

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO

**LA COMPETENCIA MUNICIPAL EN LA REGULACIÓN ECOLÓGICA Y SU RELACION
DIRECTA EN LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA (RÍO LERMA Y SUS AFLUENTES
DIRECTOS) EN EL MARCO DEL DERECHO CONSTITUCIONAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIC. EN DERECHO

PRESENTA:

Félix Romero Miguel

Cuenta 405109870

SEMINARIO DE DERECHO CONSTITUCIONAL Y AMPARO

Director de Tesis:

Mtro. Manuel Alejandro Vázquez Flores

Ciudad Universitaria. Distrito Federal, México. 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Págs.
INTRODUCCIÓN.....	5

CAPÍTULO 1.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. Derecho Ambiental.....	7
1.1.1 Concepto y función.....	10
1.1.2 Derecho Ambiental Mexicano.....	14
1.2 Conceptos Generales.....	27
1.2.1 Ecología.	28
1.2.2 Derecho Ecológico.....	31
1.2.3 Contaminantes y Contaminación	35
1.2.4 Residuos.....	45
1.3 Terminologías.....	46
1.3.1 Agua.....	46
1.3.2 Rio.....	51
1.3.3 Mantos acuíferos.....	52
1.3.4 Mares.....	52
1.3.5 Fauna y flora.....	54
1.4 Definición de corrupción.....	55
1.4.1 Real Academia de la Lengua.....	57
1.4.2 Desde la perspectiva judicial.....	57
1.5 Consideraciones Finales.....	58

CAPÍTULO 2.

MARCO JURÍDICO CONSTITUCIONAL Y ESTADÍSTICA

2.1 Derecho Municipal.....	60
----------------------------	----

2.2 Derecho Ambiental Municipal. Origen, actualidad y consecuencias.....	65
2.3 Análisis del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	72
2.4 Análisis del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	76
2.5 Regulación ecológica municipal en tres Municipios del Estado de México. Análisis de bandos municipales y material hemerográfico.....	81
Metepec.....	85
Lerma.....	92
Toluca.....	95
2.6 Estado actual del agua (en el Rio Lerma, Estado de México). Estadísticas de contaminantes encontrados en el mismo.....	102
Noticias Hemerográficas.....	122
2.7 Consideraciones Finales.....	128

CAPÍTULO 3.

REGULACIÓN DEL AGUA Y SU TRATAMIENTO EN EL DERECHO COMPARADO

3.1 Canadá.....	135
3.2 Shanghái.....	141
3.3 Estados Unidos de América.....	144
3.4 Alemania.....	150
3.5 Documentos suscritos por el Estado Mexicano en materia del cuidado del agua de ríos y mantos acuíferos. Origen, Actualidad y Eficacia.....	157
3.6 Conclusiones Finales.....	163

CAPÍTULO 4.

RESPONSABILIDAD PENAL Y ADMINISTRATIVA DE LOS DELITOS AMBIENTALES.

4.1 El Derecho Ambiental en el campo del Derecho Penal.....	167
4.1.1 Derecho Penal Local y Federal. Implicación en los delitos ambientales. Origen, Actualidad y Eficacia.....	170
4.2 El Derecho Ambiental en el campo del Derecho Administrativo.....	173

4.2.1 La Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos y sus implicaciones directas en el deterioro ambiental. Origen, Actualidad y Eficacia.....	176
4.3 Consideraciones Finales.....	178
CONCLUSIONES ENUNCIATIVAS Y PROPOSITIVAS.....	182
BIBLIOGRAFÍA.....	192
MATERIAL HEMEROGRÁFICO.....	195
LEGISLACIÓN.....	195
FUENTES DE INTERNET.....	196

INTRODUCCION

La relevancia del Derecho Ambiental para un futuro realmente sustentable.

Todo ser humano que habita este planeta y que tiene edad suficiente y una inteligencia promedio, comprende su entorno. El ser humano, al ser consciente de lo que lo rodea, se ha dado cuenta que la base que sustenta la vida en nuestro planeta es la naturaleza y sus complementos. Así entonces, la ecología es lo primero que debemos tener presente ante toda interactividad humana con la naturaleza. En los pueblos de la antigüedad, como lo muestra la historia, los humanos entendían a la naturaleza como lo elemental de todo y que sin ella, la vida no podía ser posible. Por eso los humanos que vivieron antes de la época histórica llamada industrial, tuvieron una conciencia simbiótica con la naturaleza y no enfrentaron problemas ecológicos; aunado a las formas de producción y forma de vida más agrícolas y el número reducido de habitantes que no exigía mayores volúmenes de alimentos. Sin embargo, ese panorama se vio afectado por los descubrimientos científicos de dicha era, la concentración de viviendas en ciudades, la explosión demográfica, etc., y con ello la transformación de la forma de vida y de los sistemas de producción. Ante la necesidad de alimentos y bienes que se debían obtener de la transformación de la materia, surgieron los primeros indicios de contaminación de los suelos, de las aguas, de los mares y de la atmósfera. Ante ello, el ser humano busco alternativas en las diferentes disciplinas científicas y académicas para encontrar soluciones ante las nuevas realidades que lo rebasaban.

Por su enfoque social, el Derecho ofreció algunas soluciones ante dicho panorama. Es así como nace nuestra disciplina jurídica enfocada al estudio de la regulación ecológica o ambiental, y que ha llevado años en plasmarse de manera como la encontramos en nuestros días, gracias al esfuerzo de algunos estudiosos y gente preocupada por ello.

Considero que si queremos tener futuro como especie en este planeta, debemos trabajar de manera clara y sin descanso, sin mezclar temas políticos en ello, en aras de alcanzar un grado de desarrollo robusto y eficaz de la regulación ambiental en nuestro país. De otra manera, veo un panorama desastroso para nuestra especie, y para todas las demás, que sin tener conciencia del entorno y sin participar en su deterioro las llevaremos a la extinción, como ya ha sucedido con muchas de ellas.

Antes de estudiar la carrera de Derecho, visité muchos lugares del país por razones laborales, dándome cuenta de la contaminación que salta a la vista en los diferentes ríos, incluso, muchos de nosotros somos testigos de la descarga de agua residual o negras sin tratar al mar, muy cerca a las playas turísticas. Al ser estudiante de leyes, me saltó a la vista los grandes vacíos legales y verdades asumidas como soluciones, pero que en el fondo tienen vicios sistémicos en el campo de la regulación ambiental y que deben ser modificados a la brevedad.

Es por ello, que al estudiar esta noble carrera, lo mínimo que debemos hacer es aportar un granito de arena al Derecho Ambiental, desde cualquier trinchera en donde uno se desarrolle.

CAPÍTULO 1.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Sumario: 1.1. Derecho Ambiental; 1.1.1 Concepto y función; 1.1.2 Derecho Ambiental Mexicano; 1.2 Conceptos Generales; 1.2.1 Ecología; 1.2.2 Derecho Ecológico; 1.2.3 Contaminantes y Contaminación; 1.2.4 Residuos; 1.3 Terminologías; 1.3.1 Agua; 1.3.2 Rio; 1.3.3 Mantos acuíferos; 1.3.4 Mares; 1.3.5 Fauna y flora; 1.4 Definición de corrupción; 1.4.1 Real Academia de la Lengua; 1.4.2 Desde la perspectiva judicial; 1.5 Consideraciones Finales.

1.1. Derecho Ambiental

Consideraciones previas

Quiero iniciar este sencillo trabajo con la frase en el encabezado, que se ha definido como la *ley de la conservación de la masa, ley de la conservación de la materia o ley Lomonôsov- Lavoisier*¹, considerada como una de las leyes fundamentales en todas las ciencias naturales. Para entrar en materia de nuestro estudio, esta frase nos lleva a una reflexión, una de muchas sobre la *materia* de la que *estamos hechos físicamente* y de la que dependemos para la vida. Si bien es cierto que la materia no se destruye, ya que ésta se encuentra prácticamente, en la misma cantidad desde que la tierra logró la forma y composición actual hace millones de años, lo cierto es que la materia que sustenta la *vida* en nuestro planeta es sumamente susceptible de contaminarse o transformarse por la actividad humana, ya que al introducirse agentes extraños a la misma, puede terminar por ser inútil para la vida misma.

El ambiente constituye el todo dentro del cual nos desarrollamos. El ambiente consiste de todos los medios, tanto colectivamente como por separado: el aire, el agua y la tierra. El concepto de ambiente, según nos enseña el tratadista en Derecho Ambiental Raúl Brañes Ballesteros² es: "el ambiente mas allá de su definición legal, debe ser entendido como *un sistema*, vale decir, como un conjunto

¹ Este fundamento científico se atribuye separadamente al científico ruso Mijail Vasilievich Lomonôsov (1711-1765) en 1745 y a Antoine-Laurent de Lavoisier (Paris 1743-1794) en 1785, científico francés considerado el padre de la química moderna. Fuente: <http://es.m.wikipedia.org/wiki/...>

² Raúl Brañes, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. FCE-Fundación mexicana para la educación ambiental. México 2000

de elementos que interactúan entre sí, pero con la precisión que éstas interacciones, provocan la aparición de nuevas propiedades globales no inherentes a los elementos aislados que constituyen el sistema.”

Es decir, no solamente es el ambiente del sistema humano, sino de manera más concreta todos los ambientes posibles de los sistemas de los organismos vivos en general, considerando todas las formas de vida posibles. El ambiente humano en particular, se integra de los recursos naturales que tenemos a nuestro alcance, tanto los renovables como los no renovables, incluyendo la fauna, la flora y los demás elementos intangibles pero reales.

Continúa Quintana Valtierra³, que “el ambiente debe ser considerado como un sistema, esto es, como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, en la inteligencia de que dichas interacciones provocan a su vez, las apariciones de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados que constituyen el sistema”.

El *Diccionario de la Real Academia Española* reconoció en 1984 en su 20ª edición que *medio ambiente* es el conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas, sociales, etcétera, que rodean a las personas.

Otra definición nos la da Jorge Machicado⁴ en su obra *Derecho Ecológico: Medio Ambiente* es el *conjunto de elementos abióticos y bióticos*. Derivado del término latín “medium” ‘estar al centro de’ y de “ambientis” “ambere” ‘estar a ambos lados’ ‘entorno’.

Integran el medio ambiente los elementos *abióticos* (“a” ‘sin’ y “bios” ‘vida’) que son la energía solar, el suelo, el agua y el aire; los elementos *bióticos* que son los organismos vivos (seres humanos, vida animal y las plantas). Continúa diciendo, que deben tomarse en cuenta las *interacciones* entre estos elementos. Que el medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del

³ Quintana Valtierra, Jesús. *Lineamientos Generales de Derecho Ambiental Mexicano*, Porrúa, México 2009 4°. Ed. pg5

⁴ Machicado, Jorge, *Derecho Ecológico*, Sucre, Bolivia: USFX, 2009. Pg. 3

espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos. Abarca, además, seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

El concepto de Medio Ambiente resulta ser de por sí bastante intuitivo. Tradicionalmente ha sido definido de manera un tanto genérica, como “entorno natural en el que habita cualquier organismo vivo” o, con una visión tremendamente antropocéntrica, como “los problemas ambientales que sufre la humanidad o sus bienes”. A medida que se ha ido estudiando y profundizando, el verdadero significado del término Medio Ambiente se ha ido ampliando y concretando.

Hoy, se considera Medio Ambiente *al conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones futuras*. Es decir, el concepto de Medio Ambiente engloba no sólo el medio físico (suelo, agua, atmósfera) y los seres vivos que habitan en él, sino también las interrelaciones entre ambos que se producen a través de la cultura, la sociología y la economía⁵.

Entonces, vale la pena aclarar los siguientes conceptos:

La *atmósfera*, que protege a la tierra del exceso de radiación ultravioleta y permite la existencia de vida, es una mezcla gaseosa de nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua, otros elementos y compuestos y partículas de polvo.

La *luz solar*, energía radiante producida en el Sol como resultado de reacciones nucleares de fusión. Gracias al proceso de fotosíntesis, la energía solar contribuye al crecimiento de la vida vegetal (biomasa). La luz solar es convertida en energía. También permite regular los ciclos biológicos de los animales. Así las cosas, no hay vida donde no hay luz.

El *agua*, estado líquido del compuesto de hidrógeno y oxígeno H₂O; un 97% se encuentra en los océanos, el 2% es hielo y el 1% restante es el agua dulce de los ríos, los lagos, las aguas subterráneas y la humedad atmosférica y del suelo.

⁵ Ibidem. Pps 3 y sig.

El *suelo*, es el delgado manto de materia que sustenta la vida terrestre. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.

De todos ellos dependen los organismos vivos, incluyendo los seres humanos. Las plantas se sirven del agua, del dióxido de carbono y de la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la fotosíntesis; la vida animal, a su vez, depende de las plantas en una secuencia de vínculos interconectados conocida como *red trófica*.

Así, el medio ambiente ha llegado a ser determinante para la supervivencia del ser humano que la asamblea de la ONU estableció en 1972 como *Día Mundial del Medio Ambiente* el 5 de junio.

1.1.1 Concepto y función

El Derecho Ambiental es una disciplina jurídica en formación. Es posible, no obstante, identificar las que constituyen hoy sus principales características, las cuales le otorgan en conjunto la suficiente especificidad para justificar la existencia de un área especializada con dicho nombre.

El origen de esta especialidad se encuentra conectado al momento histórico en el cual la "cuestión ambiental" se incorpora a la agenda pública. La sociedad civil en determinados países, inicialmente los industrializados, encuentra en los problemas ambientales amenazas serias para su salud y su supervivencia como sociedad en el largo plazo, asumiendo la posibilidad de introducir reformas o cambios institucionales capaces de enfrentar dichos riesgos. Históricamente siempre ha existido una preocupación sobre la relación entre el hombre y la naturaleza. Lo distinto de la cuestión ambiental contemporánea -que ha volteado a revisar formas de pensamiento y concepciones de sociedades antiguas-, deriva de una concepción "holística" (todo incluido) que concibe el ambiente como un sistema en el cual sus distintos componentes (vivos y no vivos) generan en conjunto algo más que la simple suma de sus partes (sinergia). También se percibe que existe una relación entre la acción humana y el problema ambiental que genera responsabilidad. El problema ambiental no es fruto del azar o de los caprichos de la naturaleza, sino es un efecto (deseado o no) de las actividades del hombre. Por ello, es posible encontrar soluciones, tomando para ello, todas las disciplinas posibles del conocimiento humano.

Nos dice el maestro Quintana Valtierra⁶ que el ser humano al reconocer la existencia de los problemas ambientales, tuvo que convencerse a su vez de la necesidad de enfrentar tales problemas con el auxilio imprescindible del Derecho. Debido a la intervención excesiva que se aprendió a ejercer en la naturaleza, no fue suficiente para poner límites a su actuar, disciplinas como la *Ecología*; así que, se tuvo que echar mano de otra con poder de coerción, como lo es el Derecho, para poner un control y límites a su actuar irracional.

Y agrega que el Derecho Ambiental en el fondo no es nuevo, ya que en comunidades antiguas se tuvo siempre respeto y límites a la naturaleza y que en las sociedades modernas y, principalmente con el concepto de propiedad privada, impuesto como idea en el código civil francés en 1794, entre otras teorías, el ser humano desdeñó el cordón umbilical que nos une con ella⁷.

El despertar de los problemas ambientales y la creación del Derecho Ambiental, en palabras de Carla D. Aceves Ávila⁸, inicia cuando: *“el nacimiento de la materia en sentido formal, ocurre en respuesta a las primeras tragedias o desastres ecológicos que salieron a la luz pública, así como, en razón de descubrimientos científicos que revelan los efectos de ciertas clases de contaminación sobre la salud humana”*. Menciona el sonado caso de arbitraje internacional que dio origen el desastre de los daños transfronterizos ocasionados por las emisiones al ambiente de la fundidora Trail, en la frontera de estados Unidos de América y Canadá. El origen formal de la materia, ocurre entonces dentro del marco del derecho internacional⁹.

Continúa Carla D. Aceves, citando a Zarkin, que el Derecho Ambiental *“es un derecho de síntesis que a partir de su propia metodología permite utilizar las normas del sistema jurídico en su conjunto con el fin de evitar la contaminación, la sobreexplotación de recursos o su agotamiento, y la degradación del ambiente y la destrucción de los ecosistemas, para crear las condiciones necesarias para mejorar la calidad de vida del hombre fomentando el desarrollo sustentable”*¹⁰.

⁶ Quintana Valtierra, Jesús. *Lineamientos Generales de Derecho Ambiental Mexicano*, Porrúa, México 2009 4°. Edí. Pg 7

⁷ Ibidem. Pg16

⁸ Aceves Ávila, Carla D. *Bases Fundamentales del Derecho Ambiental Mexicano*. Ed Porrúa, México, 2003

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibidem. Pg71

Tratándose del derecho positivo, tal y como aclara Raúl Brañes,¹¹ la expresión "derecho ambiental", desde el punto de vista del derecho objetivo, se utiliza de manera indistinta, tanto para denominar el conjunto de normas jurídicas que regula cuestiones que se relacionan con el ambiente, así como la ciencia jurídica que se ocupa de tales normas.

El Derecho Ambiental tiene como función el de regular las relaciones humanas que tienen al ambiente como campo de batalla y la lucha por la distribución de los riesgos modernos. El conocimiento y la percepción sobre la naturaleza de dichos riesgos y los medios para enfrentarlos han ido desde luego variando, pero en general se asume que existen ciertas "condiciones ambientales mínimas" que hacen posible el desarrollo pleno de la persona humana y que, en palabras de Amartya K. Sen¹², no reducen significativamente los "vectores de desarrollo" personal, permitiendo la expansión de las libertades reales de que gozan los seres humanos. Desde luego, existe discusión respecto a dichas condiciones y sobre los mejores medios para alcanzarlas. Finalmente, también es necesario identificar las fuentes o causas de los riesgos ambientales y los efectos o impactos que generan o podrían generar, de tal manera que podamos contar con la información que nos permita decidir adecuadamente sobre los mejores medios para alcanzar las metas de protección ambiental.

Los resultados de estas operaciones (determinación de las condiciones ambientales esperadas, la identificación de los riesgos y la definición de los mejores medios para enfrentarlos) son traducidos a instituciones jurídicas, derivando en un sistema de asignación jurídica de cargas y riesgos ambientales entre los distintos actores de la sociedad, generando a su vez obligaciones y responsabilidades específicas. La finalidad última de este sistema es el asegurar el mantenimiento de las condiciones ambientales, o dicho en términos jurídicos, *la protección del ambiente*, de tal forma que se asegure la posibilidad efectiva del goce del derecho "a un ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar".

¹¹ Raúl Brañes, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. FCE-Fundación mexicana para la educación ambiental. México 2000

¹² *Essay Poverty and Famines: An Essay on Entitlements and Deprivation*, Amartya Kumar Sen, Economista bengalí, Premio Nobel de Economía en 1998.

Esta perspectiva implica que el Derecho Ambiental debe resolver tanto problemas de justicia (ambiental) como de eficiencia (ambiental). Lo primero está vinculado con criterios éticos y políticos para asignar las cargas y riesgos. Lo segundo está ligado a criterios técnicos y de costo-beneficio al momento de optar por distintas opciones e instrumentos de política y derecho. Desde luego, ambos procesos se presentan interrelacionados. No obstante, el primer proceso alcanza mayor intensidad frente a la definición tanto del contenido del derecho a un ambiente adecuado como en la definición de la política ambiental. Lo segundo se hace más intenso respecto de la selección de los instrumentos y su aplicación. Y atravesando todo el proceso, el Derecho aparece interrelacionado fuertemente con el conocimiento científico, que le brinda la base para muchas de las decisiones críticas que deben tomarse.

El entender de esta manera el Derecho Ambiental hace fácil explicar la interrelación con las distintas especialidades dentro del Derecho. Esto sucede en primer lugar porque instituciones jurídicas centrales como "propiedad" y "responsabilidad" o "derechos humanos" son necesarias para precisar el contenido del derecho al ambiente adecuado y el sistema de cargas y riesgos. Del mismo modo, la necesidad de atender problemas éticos, políticos, técnicos y económicos, lleva a acudir a las disciplinas distintas a la jurídica relacionadas con dichas materias.

