que signifiquen prevención y protección del bien jurídico de la humanidad como es el medio ambiente.

Existiendo vacíos legales en la protección a la salud contenido en el Artículo 216 del Código Penal, que concuerde con el derecho constitucional del ciudadano a un medio ambiente sano que garantice su desarrollo, es imperioso introducir en la legislación penal normas dirigidas a la protección de la vida en un medio ambiente sano libre de contaminación provocada.

Por tanto la asamblea del órgano legislativo plurinacional sanciona incorpora:

**ARTÍCULO PRIMERO** incorpórese en la legislación penal las siguientes disposiciones para garantizar el disfrute de un medio ambiente sano que le garantice al estante y habitante de nuestro territorio nacional el derecho a la salud y por ende a la vida misma.

#### **ARTÍCULO 1.-**

Se sanciona con pena privativa de libertad por el término de cuatro años al servidor público que en el ejercicio de sus funciones, permita el ingreso al territorio nacional de vehículos automotores sean estos nuevos o usados sin el dispositivo anticontaminación impuesto por el artículo 46 del **D.S. 24176 – Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (8 de Diciembre de 1995)**

## **ARTÍCULO 2.-**

Se sanciona con pena privativa de libertad de cinco años, al propietario o responsable en el manejo de un vehículo automotor que se encuentre en circulación carente del dispositivo anticontaminante, impuesto por el artículo 46 del **D.S. 24176 – Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (8 de Diciembre de 1995)**

- I. El propietario o responsable que posea un vehículo automotor, de no hacer el mantenimiento e inspección impuesta por el artículo 105 de la R.S. No. 187444 (Reglamento al Código de Tránsito), al respectivo motorizado y se encuentre en circulación sorprendido por oficiales del Organismo Operativo de Tránsito, este hecho se considerará un agravante de la sanción en un tercio.
  
- II. El propietario o responsable que posea un vehículo automotor de antigüedad considerable de 20 años o superior y se encuentre en circulación sin la respectiva roseta de inspección técnica vehicular impuesta por artículo 104 de la R.S. No. 187444 (Reglamento al Código de Tránsito), y sea sorprendido por oficiales del Organismo Operativo de Tránsito, este hecho se considerará un agravante de la sanción en un tercio.

## **ARTÍCULO 3.-**

Se sanciona con pena privativa de libertad de uno a tres años, al servidor público que en el ejercicio de sus funciones, no cumpliera con la revisión técnica vehicular.

- I. El Funcionario que incumpla en la verificación de los dispositivos anticontaminantes con los que deben contar todos los vehículos, será considerado este hecho como una agravante de este delito con un tercio del mismo.

#### **ARTÍCULO 4.-**

Son considerados hechos agravantes con un tercio de la pena en los casos siguientes:

1. Circulación del vehículo automotor sin la respectiva revisión técnica por los organismos llamados por Ley.
2. La falta de funcionamiento del dispositivo anticontaminante en inspecciones sorpresas después de la revisión técnica autorizada.
3. Que el dispositivo instalado en el vehículo, se encuentre con fecha de vencimiento caducada y fuera de su vida útil.

## **4.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

### **4.4.1. Conclusiones**

De acuerdo al proceso de investigación de la presente Tesis de Licenciatura se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

- Bolivia acogió las consecuencias industriales y las políticas ambientales de los países desarrollados especialmente del los Tigres Asiáticos. Nuestro país víctima también de las políticas de exportación en gran escala de los países limítrofes (Chile, Brasil, Perú, Argentina, Paraguay); por tanto en nuestro territorio se ha ido acumulando vehículos obsoletos, chatarras, y todo tipo de desechos que degradan la calidad de vida de todos nosotros, y que los países desarrollados no desean.
  
- Es una política actual y global la implementación de normas de mayor rigurosidad para la protección de recursos naturales renovables y no renovables, la protección de la biodiversidad y el cuidado, protección de la salud de los habitantes del país.
  
- Se establece la inexistencia de una normativa específica para el delito de contaminación ambiental, producida por vehículos motorizados antiguos o con mal funcionamiento de sus motores, delito que debería ser imputado a los propietarios o responsables de dichos vehículos.

- La problemática no solo se enfoca a la antigüedad que tienen los vehículos motorizados, sino también, a la cultura de los propietarios o chóferes de los mismos.
  
- Respecto a las emisiones y medidas de la RED MONICA, el Monóxido de Carbono, Ozono, Dióxido de Nitrógeno y Material Particulado (PM<sub>2,5</sub> –PM<sub>5</sub>-PM<sub>10</sub>); superan los límites establecidos por la legislación boliviana y la Organización Mundial de la Salud.
  
- El no respetar los límites establecidos de los contaminantes, pone en evidencia la poca eficacia de nuestra actual legislación y de las instituciones encargadas de hacer cumplir las leyes, por no haber congruencia entre realidad y normativa existente.
  
- La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, reconoce al elemento aire como recurso natural de carácter estratégico y de interés público, para el desarrollo del país.
  
- De acuerdo a este análisis las condiciones para implementar este articulado, se ven ampliamente favorecidas por nuestra Constitución Política del Estado Plurinacional, acrecentando las expectativas de implementar a nivel nacional una política ambiental más clara y rigurosa para la calidad del recurso aire.

#### **4.4.2. Recomendaciones**

Entre las recomendaciones podemos tomar en cuenta lo siguiente:

- Se debe fomentar una cultura ecológica en la población a través de la difusión de información acerca de la preservación del Medio Ambiente, haciendo hincapié en el mantenimiento permanente de los vehículos motorizados.
- Se debe aplicar métodos que reduzcan las emisiones contaminantes, como catalizadores, dispositivos electrónicos capaces de indicar el momento en el que están emitiendo mayor cantidad de gases tóxicos a la atmósfera.
- Incentivar a la población a minimizar el número de fuentes móviles que contaminan.
- Ejercer mayor control de las fuentes potenciales de contaminación.
- También se sugiere realizar campañas continuas de protección al Medio Ambiente. Combatir, controlar y prevenir la contaminación atmosférica a través de programas que mejoren la calidad del aire en beneficio de la salud de los miembros de la sociedad.
- Implementar políticas públicas compuestas por leyes de responsabilidad y estrategias basadas en incentivos destinados a disminuir la cantidad de emisiones contaminantes emitida por los vehículos del parque automotor de la ciudad.

## **GLOSARIO DE PALABRAS**

**ABIOTICO.-** Son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad y los nutrientes.

**ANTROPOGÉNICO.-** El término antropogénico se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas, tales como la producción de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles.