El ámbito del Derecho Ambiental

Dos ámbitos generales han sido siempre incluidos al interior del Derecho Ambiental. Uno orientado a los problemas de contaminación ambiental y de deterioro de las condiciones del medio y otro, orientado a la conservación de los recursos naturales, de tal forma que se asegure el aprovechamiento sostenible de dichos recursos. Se habla por lo tanto de protección ambiental y conservación de los recursos naturales. Aunque es posible diferenciar ambas áreas (cosa que también ocurre en la economía ambiental), los principios y objetivos se encuentran estrechamente entrelazados. Lo que se requiere sin duda es asegurar que las condiciones del ambiente en el cual se desarrolla la vida humana reúnan las condiciones para proteger la salud de las personas y la propia viabilidad de los ecosistemas en el mediano y largo plazo. Su ámbito es, entonces, todo el sistema ambiental, biótico y abiótico que sustenta la vida en general de nuestro planeta. Así decimos que su ámbito espacial y temporal, está dado por el momento y lugar en que una conducta

humana altere sustancialmente el estado sano del ambiente, además de limitar la conducta humana hacia la misma, en su aspecto preventivo.

En términos de Jaquenod¹³, *“El ambiente es el continente, la naturaleza el contenido de aquel. Ambiente es una noción que merodea los límites de lo subjetivo, en tanto que naturaleza ronda el ámbito de lo objetivo”*

El Derecho Ambiental consiste en un grupo de reglas que resuelven problemas relacionados con la conservación, protección, restauración del medio ambiente natural y de la 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.

Para el tratadista de derecho ambiental Raul Brañes¹⁴ 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”*.

Para el jurista español Javier Junceda¹⁵, 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”*.

1.1.2 Derecho Ambiental Mexicano

El contexto mexicano en la protección al ambiente surge como una respuesta a la exigencia internacional de compromisos comerciales, así como la necesidad de hacer al estado mexicano más equitativo respecto de los Estados extranjeros en materia de comercio internacional. Si bien existió en su momento alguna preocupación por los problemas ambientales inmediatos, estos no eran tan opresivos en virtud de nuestra incipiente industrialización. Por otro lado, nuestro

¹³ Jaquenod de Zogon, Silvia. *Derecho Ambiental, Patrimonio Natural y Cultural más allá de su conservación*. Madrid 2010.

¹⁴ Raúl Brañes, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. FCE. Fundación mexicana para la educación ambiental. México 2000.

¹⁵ Junceda Moreno, Javier. *Derecho Ambiental: Guía jurisprudencial de legislación y procedimiento*. 2002. Barcelona.

acceso a la información en décadas anteriores seguía siendo limitado, por lo que nuestra participación y exigencia con el Estado era mínima en este aspecto. Tanto la globalización como los medios de comunicación y el proceso de democratización de nuestro país, han contribuido a la creación de una mayor conciencia ambiental. Un caso trascendente lo encontramos en el TLCAN (NAFTA, por sus siglas en inglés) que entró en vigor el 1o de enero de 1994, en el cual los tres países (EEUU, Canadá y México) se comprometen a aplicar y administrar el Tratado de manera compatible con la protección al medio ambiente, así como, impulsar el desarrollo sostenible.

Para entender la evolución del derecho ambiental mexicano, debemos tomar en cuenta las opiniones de destacados líderes en el ámbito internacional que influyeron para que se volteara a ver el tema ambiental en nuestro país. Primero, desde un ángulo antropocéntrico, es decir, en el que el ser humano es el beneficiario de todo, y se debe proteger su ambiente para su sano y equilibrado desarrollo económico y subsistencia. Citamos, como ejemplo, a *Dugûit*, quien dice: *“el derecho evoluciona, ante todo bajo la acción de necesidades económicas”*. Segundo, como parte de las necesidades económicas como catalizadoras de las acciones del Estado. Esta afirmación cobra una doble trascendencia, pues la conservación ambiental se encuentra estrechamente ligada al desarrollo económico y la calidad de vida. En este sentido, Christopher Gregory Weeramantry, Vicepresidente de la Corte Internacional de Justicia hasta el 31 de julio de 1998 señaló: *“Desarrollo significa por supuesto, no solo por el hecho del desarrollo mismo y la ganancia económica que produce, sino por el valor que representa al incrementar la suma total de felicidad y bienestar humanos...Este probablemente debiera llamarse el principio jurídico en relación al desarrollo”* (CIJ, 1997).

Otros autores, le dan a la materia un sentido con énfasis en la protección de los derechos humanos y de derecho natural. En la Declaración Universal de los Derechos Humanos adoptados por la Asamblea de las Naciones Unidas en 1948, se afirma que por el solo hecho de ser *humanos*, se nos debe proteger conceptos como el sano desarrollo para lograr el bienestar y la felicidad. Los derechos naturales se convierten en orientadores del derecho positivo. Dentro de la doctrina de los Derechos Humanos, se reconocen tres generaciones; dentro de la cual, en la tercera de ellas, se ubica el derecho a la paz, al desarrollo a un medio ambiente sano, adecuado y ecológicamente equilibrado, entre otros.

Otro ejemplo mas de esta visión, lo tenemos con la PNUMA (UNEP, por sus siglas en inglés) el cual es un programa de las Naciones Unidas que coordina las actividades relacionadas con el medio ambiente, asistiendo a los países en la implementación de políticas ambientales adecuadas, así como a fomentar el desarrollo sostenible. Fue creado por recomendación de la conferencia de la ONU sobre el Desarrollo Humano (Estocolmo-1972). El PNUMA es la principal autoridad mundial en el área ambiental.

Si bien es cierto que la única especie con capacidad de inteligencia sobre su entorno es el ser humano y que debemos de asegurar nuestra subsistencia, no es menos cierto que dependemos de todas las demás para lograrlo; así decimos que la protección al ambiente tiene como fin último la protección a la vida pues sin el primero, como condición *sine qua non*, no puede existir la segunda. Pero, la vida de todas las especies de flora y fauna que conviven en nuestro planeta, tomado como un solo ecosistema general y no solo la vida del *ser humano*.

En cuanto a trabajos realizados sobre el tema ambiental en México, el ilustre tratadista Raúl Brañes Ballesteros¹⁶ nos dice que lo primero que fue publicado, es el ensayo de Fernando Vázquez, publicado en 1974¹⁷, que contiene un análisis del sistema jurídico mexicano sobre contaminación ambiental. En el mismo año, el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM convocó a un simposio internacional sobre derecho ambiental, del que resultó una publicación en inglés.¹⁸ Por su parte Ramón Ojeda, fundador de la Academia Mexicana de Derecho Ambiental, ha escrito diversos artículos sobre el tema.¹⁹ Lucio Cabrera escribió en 1981 un libro sobre Derecho Ambiental.²⁰ También en 1981 apareció un libro sobre la materia de Américo J. Flores.²¹ En 1987 se sumó Derecho Ambiental Mexicano y

¹⁶ Raúl Brañes, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. FCE, Fundación mexicana para la educación ambiental. México 2000

¹⁷ Cf. "Notas para el estudio del sistema jurídico mexicano en materia de contaminación del ambiente" en la revista *Jurídica* de la Universidad Iberoamericana, México 1974, núm. 6.

¹⁸ Cf. *Legal protection of the environment in developing countries*, UNAM, México, 1976.

¹⁹ Cf. "Notas sobre la legislación mexicana referente a la contaminación" (publicado en *Ambiente y Recursos Naturales*, núm. 1, 1984)

²⁰ "El derecho de Protección al Ambiente", UNAM, México, 1981

²¹ Cf. *Sus breves consideraciones sobre derecho ambiental*, Tlaxacutli, México, 1981

posteriormente Manual de Derecho Ambiental Mexicano²² del autor en comento. Asimismo, nos menciona trabajos relevantes de Tesis profesionales y que han aportado mucho al desarrollo de nuestra materia.

En cuanto a trabajos relacionados sobre la ecología, más técnicos o de investigación científica, y enfocados a temas específicos, encontramos algunos de relevancia provenientes de investigaciones que llevan a cabo estudiosos pertenecientes al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático o que son editados por el mismo²³. Podemos mencionar, como ejemplos, el libro *Temas sobre Restauración Ecológica* de Oscar Sánchez, Eduardo Peters y Otros publicado en 2008 por SEMARNAT-INE, en donde encontramos algunas bases para la restauración de ecosistemas ya dañados. Otro texto importante es *Perspectivas para la Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México* de Oscar Sánchez y Otros, publicado en 2007, SEMARNAT-INE; otra obra mas es *Ríos para toda la vida* de los autores Sandra Postel y Brian Richter, publicado en 2010 por SEMARNAT-INE, que nos da una reseña histórica sobre nuestros ríos, qué les paso y donde están en este momento y el porqué es de suma importancia rescatarlos sin prórroga ni pretexto alguno.

El derecho ambiental mexicano tiene su fundamento constitucional²⁴, en primer lugar, en el artículo 133, el cual sostiene la *supremacía constitucional*; al igual que los tratados internacionales que el Estado mexicano tiene signados. De esta manera se establecen los fundamentos básicos para regular todas las materias, siendo una de ellas, nuestro tema ambiental.

Continuamos con el artículo 27 constitucional, el cual nos pone la primera base constitucional en materia ambiental al establecer en su primer, segundo y tercer párrafo: “*La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene*

²² Fundación Universo veintiuno, México, 1987, y Fondo de Cultura Económica-Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, México, 1994.

²³ <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/showpubs/temasPub.html>

²⁴ Quintana Valtierra Jesús. *Lineamientos Grales de Derecho Ambiental Mexicano*. Porrúa, México 2009 4°.Edi. Pg33-92

el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

En su tercer párrafo: “La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Debemos destacar que en dicho artículo prevalecen 3 principios:

Primero. La nación puede hacer valer la reversión (expropiación) de la propiedad privada en uso del derecho originario, mediante indemnización, si es necesario para proteger los ambientes naturales.

Segundo. El derecho originario de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, estableciendo el objeto social de propiedad privada, así en materia de protección al ambiente se puede exigir limitaciones a la propiedad privada, en aras de su protección.

Tercero. El derecho de la nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los recursos naturales.

La segunda base constitucional se remonta a 1971, cuando el legislador constitucional permanente decidió incorporar una base cuarta a la fracción XVI del artículo 73, otorgando la facultad al Consejo de Salubridad de velar por el cuidado del ambiente.

Posteriormente en el año de 1987 se introdujo la reforma al artículo 73, fracción XXIX con su inciso G, para facultar al Congreso general para expedir leyes que establezcan concurrencia de los gobiernos federal, de los estados y municipios en materia de protección al ambiente.

Antes de ello, la facultad concurrente se fundamentaba en el artículo 124 como facultades de excepción, lo cual en la práctica era inoperante en materia ambiental, resultando escasas facultades para municipios y estados. Es decir, el congreso federal puede distribuir a través de las leyes, la concurrencia explícita en materia de protección al ambiente y restauración del equilibrio ecológico. El mejor ejemplo lo tenemos con la promulgación de la LGEEPA, que fue publicada el 28 de enero de 1988.

La tercera base constitucional está contenida en el artículo 25, en el que se encuentra incorporada la idea de cuidado al ambiente. Artículo 25, párrafo primero: *“Corresponde al Estado la rectoría del **desarrollo** nacional para garantizar que éste sea **integral y sustentable**, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución”.*

El artículo 3o constitucional en su fracción II inciso b) y fracción III, nos dice:

...

II. El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios.

Además:

...

b) *Será nacional, en cuanto -sin hostilidades ni exclusivismos- atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, ..., y ...*

III. *Para dar pleno cumplimiento a lo dispuesto en el segundo párrafo y en la fracción II, el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal para toda la República. Para tales efectos, el Ejecutivo Federal considerará la opinión de los gobiernos de las entidades federativas y del Distrito Federal, así como de los diversos sectores sociales involucrados en la educación, en los términos que la ley señale.*

...

Por lo tanto, resumiendo la idea de los planes y programas de estudio desde preescolar hasta la normal y superior, el gobierno Federal junto a las entidades federativas y Distrito Federal, tomará en cuenta la educación sobre el aprovechamiento de nuestros recursos.

El artículo 4º, párrafo cuarto (reformado el 28 junio de 1999) y párrafo quinto nos establece la garantía que toda persona tiene a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Además de mencionar que atentar contra ello, genera **responsabilidad**.

Art. 4º. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

Además vemos en esta base constitucional, una vez más, la facultad concurrente entre los tres niveles de gobierno.

El artículo 115 fracción V nos establece lo siguiente:

...

V. *Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:*

a) *Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*

b) *Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;*

...;

d) *Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;*

...

g) *Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*

...

i) *Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.*

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

...

Aquí encontramos la facultad concurrente de los Municipios del país para llevar a cabo sus programas de desarrollo urbano, siempre en apego a las disposiciones federales en lo conducente.

El primer párrafo del artículo 25 constitucional nos dice:

*Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea **integral y sustentable**, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad.*

Aquí se fundamenta la importancia del *desarrollo nacional* que por criterio del legislador lo relaciona al tema de la Soberanía Nacional. Es decir, el desarrollo nacional tiene que ver con un ejemplo de madurez de un Estado democrático para valerse por sí mismo y demostrar al exterior, que tenemos capacidad para gobernarnos por sí solos y gobernarnos a la altura del contexto internacional, en concordancia con los temas que tienen trascendencia global, como lo es la sustentabilidad, término que está de moda en los foros mundiales. De esta manera, no permitimos a los demás Estados, pretextar que el tema ambiental les afecta y que no está siendo revisado y controlado por México, y así, pretender injerencias en los asuntos internos.

En la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal vigente desde el 29 de diciembre de 1976, en su art 32-bis, fracción XXII nos enumera las atribuciones de la SEMARNAT. En sus 41 fracciones, algunas derogadas, prácticamente podemos encontrar que es la Secretaría de Estado a la que se le encomienda la mayoría de responsabilidades de velar por el cuidado del ambiente en todos sus aspectos.

La Ley General de Asentamientos Humanos en su artículo 9 fracción XII nos dice:
ARTICULO 9o.- Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

...

XII. Participar en la creación y administración de reservas territoriales para el desarrollo urbano, la vivienda y la preservación ecológica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

...

La aparición de la LGEEPA se remonta a la iniciativa que el ejecutivo federal envió al Congreso de la Unión en el mes de septiembre de 1987 y publicada el 28 de enero del 1988. Esta ley es considerada como una ley marco; la cual es un concepto de un cuerpo legal que pone las directrices para la distribución de competencias entre la federación, los estados y municipios, otorgando las bases para las leyes locales, y segundo porque establece en su propio cuerpo normativo el régimen general para regular la acción de los poderes centrales en la materia de que se trate. Es entonces, el instrumento jurídico cardinal vigente relativo a la protección del ambiente de forma integral. Su objetivo fue construir un sistema jurídico normativo completo, suficiente y coherente que regulara de manera clara y adecuada las problemáticas ambientales, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos. Sus antecedentes fueron la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, vigente desde 1971, la cual fue reemplazada por la abrogada Ley Federal para la Protección al Ambiente, vigente a partir de 1982.

La LGEEPA es un logro de la convergencia de esfuerzos del gobierno, en sus diferentes niveles y competencias, así como de la sociedad civil, a través de sus órganos de representación política, que se ha manifestado por la preocupación sobre la realidad de los temas ambientales, al igual que el ritmo internacional de los países preocupados por el tema y que ha resultado en los diferentes protocolos de la

PNUMA-ONU. También cabe mencionar los tratados comerciales que nuestro país tiene signados, en los que se ha considerado el tema del cuidado ambiental. Así en el TLCAN (NAFTA, por sus siglas en inglés), en el preámbulo se establece que el Tratado debe promover el desarrollo sustentable y fortalecer el desarrollo de las políticas y regulaciones ambientales.

En el capítulo siete, Artículo 712, se otorga el derecho a las Partes, incluyendo los estados y ciudades, a determinar los niveles de protección ambiental...

El capítulo nueve, Artículos 904 y 904, permite establecer estrictos estándares ambientales a las nuevas inversiones

En el capítulo once, Artículo 1114 se prohíbe disminuir los niveles de protección a la salud, seguridad o ambiente, con el propósito de atraer inversión.

La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 5º y 46, nos habla de la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno:

Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:

I. Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica será a través de los Consejos de Cuenca, en cuyo seno convergen los tres órdenes de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos;

...

La Ley General de Desarrollo Rural Sustentable, en su Artículo 1o.- *La presente Ley es reglamentaria de la Fracción XX del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y es de observancia general en toda la República. Sus disposiciones son de orden público y están dirigidas a: promover el desarrollo rural sustentable del país, propiciar un medio ambiente adecuado, en los términos del párrafo 4o. del artículo 4o.; y garantizar la rectoría del Estado y su papel en la promoción de la equidad, en los términos del artículo 25 de la Constitución.*

La ley General de Vida Silvestre publicada en el DOF el 3 de julio del 2000, establece así mismo, la concurrencia del gobierno federal, de los estados y

municipios en lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos nos dice en su Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación,...

Una figura que nos parece muy actual en nuestro sistema legal, es la participación social en la gestión ambiental, así lo considera el artículo 157 de la LGEEPA, al decirnos que el Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de recursos naturales.

Por otro lado tenemos las Normas Oficiales Mexicanas, previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización publicada el 1 de julio de 1992, siendo la mas importante en materia de tratamiento de aguas residuales la NOM-CCA-031-ECOL/1993²⁵ (publicada el 13 de octubre de 1993), que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

La LGEEPA en su artículo 36, otorga autoridad a la SEMARNAT usar este tipo de instrumentos jurídicos para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la autoridad ambiental emitirá NOM's en la materia y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

²⁵ <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetas/216/cca31.html>

La figura de la auditoría ambiental cuya responsabilidad legal la sustenta la PROFEPA, tiene por objeto, entre otros, desarrollar y aplicar criterios, técnicas y metodologías de auditoría ambiental, como instrumento voluntario y alternativo de solución a los industriales y sus problemas ambientales.

De parte de instituciones universitarias, tenemos programas relacionados a la preocupación ambiental, como el programa PUMA de la UNAM, que surge el 15 de noviembre de 1991. Es una instancia de coordinación horizontal para unir los esfuerzos de grupo de trabajo multidisciplinarios. Su objetivo es apoyar, promover, coordinar e impulsar actividades en las dependencias de la UNAM orientadas a investigar y difundir el desarrollo sustentable.

En el ámbito regional, la participación de México en acuerdos ambientales se centra en la cooperación con Estados Unidos para solucionar los problemas fronterizos. La cercanía entre las poblaciones las hace compartir el mismo ambiente, los mismos ríos y mantos acuíferos, la contaminación y degradación ambiental producto del proceso de urbanización y crecimiento económico.

La cooperación en cuestiones ambientales se inició con objeto de resolver la disputa por las aguas internacionales de los ríos Colorado y Bravo, así como su contaminación y la demarcación de la línea fronteriza, continuamente alterada por cambios en el cauce del río Bravo. Se llegó a un acuerdo con la firma del Tratado de 1889 y la creación de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, finalizando el reparto de aguas internacionales en 1944 con el Tratado de Aguas entre ambas naciones. Hasta la década de los sesenta del siglo pasado, los acuerdos en materia ambiental entre México y Estados Unidos fueron aislados y erráticos.

En 1978 representantes de la Secretaría de Salubridad y Asistencia de México y la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) firmaron el Memorandum de Entendimiento o Acuerdo Interinstitucional, que constituye el primer antecedente de cooperación binacional para atender los problemas ambientales fronterizos. En 1983 con la firma del Acuerdo sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de la Zona Fronteriza, mejor conocido como el Acuerdo de La Paz, se reforzó la cooperación en materia ambiental y se estableció el marco general en el que ambos países acordaron prevenir, reducir y eliminar las fuentes de contaminación del aire, agua y tierra.

El gobierno de Estados Unidos por presiones políticas internas condicionó la aprobación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) a la firma de dos acuerdos complementarios, uno de ellos fue el Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACAAN) que marcó un hito en la historia de los acuerdos de libre comercio al reconocer los vínculos entre el comercio y el ambiente, adoptar medidas para solucionar los conflictos que puedan surgir de esta relación y unificar esfuerzos en la protección ambiental. En febrero de 1992 las autoridades ambientales de ambos gobiernos formularon el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), que se convirtió en la base del Programa Frontera XXI y antecedente del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. La importancia del Programa Frontera XXI, puesto en marcha en 1996, radica en agrupar diversas entidades federales responsables del ambiente fronterizo, tanto de México como de Estados Unidos, para trabajar en colaboración hacia el desarrollo sustentable siguiendo los lineamientos del Programa Agenda 21 que se acordó en Río de Janeiro durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo²⁶. Finalmente, el gobierno mexicano aceptó la modificación de algunas de las disposiciones del texto del TLCAN y la firma del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte en 1993²⁷.

El Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACA) se divide en siete apartados y cinco anexos: 1) Objetivos, 2) Obligaciones, 3) Comisión para la Cooperación Ambiental, 4) Cooperación y suministro de información, 5) Consulta y solución de controversias, 6) Disposiciones generales y 7) Disposiciones Finales. Los anexos se refieren a las contribuciones monetarias o multas por incumplir la legislación ambiental, a la suspensión de beneficios comerciales, a las provincias canadienses en las cuales el gobierno federal está sujeto a las disposiciones internas de dichas provincias, y a la definición del concepto "territorio" para cada país.

El ACAAN tiene como objetivo la promoción de la cooperación entre los países firmantes para atender los problemas ambientales. Los objetivos específicos de este Acuerdo son:

²⁶ González Pérez, Lourdes. "Cabildeo mexicano para eliminar temas laboral y ambiental de la agenda del ALCA", *El Financiero*, México, 7 de agosto de 1998, Pág. 11.

²⁷ Comisión de Ecología de la Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio, "Capítulo XXII. Acuerdo Complementario en Materia Ambiental", Tratado de Libre Comercio de América del Norte, México, RMALC, 1993, Págs. 264-267.

- “a) alentar la protección y el mejoramiento del medio ambiente en territorio de las Partes, para el bienestar de las generaciones presentes y futuras;
- b) promover el desarrollo sustentable a partir de la cooperación y el apoyo mutuo en políticas ambientales y económicas;
- c) incrementar la cooperación entre las Partes encaminada a conservar, proteger y mejorar aún más el medio ambiente, incluidas la flora y la fauna silvestres;
- d) apoyar las metas y los objetivos ambientales del TLC;
- e) evitar la creación de distorsiones o de nuevas barreras en el comercio;
- f) fortalecer la cooperación para elaborar y mejorar las leyes, reglamentos, procedimientos, políticas, y prácticas ambientales;
- g) mejorar la observancia y la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales;
- h) promover la transparencia y la participación de la sociedad en la elaboración de leyes, reglamentos y políticas ambientales;
- i) promover medidas ambientales efectivas y económicamente eficientes;
- j) promover políticas y prácticas para prevenir la contaminación.”²⁸

El ACAAN ha recibido diversas críticas en casi todos los aspectos. Respecto a los objetivos que se propone, la Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio (RMALC) discute que no hay ningún objetivo que explícitamente se refiera a prevenir, evitar o amortiguar los impactos del comercio en el ambiente. Únicamente se pretende evitar que con fines ambientales se creen distorsiones comerciales o nuevas barreras al comercio, eludiendo así la cuestión de fondo: reconocer los impactos bidireccionales entre el comercio y el ambiente mencionados en el primer capítulo.

1.2 Ecología. Conceptos Generales.

Teofrasto²⁹, fundador de la Botánica, fue el primero que escribió en *Historia de las Plantas y en Etiología de las Plantas*, acerca de las mismas en función de su hábitat; es decir, del lugar donde viven, como el bosque o el pantano. Suele ser llamado el primer ecólogo verdadero.

²⁸ *Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte*. Texto Oficial, Tratado de Libre Comercio de América del Norte, México, Edit. SECOFI-Miguel Ángel Porrúa, 1993, Pág. 1101.

²⁹ Teofrasto (c. 372-287 aC). Filósofo griego, estudió con Aristóteles, de quién fue alumno fiel. Tomado de: Machicado, Jorge, *Derecho Ecológico*, Sucre, Bolivia: USFX, 2009. Pag 1

Haeckel³⁰ inventó en 1886 el término Ökologie (ecología) para hacer referencia al estudio de las interrelaciones entre los animales. En morfología de los animales hace derivar el término del griego “oikos” ‘casa’, ‘hogar’, ‘vivienda’ y de “logos” ‘estudio’, ‘ciencia’. Entonces, Ecología quiere decir “*ciencia de los hogares, ciencia de los ecosistemas*”.

Pero el fundador reconocido de la Ecología como disciplina científica como visión integradora es Warming³¹ en *Ecología de las Plantas. Una Introducción al Estudio de las Comunidades de Plantas (1909)* en la que conceptualiza:

“La Ecología es el estudio científico de la distribución, abundancia de la vida y las interacciones entre los organismos y su medio natural”

El objeto de la ecología es la biosfera, la cual es la *capa relativamente delgada de aire, tierra y agua* capaz de dar sustento a la vida, que abarca desde unos diez kilómetros de altitud en la atmósfera hasta el más profundo de los fondos oceánicos

1.2.1 Ecología.

La Ecología es la ciencia que estudia las interacciones de los organismos vivos y su ambiente. Los organismos vivos no existen en forma aislada. Los organismos vivos actúan entre sí y sobre los componentes químicos y físicos del ambiente inanimado. Se denomina *ecosistema* a la unidad básica de interacción organismo-ambiente que resulta de las complejas relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada. El concepto de ecosistema tiene importancia capital en la ciencia de la ecología. De hecho, la ecología se ha definido como el estudio de los ecosistemas.

Un *ecosistema* es definido por el Art. 2 de la Convención sobre Diversidad Biológica (Río de Janeiro, Brasil 1992) como:

“...*complejo dinámico de comunidades vegetales, animales, microorganismos y su medio [ambiente] no viviente que interactúan como una unidad funcional*”³²

³⁰ Haeckel, Ernst Heinrich (1834-1919). Biólogo y filósofo prusiano, nacido en Potsdam, defensor de la teoría de Charles Darwin en Alemania. Ibid. Pag 2

³¹ Warming, Johannes Eugenius Bülow (Mandö Dinamarca 1841 - Copenhague 1924). Botánico danés. Ibid

³² Machicado, Jorge, *Derecho Ecológico*, Sucre, Bolivia: USFX, 2009. Pg 3

Fue hasta principios del siglo XIX que la ecología se consideró una ciencia por derecho propio. Se aceptó como una rama de las ciencias biológicas, debido a que se desarrolló dentro de la historia natural. Para estudiar un ecosistema y hacer ciertas predicciones acerca del futuro, se desarrollan modelos para explicar las relaciones que puedan existir entre los diferentes aspectos de la información. Los modelos simplifican la realidad, determinando minuciosamente las variantes que parecen ser claves en una situación dada. Esto permite a los científicos hacer predicciones sobre el futuro, lo cual constituye la meta de la ciencia.

Cuando los *componentes bióticos* (los organismos vivos) y *componentes abióticos* (las cosas inanimadas) actúan entre sí, en forma regular y consistente, se consideran *sistemas*. Los ecólogos tratan especialmente *sistemas poblacionales, comunidades y los ecosistemas*.

Definamos un poco cada uno de los elementos de la ecología.

Población: Grupo de organismos, del mismo tipo (especie), que viven en un área específica. Así, se puede hablar de la población de bagres que viven en un estanque, de la población de pájaros en el Central Park de New York o de la población de ratones en un granero.

Comunidad: Toda población de organismos que existen e interactúan en un área determinada. La comunidad incluye a todos los componentes vivos (bióticos) de un área. Por ejemplo, una comunidad desértica incluye todas las plantas, animales y microbios que viven en un área desértica específica.

Ecosistema: La comunidad, en relación con el ambiente inanimado que actúan como un conjunto. Al componente biótico se ha añadido el componente abiótico del ambiente externo, lo cual produce un sistema relativamente auto estable. Cuando se considera una comunidad desértica más su suelo, clima, temperatura, agua, sus ciclos minerales y la luz solar, se tratará de un ecosistema desértico.

Cuando se considera a todos los organismos vivientes, sobre o alrededor del planeta, se tratará de la biosfera.

Los niveles de organización de los ecólogos pueden contener dentro de sí, varios puntos de vista o perspectivas. Esto les permite elaborar un modelo diferente y hacer distintas predicciones.

La ecología desde cuatro puntos de vista principales.

Punto de vista energético: Cuando se organiza la información referente a las interrelaciones de los factores bióticos y abióticos con base en el flujo energético, se considera a los ecosistemas desde el punto de vista de la energía. Esta se define como la capacidad para generar trabajo. La energía es el origen de toda actividad. La energía transforma a la materia, y la vida misma existe solo porque obtiene y pierde energía. La energía atraviesa los ecosistemas y durante este proceso produce cierto orden. Cuanto mayor sea la complejidad organizativa de un organismo, población o ecosistema, mayor será la cantidad de energía necesaria para mantener el sistema.

Punto de vista cíclico: si se emplea el término *ciclo* en su sentido más general se puede considerar una clase íntegra de fenómenos, simplemente como una secuencia de eventos regularmente recurrentes. Algunos ciclos (del tipo de los astronómicos, geológicos, atmosféricos) no incluyen necesariamente los organismos vivos. Sin embargo, la mayoría incluye no solo los componentes abióticos sino también los componentes bióticos. Estos ciclos se denominan ciclos biogeoquímicos. Los ciclos biogeoquímicos incluyen el ciclo de oxígeno, del carbono, del nitrógeno, del fósforo y los ciclos de diversos minerales.

Punto de vista poblacional: La población es una de los agrupamientos fundamentales en ecología. Como se ha mencionado, las poblaciones se componen de todos los miembros de un mismo tipo de organismos (especie) que viven en un área determinada. Además de las características de los organismos individuales, las poblaciones tienen las suyas propias. Un organismo individual puede nacer o morir, pero solamente las poblaciones poseen índices de natalidad y mortalidad. Una población se expande a través del tiempo y tiene su propia natalidad, sus tiempos de expansión y de contracción, y puede quizás morir (extinción).

Punto de vista de comunidades o ecosistemas: cuando se estudian todas las interacciones de todas las poblaciones (y, por lo tanto de todos los organismos) en un área dada, se está observando el nivel de organización de la comunidad. Así como las poblaciones poseen características independientes de los organismos individuales que la constituyen, las comunidades tienen cualidades separadas de cualquiera de sus poblaciones. Mediante un proceso que se denomina secesión, las

comunidades evolucionan desde interacciones simples hasta otras más complejas (maduras). En las comunidades maduras se mantiene un equilibrio general en el flujo energético y en la productividad (aun cuando algunas poblaciones pueden aumentar y otras disminuir). Una comunidad y sus interacciones abióticas constituyen un ecosistema.

*La ecología humana*³³ es el estudio de los ecosistemas desde el punto de vista de la forma en que afectan a los seres humanos y en la que resultan afectados por ellos. La ecología humana incluye conocimientos de muchas ramas del saber: aspectos químicos, económicos, políticos, sociales, éticos, y también estrictamente biológicos.

A medida que las interacciones del hombre con el ambiente se hacen más drásticas, mayor número de personas se preocupan por la ecología humana (léase: estudios ambientales). En la actualidad, un comité que trabaja sobre un estudio particular de la ecología humana, está formado por físicos, analistas de sistemas, urbanistas, biólogos, químicos, economistas, historiadores, políticos, ejecutivos, líderes sindicales y científicos de la conducta. Cada uno contribuye con sus conocimientos para resolver el problema.

1.2.2 Derecho Ecológico.

El Derecho Ecológico es un conjunto sistematizado de principios y normas jurídicas, internas e internacionales, que regulan: la actividad humana en su interacción con los ecosistemas y el medio ambiente.

Denominamos Derecho Ecológico debido a que protege la vida en los ecosistemas como totalidad, y no protege solamente el medio ambiente. No protege solo el entorno. Por eso lo denominamos Derecho Ecológico y no Derecho Medioambiental, que es solo la protección del *entorno* de la vida de una de las especies bióticas: la humana³⁴. El bien jurídico protegido por el Derecho Ecológico es la vida, pero en su totalidad.

Concepto Derecho Ecológico

³³ Ibidem. Pps3 y sig.

³⁴ Barrenechea, Ramiro, *Derecho Agrario*, La Paz, Bolivia: El original, 4ª, 2007. Pp403.

El Derecho Ecológico es un conjunto sistematizado de principios y normas jurídicas, internas e internacionales, que regulan la actividad humana en su interacción con los ecosistemas y el medio ambiente.

Es un “...conjunto sistematizado...” significa que los principios y normas jurídicas del Derecho Ecológico están racional y ordenadamente enlazados entre si, los principios en *declaraciones* y las normas jurídicas en *leyes*.

Es un conjunto sistematizado “de principios, es decir *un axioma* ('lo que parece justo', 'lo que es digno de ser estimado, creído o valorado) *que plasma una determinada valoración de justicia de una sociedad que en un momento histórico determinado informa del contenido de las normas jurídicas de un Estado*. Los principios generalmente se plasman en Declaraciones de la ONU y que sirven de guías o fundamentos para la conformación del Derecho Ecológico de cada Estado.

Por ejemplo:

“..., *los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental...*”(Declaración de Estocolmo, Principio 21).

El Derecho Ecológico también es un conjunto sistematizado de “[...] normas jurídicas,...” entendiéndose por esta como la *significación lógica creada según ciertos procedimientos instituidos por una comunidad jurídica y que, como manifestación unificada de la voluntad de ésta, formalmente expresada a través de sus órganos e instancias productoras, regula la conducta humana, en un tiempo y lugar definidos, prescribiendo a los individuos, frente de determinadas circunstancias condicionantes, deberes y facultades, y estableciendo una o mas sanciones coercitivas para el supuesto de que dichos deberes no sean cumplidos*.

Como se ve un *principio* no es una *norma*.

Ese conjunto sistematizado de normas jurídicas son: “internas...”, significa que las normas jurídicas internas están en leyes locales de los Estados. Se compone principalmente de normas jurídicas ambientales de Derecho Administrativo, también cuenta con el concurso de normas de Derecho Civil (responsabilidad por daños), de Derecho Penal (delitos ecológicos) y de normas de Derecho Tributario (impuestos ecológicos). Las normas jurídicas del Derecho Ecológico giran también alrededor de

estos ejes: las diversas técnicas de intervención pública (autorizaciones, prohibiciones, regulaciones, planificación, sanciones y catalogaciones), la evaluación de impacto ambiental, las ayudas y subvenciones, la prevención y control integrado de la contaminación, la participación social y la información sobre datos ambientales, la cooperación internacional y el reparto interno de competencias entre los diversos organismos.

El Derecho Ecológico también es un conjunto sistematizado de normas jurídicas internas e “internacionales”, significando esto que las normas jurídicas internacionales están en los Convenios y en los Tratados. Un *Convenio* es una *resolución que adopta una Conferencia de la ONU o un ente internacional sobre cuestiones de importancia mundial y que son de su competencia y que una vez ratificadas por los Estados se vuelven obligatorias*. Por ejemplo la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992)*.

Un Tratado es un *acuerdo político celebrado por escrito entre dos o más Estados regido por normas de Derecho Internacional Público y que constituye obligaciones recíprocas*.

Siguiendo con el concepto de Derecho Ecológico, dijimos que es un conjunto de principios y normas jurídicas “que regulan: la actividad humana en su interacción con los ecosistemas y el medio ambiente”. ¿Cómo lo regula? Estableciendo medidas apropiadas de conservación y protección de los ecosistemas y el medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.

¿Qué es una Declaración? Es un *texto solemne compuesto de un conjunto de principios que son adoptados por un ente, órgano, institución o Estado que tiene el valor de sugerencia*. Por ejemplo la Declaración de Estocolmo, el cual es un *Conjunto de 106 Recomendaciones y 24 Principios cuyo objetivo es abogar por la conservación y protección del medio ambiente*. Fue establecida por la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano* realizada del 5 al 16 de junio de 1972 en Estocolmo, Suecia preparada por 30 países y al cual asistieron 113 países³⁵.

³⁵ "Derecho Ecológico", 2010, <http://jorgemachicado.blogspot.com/2009/03/que-es-el-derecho-ecológico.html> Consulta: Miércoles, 8 Febrero de 2012.

Quiero hacer un apartado y aclarar la controversia que existe sobre el término Derecho Ecológico y derecho Ambiental.

Para los tratadistas más prolíficos en la materia Quintana Valtierra³⁶ y Raúl Brañes³⁷, -asimismo lo usan Carla d. Aceves³⁸, Salvador Orizaba Monroy³⁹, Ricardo Luis Lorenzetti⁴⁰ y Alejandro Ferro Negrete con Pedro López Sela⁴¹ - ya sin aclarar el término-, “el término Derecho Ecológico, nos remite al término Ecología y ésta nos remite, a su vez, al de ecosistemas, lo que es sumamente limitado en razón de su objeto general y amplio que se pretende regular a través de la disciplina jurídica encargada de proteger y conservar el Medio Ambiente.

A partir de esta visión se encuentra evolucionando el Derecho Ambiental, al grado que se ha llegado a juzgar que la legislación elaborada en base a tal división representa la piedra angular del Derecho Ambiental. Que además recordemos que:

- a) *el término Derecho Ambiental está dirigido al conjunto de normas que reglan la conducta humana,*
- b) *el Derecho Ambiental solo pone atención en las conductas humanas que puedan actuar en los procesos de interacción que se dan entre los sistemas de los organismos vivos y ecosistemas y,*
- c) *en relación con dichas conductas, el Derecho Ambiental únicamente se ocupa de ellas si estas, al influir sobre los procesos, alteran sustancialmente las condiciones existentes de los organismos vivos”.*

A mi me parece acertado manejar el término Derecho Ambiental por abarcar mejor la idea de: “conjunto de normas jurídicas, que regula la interacción de la conducta humana sobre los elementos, tanto bióticos como abióticos, es decir, un término que

³⁶ Quintana Valtierra Jesús. *Lineamientos Generales de Derecho Ambiental Mexicano*. Porrúa, México 2009 4ª. Ed. Pg20

³⁷ Raúl Brañes, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. FCE-Fundación mexicana para la educación ambiental. México 2000

³⁸ Aceves Avila, Carla D. *Bases Fundamentales del Derecho Ambiental Mexicano*. Ed Porrúa, México, 2003

³⁹ Orizaba Monroy Salvador. *El Derecho Ambiental. Instrumentos de Política Ambiental*. UAEM, México 2000

⁴⁰ Lorenzetti, Ricardo Luis. *Teoría del Derecho Ambiental*. Porrúa, México, 2008

⁴¹ López Sela, Pedro Luis y Ferro Negrete, Alejandro. *Derecho Ambiental*. IURE editores. México 2006

abarca todo el medio ambiente del que depende el desarrollo de la vida en nuestro planeta”.

1.2.3 Contaminantes y Contaminación

Un contaminante es todo elemento no capaz de ingresar a los ciclos naturales de un ecosistema, sea en el corto o largo plazo.

Las sustancias contaminantes pueden ser de naturaleza física, biológica o química y pueden aparecer en todos los estados físicos (sólido, líquido o gaseoso). Los contaminantes pueden ser impurezas naturales y contaminaciones generados por la acción del hombre

Impurezas Naturales

Contenido elevado de *metales pesados u otros oligoelementos y sales* en suelo y agua. Los contenidos en el agua pueden alcanzar valores que no permiten un uso como agua potable o que limitan el uso del agua para algunas aplicaciones. La presencia de estas impurezas depende de la situación geológica regional.

Impurezas orgánicas

Son los residuos vegetales en el suelo y el agua producido por la descomposición natural de la celulosa, ligninas, peptinas y albúminas; los residuos de los excrementos de animales con posibles efectos nocivos y también organismos vivos como algas y bacterias. Normalmente las impurezas orgánicas naturales son de importancia secundaria para la calidad del agua por la actuación autolimpiadora de las aguas, aunque bajo circunstancias especiales pueden causar efectos negativos.

Contaminaciones generadas por la acción del hombre

Más importante (o en general, más peligroso) son las contaminaciones generados por la acción del hombre. La actividad industrial o laboral particular, determina la cantidad, los tipos y las características de los contaminantes emitidos.