**ASMA.-** El asma es una enfermedad crónica del sistema respiratorio caracterizada por vías aéreas hiper reactivas (es decir, un incremento en la respuesta bronco constrictora del árbol bronquial). 1 Las vías aéreas más finas disminuyen ocasional y reversiblemente por contraerse su musculatura lisa o por ensanchamiento de su mucosa al inflamarse y producir mucosidad, por lo general en respuesta a uno o más factores desencadenantes como la exposición a un medio ambiente inadecuado (frío, húmedo o alérgico), el ejercicio o esfuerzo en pacientes hiper-reactivos, o el estrés emocional. En los niños los desencadenantes más frecuentes son las enfermedades comunes como aquellas que causan el resfriado común.

**ATMOSFERA.-** La atmósfera (del griego ἄτμός, «vapor» o «aire», y σφαῖρα, «esfera») es la capa de gas que rodea a un cuerpo celeste que tenga la suficiente masa como para atraer ese gas. Los gases son atraídos por la gravedad del cuerpo, y se mantienen en ella si la gravedad es suficiente y la temperatura de la atmósfera es baja. Algunos planetas están formados principalmente por gases, con lo que tienen atmósferas muy profundas.

**AZUFRE.-** El azufre es un elemento químico de número atómico 16 y símbolo S (del latín sulphur). Es un no metal abundante con un olor característico. El azufre se encuentra en forma nativa en regiones volcánicas y en sus formas reducidas formando sulfuros y sulfosales o bien en sus formas oxidadas como sulfatos. Es un elemento químico esencial para todos los organismos y necesario para muchos aminoácidos y, por consiguiente, también para las proteínas. Se usa principalmente como fertilizante pero también en la fabricación de pólvora, laxantes, cerillas e insecticidas.

**BIOSFERA.-** En Ecología, la biosfera es el sistema formado por el conjunto de los seres vivos propios del planeta Tierra, junto con el medio físico que les rodea y que ellos contribuyen a conformar. Este significado de "envoltura viva" de la Tierra, es el de uso más extendido, pero también se habla de biosfera, en ocasiones, para referirse al espacio dentro del cual se desarrolla la vida. La biosfera está distribuida cerca de la superficie de la Tierra, formando parte de la litosfera, hidrosfera y atmósfera.

**BIOTICO.-** Son los organismos vivos que interactúan con otros seres vivos, se refieren a la flora y fauna de un lugar y a sus interacciones. Llámese factores bióticos ó FB a las relaciones asexuales que se establecen entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia de vida. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicos que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, competencia dada por el alimento, el espacio, etc.

**BRONQUITIS O ENFISEMA.-** Es una inflamación de las vías aéreas bajas. Sucede cuando los bronquios, situados entre los pulmones, se inflaman a causa de una infección o por alguna otra causa. Según su duración y etiología, se distingue entre bronquitis aguda, de corta duración, y bronquitis crónica, de larga duración y con recidivas frecuentes.

**EFFECTOS CARCINOGENOS.-** El cáncer es un conjunto de enfermedades en las cuales el organismo produce un exceso de células malignas (conocidas como



cancerígenas o cancerosas), con crecimiento y división más allá de los límites normales, (invasión del tejido circundante y, a veces, metástasis). La metástasis es la propagación a distancia, por vía fundamentalmente linfática o sanguínea, de las células originarias del cáncer, y el crecimiento de nuevos tumores en los lugares de destino de dicha metástasis. Estas propiedades diferencian a los tumores malignos de los benignos, que son limitados y no invaden ni producen metástasis. Las células normales al sentir el contacto con las células vecinas inhiben la reproducción, pero las células malignas no tienen este freno. La mayoría de los cánceres forman tumores.

**CARBONO.-** El carbono es un elemento químico de número atómico 6 y símbolo C. Es sólido a temperatura ambiente. Dependiendo de las condiciones de formación, puede encontrarse en la naturaleza en distintas formas alotrópicas, carbono amorfo y cristalino en forma de grafito o diamante. Es el pilar básico de la química orgánica; se conocen cerca de 16 millones de compuestos de carbono, aumentando este número en unos 500.000 compuestos por año, y forma parte de todos los seres vivos conocidos. Forma el 0,2 % de la corteza terrestre.

**CLOROFLUOROCARBONO.-** Los cloro fluorocarburos, abreviados como CFC, (denominados también CFC) son derivados de los hidrocarburos saturados obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de flúor y/o cloro principalmente.

Los CFC son una familia de gases que se emplean en múltiples aplicaciones, siendo las principales la industria de la refrigeración y de propelentes de aerosoles. Están también presentes en aislantes térmicos. Los CFC poseen una capacidad de supervivencia en la atmósfera, de 50 a 100 años. Con el correr de los años alcanzan la estratosfera donde son disociados por la radiación ultravioleta, liberando el cloro de su composición y dando comienzo al proceso de destrucción del ozono.

**COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES.-** Los compuestos orgánicos son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en todos los elementos

vivos. Los compuestos orgánicos volátiles, a veces llamados VOC (por sus siglas en inglés), o COV (por sus siglas en español), se convierten fácilmente en vapores o gases. Junto con el carbono, contienen elementos como hidrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Los COV son liberados por la quema de combustibles, como gasolina, madera, carbón o gas natural. También son liberados por disolventes, pinturas y otros productos empleados y almacenados en la casa y el lugar de trabajo.

**CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-** La contaminación es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural.

**CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA.-** Se entiende por contaminación atmosférica a la presencia en la atmósfera de sustancias en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y de los demás seres vivos, vienen de cualquier naturaleza. El nombre de la contaminación atmosférica se aplica por lo general a las alteraciones que tienen efectos perniciosos en los seres vivos y los elementos materiales, y no a otras alteraciones inocuas. Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles y calefacciones residenciales, que generan dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes. Igualmente, algunas industrias emiten gases nocivos en sus procesos productivos, como cloro o hidrocarburos que no han realizado combustión completa.

**DIOXIDO DE AZUFRE.-** El dióxido de azufre es un óxido cuya fórmula molecular es  $\text{SO}_2$ . Es un gas incoloro con un característico olor asfixiante. Se trata de una sustancia reductora que, con el tiempo, el contacto con el aire y la humedad, se convierte en trióxido de azufre. La velocidad de esta reacción en condiciones normales es baja.

**DIOXIDO DE CARBONO.-** El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la troposfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm. (partes por millón). Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno.

El balance del dióxido de carbono es sumamente complejo por las interacciones que existen entre la reserva atmosférica de este gas, las plantas que lo consumen en el proceso de fotosíntesis y el transferido desde la troposfera a los océanos.

El aumento del contenido de dióxido de carbono que se verifica actualmente es un componente del cambio climático global, y posiblemente el mejor documentado. Desde mediados del siglo XIX hasta hoy, el aumento ha sido de 80 ppm.

**DIOXIDO DE NITROGENO.-** El dióxido de nitrógeno o óxido nítrico (NO<sub>2</sub>), es un compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno. El dióxido de nitrógeno es de color marrón-amarillento. Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas.

**ECOLOGIA.-** La ecología (del griego «οἶκος» oikos="casa", y «λόγος» logos="conocimiento") es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente: «la biología de los ecosistemas» (Margalef, 1998, p. 2). En el ambiente se incluyen las propiedades físicas que pueden ser descritas como la suma de factores abióticos locales, como el clima y la geología, y los demás organismos que comparten ese hábitat (factores bióticos).

**ECOSISTEMA.-** Un ecosistema es el medio ambiente biológico que consiste en todos los organismos vivientes (biocenosis) de un lugar particular, incluyendo también todos los componentes no vivos (biotopo), los componentes físicos del medio ambiente con el cual los organismos interactúan, como el aire, el suelo, el agua y el sol.

**EFEECTO INVERNADERO.-** Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.

**ENFISEMA PULMONAR.-** Un enfisema se define en términos anatomopatológicos por el agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales a los bronquiolos respiratorios, con destrucción de la pared alveolar, con o sin fibrosis manifiesta. Es una enfermedad crónica comprendida junto con la bronquitis crónica en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). El nombre viene del griego emphysema que significa "soplar el aire" o "insuflar".

**EVAPOTRANSPIRACION.-** Se define la evapotranspiración como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en mm por unidad de tiempo.

**FOSFORO.-** El fósforo es un elemento químico de número atómico 15 y símbolo P. El nombre proviene del griego φῶς ("luz") y φέρω ("portador"). Es un no metal multivalente perteneciente al grupo del nitrógeno (Grupo 15 (VA): nitrogenoideos) que se encuentra en la naturaleza combinado en fosfatos inorgánicos y en organismos vivos pero nunca en estado nativo. Es muy reactivo y se oxida espontáneamente en contacto con el oxígeno atmosférico emitiendo luz.

**MACROECOLOGIA.-** La macroecología es el estudio de la distribución y dinámica de condiciones climáticas y otros factores a gran escala y sus efectos sobre la distribución de especies de plantas y animales en el Mundo.

**MEDIO AMBIENTE.-** Es el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

**MONOXIDO DE CARBONO.-** El monóxido de carbono también denominado óxido de carbono (II), gas carbonoso y anhídrido carbonoso (los dos últimos cada vez más en desuso) cuya fórmula química es CO, es un gas inodoro, incoloro, inflamable y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión incompleta de sustancias como gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera. Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua o calefones y los aparatos domésticos que queman combustible, como las estufas u hornallas de la cocina o los calentadores a kerosina, también pueden producirlo si no están funcionando bien. Los vehículos detenidos con el motor encendido también lo despiden. También se puede encontrar en las atmósferas de las estrellas de carbono.

**NEBLUMO.-** Neblina irritante que resulta de la acción solar sobre algunos contaminantes primarios del aire, en particular procedentes de los motores de combustión interna. Originalmente, el término se refería a una mezcla de niebla y humo. A veces, a la primera clase se le llama neblumo tipo Los Ángeles o neblumo fotoquímico y, a la original, neblumo tipo Londres.

**NITROGENO.-** El nitrógeno es un elemento químico, de número atómico 7, símbolo N y que en condiciones normales forma un gas diatómico (nitrógeno diatómico o molecular) que constituye del orden del 78% del aire atmosférico. En ocasiones es llamado ázoe —antiguamente se usó también Az como símbolo del nitrógeno.

**OZONO.-** El ozono (O<sub>3</sub>), es una sustancia cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los 2 átomos que componen el gas de oxígeno. Cada átomo de oxígeno liberado se une a otra molécula de oxígeno (O<sub>2</sub>), formando moléculas de Ozono (O<sub>3</sub>).

A temperatura y presión ambientales el ozono es un gas de olor acre y generalmente incoloro, pero en grandes concentraciones puede volverse ligeramente azulado. Si se respira en grandes cantidades, puede provocar una irritación en los ojos y/o garganta, la cual suele pasar luego de respirar aire fresco por algunos minutos.

**OZONO TROPOSFÉRICO.-** El ozono troposférico es un gas incoloro y muy irritante creado por reacciones fotoquímicas entre los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos.

**PERINATAL.-** El término perinatal se emplea para referirse a todo aquello que es en materia de tiempo inmediatamente anterior o posterior al momento del nacimiento del bebé, es decir, desde la semana 28 de gestación aproximadamente hasta los primeros siete días después del parto.

**SMOG.-** El smog (adaptación fonética del acrónimo smog, que deriva de las palabras inglesas smoke —'humo'— y fog —'niebla'—) es una forma de contaminación originada a partir de la combinación del aire con contaminantes durante un largo período de altas presiones (anticiclón), que provoca el estancamiento del aire y, por lo tanto, la permanencia de los contaminantes en las capas más bajas de la atmósfera, debido a su mayor densidad.

**SMOG FOTOQUÍMICO.-** Se denomina smog fotoquímico a la contaminación del aire, principalmente en áreas urbanas, por ozono originado por reacciones fotoquímicas, y otros compuestos. Como resultado se observa una atmósfera de un color plomo o negro. El ozono es un compuesto oxidante y tóxico que puede provocar en el ser humano problemas respiratorios.