Durante todos los procesos industriales, sustancias nocivas o tóxicas pueden llegar al agua o al suelo, sea intencionalmente, accidentalmente o como causa de una manipulación inadecuada de materiales peligrosos. Existen sustancias que son peligrosas para el medio acuático, otros causan problemas predominantemente para

los microorganismos del suelo, otros son nocivos para animales y el hombre. En forma general se puede concluir que *cualquier sustancia que tiene efectos negativos para ecosistemas también es nocivo para el hombre cuando entra al cuerpo humano y cualquier sustancia dañosa para la salud de personas también causa problemas en el medio ambiente una vez liberada a la atmósfera, al suelo o al agua.*

Contaminantes físicos

Los contaminantes físicos son caracterizados por un intercambio de energía entre persona y ambiente en una dimensión y/o velocidad tan alta que el organismo no es capaz de soportarlo.

Por varias razones el contaminante físico que más que otros está relacionado con la geología ambiental es la radiactividad (natural o artificial).

La radioactividad natural puede generar problemas ambientales por ejemplo en la cercanía de yacimientos de Uranio (y otros minerales radioactivos). Las distintas aplicaciones de sustancias radioactivas en ciencia, técnica y en la producción de energía y también el uso militar generan cantidades considerables de desechos radioactivos. La búsqueda y la habilitación de lugares seguros para el almacenamiento definitivo de este tipo de deshecho es un problema para cada país que utiliza sustancias radioactivas para fines civiles o militares. El aspecto geológico de la solución de este problema forma parte de la geología ambiental.

Radiación ionizante

La radiación ionizante se llama así porque – debido a la alta energía que tiene – puede producir iones en la materia que está en contacto con ella (la materia puede ser por ejemplo el cuerpo humano). Los tipos de radiación ionizante se debe diferenciar en:

Radiación electromagnética muy intensa

Radiación de partículas

Rayos -X y Radiación γ

(La radiación X y γ , y representan lo que se entiende como "radioactividad".)

Fuentes

Existen numerosas aplicaciones en técnica y medicina que utilizan emisores de radiaciones ionizantes, por ejemplo: Exámenes radiológicos en la medicina.

Los análisis de minerales (difractometría de rayos X, análisis de fluorescencia de rayos X). Uso de indicadores o marcadores radioactivos ("tracer") (ejemplo: en petroleoductos a veces se mandan distintos tipos de petróleo, o material de distinta calidad. En este caso se pueden marcar un producto con un elemento radioactivo para indicar donde termina un lote y donde comienza el segundo, agregando una pequeña cantidad de un tracer.)

La fuente mas importante de material radioactivo (tanto por la cantidad de material que producen, como por las características nocivas de las sustancias que generan) son las plantas nucleares.

La generación de "basura" radioactivo por parte del uso militar de algunos países también hay que considerar sea por el uso de motores nucleares, en algunos submarinos u otros buques de guerra o sea por el reemplazo o la desarmación del arsenal nuclear.

Otras fuentes de radiaciones son naturales como minerales radioactivos (minerales de Uranio, por ejemplo). La minería de estos minerales puede generar un impacto ambiental muy negativa liberando concentrados de sustancias radioactivas al medio ambiente.

Contaminantes biológicos

En general: todos los agentes representados por organismos vivos (la mayoría suelen que ser microorganismos como bacterias, virus, hongos etcétera). Se puede imaginar por ejemplo la existencia de un microclima dentro de una mina subterránea que favorece el crecimiento de hongos. Falta de higiene alrededor de una mina de plata puede favorecer la presencia de parásitos u otros portadores de enfermedades como ratas – seguramente un problema mas frecuente en la minería artesanal que en la gran minería).

Gaseosos

Los gases propiamente dicho, vapores (sustancias de estado normal liquido o sólido – vapor de mercurio por ejemplo) y humos (resultado de la combustión de sustancia orgánica –. Fuentes de contaminantes gaseosos pueden ser por ejemplo: Emisiones continuas como: la descarga de chimeneas, quema de mercurio al aire libre, emisiones de maquinas, vehículos y del transito en general, des aireación de tanques y emanaciones volátiles de la superficie de lagunas de residuos Emisiones

instantáneas / momentáneas como todo tipo de emisión accidental (por ejemplo incendios)

Los contaminantes gaseosos son importantes para la geología ambiental cuando las sustancias se precipitan con el peligro de contaminar suelo o agua.

Gases de efecto invernadero.

Son gases que se encuentran presentes en la atmósfera terrestre y que dan lugar al fenómeno denominado *efecto invernadero* –gases minoritarios que actúan en forma tal que, permiten que la radiación solar penetre hasta la superficie terrestre y atrapan la radiación infrarroja ascendente emitida por la Tierra, que de otro modo escaparía al espacio. De esta manera, se genera un fenómeno denominado efecto invernadero, por analogía a lo que ocurre en un invernadero, en donde el vidrio actúa permitiendo el paso de la radiación solar y retiene la radiación infrarroja emitida, dentro del invernadero, este fenómeno eleva la temperatura del planeta a +15°C, haciendo posible la vida en ella -. Su concentración atmosférica es baja, pero tienen una importancia fundamental en el aumento de la temperatura del aire próximo al suelo, haciéndola permanecer en un rango de valores aptos para la existencia de la vida en el planeta.

Los gases invernadero más importantes son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), clorofluorcarbonos(CFC) y ozono (O₃).

En la siguiente tabla se enumeran los fenómenos naturales y actividades antropogénicas que dan origen a estos gases, concentraciones y tasa de crecimiento anual en la atmósfera.

gas	fuelle	Conce ntració n actual(ppm*)	Cre cimi ent o anu al (%)
Vap or de agu	-evaporación	Variabl e	-

a			
Dióxido de carbono	-combustión de carburantes fósiles (petróleo, gas, hulla) y madera	353	0.5
Metano	-Descomposición anaeróbica de vegetales en tierras húmedas (pantanos, ciénagas, arrozales) -combustión de biomasa -venteo de gas natural	1.7	0.9
Oxido nítrico	-Prácticas agrícolas (uso de fertilizantes nitrogenados) -combustión de carburantes fósiles	0.31	0.8
Clorofluorocarbonos	-origen sintético (propelentes de aerosoles, refrigeración, espumas)	0.00028 - 0.00048	4.0
Ozono troposférico	-combustión de carburantes fósiles	0.02 - 0.04	0.5 - 2.0

*ppm partes por millón (en volumen)

El incremento de la concentración de los gases de invernadero debido a actividades humanas, y la consecuente potenciación del efecto invernadero, es una de las causas probables del aumento de 0.6° de la temperatura media global observado en el período 1910 – 1995.

Dado que aún no se conocen mecanismos dentro del sistema Tierra-atmósfera, que contrarresten el efecto de calentamiento asociado al aumento de la concentración de los gases invernadero, es importante establecer controles sobre las emisiones antropogénicas de estos gases y la búsqueda de sustancias alternativas que permitan su reemplazo en algunas actividades⁴².

El 20 de noviembre de 2012, el diario el País⁴³, de España, publicó la siguiente nota: “Niveles récord de gases de efecto invernadero ahogan el planeta”, en donde nos dice que según informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en su informe anual, las emisiones de dióxido de carbono llegaron a 390.9 ppm en 2011, es decir, dos partes por millón más que en 2010. Según el boletín de la OMM, el nivel actual es un 140% superior al de la era preindustrial (1750). Desde entonces se han emitido a la atmósfera cerca de 375,000 millones de toneladas de dióxido de carbono, de las que más de la mitad permanecen en la atmósfera. El resto ha sido absorbido por los océanos y la biosfera (los seres vivos del planeta). Continúa la nota: Esos millones de toneladas de carbono “permanecerán en la atmósfera durante siglos, lo que provocará un mayor calentamiento de nuestro planeta e incidirá en todos los aspectos de la vida en la Tierra”, advirtió el secretario general de la OMM, Michel Jarraud al presentar el boletín en Ginebra.

Así mismo, la concentración de metano y óxido nítrico, han elevado su nivel en 0.28%, el primero y en un 0.31%, el segundo, respecto al año anterior.

Los científicos, continúa la nota, no pueden asegurar aun, que el planeta seguirá teniendo la capacidad de absorber las crecientes cantidades de estos gases, como ha sucedido hasta ahora. Esto sucede, porque aumentan las emisiones a la vez que disminuyen los sumideros que las absorben, como los bosques, debido a la deforestación. Los océanos tampoco se salvan. “Hemos observado que se están volviendo más ácidos como consecuencia de la absorción de dióxido de carbono, lo que va a repercutir en la cadena alimenticia marina y los arrecifes de coral”, dijo Jarraud.

⁴² I. Camilloni. <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/términos/GasesEfect.html>. y bibliografía: -Moran, J.M. and M.D. Moran., 1994. *Meteorology: The Atmosphere and the science of weather*. Macmillan College Publishing Co., New York. - Kelly, M., 1996. *Tempo: Global Warming and the Third World*. Univ of East Anglia, UK

⁴³ http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/11/20/actualidad/135349790_952305.html

Sólido

El grupo de sustancias sólidas incluye sustancias como minerales de asbestos, sustancias contaminantes adsorbidas a partículas sólidas, sólidos en suspensión y también los polvos.

Contaminantes sólidos también pueden ser distintos tipos de basura como por ejemplo: suelo / roca excavado o residuos de la construcción (en general no tóxico, pero con la problemática de almacenarlo en alguna parte); basura domestica / industrial en general.

Líquido

Todo tipo de sustancia líquida que puede causar daños para la salud incluyendo por ejemplo todo tipo de combustible que puede destruir ecosistemas o recursos hídricos en general y que pueden afectar finalmente también el ser humano.

Los líquidos pueden ser liberados al ambiente en forma controlada / intencional o en forma incontrolada.

Forma controlada: (se conoce la cantidad y la concentración exacta de los residuos y (mas o menos) el área de la dispersión que (ojalá) permite reducir el riesgo.)

Descarga de residuos sobre aguas superficiales (océano), infiltración intencionada de residuos / ácidos al suelo o la dispersión de pesticidas sobre un terreno, etcétera.

Forma incontrolada: emisión de líquidos por un accidente o por manipulación / almacenamiento inadecuado (cambio de aceite de una maquina, escape de un tanque en mal estado, etcétera).

Formación de lixiviado y filtración de sustancias liquidas al subterráneo (hacia el agua subterránea). Esto incluye la formación de aguas ácidas de una mina importante.

Contaminantes químicos

Los agentes químicos representan seguramente el grupo de contaminantes más importante – debido a su gran número y a la omnipresencia en todos los campos laborales y en el ambiente. Como contaminantes químicos se puede entender toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que tiene probabilidades de

lesionar la salud de las personas en alguna forma o causar otro efecto negativo en el medio ambiente.

El grado de peligro de contaminantes químicos se puede considerar según los siguientes factores de análisis CRETIB:

Corrosividad. Sustancias con propiedades ácidas o alcalinas.

Reactividad. La capacidad de una sustancia para combinarse con otras y producir un compuesto de alto riesgo (como compuesto inflamable, explosivo, tóxico etc.)

Explosividad. La capacidad de una sustancia para expandir sus moléculas en forma brusca y destructiva.

Toxicidad. La capacidad de una sustancia para producir daños a la salud de las personas que están en contacto con ella.

Inflamabilidad. La capacidad de una sustancia para producir combustión de sí misma, con desprendimiento de calor.

Biológico infeccioso. Los productos usados en hospitales o laboratorios, tales como jeringas, gasas, compuestos, sangre y otros materiales que pueden desencadenar una infección en el humano o animales de cualquier especie o pueden contaminar el ambiente.

Los agentes químicos pueden aparecer en todos los estados físicos. Los contaminantes químicos se pueden diferenciar según el siguiente esquema:

(1) asbestos, sílice y otros minerales (2) metales; ejemplos: plomo, mercurio y compuestos orgánicos de mercurio, cadmio, zinc, cromo y cobre (entre otros) (3) semimetales; arsénico, fósforo, selenio, telurio (4) otras sustancias y compuestos inorgánicos como: halógenos (flúor, cloro, bromo) azufre y compuestos de azufre (ácido sulfúrico, dióxido de azufre) derivados del nitrógeno (amoníaco, óxidos de nitrógeno) cianuro, ácido cianhídrico, derivados cianohalogenados (entre otros) (5) compuestos orgánicos hidrocarburos como: hidrocarburos alifáticos (todo tipo de combustible, metano, butano, propano etcétera) hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, xileno) ("BTX") hidrocarburos aromáticos policíclicos (antraceno, benzoantraceno, naftalina) hidrocarburos clorados / halogenizados (clorobenceno, clorofenol) otros grupos de compuestos orgánicos como por ejemplo: alcoholes (metílico, propílico etcétera) aldehídos (formaldehído) glicoles cetonas, éteres, ácidos orgánicos.

Efectos tóxicos

Como tóxico se entiende cualquier sustancia que, introducida en el cuerpo en una cierta cantidad, ocasiona la muerte o graves trastornos. Los efectos tóxicos pueden variar entre reacciones alérgicas más o menos leves y la muerte, con todo tipo de enfermedad o daño temporal o permanente en el entremedio. Son muy escasos los casos de que una contaminación ambiental causa una intoxicación tan grave que se produce la muerte instantánea o en poco tiempo (aunque se conocen casos extremos de este tipo). Más común es que contaminaciones del agua o del suelo producen algún tipo de enfermedad (incluyendo cáncer) o reacciones alérgicas.

Existen numerosas sustancias que, en pequeña dosis, son necesarios o beneficiosos para el cuerpo / la salud y que ingeridas en dosis superior a un cierto límite pueden dañar al organismo. La ciencia que estudia las propiedades venenosas (o tóxicas) de las sustancias y sus efectos en seres vivos es la toxicología. La meta principal de la toxicología es la definición del límite (o sea, de la concentración) en que una sustancia comienza a tener efectos nocivos.

La vía de entrada al organismo depende de las características de la sustancia. Existen tres posibilidades de cómo contaminantes tóxicos pueden ingresar al cuerpo: por contacto epidérmico, inhalación o ingestión.

Cuadro de efectos cancerígenos y no cancerígenos de algunas sustancias

Sustancia	Efectos cancerígenos	Efectos no cancerígenos
Plomo	Tumores en riñón	Peso de nacimiento reducido, anemia, aumento de la tensión sanguínea, daños en el cerebro y riñones, deterioro del IQ, disminución de la capacidad de aprendizaje
Arsénico (por inhalación)	Cáncer de pulmón	Daños en el hígado, fibrosis pulmonar, daños neurológicos
Cadmio(por	Cáncer de	Daños en riñones,

inhalación)	pulmón	osteoporosis, anemia
Cromo(por inhalación)	Cáncer de pulmón	Bronquitis, daño en hígado y riñones
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	Cáncer de pulmón(por inhalación), estómago(por ingestión) y piel(por contacto)	Daños en el hígado, dermatitis
Benceno	Leucemia	Somnolencia, vértigo, dolores de cabeza, anemia, falta de inmunidad, fototoxicidad
Compuestos orgánicos clorados	Cáncer de hígado	Daños en hígado, efectos neurológicos,

Contaminación.

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.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

La contaminación puede ser clasificada según el tipo de fuente de donde proviene; por ejemplo, la contaminación puntual (que es aislada y fácil de identificar), la contaminación lineal (que ocurre a lo largo de una línea) y contaminación difusa (que es difícil de ubicar). O por el tipo de contaminante que emite o medio que contamina, por ejemplo contaminación atmosférica, hídrica, del suelo, genética, radioactiva, electromagnética, térmica, etc.

1.2.4 Residuos

Residuo (del latín *residuum*) es un material que queda como inservible tras haber cumplido con su misión o realizado un trabajo. El concepto se utiliza como sinónimo de basura por tratarse de los desechos producidos por el hombre.

Un residuo es todo aquello que está considerado como un **desecho** que se necesita eliminar. Se supone, por lo tanto, que el residuo no tiene valor económico. Pese a que los residuos suelen ser acumulados en vertederos o enterrados para que entren en descomposición, en los últimos años ha avanzado el **reciclaje**, que consiste en dar una nueva vida a los residuos. Cuando una persona tira una botella de plástico, dicho envase puede descomponerse y generar contaminación ambiental, o ser reciclado a través de un tratamiento que permite volver a utilizar el material.

La siguiente tabla muestra los tiempos aprox. de descomposición de residuos.

PAPELES	2 a 6 meses
NEUMATICOS	Indeterminado
LATAS DE ALUMINIO	300 a 500 años
TEJIDOS	6 a 12 meses
FILTROS DE CIGARRILLO	5 años
CHICLES	5 años
VIDRIOS	1 millón de años
METAL	450 años
NYLON	Mas de 30 años
PLASTICOS	800 años
MADERA	Según el tipo 13 años aprox.

1.3 Terminologías

1.3.1 Agua

El agua⁴⁴ (del latín *aqua*)⁴⁵ es una molécula formada por 2 átomos de Hidrógeno (H) y uno de Oxígeno, por lo que su fórmula química es H₂O. Esta unión es tan fuerte que por mucho tiempo se creyó que el agua era un elemento y no un compuesto. Al unirse estos 3 átomos se forma una nueva nube de electrones alrededor de los 3 núcleos, que se sitúan en forma de triángulo (no en línea). De esta forma se obtiene una molécula bipolar, es decir que tiene dos polos: Negativo en el lado del oxígeno y positivo en el lado de los átomos de hidrógeno. La nube de electrones adopta una forma extraña (enlace de hidrógeno) que hace que atraiga a los átomos de hidrógeno de otras moléculas de agua, uniéndose fuertemente y causando algunas de las curiosas y necesarias propiedades que tiene el agua:

Capilaridad y Tensión Superficial: La capilaridad es la propiedad que tiene un líquido a subir por un tubo, desafiando la fuerza de la gravedad. El nivel que alcanza es directamente proporcional a la tensión superficial del líquido e inversamente proporcional al grosor interno del tubo. El agua tiene una gran tensión superficial debido a sus enlaces de hidrógeno, que buscan adherirse a las paredes del tubo. Esto hace que tenga una gran capilaridad, algo que resulta indispensable para que el agua pueda subir por el tallo de plantas, árboles, etc. Si esto no fuera así no podrían existir las plantas y la vida en el planeta desaparecería. Esta propiedad también es utilizada por la sangre para circular por los diversos organismos, y es la causa de que se forme una pequeña curvatura menisco en la orilla de la superficie del líquido cuando éste está contenido en un vaso.

Densidad: Normalmente las sustancias al enfriarse se hacen más densas, pero en el agua ocurre todo lo contrario. Esto hace que el hielo tenga menos densidad que el agua líquida y, por tanto, el hielo flota en el agua. De hecho, el agua consigue su mayor densidad a los 4°C. Por debajo de esa temperatura el agua disminuye su densidad hasta que se congela. Cuando la temperatura baja, las moléculas pierden movilidad y tienden a unirse más fuertemente, pero separándose unas moléculas de otras, disminuyendo así su densidad y aumentando su volumen. Por eso, el agua al congelarse aumenta su volumen y flota. Esta propiedad es fundamental para los peces y otros animales, pues cuando hace frío el agua se congela y al flotar hace

⁴⁴ www.clubdelamar.org/elagua.htm

⁴⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/lat>

que sólo se congele el agua de la superficie, evitando que el frío congele el agua inferior. Si esto no fuera así, se congelaría toda el agua y morirían todos los animales acuáticos.

Solubilidad: El agua pura no existe en la naturaleza, pues el agua permite disolver fácilmente en ella otras sustancias. Además, algunas de estas sustancias son fundamentales para la vida y, si el agua no pudiera disolverlas, la vida desaparecería. Por ejemplo, el agua de ríos y mares lleva oxígeno disuelto que respiran los peces. Esta característica es fundamental para la vida, pero tiene el inconveniente de que hace que el agua sea muy fácil de contaminar. Como demostración de esto último véase, por ejemplo, el mar Mediterráneo, el río Ebro, el río Po y tantos otros ríos y mares. El agua es el mejor solvente, aunque esto no significa que pueda disolver todas las sustancias. Por ejemplo, el aceite no puede ser disuelto por el agua. La solubilidad del agua se debe a que es una molécula bipolar, con dos polos (positivo y negativo) y esto hace que se comporte como un imán atrayendo y repeliendo los distintos átomos de otras sustancias.