**SMOG INDUSTRIAL.-** Smog industrial o gris espesa niebla cargada de contaminantes, con efectos muy nocivos para la salud de las personas y para la conservación de edificios y materiales.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) ARENAS MUÑOZ, José Antonio, “Diccionario Técnico y Jurídico del Medio Ambiente”, Ed. Mc – Graw Hill, 2000.
- 2) AMOR, José Ramón, “Desafíos Demográficos” Ed. Verbo Divino, Navarra, 1999.
- 3) BEUCHOT PUENTE, Mauricio, “Los Derechos Humanos y su Fundamentación Filosófica” Universidad Iberoamericana, México, 1995.
- 4) BOFF, Leonardo, “Ecología: Grito de la Tierra, Grito de los Pobres”, Ed. Dabar, México 1996.
- 5) BORJA, Marise, “Biodiversidad”, Ed. Verbo Divino, Navarra, 1999.
- 6) BUÑEL GONZALEZ, Miguel; Fernanda Garcia, Herrera Molina, Pedro M.; González García, Gabriela (Coordinadores). Modelo de Código Tributario Ambiental para América Latina (Parte general). ISBN 970-32-1987-X (en PDF).
- 7) CANTER, Larry, “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental”, Ed. Mc- Graw Hill, 1998.
- 8) CERVANTES TORREZ, Marín Gemma, “Desarrollo Sostenible”, Ed. UPC, 2005.
- 9) CORTAZA VINUESA, Carlos, “Delitos Medio Ambientales” ¿De Peligro Concreto, Abstracto o Hipotético o de Lesión? Revista Jurídica No. 17/ 2004. Propuesta de un Régimen Penal en materia de medio ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. 2004.
- 10) CARMONA Lara, María del Carmen. Derechos en relación con el medio ambiente. ISBN 968-36-8235-9
- 11) Comando General de la Policía Boliviana. Organismo Operativo de Tránsito. La Paz – Bolivia.
- 12) COLUMBUS MURATA, Diethell “Sobre la Naturaleza jurídica de los Delitos Ambientales”, Op. 2004.
- 13) CRESPO CALLAU, Renato, “Diccionario de Términos Ambientales”, CESU – UMSS, La Paz, 1999.
- 14) DAJOZ, Roger, “Tratado de Ecología”, Ed. Aedos, 2002.
- 15) DE MORALES, Cécile B., “Bolivia: medio Ambiente y Ecología Aplicada” Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés, 1990.

- 16) ENGELS, Federico “El Origen de la Familia, la Propiedad Privada y el Estado, 1984.
- 17) FRAUME R. Néstor Julio, “Manual Abecedario Ecológico” Ed. San Pablo, 2006.
- 18) FERNANDEZ ALES, Rocío, “Ecología para la Agricultura”, Ed. Aedos S.A. 2002.
- 19) FRANZA, Jorge Atilio – Manual de Derecho Ambiental – Tomo 1, pág. 89, Ediciones Jurídicas, Buenos Aires, 1997.
- 20) Franco Romero, Nicolas - Tratado de Derecho Ambiental -, vol. 1, Ed. Trivium, pág. 209.
- 21) FOY Pierre y otros. a) Derecho Internacional Ambiental. Fondo Editorial de la. PUCP Lima Perú 2003; b) Ambiente y Derecho: Nuevas Aproximaciones y Estimativas. Fondo Editorial de la. PUCP Lima Perú, 2001; c) Ambiente y Derecho: Aproximaciones y Estimativas. Fondo Editorial de la PUCP Lima Perú, 1997.
- 22) GUEVARA SANGINES, Alejandro. Pobreza y medio ambiente en México: Teoría y evaluación de una política pública. ISBN 968-859-452-0 (en PDF).
- 23) HASSEMER, “Lineamientos de una Teoría Personal del Bien Jurídico”, Op. 1989.
- 24) HERNANDEZ, Clara, “Los Lugares más Contaminados del Mundo”, (Prensa Española), 2006.
- 25) HURTADO POZO, José, “Manual de Derecho Penal, 1987.
- 26) Instituto Nacional de Estadísticas, La Paz – Bolivia, 2010.
- 27) JIMENEZ, Blanca Elena, “La Contaminación Ambiental en México” Ed. Limussa, México, 2005.
- 28) JUSTE RUIZ, José, “Derecho Internacional del Medio Ambiente” Ed. Mc- Graw Hill, Madrid, 1999.
- 29) LEAL, José, “Eco.eficiencia: Marco de Análisis, Indicadores y experiencias”, Op. CEPAL, 2005.
- 30) MORALES PRATS, Fermín: “La Estructura del Delito de Contaminación Ambiental dos cuestiones básicas: La Ley penal en Blanco y concepto de peligro. (Conferencia), 2002.
- 31) MIYAMOTO, Singuinali - La cuestión ambiental y las relaciones internacionales -, Brasilia, 10/12/1991, pág. 108.



- 32) MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE, Ed. Artes Gráficas Sagitario, La Paz – Bolivia - informe gestión, 2009.
- 33) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, (Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, Informe, 2009.
- 34) MUÑOZ CONDE, Francisco, LOZANO, Mario, “El Derecho ante la Globalización y el Terrorismo”, 2003.
- 35) MORAN HERRERA, Fernando, “Delitos y Contravenciones Penales Ambientales, Op. 2010.
- 36) MOLLER, Rolf, “Transporte Urbano y Desarrollo Sostenible en América Latina”, Op. 2006.
- 37) NEBEL Bernanrd J. y WRINGHT Richard T., “Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible” Ed. Prentice Hall S.A. 6ª Ed. 1999.
- 38) NEVES da CUNHA, Eldis Camargo - MERCOSUR y Medio Ambiente -, pág. 35 -, Ed. CIUDAD ARGENTINA, 1996.
- 39) ODUM, Eugene, “Ecología”, Ed. Compañía Editorial Continental S.A., 1997.
- 40) PORTIN, Clive, “Historia Verde del Mundo” Ed. Paiods Iberoamericana S.A., 1991.
- 41) POSTIGLIONE, Amedeo – Ley Internacional del Medio Ambiente y Soberanía – Ecoweb.com. – 1999.
- 42) Programa para las Naciones Unidas para el Desarrollo, “Seminario sobre Contaminación Atmosférica Vehicular: Contaminación Atmosférica: Un Grave Problema urbano, Octubre de 1992.
- 43) REVISTA DE DERECHO: “La Protección Jurídica del Medio Ambiente” España. 2007.
- 44) RED MONICA – BOLIVIA Honorable Alcaldía Municipal de La Paz.
- 45) RICO MENDEZ, Favio Gerardo, “Daño a la Salud por Contaminación Atmosférica”, Ed. IMSS, 2001.
- 46) SOLER, Sebastian “Derecho Penal Argentino”, Ed. Eudeba, 1972.
- 47) TOLEDO CALERO, Inés, “ Composición de Gases de Escape de Automóviles” La Paz- Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, 2001.
- 48) VIDAL PERERA Raquel - MERCOSUR y Medio Ambiente- Pág. 193/194- Ediciones CIUDAD ARGENTINA, 1996.