Capacidad Calórica, o calor específico: Es la cantidad de calor necesaria para elevar o descender la temperatura de una cierta cantidad de una sustancia. Se llama caloría a la cantidad de calor necesaria para elevar o descender 1º la temperatura de 1 gramo de agua. El agua tiene muy alta su capacidad calórica (4200 J/Kg/ºK), es decir, necesitamos aplicar mucho calor para elevar poco su temperatura. El alcohol, por ejemplo tiene su capacidad calórica un poco menor que la del agua (2400 J/Kg/ºK) y con menor que ésta tenemos el hielo (2100 J/Kg/ºK), el mármol (880 J/Kg/ºK), el vidrio (630 J/Kg/ºK), el acero (450 J/Kg/ºK), el cobre (380 J/Kg/ºK) y el plomo (130 J/Kg/ºK), por ejemplo. Así, si calentamos un recipiente con agua, notaremos que muy pronto el recipiente se ha calentado mucho, pero que el agua tarda mucho más en calentarse. Esta propiedad, unida a que en el planeta tierra existe mucha superficie con agua, hacen menos bruscos los cambios de temperatura entre el día y la noche y entre las estaciones del año. Si esto no fuera así, los días serían abrasadores y las noches serían muy gélidas. Esta propiedad se debe a que el agua traduce la energía que se le aplica en vibraciones moleculares, retardando así su calentamiento y esto es consecuencia de que los enlaces de hidrógeno mantienen muy ordenadas las moléculas del agua.

Temperatura de Ebullición: Es la temperatura con la que el agua se convierte en gas (vapor de agua) y depende de la altitud (presión atmosférica): A mayor altitud (menor presión), menor temperatura de ebullición. Por otra parte, los compuestos más ligeros se evaporan a menor temperatura que los más pesados. Siguiendo esta regla, sabiendo que el peso molecular del agua es 18 y comparándolo con otras sustancias, deducimos que la temperatura de ebullición del agua debería ser 91° bajo cero y entonces, a temperatura ambiente no habría agua líquida y, por tanto, no habría vida. Sin embargo, la temperatura de ebullición del agua es, por fortuna, bastante mayor: 100°C aproximadamente. Esto es así debido a que los átomos de agua están tan fuertemente unidos que se necesita mucha energía (calor) para separarlas (convirtiéndolas en gas). En una olla a presión, como el vapor de agua no puede escapar, aumenta la presión y así aumenta la temperatura de ebullición del agua, situándose por encima de los 100° y consiguiendo que los alimentos se cocinen más rápidamente.

El ciclo del agua. En la atmósfera, con la ayuda del aire y del Sol, el vapor de agua se convierte en humedad, niebla, neblina, rocío, escarcha y nubes. Y como nieve sobre las montañas, o como lluvia o granizo en los valles, se escurre, desliza o se filtra en la tierra, donde la recogen los ríos, y de los ríos va al mar, esto es el ciclo hidrológico, o ciclo del agua. El mar retiene la sal del agua que recogió del suelo, la tierra y las rocas que se encontraban en los lugares por donde pasa el río, la envía a la atmósfera, pura y evaporada. De la atmósfera, el agua cae como lluvia y baja sobre los prados, los campos, nutre las cosechas y la fruta, y corre por los troncos, ramas de las plantas y árboles, llenándolos de flores. Al encontrar grietas en las rocas y en el suelo, el agua penetra hacia adentro de la tierra, formando los ríos subterráneos que llenan los pozos, a veces sale en pequeñas cascadas o manantiales. A todo este proceso se le llama el Ciclo del agua, o ciclo hidrológico y gracias a él, probablemente tú volverás a beber esta misma agua cien veces durante toda tu vida.

El agua que tomamos ahora es la misma que se ha estado usando durante millones de años. Se ha conservado casi sin cambio tanto en cantidad como en tipo desde que se formó la Tierra. El agua se mantiene en tres estados: como líquido, gas (vapor) o sólido (hielo), se recicla constantemente, es decir, se limpia y se renueva trabajando en equipo con el sol, la tierra y el aire, para mantener el equilibrio en la

Naturaleza. A la interminable circulación del agua en la tierra se llama el ciclo hidrológico.

Aunque el agua está en movimiento constante, se almacena temporalmente en los océanos, lagos, ríos, arroyos, cuencas y en el subsuelo. Nos referimos a estas fuentes como aguas superficiales o aguas subterráneas.

El sol calienta el agua superficial de la Tierra, produciendo la evaporación que la convierte en gas. Este vapor de agua se eleva hacia la atmósfera donde se enfría, produciéndose la condensación. Así se forman pequeñas gotas, que se juntan y crecen hasta que se vuelven demasiado pesadas y regresan a la tierra como precipitación en forma de lluvia.

A medida que cae la lluvia, parte de ella se evapora directamente hacia la atmósfera o es interceptada por los seres vivientes. La que sobra se mete a la tierra a través de un proceso que se llama infiltración, formando las napas subterráneas. Si la precipitación continúa cayendo a la tierra hasta que ésta se satura, el agua excedente entonces pasa a formar parte de las aguas superficiales.

Tanto las aguas superficiales como las aguas subterráneas finalmente van a dar al océano o lagos, donde comienza el ciclo nuevamente.

Se estima que el volumen total de agua en la tierra es de 1.400 millones de km³, volumen constituido en un 97% por agua salada. De los 39 millones de agua dulce disponibles, sólo 10 millones de km³ de agua son utilizables (la otra parte se encuentra bajo la forma de hielo).

El lago Baikal en Siberia constituye el mayor depósito de agua dulce en el mundo: 22,000 km³. Sólo 10 países comparten el 60% de las reservas mundiales de agua. Las regiones áridas cubren el 31% de las tierras emergidas que, a su vez han sido alcanzadas en un 40% por el fenómeno de desertización: reforzado por la progresión del nivel de los océanos, este fenómeno de desequilibrio en la distribución del agua en el planeta se acentúa ineluctablemente.

Agua residual

El término *agua residual* define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Habiendo sido usada el agua, constituye un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; y cloacales porque son transportadas mediante cloacas (del latín *cloaca*, alcantarilla), nombre que se le da habitualmente al colector. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales. En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

El término *aguas negras* también es equivalente debido a la coloración oscura que presentan.

Todas las aguas naturales contienen cantidades variables de otras sustancias en concentraciones que varían de unos pocos mg/litro en el agua de lluvia a cerca de 35 mg/litro en el agua de mar. A esto hay que añadir, en las aguas residuales, las impurezas procedentes del proceso productor de desechos, que son los propiamente llamados vertidos. Las aguas residuales pueden estar contaminadas por desechos urbanos o bien proceder de los variados procesos industriales.

La composición y su tratamiento pueden diferir mucho de un caso a otro, por lo que en los residuos industriales es preferible la depuración en el origen del vertido que su depuración conjunta posterior.

1.3.2 Río

Un río⁴⁶ es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. La parte final de un río es su desembocadura. Algunas veces terminan en zonas desérticas donde sus aguas se pierden por infiltración y evaporación: es el caso de los ríos alóctonos (llamados así porque sus aguas proceden de otros lugares con clima más húmedo), como el caso del Okavango en el falso delta donde desemboca, donde habitan numerosos uadis (*wadi* en inglés) del Sahara y de otros desiertos. Cuando el río es corto y estrecho, recibe el nombre de riacho, riachuelo o arroyo.

Topografía. Un río está compuesto por varias partes básicas. Por lo general, los ríos, especialmente los más grandes, se dividen en tres partes principales, de acuerdo con su capacidad erosiva y de transporte de sedimentos:

Curso superior o de gravedad alta

El curso Superior de un río es donde nacen los ríos. Generalmente, coincide con las áreas montañosas de una cuenca determinada. Aquí, el potencial erosivo es mucho mayor y los ríos suelen formar valles en forma de V al encajarse en el relieve. Algunas veces, cuando esta parte de un río se encuentra en un clima seco pueden denominarse barrancos, ramblas o torrentes.

Curso medio o de gravedad inestable

Generalmente, en el curso medio de un río suelen alternarse las áreas o zonas donde el río erosiona y donde deposita parte de sus sedimentos, lo cual se debe, principalmente, a las fluctuaciones de la pendiente y a la influencia que reciben con respecto al caudal y sedimentos de sus afluentes. A lo largo del curso medio, la sección transversal del río habitualmente se irá suavizando, tomando forma de palangana seccionada en lugar de la forma de V que prevalece en el curso superior. A lo largo del curso medio, el río sigue teniendo la suficiente energía como para mantener un curso aproximadamente recto, excepto que haya obstáculos.

Curso inferior

⁴⁶ <http://es.wikipedia.org/wiki/lat>

Es la parte en donde el río fluye en áreas relativamente planas, donde suele formar meandros: establece curvas regulares, pudiendo llegar a formar lagos en herradura. Al fluir el río, acarrea grandes cantidades de sedimentos, los que pueden dar origen a islas sedimentarias, llamadas deltas y también puede ocasionar la elevación del cauce por encima del nivel de la llanura, por lo que muchos ríos suelen discurrir paralelos al mismo por no poder desembocar por la mayor elevación del río principal: son los ríos tipo Yazoo. De un río que termina en una boca muy ancha y profunda se denomina estuario.

En hidrología, un **afluente** corresponde a un curso de agua, también llamado **tributario**, que no desemboca en el mar sino en otro río mas importante con el cual se une en un lugar llamado confluencia.

1.3.3 Mantos acuíferos

Toda formación o estructura geológica de rocas, gravas o arenas situadas encima de una capa impermeable, que por porosidad y permeabilidad natural posee la capacidad de almacenar agua que circula en su interior⁴⁷. Este flujo que se realiza entre los poros y oquedades que se intercomunican, y que es de velocidad variable, obedece a las características específicas de permeabilidad de cada tipo de formación. Los mantos acuíferos alimentan a los pozos y manantiales, por lo que, para su explotación y manejo, es básico protegerlos de la contaminación. En términos generales, los usos agrícola, forestal, recreativo y rural de baja densidad no constituyen una amenaza a los acuíferos, mientras que los usos industriales y la urbanización sí los ponen en peligro. Los términos manto acuífero, estrato acuífero y depósito acuífero son sinónimos.

1.3.4 Mares

Un mar⁴⁸ es una masa de agua salada de tamaño inferior al océano; asimismo, se dice a todo el conjunto de agua que cubre el 80% de la superficie de nuestro planeta Tierra. Algunas veces se toma como sinónimo Océano.

⁴⁷ Ibid

⁴⁸ Ibid

El término *mar* también se usa para designar algunos grandes lagos salobres, como el mar Caspio, mar Muerto o el mar de Aral.

La diferencia entre mar y océano obedece a diversas causas, sobre todo cuando se habla de mares abiertos en que suele distinguirse atendiendo a la situación geográfica, generalmente enclavada entre dos masas terrestres, a veces, a la posición de la plataforma continental. Como algunos ejemplos tenemos: al mar del Canal de la Mancha comunica con el Océano Atlántico por el mar Céltico, pero se distingue por su posición entre la costa sur de Inglaterra y la costa norte de Francia. Otro caso es el mar Mediterráneo, que comunica con el Océano Atlántico por el estrecho de Gibraltar y se distingue claramente por estar enclavado entre Europa, Asia y África. Un mar abierto es el de los Sargazos, con su acumulación de algas a lo largo de la Florida, se distingue del Océano Atlántico de forma totalmente arbitraria.

La máxima autoridad internacional en materia de delimitación de mares es la *Organización Hidrográfica Internacional (IHO)*, siendo la referencia mundial su publicación *=Limits of Oceans and Seas=*. Dicha publicación no establece diferencias entre océanos y mares, sino que se limita a enumerar todos los océanos y mares del mundo, asignándoles un número, llegando hasta el 66. La publicación considera además de océanos y mares, golfos, bahías, canales y estrechos, y muchas veces, no resulta claro cual es el criterio utilizado, ya que a veces es el simple uso del término desde tiempos pasados.

En el artículo 27, párrafo 5º, nuestra Constitución Política determina la porción de agua en la cual, la nación tiene propiedad: *“Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (el, sic DOF 20-01-1960) Derecho Internacional.”*

El párrafo 8º del mismo artículo nos dice: “La Nación ejerce en una zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, los derechos de soberanía y las jurisdicciones que determinen las leyes del Congreso. La zona económica exclusiva se extenderá a doscientas millas náuticas, medidas a partir de la línea de base desde la cual se mide el mar territorial. En aquellos casos en que esa extensión produzca superposición con las zonas económicas exclusivas de otros Estados, la delimitación de las respectivas zonas se hará en la medida en que resulte necesario, mediante acuerdo con estos Estados.

Asimismo, el artículo 42 de nuestra constitución nos dice:

Artículo 42. El territorio nacional comprende:

I...;

II. El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes;

III. El de las islas de Guadalupe y las de Revillagigedo situadas en el Océano Pacífico;

IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes;

V. Las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fija el Derecho Internacional y las marítimas interiores;

VI...

y nos aclara que dependerán exclusivamente del gobierno de la federación, con sus excepciones, que allí mismo se marca.

El artículo 3° de la Ley Federal del Mar nos dice: “Las zonas marinas mexicanas son:

- a) El Mar Territorial
- b) Las Aguas Marinas Interiores
- c) La Zona Contigua
- d) La Zona Económica Exclusiva
- e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y
- f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.

También el artículo 6° fracción V, nos dice que “*La soberanía de la Nación y sus derechos de soberanía..., se ejercerán por lo dispuesto en esta Constitución..., respecto a*

...

V. La protección y preservación del medio marino, inclusive la prevención de su contaminación”.

1.3.5 Fauna y flora

La fauna es definida como el conjunto de especies animales que habitan en una una region geográfica, que son propios de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoografía se ocupa del estudio de la distribución espacial de los animales.

Flora. En Botánica, se refiere al conjunto de plantas que pueblan una región, la descripción de éstas, su abundancia, periodos de floración, etcetera.

1.4 Definición de corrupción

Del trabajo de Jaime Cárdenas y María de los Ángeles Mijangos⁴⁹ me atreví a tomar de base para este tema tan relevante dentro de este trabajo.

Nos dicen que la corrupción era un tema que tenía que ver con la *moralidad* de las personas, de la sociedad o del poder; sin embargo, en la actualidad no se puede negar una dimensión moral de la corrupción, pero, se intenta desarrollar la dimensión institucional y jurídica para entender al fenómeno e intentar dar soluciones en el campo de esta disciplina.⁵⁰

De esta manera, organismos internacionales que luchan contra la corrupción, como Transparencia Internacional⁵¹, siguen evaluando los niveles de corrupción, desde enfoques de carácter ético. Sin embargo, para lograr generar conciencia del inmenso problema que representa la corrupción en nuestras sociedades, recurren a análisis sobre el costo económico de la corrupción en términos de Producto Interno Bruto (PIB). Se analiza desde diversos ángulos como: que vinculación tiene la corrupción con la falta de transparencia gubernamental; la debilidad de los controles institucionales o sociales, etc. Entonces, justificamos o no los sistemas políticos, económicos, institucionales y jurídicos, no solo por su nivel de eficacia o de beneficio social que producen, sino también en términos de respeto a los derechos humanos, a la dignidad de las personas, a la autonomía o libertad que permiten, a la igualdad, etcétera. Dicen los autores de este material bibliográfico⁵² que la hipótesis que desarrollan a lo largo de la obra, es que la corrupción se expresa o manifiesta en mayor medida en aquellos sistemas institucionales y jurídicos débiles, sin suficientes mecanismos participativos, deliberativos, de transparencia y de control sobre los asuntos públicos. Es decir, que la corrupción tiene relación con la manera en la que se diseñan las instituciones y normas y por otro lado, tienen vinculación con el

⁴⁹ Cárdenas, Jaime y Mijangos, María de los Ángeles. *Estado de Derecho y Corrupción*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Prólogo de Diego Valadéz. Ed. Porrúa, México 2005.

⁵⁰ *Ibidem*. Pg 1

⁵¹ Ver: Transparency International, *Global Corruption Report. Tema especial: corrupción política*, GOOGLE.COM

⁵² Cárdenas, Jaime y Mijangos, María de los Ángeles. *Estado de Derecho y Corrupción*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Prólogo de Diego Valadéz. Ed. Porrúa, México 2005

comportamiento de los agentes sociales y políticos, ya que son los que las diseñan a su medida y con complicidad de los dos factores. La corrupción tiene que ver con el poder: el político, el social y el económico, entre otros, porque las relaciones de poder comportan desigualdades que no siempre son justificables, así como usos del poder que tampoco los son.

De esta manera, hay controversia sobre el aspecto moral de la corrupción. Para Fernando Escalante⁵³, el discurso moral sobre la corrupción es incapaz de entender el funcionamiento real de la política basada en pactos, negociaciones, decisiones que tienen su propia lógica que no es necesariamente la moral. Sostiene que se ha sacralizado al Estado de Derecho y que las prácticas humanas no están nunca, a la altura de de las instituciones y normas, de esta manera se entiende que la corrupción política es producto de la malignidad de los políticos, cuando solo se trata de un desfase entre los usos y las leyes. En su apoyo, cita a Polibio y Salustio. El primero, nos dice, entendía que la corrupción es obra de la historia y que cualquier forma pura de gobierno degenera natural y forzosamente en por las debilidades de los hombres. El segundo, por su parte, decía que la virtud y buen gobierno existían en las sociedades primitivas y rústicas que contaban con placeres sobrios y riquezas limitadas, de esa forma sus instituciones eran conforme a esa forma de vida. Siglos después y debido al éxito de algunas sociedades, la riqueza produjo desigualdades y formas de vida ociosas, las viejas instituciones perdieron sentido para las nuevas prácticas, de ahí que la corrupción sea producto del desarrollo social y no de la malignidad de los hombres o de algunos de ellos.

Carl Schmitt⁵⁴ opina que el poder es un instrumento peligroso que suele emplearse inmoralmente; el poder debe ser domado, controlado, dividido, transparentado, para controlar sus efectos negativos.

Todo discurso debe confrontar nuestras realidades y darle un sentido ético al actuar humano en sociedad. Las reglas del comportamiento político, como del económico o social no están definidos para siempre, la libertad y voluntad humanas pueden ir redefiniéndolas en aras de objetivos y fines valiosos para todos, como la libertad, la

⁵³ Escalante, Fernando, "*Piedra de escándalo. Apuntes sobre el significado político de la corrupción*", en LOMNITZ, Claudio (coordinador, *Vicios Públicos, virtudes privadas: la corrupción en México*, México, CIESAS y Miguel Angel Porrúa, 2000, pp.275-291.

⁵⁴ Schmitt Carl, *Diálogos sobre el poder y el acceso al poderoso*. Gunter Neske, Pfullingen, 1954

igualdad, el respeto a la dignidad de las personas, y otros. Esos fines y objetivos, tampoco están determinados a priori y absolutamente, es el propio ser humano el que los modifica o transforma, en función de su racionalidad, o de sus necesidades.

Así concluimos que la corrupción tiene que ver en buena medida con la moral, tanto sobre el comportamiento de los miembros de la sociedad como de sus políticos. Esta afirmación está basada en la idea que una sociedad corrupta, tolera la corrupción de sus políticos, justificándola de diferentes maneras, y no tener el valor moral par denunciarla, sino hasta que se llegue a niveles insoportables y tan vulgares de despotismo, nepotismo, etc., tal como el corromperse por unos cuantos pesos o favores a cambio.

1.4.1 Real Academia de la Lengua, nos da las siguientes tres definiciones.

- a) Acción y efecto de corromper
- b) Alteración o vicio en un libro o escrito
- c) En las organizaciones, especialmente en las públicas, práctica consistente en la utilización de las funciones y medios de aquellas en provecho económico o de otra índole de sus gestores.

Encontramos otra definición en la enciclopedia en línea wikipedia⁵⁵. Abuso del poder, mediante la función pública para beneficio personal.

Como se puede apreciar por las definiciones de dos grandes enciclopedias con mucho prestigio, el término “corrupción” está muy relacionado a la *conducta de atraer beneficio propio de quien ejerce la función pública*. Es decir, por deducción, parece ser un tema que tiene dimensiones globales y que afecta a muchos países del orbe.

1.4.2 Desde la perspectiva judicial

En la perspectiva judicial, no encontré Tesis relacionadas directamente con la definición o el estudio de la *corrupción*. Se aborda el término en la *Tesis: (J); 10ª. Época; T. C. C.; S. J. F. y su Gaceta; Libro II, Noviembre de 2011, Tomo 1; Pág.*

⁵⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/lat>

525, con el título “*FRAUDE GENÉRICO. NO SE CONFIGURA EL ENGAÑO CUANDO LOS HECHOS EN QUE SE BASA CONSTITUYEN UN ACTO DE CORRUPCIÓN O LA PRÁCTICA DE TRÁMITES IRREGULARES CONOCIDOS PREVIAMENTE POR EL PASIVO*”. En donde el tema de estudio es un acto ilícito o acto de corrupción y cuyo análisis se hace desde la perspectiva de un probable delito de fraude.

1.5 Consideraciones Finales

Hemos hecho un recorrido en un panorama general sobre el medio ambiente y sobre la importancia capital que éste rubro, representa para la vida de nuestro planeta. Hemos comprendido también, la importancia que ha adquirido -la urgencia, me atrevo a afirmar-, el tema de la restauración ecológica, ya que al día de hoy ecosistemas enteros están prácticamente inservibles y que llevaron a su paso la extinción, no solo de especies, sino de ecosistemas completos y tan complejos, que nos tomaría decenas de años y cantidades incalculables de recursos económicos para lograr su restauración para que estos vuelvan a ser funcionales y aptos para la vida que albergaban. La destrucción de la naturaleza, -ríos, arroyos, lagunas, pantanos, humedales, etc.-, además de representar un aspecto a la vista muy desagradable, se convierte en mensaje, por demás negativo, para visitantes y el turismo nacional e internacional. Aunado a todo lo anterior, tenemos las repercusiones económicas impactantes para los habitantes de las comunidades aledañas, que tenían una fuente de ingresos con los bienes que comerciaban provenientes de estas fuentes de vida. Quiero imaginar el terrible panorama en que las empresas pesqueras de países enteros, ya no encuentren productos marinos, porque la acidez o contaminación del agua marina, llevo a las especies a migrar hacia hábitats viables o, peor aún, a la extinción. ¿Somos capaces de imaginar, el panorama que representaría para nuestra economía, para nuestra alimentación y para las futuras generaciones esta realidad? que de no frenarse, no veo otro final que el de sucumbir, así como sucumbieron especies enteras en otras eras, en que el planeta sufrió daños causados por agentes externos y que no hubo mas alimentos para sobrevivir. Todos estos aspectos e impactos visuales, como económicos y posibles visiones futuras, nos deben conducir a todos los actores sociales a exigir y ofrecer soluciones a los gobernantes, a buscar mecanismos viables para resarcir los daños que hemos causado a la naturaleza, en nuestro propio detrimento. Por que si bien es cierto que somos una especie “inteligente”, debemos repensarnos como una

especie más que puebla este vital planeta, y no como el centro de todo lo que hay en él.

Hemos hecho un recorrido también, sobre la evolución de la rama jurídica ambiental, tanto la influencia internacional, como lo conducente en nuestro país, y como veremos en el siguiente capítulo, el tema no es nuevo, pues desde 1934 en una reforma del 10 de enero de dicho año. -DOF Tomo LXXXII Núm. 8.- se plasmo en la Carta Magna *el cuidado o la conservación de la riqueza*.

Así mismo, hemos dado algunas definiciones sobre algunos términos relevantes para nuestra materia y un recuento sobre la contaminación, sobre los más impactantes o preocupantes, ya sea por la cantidad, ya sea por el impacto, - como los gases de efecto invernadero-, para poder contextualizar nuestro tema.

CAPÍTULO 2.

MARCO JURÍDICO CONSTITUCIONAL Y ESTADÍSTICA

Sumario: 2.1 Derecho Municipal; 2.2 Derecho Ambiental Municipal. Origen, actualidad y consecuencias; 2.3 Análisis del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2.4 Análisis del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2.5 Regulación ecológica municipal en tres Municipios del Estado de México. Análisis de bandos municipales y material hemerográfico; 2.6 Estado actual del agua (en el Río Lerma, Estado de México). Estadísticas de contaminantes encontrados en el mismo; 2.7 Consideraciones Finales

2.1 Derecho Municipal

Para contextualizar este apartado, quiero iniciar con la siguiente reflexión.

Con excepción de quienes nacieron o han vivido siempre en el territorio del Distrito Federal, cuna de los poderes de la Unión, ciudad suigeneris con sus propias instituciones y temas particulares, ¿quién no ha nacido, vivido o convivido en el ámbito territorial del municipio? ¿quién no ha experimentado la cercanía que se tiene con los vecinos, con las autoridades municipales, el presidente municipal, con los problemas y asuntos reales que el municipio enfrenta? y que cuando estos asuntos se viven a diario, se sienten tan próximos que todos queremos opinar sobre posibles soluciones; de hecho, tenemos contacto o cercanía con los miembros del ayuntamiento o con los delegados o autoridades auxiliares, como los definen algunas legislaciones federativas, que es tan cercano e inmediato los problemas que aparecen a la vista y de los que hay que ocuparse. Un problema inmediato es el del deterioro ecológico. Cuando uno crece con un arroyo, un río o una laguna, etc. en la comunidad donde vive y ve que poco a poco el agua de dicho cuerpo empieza a cambiar por adición de contaminantes, es impensable que se pase por alto lo que está sucediendo. Sin embargo, otra pregunta que salta a la lógica es ¿porqué parece que todos empezamos a acostumbrarnos rápidamente a aceptar la realidad de esos daños y asumimos que los responsables de dichos cambios son las “autoridades”?

La importancia de la base territorial del municipio

De esta manera, siendo el municipio la porción territorial básica en que se divide la administración pública de nuestro país (excepto el Distrito Federal) formando, junto

con los Estados y la Federación los famosos tres niveles de gobierno, es de suma importancia entender sus elementos para poder definir al Derecho Municipal. De este panorama podemos deducir la importancia que tiene el Municipio como forma de organización administrativa del territorio y que junto con sus habitantes y leyes municipales forman el ente jurídico plasmado en el artículo 115 constitucional.

El término municipio deriva del latín *municipium* (singular), y este, de *munus* cargo u oficio, también obligación o función de hacer algo; y de *cipio, apere*, que significa tomar, adoptar.

Según Cicerón, el municipio en Roma era "una ciudad que se gobernaba por sus leyes y costumbres y gozaba del fuero de la vecindad romana", al respecto nos dice el Doctor Burgoa Orihuela que en el concepto romano, este calificativo se le adjudicaba a las ciudades conquistadas que habían sido incorporadas al Estado y cuyos habitantes por este motivo, se convertían en ciudadanos de Roma, conservando, sin embargo, una cierta libertad interior, el derecho de elegir a sus magistrados.⁵⁶ Aun antes de Roma, se menciona que la figura del municipio es una herencia de la cultura griega. Así esta forma de organización básica e inmediata a la población, se retomó en los reinos españoles del Medievo. En épocas posteriores y con la colonización de América, es lógico pensar que esta institución es herencia de ellos, así tomando figuras y características de las formas de organización de los habitantes originarios de estas tierras de América, se convirtiera, a través de la evolución de la sociedad mexicana, en la forma que se conoce ahora.

Con respecto a la forma de organización de nuestros antepasados, originarios de estos territorios, el historiador Gonzalo Aguirre Beltrán, citado por Ochoa Campos, sostiene en efecto, que "La presencia de grupos organizados de parientes entre los aztecas, entre los mayas, y en general, entre las diversas etnias que tenían por *hábitat* el territorio que hoy constituye la República Mexicana, parece formada por la existencia de una institución que difundida por todo el país y mas allá de las fronteras actuales, recibió de los nahuas la denominación de *calpulli*".⁵⁷

⁵⁶ Burgoa O, Ignacio, *Derecho Constitucional Mexicano* Porrúa, México, 2005 pp. 904

⁵⁷ Op. Cit., pp. 909, citando a una de las obras del investigador Moisés Ochoa Campos, "*La Reforma Municipal*" p. 32

Cuando el polémico Hernán Cortés llegó a tierras continentales, nos dice el historiador-escritor Fernando Benítez⁵⁸, desembarcó en el lugar que ahora es el puerto de Veracruz, en 1519. Que su primera acción, fue instaurar la administración del nuevo territorio que llamó la *Villa Rica de la Vera Cruz*, aprovechando los conocimientos sobre leyes, adquiridos en la Universidad de Salamanca, poniendo así la primera piedra de la organización administrativa, que ahora conocemos como municipio, y que a la usanza española le llamaban *la comuna*.

El segundo municipio que fundó Cortés fue la Ciudad de México, después de la toma de Tenochtitlán, la deslumbrante capital azteca.⁵⁹

A decir de Adame García⁶⁰, esta forma de organización política, administrativa y territorial es una conquista de la Revolución Mexicana, que se plasmó en el artículo 115 de la Constitución⁶¹, aunque él mismo aclara, deviene de la figura que funda Cortés a su llegada a las tierras que ahora es el Puerto de Veracruz.

Una expresión genuina del sistema político mexicano es: “el municipio es la entidad jurídica integrada por un pueblo, asentada en un espacio físico, que sirve de base a la división política y administrativa de las entidades federativas, las cuales le otorgan su categoría política, su personalidad jurídica y le reconocen su órgano de gobierno, llamado ayuntamiento”⁶².

Como fundamento constitucional del municipio, tenemos el artículo 115 que nos dice: “*Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre, ...*”

⁵⁸ Benítez, Fernando, *La Ruta de Hernán Cortés*, Fondo de Cultura Económica, México, 1964

⁵⁹ Citado por el Dr. Ignacio Burgoa en su obra *Derecho Constitucional Mexicano* p913, que a su vez lo toma de *Apuntes para la Historia del Derecho en México. Tomo II, pp208 y 209.*

⁶⁰ Adame, García, Jorge Carlos. *El Derecho Municipal en México. El Municipio Base Fundamental del Federalismo en México.* Porrúa, México 2009. Pp 1

⁶¹ Para sustentar esta idea, recurrimos al Dr. Ignacio Burgoa en su obra *Derecho Constitucional Mexicano* pp. 917, en donde nos dice, citando al tratadista constitucional Ochoa Campos que: “Bajo el porfiriato, el régimen de las jefaturas políticas ahogó por completo la vida municipal”, debido a que éstas eran una autoridad intermedia entre la entidad federativa y los ayuntamientos, sujetos a la autoridad de los gobernantes.

⁶² Ibid

“El municipio mexicano es el primer nivel de gobierno, con capacidad jurídica, política y económica par alcanzar sus fines , conformado por una asociación de vecindad asentada en él, la circunscripción territorial que sirve de base para la integración de la entidad federal”.

El Diccionario Jurídico editado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM señala que el municipio es:

“La organización político-administrativa que sirve de base a la división territorial y organización política de los estados miembros de la federación. Integran la organización tripartita del Estado Mexicano, Municipio, Estados y Federación.”

El Doctor Ignacio Burgoa, ícono del constitucionalismo mexicano, nos enseña en su Derecho Constitucional que: *El Municipio es la Institución jurídica, política y social, que tiene como finalidad organizar a una comunidad en la gestión autónoma de sus intereses de convivencia primaria vecinal, que está regida por un consejo o ayuntamiento, y que es con frecuencia la base de división territorial y de la organización política y administrativa de un estado.”*⁶³

Existen actualmente 2,440 municipios en el país, y la mayoría de ellos está concentrado en los Estados del sur: Chiapas, Tabasco, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Veracruz.

Ahora que hemos puesto en contexto esta figura jurídica, decimos que el Municipio es el objeto del Derecho Municipal, como disciplina y como ciencia jurídica.

Veamos que nos dicen algunos destacados estudiosos sobre Derecho Municipal.

Teresita Rendón Huerta nos dice que *“Derecho municipal es la disciplina autónoma en la legislativo y didáctico, cuyo objeto de conocimiento es el Municipio como institución jurídica, de la cual estudia su evolución, sustantividad jurídica, elementos, atributos, competencia, ser y deber ser.”*⁶⁴

Para Eduardo López Sosa es *“la ciencia que estudia, investiga, analiza y explica el conjunto de instituciones, disposiciones y norma reguladoras del municipio*

⁶³ Citado por Adame, García, Jorge Carlos. *El Derecho Municipal en México. El Municipio Base Fundamental del Federalismo en México*. Porrúa, México 2009 pg. 7 y 8.

⁶⁴ Rendón Huerta Barrera, Teresita, *Derecho Municipal*, México, Porrúa, 2005 pp.10-11

*mexicano, a partir de su origen y evolución, pero sobre todo por la importancia y trascendencia en el desarrollo económico, político y social del país.*⁶⁵

Rafael Bielsa señala que el Derecho Municipal es el “*conjunto de principios legales y norma de jurisprudencia referidas a las integración, organización y funcionamiento de los gobiernos locales.*”⁶⁶

Para Quintana Roldán, quien considera al Derecho Municipal como una rama del Derecho Público: “*es una rama autónoma del Derecho Público, que tiene por objeto el estudio del Municipio en sus aspectos político, administrativo, fiscal o impositivo; así como de planeación y urbanismo, en que estos impliquen procesos (en este contexto, se entiende por procesos jurídicos todos aquellos hechos que requieren de normatividad legal) y consecuencias jurídicas.*”⁶⁷

Entonces decimos, que el municipio es la entidad jurídica integrada por una población, asentada en un espacio físico, con categoría política, personalidad jurídica y patrimonio propio, y que se le reconoce al Ayuntamiento como su órgano de gobierno. De esta manera, está considerado en el artículo 115 de la Constitución política federal, que junto con las constituciones políticas estatales y otros cuerpos jurídicos federales, estatales y leyes marco, le otorgan su ámbito de acción y facultades y, que según nos dicen las mismas, sirve de base a la división política, administrativa y territorial de las entidades federativas.

Concluimos también, que el Derecho Municipal tiene como objeto al municipio y su estudio como ente jurídico, así que lo podemos definir como: *conjunto de reglas jurídicas dirigidas a la integración, organización y funcionamiento de los gobiernos municipales.*

2.2 Derecho Ambiental Municipal. Origen, actualidad y consecuencias

A decir de Teresita Rendón Huerta, retomando a Tena Ramírez en su clasificación de las facultades que derivan de la Carta Magna⁶⁸, las facultades que tiene el

⁶⁵ López Sosa, Eduardo, *Derecho Municipal*, México UAEM, 1999 p.22

⁶⁶ Citado por: López, Sosa, Eduardo, *Derecho Municipal*, México UAEM, 1999 p.24

⁶⁷ Quintana Valtierra, Jesús. *Lineamientos Generales del Derecho Ambiental Mexicano*. Ed. Porrúa, México 2009

⁶⁸ Rendón Huerta teresita. *Derecho Municipal*. Edit. Porrúa, México. 2005 pp 204

municipio en materia ambiental son concurrentes; es decir, son excepciones al principio del sistema federal. Nos dice también, que la Constitución federal no incluye al municipio como ámbito de gobierno o como orden de gobierno al que puedan y deban atribuirse facultades, por lo tanto, es preciso analizar el contenido de la competencia municipal en México, a la luz de otras disposiciones del propio Código Fundamental⁶⁹.

Hasta antes de la reforma del 23 de diciembre de 1999 al artículo 115 constitucional, no se mencionaba ni al menos implícitamente, algo relacionado al tema ambiental como una facultad del municipio. Como veremos en la reforma en mención, se adicionan servicios públicos que el municipio tendrá en su encargo y que tienen que ver con el cuidado del medio ambiente, como son:

a) ... *drenaje y tratamiento y disposición de su aguas residuales*

En este rubro, es de importancia mencionar que en esta redacción solo se enumeran los servicios que el municipio deberá prestar, sin establecer las características mínimas de calidad aceptables en el tratamiento del agua antes de ser vertida a los colectores, así que para ello, se debe recurrir a la LGEEPA y otras disposiciones en materia ambiental para este rubro..

b) ...*recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.*

Es de suma importancia, resaltar que al dejar en manos del municipio, estos servicios públicos, los ayuntamientos deben contar con mecanismos legales y de operación administrativa para estar a la altura de los retos ambientales en el tratamiento de los desechos, y de esta manera, tener control de los mismos. Lógicamente con la coordinación de los estados.

Se adiciona también la facultad de asociarse con otros ayuntamientos para mayor eficacia en la prestación de sus servicios, previa aprobación de las legislaturas estatales.

La fracción V, en su inciso g) considera la facultad del municipio para *“Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia”*

⁶⁹ Op. cit. Pp205

Vemos que antes de esta reforma de 1999, el artículo 115 no otorga responsabilidad ni facultad en materia ecológica al municipio y, como vemos actualmente en la redacción del mismo, solamente se menciona la facultad de encargarse del *tratamiento y disposición de sus aguas, la disposición final de residuos y la facultad de crear y administrar zonas de reservas ecológicas*, en conformidad con las leyes federales y estatales en la materia. Deduciendo entonces que de cierta forma, el municipio ya tenía facultades para la protección al ambiente en estos rubros.

Podemos decir que por el hecho de que el municipio se encargue de estos servicios, tan delicados por su naturaleza, está obligado a conducirse conforme a la reglamentación en la materia.

Es oportuno aclarar que el artículo 115 constitucional, explícitamente, no otorga facultades al municipio en materia de equilibrio ecológico, protección y restauración del ambiente; entonces, debemos recurrir a otros artículos constitucionales, leyes ambientales y bandos municipales para entender su ámbito de acción en la materia, como bien lo menciona Teresita Huerta Rendón.

Para entender el ámbito de acción en las facultades municipales en la materia ambiental vamos a revisar, primero por jerarquía normativa, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En primer lugar tenemos el artículo 133 que establece la supremacía constitucional, así como las leyes del Congreso y los tratados internacionales que celebre el presidente de la República con aprobación del Senado.

Recordemos, además que en el año de 1987 se introdujo la reforma al artículo 73 constitucional, el cual pone la base de distribución de facultades concurrentes entre la federación, las entidades federativas y los municipios, iniciando un parte aguas en la coordinación de los tres niveles de gobierno en diferentes materias, al tenor siguiente:

El Congreso tiene la facultad:

...

XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

...

El artículo 4° constitucional de la Carta Magna otorga también la facultad concurrente al municipio de la siguiente manera:

Art. 4º. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

La Ley General de Asentamientos Humanos en su artículo 9 fracción XII nos dice:
ARTICULO 9o.- *Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:*

...

XII. *Participar en la creación y administración de reservas territoriales para el desarrollo urbano, la vivienda y la preservación ecológica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;*

...

La ley de aguas nacionales en su artículo 5º y 46, nos habla de la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno:

Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:

I. *Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca*

hidrológica o por región hidrológica será a través de los Consejos de Cuenca, en cuyo seno convergen los tres órdenes de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos;

...

La ley General de Vida Silvestre publicada en el DOF el 3 de julio del 2000, establece así mismo, la concurrencia del gobierno federal, de los estados y municipios en lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos nos dice en su Artículo 1.- *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación,...*

Ahora bien, con la promulgación de la LGEEPA publicada el 28 de enero de 1988, se logra concretar un cuerpo jurídico, que hasta entonces no existía y que converge en todo lo que la Constitución Política preveía sobre la materia de protección ambiental. Así esta ley, en su artículo 1o. establece:

- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

...

VIII.- *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;...*

Por otro lado, debemos resaltar la obligación que tiene el gobierno federal para integrar al sector social, en la gestión ambiental, como lo considera el artículo 157 de la LGEEPA.

ARTÍCULO 157.- El Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de recursos naturales.