## **Leyes Consultadas**

- 1) Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional, del 7 de Febrero de 2009.
- 2) Código Penal Boliviano, Ley No. 1768 del 18 de Marzo de 1997.
- 3) Código de Procedimiento Penal, Ley 1970 del 25 de Marzo de 1999.
- 4) Ley de Medio Ambiente No. 1333
- 5) Reglamento a la Ley en lo Referente a Contaminación Ambiental
- 6) Decreto Supremo No. 28139 Límites permisibles de emisiones para fuentes móviles del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, por la norma boliviana 62002 de IBNORCA.
- 7) Código de Salud – Decreto Ley 15629
- 8) Decreto Supremo No. 28139
- 9) Ley de Municipalidades No. 2828
- 10) Código de Tránsito Ley No. 3988
- 11) Reglamento al Código Nacional de Tránsito R. S. No. 187444
- 12) Manual Técnicas Normativas, D.S. 2853850, 1ª Edición 1999
- 13) Día Nacional del Peatón u del Ciclista en Defensa de la Madre Tierra Ley No. 150
- 14) Ley de Saneamiento de Vehículos Indocumentados Ley No. 133

## **Páginas Web Consultadas**

- 1) <http://www.wikipedia.org>
- 2) <http://www.jsps-bonn.de>
- 3) <http://www.ecoportel.net>
- 4) <http://www.cepies.org>
- 5) <http://www.econoticiasbolivia.com>

# **ANEXO I**

## **PREGUNTAS UTILIZADAS EN LAS ENCUESTAS REALIZADAS**

**¿Sabe usted Si en nuestro país existe una ley específica que proteja el medio ambiente?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Usted cree que la protección y conservación del medio ambiente es una función que debe asumir el Estado?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Sabe usted que los vehículos que circulan en nuestra ciudad, son los que mas contaminan el aire, debido al humo que expulsan de sus escapes?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Sabe usted que la contaminación del aire que producen los vehículos solo es considerada una falta leve?**

- Si

- No
- No sabe, Responde

**¿Considerar usted que la contaminación del aire producido por los vehículos debe ser sancionado más drásticamente?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Sabe usted que la Ley del Medio Ambiente dispone que los vehículos deben tener catalizadores o filtros en sus escapes para evitar la contaminación del aire?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Cree usted que el Gobierno Municipal, encargada de otorgar las licencias de operación para vehículos de transporte Público, antes de hacerlo debe verificar las condiciones de emisiones de gases de los mismos?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Considera usted que los conductores que reinciden en el incumplimiento de la ley, deben ser sometidos a procesos penales?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

**¿Cree usted que al imponerse sanciones más fuertes, se podría crear una conciencia social para disminuir la contaminación del aire?**

- Si
- No
- No sabe, Responde

# **ANEXO II**

## Fotografías de la ciudad de La Paz



**Fotografía panorámica de la ciudad de La Paz, tomada desde la Autopista La Paz- El Alto.**



**Fotografía panorámica de la ciudad de La Paz demostrando un nivel de contaminación atmosférica elevada.**





**Fotografía tomada desde el puente de Las Americas en fecha 10 de agosto de 2011 a hrs. 10:00 am.**



**Fotografía tomada desde el puente de Las Americas en fecha 10 de agosto de 2011 a hrs. 17:00**

**En ambas fotografías es necesario demostrar que no solo el mal funcionamiento de los motores de los automóviles contamina el medio ambiente.**



**Personas afectadas por la contaminación producida por vehículos motorizados**



# **ANEXO III**

# INFORMACIÓN ENCONTRADA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Presentación Turismo Blogs hoybol vís | Facebook Jueg

**HOY BOLIVIA.COM**  
El primer periódico virtual

Viernes 02 de diciembre 2011

Inicio **Destacadas** Especiales Economía Política País Mundo  
Espectáculos Curiosidades Arte y Cultura Rep

A A  Compartir |

ÚLTIMAS

23:44:18 | Inseguridad ciudadana: go... acusa a los me... sensacionalism

23:35:53 | Gobier... califica de... sensacionalist... denuncias del... er Sudáfrica

Aduana calcula que sólo 80.000 chutos serán nacionalizados



27/10/2011 - 01:41:55

**La Paz.-** La presidenta de la Aduana Nacional de Bolivia (ANB), Marlene Ardaya, calculó que sólo unos 80.000 vehículos "chutos" o indocumentados, terminarán satisfactoriamente sus trámites de nacionalización.

Inicialmente 128.000 motorizados se acogieron a la amnistía establecida por la Ley de Regulación y Saneamiento Vehicular.

Ardaya explicó que la ANB identificó en listas a 8.000 automóviles denunciados como robados y, por otro lado, hay 6.173 unidades que están en zona franca de Iquique (Chile) o ingresaron a Bolivia fuera de plazo, después del 1 de julio último. A esa cantidad se sumó un poco más de 4.000 que fueron depurados.

"Por eso, creemos que ese es el dato, unos 80.000 mil aproximadamente hasta el cierre del plazo (el lunes 7 de noviembre a las 23.59 horas.)", dijo a periodistas.

Ardaya consideró que muchos propietarios de vehículos automóviles indocumentados sienten temor de perder sus motorizados por el estricto control de la ANB y la Dirección de Prevención contra el Robo de Vehículos (DIPROVE).

La titular de la ANB informó que unos 57.000 autos "chutos" ya fueron nacionalizados y que en estas dos últimas semanas el ente recaudador atiende entre 300 a 400 vehículos cada día.

## La contaminación del aire cobra la vida de 2 millones de personas cada año

*(Bolivia.com)* En el Día Mundial de la Meteorología revelan que la contaminación está alcanzando niveles preocupantes. De hecho, más de dos millones de personas mueren cada año debido a sus consecuencias.

Así lo advirtió la Organización Meteorológica Mundial, OMM, con datos de la Organización Mundial de la Salud, OMS, con motivo del Día Mundial de la Meteorología. Las consecuencias de la polución pueden ser potencialmente letales, señaló.

"El tiempo, el clima y el aire que respiramos" es el lema elegido este año para el Día Meteorológico Mundial que se celebra este lunes.



Los países industrializados deben prepararse para soportar el crecimiento de la emisión de gases. Se calcula que el incremento será de 17 por ciento.