ARTÍCULO 158.- Para los efectos del artículo anterior, la Secretaría:

I.- Convocará, en el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática, a las organizaciones obreras, empresariales, de campesinos y productores agropecuarios, pesqueros y forestales, comunidades agrarias, pueblos indígenas, instituciones educativas, organizaciones sociales y privadas no lucrativas y demás personas interesadas para que manifiesten su opinión y propuestas;

II.- Celebrará convenios de concertación con organizaciones obreras y grupos sociales para la protección del ambiente en los lugares de trabajo y unidades habitacionales; con pueblos indígenas, comunidades agrarias y demás organizaciones campesinas para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas, y para brindarles asesoría ecológica en las actividades relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; con organizaciones empresariales, en los casos previstos en esta Ley para la protección del ambiente; con instituciones educativas y académicas, para la realización de estudios e investigaciones en la materia; con organizaciones civiles e instituciones privadas no lucrativas, para emprender acciones ecológicas conjuntas; así como con representaciones sociales y con particulares interesados en la preservación y restauración del equilibrio ecológico para la protección al ambiente;

III.- Celebrará convenios con los medios de comunicación masiva para la difusión, información y promoción de acciones de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

IV. Promoverá el establecimiento de reconocimientos a los esfuerzos más destacados de la sociedad para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente; y

V.- Impulsará el fortalecimiento de la conciencia ecológica, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y mejoramiento del

ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el correcto manejo de desechos. Para ello, la Secretaría podrá, en forma coordinada con los Estados y Municipios correspondientes, celebrar convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales, y

VI.- *Concertará acciones e inversiones con los sectores social y privado y con instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales, pueblos indígenas y demás personas físicas y morales interesadas, para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.*

Con respecto a la participación directa del ciudadano en el cuidado del medio ambiental, con la figura de la Denuncia Popular en la LGEEPA, el siguiente artículo nos dice:

ARTÍCULO 189.- Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y de los demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la protección al ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Si en la localidad no existiere representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la denuncia se podrá formular ante la autoridad municipal o, a elección del denunciante, ante las oficinas más próximas de dicha representación. Si la denuncia fuera presentada ante la autoridad municipal y resulta del orden federal, deberá ser remitida para su atención y trámite a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

El artículo 190 nos establece los requisitos para ejercitar la Denuncia Popular, así como acerca de las pruebas, en donde aclara también “*sin perjuicio de que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente investigue de oficio los hechos constitutivos de la denuncia*”.

De lo que hemos encontrado en el breve recorrido que llevamos a cabo en la constitución, así como en diferentes cuerpos legales en la materia ambiental que facultan al municipio en su campo de acción sobre el tema, debemos concluir que el

hecho de que los legisladores tomaran conciencia y plasmaran en los cuerpos legales reglamentarios de manera tardía las facultades municipales en el cuidado medio ambiental, -ya que todo se concentró en instituciones del Gobierno Federal, en un inicio-, derivó en grandes problemas ambientales que encontramos hoy en día en todas partes del país en territorios que son de jurisdicción municipal.

Aunado a la falta información y campañas de concientización efectivos para que las comunidades municipales aprovecharan racionalmente de los medios de subsistencia que tenían que ver con la ecología, aunado a la falta de acceso legal de defensa de los mismos. Así se perdió o se ignoró una visión de futuro sustentable de los recursos naturales, derivando en el más impactante daño que se haya hecho al medio ambiente por el hombre.

Perdimos, por mucho tiempo, la inmediatez de la realidad al dejar en manos del nivel de gobierno federal la regulación ecológica del país. Es improbable pensar que un servidor público federal tuviera conciencia o le importaran, la protección de tal o cual arroyo, de tal o cual río, de tal o cual comunidad, que solo visitaban de vez en cuando, y que además de todo, no existía una regulación que exigiera hacer un programa de inventario ecológico y ambiental, aunado a la ignorancia de la sociedad común.

Por otro lado, todas las grandes obras de construcción que se han llevado a cabo, al no haber leyes que exigieran la previa realización de estudios exigentes de impacto ambiental, podemos afirmar con mucha tristeza, que los primeros en dañar el ambiente natural, fueron las políticas asumidas por los gobernantes en turno.

Por ejemplo, al llevar a cabo la construcción de presas, cárcamos de riego, obras de vías de comunicación, etc. ¿se tomarían en cuenta criterios de impacto ambiental para ello? La respuesta, fundado en lo que salta a la vista sobre la contaminación, es que no hubo un plan responsable en ello.

Todo esto derivó en un círculo vicioso, en el cual se esperaba que el gobierno actuara, que el gobierno cuidara, que el gobierno resolviera y, por el contrario, el gobierno -los gobernantes- seguían aprovechándose de esa ignorancia, de esa apatía social, que hasta nuestros días, permea en la ciudadanía que aun no quiere ver la realidad, continuando con malos hábitos al respecto, que solo empeoran el problema ambiental.

Es importante reconocer, que debido a la política neoliberal que los gobiernos mexicanos adoptaron para seguir al pie de la letra los mandamientos del libre mercado⁷⁰, todos los asuntos ambientales se volvieron inexistentes, ya que lo primero era industrializar al país, atraer inversiones y crear empleos a costa de lo que fuera, pensando que el fin justifica los medios.

2.3 Análisis del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Iniciamos este ejercicio de análisis al artículo 27 constitucional, con un fragmento de la “Exposición de motivos de las reformas de 1917 a la Constitución”⁷¹, que nos legó el gran visionario constitucional de la Revolución Mexicana, don Venustiano Carranza y compañía, que por su elocuencia sobre la hermandad y respeto al individuo y rescate de sus derechos, quiero incluirlo como preámbulo.

Es oportuno también aclarar, que en la *Exposición de Motivos de las Reformas a la Constitución de 1857*, que presenta el jefe constitucionalista, no aparece el tema ambiental, y que la primera reforma al respecto, apareció hasta el 10 de enero de 1934, diecisiete años más tarde como veremos mas adelante. Eh aquí lo que nos dice, textualmente, el siguiente fragmento:

“Ya antes dije que el deber primordial del Gobierno es facilitar las condiciones necesarias para la organización del derecho o, lo que es lo mismo, cuidar de que se mantengan intactas todas las manifestaciones de libertad individual, para que, desarrollándose el elemento social, pueda, a la vez que conseguirse la coexistencia pacífica de todas las actividades, realizarse la unidad de esfuerzos y tendencias en orden a la prosecución del fin común: la felicidad de todos los asociados.”

“Por esta razón, lo primero que debe hacer la Constitución política de un pueblo, es garantizar, de la manera más amplia y completa posible, la libertad humana, para evitar que el Gobierno, a pretexto del orden o de la paz, motivos que siempre alegan los tiranos para justificar sus atentados, tenga alguna vez de limitar el derecho y no respetar su uso íntegro, atribuyéndose la facultad exclusiva de dirigir la iniciativa

⁷⁰ Witker Velásquez, Jorge, *Introducción al Derecho Económico*, McGraw Hill Interamericana Editores, 6ª edición, México, 2005. Pps60-65

⁷¹ Diario de los Debates del Constituyente del 1º de diciembre de 1916, Tomo I, Núm. 12, pp.4 columna derecha.

individual y la actividad social, esclavizando al hombre y a la sociedad bajo su voluntad omnipotente.”

De esta manera, iniciamos con el tercer párrafo del Artículo 27, que considera nuestro tema ambiental.

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación”...

Aclaremos que este párrafo corresponde a la redacción que ha permanecido prácticamente igual desde 1934, correspondiente a una reforma del 10 de enero de dicho año. -DOF Tomo LXXXII Núm. 8., solamente se le modificaron algunas palabras en la reforma del 06 de febrero de 1976, conservando básicamente la misma idea.

Debo resaltar que desde entonces, hace 79 años, se plasmó en la Carta Magna *el cuidado o la conservación de la riqueza*, que ahora podemos deducir que la intención del legislador fue referirse a los recursos naturales en general, que son abundantes, disponibles y susceptibles de obtener un bien a través de ellos.

Si reflexionamos un poco sobre el *concepto de riqueza*, que según la Real Academia de la Lengua Española es *“abundancia de bienes y cosas preciosas”*, y según la enciclopedia Wikipedia en español es *“la abundancia de recursos valiables, posesiones materiales o el control de tales activos.”* Entonces, no son -o eran en su momento- los ríos del país, como el río Lerma, ¿una fuente de ella? Interpretando como riqueza todo bien tangible y precioso, susceptible de aprovechamiento para obtener un lucro o beneficio económico.

De esa manera llegamos hasta la reforma constitucional de 10 de agosto de 1987: *“para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”*.

Esto nos indica, que hubo un letargo legislativo y legal sobre el tema ambiental durante todo ese tiempo (79 Años) y, debido a que *“la realidad supera la ficción”*, nuestros principales ríos y otros ecosistemas en el país, se encontraban ya contaminados a esas alturas.

Aquí podemos agregar que si bien la Constitución consideraba *el cuidado y la conservación de la riqueza* desde 1934, no había explícitamente considerado la idea de *“preservar y restaurar el equilibrio ecológico”*. Se considera que el ser humano no adquiere conciencia hasta vivir la realidad en carne propia. Por lo tanto, hasta presenciar la realidad de la contaminación del ambiente y la desaparición de bienes de consumo se empezó a tomar conciencia de ello, además como ya lo mencionamos en el Primer Capítulo, el panorama y los tratados internacionales, aunado a un incremento en la información pública, fueron detonantes del desarrollo a la protección medio ambiental.

Es de vital importancia, la relación que existe con la reforma que sufrió el artículo 73 al adicionarle la fracción XXIX, en misma fecha 10 de agosto de 1987, que a la letra dice:

El Congreso tiene facultad:...

XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

A éste respecto, el entonces presidente Miguel de la Madrid señaló en *El marco legislativo para el cambio*, al momento de presentar la iniciativa de la reforma, misma que adicionaba el párrafo anterior:

“Creemos que la aplicación del principio general de competencias excluyentes no parece el más adecuado para un problema tan complejo como el referente al equilibrio ecológico, pues habiendo fenómenos de carácter general que serán competencias de la Federación, existen otros, que al afectar solo a un estado o a un municipio, deberán ser atendidos por ellos mismos, de ahí que la concurrencia aparezca como una solución adecuada para poder atender en los distintos ámbitos de competencia, desde el municipal hasta el federal, lo relativo a la protección al ambiente y a la preservación y restauración del equilibrio ecológico. A nuestro juicio, no cabe duda que los estados y municipios deben participar crecientemente en la política ecológica. Con esta adición será posible iniciar el progresivo perfeccionamiento del marco jurídico que ahora reserva la legislación y la acción en materia ecológica a la Federación.”

Aquí inició de manera contundente, según nos aclara Quintana Valtierra⁷², un parte aguas legal en la legislación ambiental de nuestro país. Por un lado, al poner la base constitucional para la competencia concurrente al darse cuenta el ejecutivo federal que era imposible, por si mismo para el orden federal, hacer frente a los retos ambientales, y que por coordinación armónica se debía dejar ciertos rubros a los niveles de gobierno inmediatos al medio ambiental, como a lo son los municipios y entidades federativas, solamente reservándose materias específicas.

Seguimos con la redacción actual del 27: *“y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”*, que fue adicionada en la reforma del 10 de enero de 1934-DOF Tomo LXXXII Núm. 8-.

Aquí vemos con orgullo que nuestra Carta Magna, adelantada a su tiempo en esta materia al igual que lo hizo con otras como los derechos sociales, etc., ha considerado el tema ambiental muy oportunamente y con una muy clara idea de sustentabilidad de los recursos para las futuras generaciones. Es probable que el fallo para una verdadera y efectiva protección ambiental, estuviera en la creación oportuna de leyes reglamentarias acordes con ella.

Para indagar un poco al respecto, debemos responder una pregunta, que nos ayudará a dilucidar un poco sobre a quien o a quienes les recae la responsabilidad al respecto, y esta es: ¿quién es la nación? Para responder este cuestionamiento, recurrimos a uno de los más grandes constitucionalistas, que tenemos el honor de haber tenido en este país, el Dr. Ignacio Burgoa que en su obra Derecho Constitucional Mexicano, nos dice: *“Hemos sostenido hasta el cansancio que el poder constituyente incumbe al pueblo o nación como unidad real asentada en un cierto territorio. Ahora bien, como la comunidad nacional carece de una inteligencia unitaria, es incapaz, por si misma, de ejercer ese poder, o sea, de crear el derecho fundamental o Constitución...surgió entonces, como imperativo fáctico el fenómeno de la representación política,...”*⁷³.

⁷² Quintana Valtierra Jesús. *Lineamientos Generales de Derecho Ambiental Mexicano*. Porrúa, México 2009 4°.Ed. Pps 33-92.

⁷³ Burgoa Orihuela, Ignacio. *Derecho Constitucional Mexicano*. Ed. Porrúa. México 2005. 17° Edición actualizada. Pp 284.

Tomando la referencia del Dr. Burgoa, podemos decir que *la nación*, a través de sus órganos de representación política, - llámese Congreso de la Unión o Poder Legislativo, es decir, Cámara de Diputados y Cámara de Senadores por un lado; y por otro el Poder Ejecutivo que recae en la figura del Presidente de la República, así como el Poder Judicial , - tiene la facultad y deber, que la CPEUM les confiere para legislar en materia de la conservación de la riqueza del país desde 1934.

Continuemos con: *“Son propiedad de la Nación ...; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;... cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República.”*

Esta adición corresponde a la reforma de fecha 21 de abril de 1945. Aquí se estableció claramente que la *nación* tiene la facultad, a través de sus órganos de gobierno, de velar en todo lo relacionado a los ríos que entren en dichas características, como lo es el Río Lerma. Insistimos en la falta de leyes reglamentarias para regular lo que en ella se consideró oportunamente.

2.4 Análisis del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Nos dice el Doctor Ignacio Burgoa que durante el siglo XIX y a partir de la Constitución Federal de 1824 en que se creó el Estado mexicano, el municipio no solo desaparece, sino que apenas se le mencionó en la normatividad constitucional. Por el contrario, en la constitución centralista de 1836 se instituyó una especie de municipalidad traducida en *distritos y partidos* en que se dividió el territorio de los Departamentos (Artículo 3 de la sexta Ley). Dicha constitución previó los Ayuntamientos “en las capitales de los departamentos...” En el Estatuto Orgánico Provisional de la República Mexicana de 15 de mayo de 1856 se vuelve a hacer alusión al municipio pero sin señalar las bases de su estructura, ya que dejó a la voluntad de los gobernadores de los Estados la implantación, integración y organización de las municipalidades y la fijación de la competencia de sus

autoridades. Tampoco en la Constitución de 1857 se hizo referencia al régimen municipal.⁷⁴

Como ya nos aclaró el Doctor Ignacio Burgoa, durante el porfiriato, el régimen de las jefaturas políticas borró la idea del municipio, por lo tanto, durante la gestación de la revolución Mexicana, era urgente la restauración del municipio en la redacción de las reformas a la constitución Política, su resurgimiento e inclusión en la Carta Magna como forma de organización política territorial. Se debe resaltar que en la coyuntura revolucionaria, la restauración de esta figura de organización tan relevante, fue tomada como banderas políticas del partido Liberal Mexicano de los hermanos Flores Magón en su programa de 1906; asimismo lo hizo el Partido Democrático en el que participaba el hijo de don Benito Juárez García, Benito Juárez Maza.

Asimismo, los líderes revolucionarios tenían muy clara la restauración del municipio, ya que una de las razones de fondo, al levantarse contra la dictadura de Díaz, era precisamente el malestar de los campesinos por los abusos de poder de las jefaturas políticas, que Porfirio Díaz impuso en los territorios.

Nos menciona Adame García, que en todos los planes revolucionarios se consideró un apartado a la restauración del municipio y ayuntamientos. En el Plan de San Luis Potosí, Madero consideró la libertad de los ayuntamientos; así mismo lo hizo Zapata en la *Ley General sobre Libertades Municipales*.⁷⁵

Toda esta realidad logró converger en el *Proyecto de Reformas a la Constitución de 1857* que presentó don Venustiano Carranza al Congreso Constituyente de Querétaro el 1º de diciembre de 1916, en donde se estructura el municipio libre, mismo que contiene el artículo 115.

Así las cosas, el Título Quinto, artículo 115 en su redacción original del proyecto de Venustiano Carranza, consideró:

⁷⁴ Burgoa O, Ignacio, *Derecho Constitucional Mexicano* Porrúa, México, 2005 pp. 916 y 917

⁷⁵ Adame García, Jorge Carlos. *El Derecho Municipal en México. El Municipio Base Fundamental del Federalismo en México*. Porrúa, México 2009 pg. 89 y 90

“Los Estados adoptarán para su régimen interior, la forma de gobierno Republicano, representativo, popular; teniendo como base de su división territorial y su organización política el Municipio Libre, administrado cada uno por ayuntamiento de elección directa y sin que haya autoridades intermedias entre éste y el Gobierno del Estado.”

Considero que el texto original es muy general, ya que no considera la estructura orgánica del municipio, y como veremos a continuación, hasta la reforma de 1983, es cuando dicho artículo logra más formalidad. Sin embargo, es clara la idea de suprimir las autoridades intermedias entre el estado y los municipios, el cual era uno de los objetivos.

Breve cronología de reformas y sus contenidos al artículo 115 constitucional.

En una reforma del 12 de febrero de 1947, se adiciona el párrafo primero a la fracción I, del artículo 115, considerando el derecho de la mujer a votar y ser votadas. *“En las elecciones municipales participaran las mujeres, en igualdad de condición que los varones, con derecho de votar y ser votadas.”*

En la reforma de 6 de febrero de 1976, se adiciona la fracción IV y V, en las cuales se faculta al municipio, en el ámbito de su competencia, para legislar sobre el desarrollo de los centros urbanos.

En la reforma del 6 de diciembre de 1977, se adiciona el segundo párrafo al inciso b) de la fracción III, en donde se anexa el principio de representación proporcional en la elección de los ayuntamientos.

Posteriormente, el 3 de febrero de 1983 (DOF) se introducen importantes reformas a la estructura municipal. Entre ellas la materia tributaria, mayores facultades legislativas a los ayuntamientos y destacan la importancia que debe tener el municipio en la vida política, económica y social del país.

En esta reforma, se adiciona el segundo párrafo a la fracción I en donde se considera la *no reelección inmediata de los representantes populares*. En el tercer párrafo de la misma fracción se establece la *facultad a los congresos estatales para declarar la suspensión de ayuntamientos y la forma de sustituirlos, en caso de falta grave por parte de los miembros del mismo*. Se adiciona el segundo párrafo a la fracción II, en la cual se otorga la *facultad a los ayuntamientos para expedir los*

bandos de policía y buen gobierno. En la fracción III, se enlista los servicios públicos que tendrá a su cargo el municipio, entre ellos: *agua potable y alcantarillado, alumbrado público, limpia, mercados y centrales de abasto, panteones, rastro, calles parques y jardines, seguridad pública y tránsito y las demás que determinen las legislaturas locales.* En la fracción IV, se considera la *administración libre de su hacienda pública y cómo se formaran los rendimientos del mismo.* En la fracción V, se adiciona la facultad de los municipios de *formular, administrar la zonificación de planes de desarrollo urbano municipal, de reservas territoriales, así como todo lo relacionado a la tenencia de la tierra.* Asimismo, se le faculta para participar en la *creación y administración de reservas ecológicas.*

Es en esta reforma donde realmente toma forma la organización administrativa y facultades que en la actualidad tiene el municipio en la Constitución Federal.

Sin embargo, el Doctor Ignacio Burgoa nos comenta que dichas reformas lejos de establecer las base para la realización de dichos objetivos, supeditan a los municipios y a sus autoridades a la potestad de las legislaturas de los Estados, pues las facultan par expedir leyes conforme a las cuales debe resolverse la actividad municipal, y que para que se de el objetivo planteado, es necesario reformar la Constitución para permitir al municipio libre su verdadera autonomía.⁷⁶

En la reforma de 23 de diciembre de 1999, se anexa el inciso a), al segundo párrafo de la fracción II regulando la *justicia administrativa, a través del procedimiento administrativo para dirimir controversias entre la autoridad y los gobernados.* Así como la *vía para dirimir controversias entre los ayuntamientos y el gobierno estatal.*

Es importante mencionar, que en esta reforma, se adicionan otros servicios públicos que el municipio tendrá en su encargo, como son:

c) ... *drenaje y tratamiento y disposición de su aguas residuales*

En este rubro, es de importancia mencionar que no se regula las condiciones mínimas de tratamiento del agua antes de ser vertida a los colectores.

d) ...*recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos*

⁷⁶ Op. Cit. Pp.927

Se adiciona también la facultad de *asociarse con otros ayuntamientos para mayor eficacia en la prestación de sus servicios*, previa aprobación de las legislaturas estatales.

Se considera también que las *legislaturas estatales aprobarán las leyes de ingresos de los municipios*.

El 14 de agosto de 2001, se adiciona el último párrafo a la fracción III, *otorgando a las comunidades indígenas, dentro del ámbito municipal, la libertad de coordinarse y asociarse en los términos y para los efectos que prevenga la ley*.

El 18 de junio del 2008 se modifica el texto de la fracción VII, en donde aclara que la *seguridad preventiva* estará a cargo del presidente municipal en los términos de la Ley de Seguridad Pública del Estado.