Las emisiones de gases contaminantes, sobre todo de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), aumentarán en los países industrializados en un 17 por ciento en los próximos 10 años, a pesar de los compromisos por reducirlos, según un informe de Naciones Unidas difundido en Bonn. En la ex capital federal de Alemania comenzó el miércoles una reunión de 190 países miembros de la Convención de Cambio Climático de la ONU, y allí pretenden discutir detalladamente los planes para reducir la emisión de gases contaminantes.

Los países que firmaron el Protocolo de Kioto se comprometieron a reducir estas emisiones en una media de 5,2 por ciento hasta el 2012 respecto a los niveles de 1990. Sin embargo, la entrada en vigor del protocolo se retrasa porque Rusia pospuso una y otra vez su ratificación, además de que Estados Unidos —el mayor productor de gases contaminantes del mundo— lo abandonó en 1997.

El informe advierte además sobre un aumento de esas emisiones en Europa Central y del Este, que se habían mantenido en niveles estables desde la caída del comunismo, pero que vuelven a aumentar ahora. La jefa del secretariado de Protección del Clima de la ONU en Bonn, Joke Waller-Hunter, señaló que el informe muestra que es necesaria una política más eficaz y a largo plazo en ese ámbito. Waller-Hunter subrayó la importancia de que en esos países, algunos de los cuales ingresarán el año que viene en la Unión Europea, se apliquen "tecnologías ecológicas".



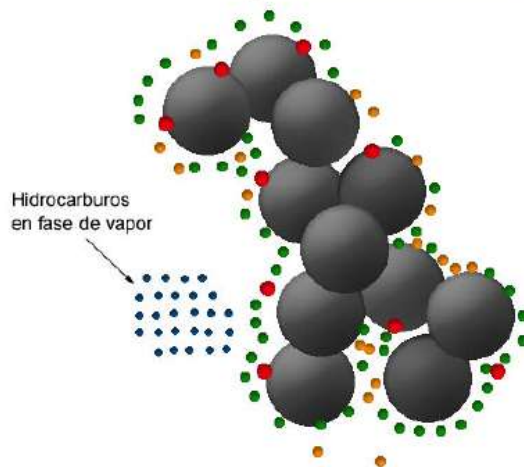
El CO2 constituye el 80 por ciento de todas las emisiones contaminantes. Científicos de varias universidades del sur, centro y norte de Estados Unidos sostienen que una disminución en las emisiones de gases contaminantes redundaría en beneficios para la salud pública. Cada día que se aplaza la adopción de normas para controlar el uso de combustibles fósiles, aumentan las muertes y enfermedades relacionadas con la contaminación.

En un artículo que publica la revista especializada Science, el grupo de investigadores afirma que podrían prevenirse más de 60.000 muertes prematuras en sólo cuatro grandes ciudades del continente americano si se logra reducir la contaminación hacia 2020. Asimismo, más de 3.000 millones de personas respirarían un aire más limpio. La Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene que la contaminación del aire ya se encuentra entre las 10 principales causas de muerte en el mundo. En 1997, la OMS y otros organismos estimaron que unos 700.000 decesos al año están relacionados directa o indirectamente con la contaminación, cifra que podría ascender a ocho millones.

# Material Particulado del Diesel

aire limpio

swisscontact



Hidrocarburos en fase de vapor



Esferas sólidas de carbón (0.01-0.08ug de diámetro) forman un aglomerado particulado (0.05-0.1 ug de diámetro) con hidrocarburos adsorbidos

- Partículas líquidas de hidrocarburos condensados
- Sulfatos hidratados
- Metales pesados



Clasificado por objeción **17/21**

**La Nueva Inspección de Vehículos**  
Publicado en 31 enero 2012

## ERBOL/LA PAZ

El director de Fiscalización y Recaudaciones de la Policía Boliviana, coronel Antonio Ortiz, informó a ERBOL que al momento cerca a 600 mil motorizados pasaron por la inspección vehicular, lo que representa más de 17 millones de bolivianos en recaudaciones.

"Aproximadamente al momento tendríamos una cantidad de 570.000 vehículos inspeccionados, nosotros disponíamos de 700.00 rosetas", señaló el jefe policial.

Por otra parte, recordó que el plazo para cumplir con este requisito de inspección vehicular fenece este martes 31 de enero a nivel nacional.

"La inspección técnica vehicular con la ampliación, que se ha hecho en el mes de diciembre de 2011, termina este 31 de enero. Al momento no tengo ninguna otra instructiva para poder modificar, cambiar o alargar esa fecha", afirmó.

Añadió que terminado el plazo harán un nuevo análisis estadístico sobre las rosetas que se han otorgado a los diferentes vehículos particulares y públicos, para establecer cuantos vehículos conforman el parque automotor boliviano.

De acuerdo con la versión del coronel Antonio Ortiz, el parque automotor del país llega, según los datos que posee al momento, a un poco más de 700 mil vehículos.

Edición Digital - Lunes, 11 de Octubre de 2010

Mundo

## 188 países propusieron Soluciones Climáticas



AFP - NUEVA YORK (EEUU)

### El evento contó con 7.347 manifestaciones en todo el planeta

Decenas de miles de personas en todo el mundo participaron del Día Internacional de Soluciones Climáticas, con acciones como no sacar el auto a la calle, recolectar residuos o plantar árboles para sensibilizar contra el efecto invernadero.

Bautizado "10/10/10", porque se realiza el 10 de octubre de 2010, este evento pretende ser el día más largo de acciones cívicas en defensa del clima, mediante 7.347 manifestaciones en 188 países. "Los únicos países que no participan son Guinea Ecuatorial, San Marino y Corea del Norte. Se trata del día de acciones en defensa del medio ambiente más seguido en el mundo", declaró Bill McKibben, fundador de la ONG organizadora, 350.org.

Vota: 

-  Imprime esta nota
-  Recomienda esta nota

PUBLICIDAD, llámenos  
oficinas en Calacoto  
N° 7977; Edificio Cal  
oficina 2, La Paz - Bc

PUBLICIDAD, llámenos  
oficinas en Calacoto  
N° 7977; Edificio Cal  
oficina 2, La Paz - Bc

[Inicio](#) > [Bolivia](#) > [General](#) > Los autos generan la mayor contaminación atmosférica

# Los autos generan la mayor contaminación atmosférica

22/09/2010 08:23 LOS TIEMPOS BOLIVIA - CONTENIDO GENERAL

"El parque automotor en Bolivia creció de 96 mil a 910 mil vehículos entre nuevos y usados el último decenio" aseguró Freddy Koch del Villar, Director Nacional del Proyecto Aire Limpio al analizar la situación actual del parque automotor en Bolivia.

Al recordarse hoy 22 de septiembre el Día Mundial sin Coches, ocasión marcada para reflexionar, visualizar y trabajar por el cumplimiento de los derechos del peatón y el ambiente, cada vez más avasallados por el parque vehicular, Koch explicó que "el 2008 entraron en el país 143 mil motorizados, de los cuales, el 95 por ciento son vehículos usados y sólo el cinco por ciento corresponden a vehículos nuevos".

Los coches antiguos sin mantenimiento son contaminantes "debido a que sus motores ya cumplieron su vida útil; pero lo más preocupante es que son movibilidades de alto riesgo por el potencial peligro de accidentes a causa de fallas en la dirección de los vehículos transformados y por los daños en la estructura de los siniestrados", acotó.

El 90 por ciento de la contaminación del aire en las ciudades de Bolivia proviene de las emisiones generadas por el parque vehicular, dijo Mathias Naboholz, director nacional del Proyecto Aire Limpio en la presentación del Informe Nacional de la Calidad del Aire (2008-2009) en Cochabamba, en el pasado mes de julio.

## Algunas ciudades

El 70 por ciento de la contaminación atmosférica urbana proviene de fuentes móviles y la ciudad de Santa Cruz tiene características favorables para la dispersión de los contaminantes por los vientos predominantes del norte; aunque éste acarrea partículas de diferentes procedencias, señaló Rosario Pedraza Mérida, Coordinadora de la Liga de Defensa del Medio Ambiente (Lidema) en Santa Cruz.

En la presente gestión la cantidad de vehículos en la ciudad de Potosí se aproxima a 35 mil, de los cuales el 83 por ciento son de uso público, afectando al ambiente y la salud por el uso del diesel y por ser motorizados muy antiguos, sin mantenimiento ni regulación adecuada, afirmó Lourdes Tapia, Coordinadora Departamental de Lidema Potosí.

En Cercado (Cochabamba), a parte del incremento desmesurado de vehículos, la congestión y la desorganización del transporte público, la morfología de la ciudad coadyuva a la constante contaminación, pues al ser un valle cerrado con poca ventilación existe mayor concentración de contaminantes en la atmósfera. Esto, se agrava en el invierno porque se produce el fenómeno de la inversión térmica (capas de aire tibio atrapadas entre otras frías) que inmoviliza por más tiempo los contaminantes.

En Trinidad y Cobija, existe un crecimiento exponencial de motocicletas que coadyuvan a contaminar la atmósfera, finalizó Alvarado.


## EL 90%

De la contaminación del aire en las ciudades de Bolivia proviene de las emisiones generadas por el parque vehicular, dijo Mathias Naboholz, director nacional del Proyecto Aire Limpio.



## Parque automotor causa más del 70% de la contaminación del aire en Bolivia

Parque automotor causa más del 70% de la contaminación del aire en Bolivia   

Usar puntuación:  / 1

Malo      Bueno

[Noticias - Medio ambiente](#)

Miércoles, 07 de Julio de 2010 10:35

Reporteenergia.com.-En Bolivia más del 70 por ciento de la contaminación del aire se genera por la emisión de gases de los vehículos, advierte un estudio realizado entre 2008 y 2009 por el Viceministerio de Medioambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, que fue plasmado en un libro y dado a conocer recientemente por el Gobierno Nacional. El análisis ejecutado con el apoyo de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red Mónica) en La Paz, El Alto, Cochabamba y Santa Cruz muestra un crecimiento sostenido de la contaminación en las ciudades del eje central debido principalmente al incremento del parque automotor, siendo uno de los parámetros más críticos el material particulado ultrafino (PM10), seguido de ozono (O3) y óxidos de nitrógeno.

Al respecto, Indira Vargas, consultora del proyecto Aire Limpio del Viceministerio de Medioambiente, indicó que el PM10 puede ser catalogado como un gas de efecto invernadero, aunque a nivel mundial su aporte es pequeño. Asimismo, el ozono troposférico es el que se genera a partir de otros precursores en la superficie terrestre, pero los óxidos de nitrógeno provienen de la combustión del parque automotor.

Los gases de escape contienen monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO), partículas menores a 10 micras (PM10) y compuestos orgánicos volátiles (COV). Todas estas sustancias son contaminantes que dañan a la salud humana, a las plantas y al medio ambiente.

Según el informe, la ciudad con mayores problemas de contaminación sigue siendo Cochabamba por el incremento "desmesurado" del parque vehicular, congestión y desorganización del transporte, además de la morfología de la urbe, caracterizada por inversiones térmicas y baja capacidad de ventilación al ser un valle cerrado. Otra capital que también muestra concentraciones de polución, inclusive superiores a las de Cochabamba, en algunas épocas del año es Santa Cruz, aunque se registró un descenso de la contaminación por chaqueo.

Por su parte, La Paz muestra señales de reducción de la contaminación en todos sus parámetros. Las razones no son muy claras y será importante ver si la tendencia se mantiene cuando se habiliten nuevamente todas sus avenidas del centro de la ciudad que se encuentran en remodelación, señala el estudio.

En el caso de El Alto presenta en sus zonas de alto tráfico vehicular mayores problemas de dióxido de nitrógeno. Las causas son la congestión vehicular y parque vehicular antiguo y contaminante.

En cuanto a la campaña de monitoreo en las ciudades fuera del eje troncal, (Sucre, Potosí, Oruro, Cobija, Trinidad y Tarija) pese al corto periodo de medición, se puede apreciar concentraciones significativas de ozono y material particulado, debido a razones muy variadas como polvo suspendido, hidrocarburos volátiles emitidos por motocicletas. Al respecto, el viceministro de Medio Ambiente, Juan Pablo Ramos Morales, indicó que Bolivia no es ajena a la problemática atmosférica a nivel mundial, puesto que la calidad del aire es vulnerada por fuentes emisoras de contaminantes como chaqueos, tráfico vehicular e industria, entre otros. "Este documento (informe 2008-2009) marca el inicio en la formulación de acciones de prevención y control ambiental a nivel nacional en materia atmosférica", remarcó.

## Estudio revela focos de la contaminación

Sociedad



Una consulta realizada por la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz identifica los problemas ambientales.

El estudio sobre Medio Ambiente y Sociedad en las Ciudades de Bolivia, hecho por el Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), revela que la contaminación del aire, el agua y los residuos sólidos son los principales problemas ambientales.

El estudio se realizó el año 2009 en las ciudades capitales de Bolivia, donde más del 38 por ciento de 700 personas encuestadas —en cada una— consideran que la contaminación del aire es el principal problema ambiental y responsabilizan al transporte y la industria.

En las ciudades de La Paz, Tarija y Cochabamba indicaron que la contaminación del aire y la escasez del agua son los mayores problemas ambientales, seguidos de la generación de residuos sólidos por el consumo masivo.

También se mencionan —en menor porcentaje— la contaminación acústica, contaminación del suelo, pérdida de glaciares, pérdida de la capa de ozono, disminución de especies nativas, el calentamiento global y uso de agroquímicos como problemáticas ambientales. "El estudio nos permitió concluir que la ciudadanía está poco informada sobre la problemática ambiental y por esta razón no puede tener prácticas en favor del medio ambiente desde el espacio donde desarrolla sus actividades", dijo Richard Colque, voluntario del Foro Universitario de Medio Ambiente.

Los investigadores del estudio señalan que los municipios, prefecturas e instituciones del gobierno deben priorizar un trabajo coordinado para crear políticas de información adecuada y evitar que la gente reciba mensajes descontextualizados, principalmente sobre la generación de basura, factor de contaminación de aguas y suelos. "Por ejemplo, el 35 por ciento de la ciudadanía indicó que sí recibió información sobre la importancia de separar la basura en orgánicos, papel y plástico; sin embargo, el 65 por ciento no practica este hábito", indicó Richard.

En la encuesta señalan que, junto al comercio, todos los ciudadanos son responsables de la generación de basura, piensan que se debe incentivar el uso de las bolsas retornables y bolsas de papel en supermercados y mercados populares.

Las ciudades de El Alto y Trinidad fueron las que tuvieron mayor participación en las campañas de limpieza realizadas por los municipios.

Edición Impresa



Hemeroteca Digital

Hoy en la Historia

# ANÁLISIS DE DATOS DE SALUD

Datos de: 01/Abr a 30/Sep del 2003 = 2003\*  
 16/Jun a 16/Jul del 2003 = 2003  
 16/Jun a 16/Jul del 2004 = 2004



### Clasificación de las enfermedades en:

#### Afecciones de las Vías Respiratorias Inferiores (VRI)

Asma, Bronquitis, neumonía, tuberculosis, bronquiectacias



#### Afecciones de las Vías Respiratorias Superiores (VRS)

Amigdalitis, faringitis, laringitis, rinitis, sinusitis



#### Afecciones oculares (OJOS)

Conjuntivitis, síndrome de ojo rojo

Centro de salud	No. De casos registrados			
	2003*	%	2004	%
INT	2525	33.0	387	38.5
INO	930	12.2	109	10.9
HN	4189	54.8	508	50.6
<b>Total</b>	<b>7644</b>	<b>100</b>	<b>1004</b>	<b>100</b>





## Sociedad



### Parámetros internacionales

## **Combustión de gases de motorizados inciden con el 70% en contaminación**

● *Ministerio de Salud y Deportes presentó estudio epidemiológico sobre el efecto de dióxido de nitrógeno y ozono en la salud de la población.*

El tráfico vehicular causa aproximadamente el 70 por ciento de la contaminación del aire en los países en vías de desarrollo, sostiene un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Una evaluación realizada en el país, concluye que las ciudades del eje troncal, El Alto, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, presentan elevados niveles de contaminación, generados principalmente por el parque automotor, a través de sus emisiones de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC).



CONTAMINACIÓN VEHICULAR. (FOTO EL DIARIO)

## Primera Página



### Preocupa contaminación atmosférica de La Paz

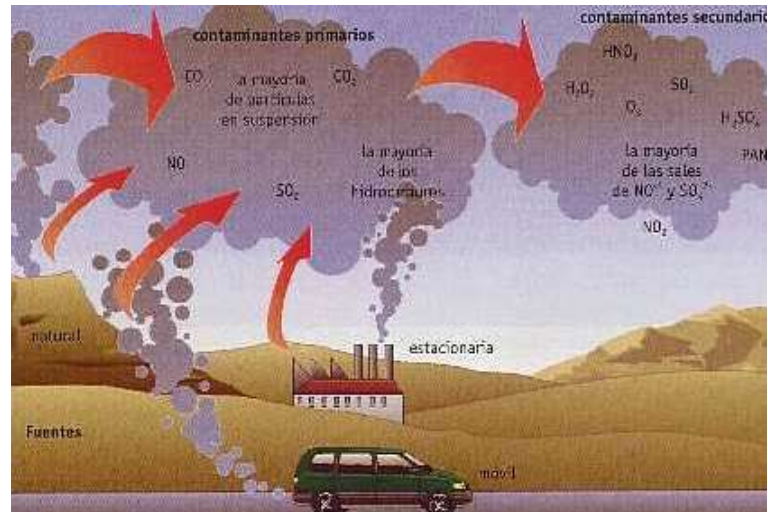
Más del 70% de contaminación en La Paz se debe al parque automotor, ya que la combustión deficiente contribuye a producir óxido de carbono, según informó Efraín Fernández, Jefe de la Unidad de Control Ambiental del municipio.

La Red Mónica está activa desde el año 2004 en la Unidad de Control Ambiental de la ciudad de La Paz. "Tenemos nueve puntos en toda la ciudad, en las laderas Este y Oeste, en la zona Central, en la parte Norte de la ciudad y en la parte Sur, que nos permiten controlar este tipo de contaminaciones" aseveró Fernández.

Asimismo, en la víspera fue lanzado el plan municipal "Cielo Limpio y Claro en San Juan" del Bicentenario, que tiene el objetivo de generar niveles de reflexión en la sociedad civil sobre la contaminación atmosférica e implementar mecanismos de prevención, además de evitar la venta



Vehículos son la principal fuente de contaminación en la urbe paceña.



# Los Tiempos <sup>70 años</sup> 1943-2013 | Vida y Futuro

11 de mayo del 2013. Actualizado a las 13h30 (Gmt -4)

[Inicio](#) [Actualidad](#) [Opiniones](#) [Multimedia](#) [Suplementos](#) [Servicios](#) [Los Tiempos](#) [Clasificados](#)

[Nacional](#) [Local](#) [Deportes](#) [Economía](#) [Internacional](#) [Vida y Futuro](#) [Tragaluz](#)

Ed. Impresa EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

**Atmósfera: CO<sub>2</sub> en su nivel máximo en 3 millones de años**