Y por último, como un ejercicio por transparentar las finanzas de los municipios, el presidente Calderón promulga la reforma del 24 de agosto del 2009, modificando la redacción del penúltimo párrafo de la fracción IV, en la que establece que *las legislaturas de los estados revisarán y fiscalizarán las cuentas públicas de los ayuntamientos*. Así como la obligación de incluir en el presupuesto de egresos, las remuneraciones de los servidores públicos municipales.

En este artículo no hay redacción explícita sobre la competencia municipal en materia ambiental, por lo que es apremiante incluirlo con fines de tener un artículo 115 completo que fundamente al municipio en la materia.

2.5 Regulación ecológica municipal en tres Municipios del Estado de México. Análisis de bandos municipales y material hemerográfico.

Antes de entrar al análisis de Bandos municipales de tres municipios mexiquenses, respecto al tema ambiental, que son beneficiarios del sistema Rio Lerma como destino de sus aguas residuales, vamos a poner en contexto lo que nos dice sobre la materia, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, vigente a partir de 2 de marzo de 1995, que a su vez reforma la del 31 de octubre de 1917; consideraremos también el Código para la Biodiversidad del Estado de México

publicado el 8 de julio del 2005, que abrogó a la Ley Protectora de Animales del Estado de México.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México en su artículo 18 establece: *Las autoridades ejecutarán programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales del Estado y evitar su deterioro y extinción, así como para prevenir y combatir la contaminación ambiental. La legislación y las normas que al efecto se expidan harán énfasis en el fomento a una cultura de protección a la naturaleza, al mejoramiento del ambiente, al aprovechamiento racional de los recursos naturales y a la propagación de la flora y de la fauna existentes en el Estado.*

Artículo 51.- El derecho de iniciar leyes y decretos corresponde:

...

IV. A los ayuntamientos en los asuntos que incumben a los municipios, por lo que se refiere a sus respectivas localidades, y en general, tratándose de la administración pública municipal; y

...

En las facultades y obligaciones de la Legislatura, nos dice el artículo 61 fracción XXVII. *Legislar en materia municipal teniendo presente en todos los casos, el fortalecimiento del municipio libre como base de la organización política y administrativa del Estado;*

El Título Quinto, en su primer capítulo, nos establece:

Artículo 112. La base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado, es el municipio libre.

Artículo 122.- Los ayuntamientos de los municipios tienen las atribuciones que establecen la Constitución Federal, esta Constitución, la Ley Orgánica Municipal y demás disposiciones legales.

Artículo 124.- Los ayuntamientos expedirán el Bando Municipal, que será promulgado y publicado el 5 de febrero de cada año, y todas las normas necesarias para su organización y funcionamiento, conforme a las previsiones de la

Constitución General de la República, de la presente Constitución, de la Ley Orgánica Municipal y demás ordenamientos aplicables.

Artículo 139.- Para la planeación y ejecución de acciones, el Estado y los municipios por conducto de aquél, podrán celebrar con la Federación o con otras entidades federativas y sus municipios, convenios en materia de asentamientos humanos, protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico, transporte, agua potable y drenaje, recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos y seguridad pública, con apego a las disposiciones aplicables. Los ayuntamientos del Estado podrán celebrar entre sí estos mismos convenios.

Es así, como encontramos las bases constitucionales para la elaboración de leyes en materia ambiental municipal, fundamento de los Bandos de Policía y Buen Gobierno en que están contenidas estas regulaciones, así como las facultades que se le otorga a los municipios. Cabe resaltar que estas reformas se dieron a partir de 1995, tardíamente respecto a los problemas de contaminación que para entonces, eran ya muy avanzados en la región.

El Código para la Biodiversidad del Estado de México, en su Libro Primero, encontramos que inicia definiendo su ámbito de aplicación y sus objetivos generales:

Artículo 1.1. El presente Código es de observancia general en el Estado de México, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto regular las materias siguientes:

- I. Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y el Fomento al Desarrollo Sostenible;*
- II. Fomento para el Desarrollo Forestal Sostenible;*
- III. Prevención y Gestión Integral de Residuos;*
- IV. Preservación, Fomento y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre;*
- V. Protección y Bienestar Animal.*

Se regulan estas materias con el fin de impulsar y promover la conservación, la preservación, la rehabilitación, la remediación, el mejoramiento y el mantenimiento de los ecosistemas, la recuperación y restauración del equilibrio ecológico, la prevención del daño a la salud y deterioro a la biodiversidad y los elementos que la

componen en su conjunto, la gestión y el fomento de la protección al medio ambiente y la planeación ambiental, el aprovechamiento y el uso sostenible de los elementos y recursos naturales y de los bienes ambientales, la internalización y la distribución en forma justa de los beneficios y costos derivados sustentados en proporcionar certidumbre a los mercados en el marco de las políticas establecidas para el desarrollo sostenible en el Estado.

Artículo 1.2. Son objetivos generales del presente Código:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

II. Promover y regular el uso y aprovechamiento sostenible, la conservación, la remediación, la rehabilitación y la restauración de elementos naturales, recursos naturales y de los bienes ambientales, asimismo alentar promoviendo a los componentes de la biodiversidad de forma que sea compatible la obtención de beneficios económicos con la recuperación y la preservación de los ecosistemas y sus hábitats;

...

En su Título Segundo, nos enumera las autoridades competentes para su aplicación, en donde encontramos al Ayuntamiento, como una ellas.

Artículo 1.5. La aplicación del presente Código corresponde al Poder Ejecutivo, a los Ayuntamientos y al Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Estado de México en sus respectivas competencias, quienes actuarán directamente o a través de sus dependencias, organismos auxiliares del sector, salas regionales y secciones correspondientes en los términos de este Código, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, la Ley orgánica Municipal del Estado de México y los reglamentos correspondientes.

...

Entonces podemos asentar que este Código es un marco general de referencia para todo el territorio estatal, derivando de él, las disposiciones en materia ecológica para todos los municipios que comprenden su territorio.

Por su parte, el Código Administrativo del Estado de México establece en las atribuciones municipales en los Planes Municipales de Desarrollo lo siguiente:

Artículo 5.10.- Los municipios tendrán las atribuciones siguientes:

I. Formular, aprobar, ejecutar, evaluar y modificar los planes municipales de desarrollo urbano y los parciales que de ellos deriven...

Artículo 5.18.- Los planes regionales, municipales y parciales deberán ser congruentes con las políticas, estrategias y objetivos previstos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Los planes municipales y los parciales que deriven de éstos deberán ser congruentes, además, con los planes regionales y los parciales de competencia estatal que incidan en la zona y, en lo conducente, con las declaratorias de las zonas metropolitanas decretadas por la Legislatura del Estado.

Artículo 5.19.- Los planes de desarrollo urbano tendrán un carácter integral y contendrán, por lo menos, lo siguiente:

...

II. La determinación de sus objetivos, políticas y estrategias en materia de población, suelo, protección al ambiente, ..., agua potable, alcantarillado, drenaje, tratamiento y disposición de aguas residuales y residuos sólidos, ...;

...

Artículo 5.20.- La elaboración, aprobación, publicación y registro de los planes de desarrollo urbano o de sus modificaciones, se sujetarán a las reglas siguientes:

I. La Secretaría o el municipio que corresponda, elaborará el proyecto de plan o de sus modificaciones y lo someterá a consulta pública, conforme a lo siguiente:

...

c) El plazo para la consulta pública no deberá ser menor a un mes;

e) La Secretaría o el municipio, según corresponda, analizará las opiniones recibidas durante la consulta e integrará las procedentes al proyecto definitivo del plan.

Artículo 5.21.- Los planes de desarrollo urbano:

I. Serán de cumplimiento obligatorio para las autoridades y los particulares

Así se establece el lineamiento ambiental en los planes de desarrollo urbano municipal, en congruencia con los estatales y regionales. Todo esto en la lógica relevante del cuidado al medio ambiente, siendo de implicación regional y de impacto general, que no se circunscribe solo al ámbito territorial de un municipio y, en varios casos, ni siquiera al territorio de un solo estado.

La Ley Orgánica Municipal del estado de México nos dice, en su artículo 2, que *“Las autoridades municipales tienen las atribuciones que les señalen los ordenamientos federales, locales y municipales y las derivadas de los convenios que se celebren con el Gobierno del Estado o con otros municipios”*.

En el artículo 3 nos dice que *“Los municipios del Estado regularan su funcionamiento de conformidad con lo que establece esta Ley, los Bandos municipales, reglamentos y demás disposiciones legales aplicables”*.

En el artículo 162 nos dice:

El Bando regulará al menos lo siguiente:

...

VIII. Protección ecológica y mejoramiento del medio ambiente;...

También incluye la figura de la Acción Popular, procedente para proteger los intereses y derechos colectivos contenidos en el art. 284 A Código Administrativo del Estado de México y fracs. I, II, III, VII, VIII, IX y X del artículo 125 de esta Ley.

Análisis del Bando Municipal de Metepec, Estado de México⁷⁷.

Iniciemos con el artículo 65 que establece: *El Gobierno Municipal, en el área de su jurisdicción y competencia, a través del Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Metepec, proporcionará los servicios de suministro de agua potable y la recolección de aguas residuales, de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.*

Es decir, que el Municipio de Metepec, a través de su Organismo respectivo, respetará las leyes federales y estatales en la materia de suministro de agua potable y saneamiento de las mismas, dentro de cuyos marcos realizará sus funciones.

En el artículo 66 establece que el Organismo de Aguas del Municipio, a través de programas y campañas de concientización a la ciudadanía, orientará a los usuarios sobre el uso racional del agua.

⁷⁷ Publicado en la Gaceta Municipal, Año 1 Núm. 3 el 5 de febrero de 2013. Fuente: www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/bdo/bdo057.pdf

El artículo 67, nos menciona que todos los usuarios de agua potable y saneamiento, están obligadas a realizar el pago de derechos que contempla el Código Financiero para el Estado de México y Municipios en vigor, así como las disposiciones legales que autoricen cuotas y tarifas diferentes a las contenidas en el Código citado.

Con respecto a este tema, recurrimos al *Código financiero del Estado de México y Municipios*, que nos dice en su Artículo 9.- *Las contribuciones se clasifican en impuestos, derechos, contribuciones o aportaciones de mejoras, y aportaciones y cuotas de seguridad social, las que se definen de la manera siguiente:*

...

II. Derechos. Son las contraprestaciones establecidas en este Código, que deben pagar las personas físicas y jurídicas colectivas, por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Entidad, así como por recibir servicios que presten el Estado, sus organismos y Municipios en funciones de derecho público...

III. Contribuciones o Aportaciones de Mejoras. Son las establecidas en este Código, a cargo de las personas físicas y jurídicas colectivas, que con independencia de la utilidad general, obtengan un beneficio diferencial particular derivado de la realización de obras públicas o de acciones de beneficio social; las que efectúen las personas a favor del Estado para la realización de obras de impacto vial regional, que directa o indirectamente las beneficien, así como las derivadas de Servicios Ambientales.

Continuando con el artículo 68 del Bando Municipal de Metepec, que nos establece la aplicación de sanciones: *El uso inadecuado, irracional o inmoderado del agua o de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, destinadas al otorgamiento de este servicio, ya sea por personas físicas y/o jurídicas-colectivas, traerá como consecuencia la aplicación de sanciones administrativas contempladas en el presente Bando Municipal y la Ley en la materia.*

Nos remitimos al artículo 158 de infracciones, que establece: *“Las Direcciones de la Administración Pública Municipal, independientemente de las medidas preventivas que se hayan aplicado, emitirán infracciones que podrán ser calificadas con una multa de hasta cincuenta días de salario mínimo, a quien: ...*

XXXI. Arroje residuos peligrosos, desperdicios o cualquier otro material a coladeras, tuberías y/o alcantarillas;...

LVII. No barra o mantenga limpio el frente de su inmueble, arroje residuos sólidos o desperdicios sólidos en las alcantarillas, pozos de visita, válvulas y toda instalación de agua potable y drenaje;

LVIII. No participe con las autoridades municipales en la prevención y mejoramiento del ambiente;...

LX. Maltrate los arboles, o fije en ellos propaganda de cualquier tipo, o tale los de la vía pública y/o propiedad privada sin la autorización correspondiente;...

LXII. Emita o descargue contaminantes que alteren la calidad del aire, agua y suelo o encienda fuego en la vía pública, lugares de uso común o en predios particulares;

LXIII. Deposite desechos generados por actividades industriales, comerciales, de servicios, en áreas destinadas con ese fin por el Ayuntamiento y sin autorización del mismo;...

LXVI. Arroje residuos sólidos, animales muertos, desechos contaminantes o coloque escombros o materiales de construcción en la vía pública, lotes baldíos, predios, parques y jardines, lugares de uso común...

Finalmente, el título noveno *De la protección, Conservación y Restauración del Ambiente* en su artículo 94, establece las atribuciones municipales en materia ambiental como sigue:

“Es atribución del Ayuntamiento en el ámbito de su competencia, establecer las medidas necesarias en materia de planeación, educación y gestión ambiental; protección al ambiente; equilibrio ecológico; residuos domiciliarios e industriales no peligrosos; manejo de la vegetación urbana y preservación, restauración y protección de las áreas protegidas, de la flora y fauna silvestres, con el fin de incrementar la calidad de vida de la población del Municipio de Metepec, procurando:

I. Formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal;

II. Aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en el Código para la Biodiversidad del Estado de México, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o al Estado;

III. Aplicar las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, generada por fuentes fijas que funcionen como

establecimientos mercantiles o de servicios y las móviles no reservadas a la Federación o al Estado;

IV. Regular la prevención y control de la transportación, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos domiciliarios e industriales que no estén considerados como peligrosos, observando las normas oficiales mexicanas y las normas técnicas estatales;

V. Crear y administrar zonas de preservación ecológica, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas de su competencia previstas por la ley;

VI. Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y lumínicas, olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas y las normas técnicas estatales;

VII. Aplicar las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado;

VIII. Formular y expedir los programas de ordenamiento ecológico municipal de su territorio, en congruencia con lo señalado por el ordenamiento ecológico del Estado, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;

IX. Participar, coordinadamente con el ejecutivo estatal, en la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más municipios y que generen efectos ambientales en su circunscripción territorial;

X. Participar coordinadamente, en la atención de emergencias y contingencias ambientales, conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan, dictando medidas que limiten, modifiquen o suspendan las actividades de comercios o servicios, desarrollos urbanos y turísticos, entre otros;

XI. Formular y conducir la política municipal de información, educación y difusión en la materia;

XII. Participar coordinadamente con la autoridad estatal, en opinión y seguimiento de los dictámenes de impacto ambiental de obras y actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;

XIII. Formular, ejecutar y evaluar el programa municipal de protección al ambiente, en congruencia con el programa estatal;

XIV. Celebrar convenios en materia de protección y restauración del equilibrio ecológico, recolección, transportación, tratamiento y disposición de residuos sólidos, con los municipios del Estado de México;

XV. Dictaminar sobre el manejo de vegetación urbana, selección de especies, retiros y trasplantes; así como evaluar los daños a la misma, en espacios públicos;

XVI. Establecer los mecanismos necesarios para la protección de los animales silvestres no reservados a la Federación o al Estado, especies animales y vegetales;

XVII. Formular e impulsar programas y acciones en materia ambiental, los cuales serán desarrollados coordinadamente con las autoridades federales, estatales y de otros municipios, así como con la sociedad;

XVIII. Fomentar y promover programas y actividades enfocadas a una educación y cultura ambientalista, a fin de que los habitantes de Metepec incorporen como valores personales, familiares y sociales, la necesidad de conservar, proteger y restaurar el ambiente, promoviendo el uso racional de los recursos naturales, especialmente la protección del agua y de los recursos energéticos no renovables; y

XIX. Atender los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente, que le concede el Código para la Biodiversidad del Estado de México, u otros ordenamientos en concordancia con él y que no estén otorgados expresamente a la Federación o a las autoridades estatales.”

Podemos concluir que el Bando Municipal del municipio de Metepec es un documento legal muy completo en el rubro de la protección ambiental y el equilibrio ecológico. Sin embargo, no considera la figura de la denuncia ciudadana para las faltas o delitos ambientales. Esto no significa que no sea procedente, ya que nos fundamentamos en la ley Orgánica municipal del Estado de México, el Código para la Biodiversidad del estado de México, así como la LGEEPA, entre otros.

En el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Metepec⁷⁸, se menciona los objetivos destacables en materia ambiental para este municipio:

⁷⁸ Página web del Municipio de Metepec. Proyecto de Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec, aprobado por el Cabildo el día 22 de julio de 2011, Pgs. 20-21. En congruencia con las políticas de población establecidas en el escenario programático del Plan de Desarrollo Estatal hasta el año 2020.

“Integrar un sistema de desarrollo urbano sustentable, que oriente el crecimiento en armonía con la preservación de áreas de valor ambiental, la no sobreexplotación de los recursos acuíferos y el menor impacto ecológico de la infraestructura, y que se fortalezca mediante un sistema de espacios y corredores verdes que permitan mejorar las condiciones ambientales e implementación de programas de manejo, separación y reciclaje de los desechos sólidos con énfasis en la adecuada disposición de residuos biológico-infeccioso y metales.”

En materia de saneamiento de aguas nos dice:

“Introducir redes para la captación de aguas pluviales independientes a las aguas residuales, incrementar y eficientar el uso de las plantas existentes, así como construir nuevas, ya sea para servicio exclusivamente municipal o bien para servicio regional.”

En el capítulo de POLITICAS del mismo cuerpo legal, página 133, cuyo tema es *Desarrollo Ambiental y Control de la Contaminación*, nos dice que entre ellas esta:

- Salvaguardar las áreas con alto valor ambiental.*
- Disminución de la contaminación del aire, mejorando los niveles de emisiones y sustituyendo las fuentes de combustión.*
- Tratamiento y disposición de basura de manera sustentable.*
- Promover el uso racional, el tratamiento y el reuso del agua.*
- Integrar un sistema de tratamiento de aguas residuales.*
- Fomentar en las actividades agropecuarias el uso racional del agua y evitar la mezcla de pesticidas y herbicidas de difícil tratamiento.*

Encontramos en este cuerpo legal la inclusión del cuidado y rescate del Medio Ambiente; esto lo ubica como un documento vanguardista, que está sustentado legalmente en las leyes vigentes que regulan la materia ambiental, y que solamente falta la buena disposición de nuestras autoridades municipales, con el apoyo de las contrapartes estatales para que se cumplan estas disposiciones y ordenamientos.

Como complemento, anexo el siguiente cuadro comparativo, tomado del Plan de Desarrollo Municipal de Metepec, que señala un panorama del crecimiento

demográfico del Estado de México vs el Municipio de Metepec, con una proyección hasta el año 2030, en el cual se señala que el incremento de la población ha sido constante desde hace más de seis décadas, y se espera que esta situación continúe en el corto y mediano plazo, sobre todo por la creación de nuevos conjuntos habitacionales así como por la ubicación de equipamiento y servicios de cobertura regional, que hacen atractivo al municipio como lugar de residencia.

Población total estatal y municipal 1950-2030

Década	Población del Estado de México	Población del Municipio de Metepec
1950	1,392,623	17,247
1970	3,833,185	31,724
1990	9,815,795	140,268
2000	13,096,626	194,463
2010	15,031,728	218,657
2020*	16,761,058	237,110
2030*	18,088,060	248,532

Fuentes: CONAPO. La población de los municipios de México, 1950 a 2000. Población censal ajustada a mitad de año. CONAPO. Población total de los municipios a mitad de año, 2005-2030. Información proporcionada por la Dirección de Estudios Socio demográficos del Consejo Nacional de Población, junio de 2010.

*Las tasas de crecimiento para estos períodos son estimaciones hechas por los responsables de elaborar el Plan de Desarrollo Municipal. Nota: se resume la tabla inserta en la pp29 del mismo.

Como aquí se muestra, el constante crecimiento de la población en el municipio nos lleva a una mayor demanda de espacios y bienes de consumo básico, es por ello que se debe manejar los planes de desarrollo municipal en congruencia y respeto irrestricto de zonas de reserva ecológica naturales -y exigir a las autoridades locales, la declaración de reservas y la vigilancia de las mismas, antes de que estas sean acaparadas por grupos que solo buscan sus beneficios económicos-, que por sus características propias sustentan sistemas complejos de acuíferos, humedales, zonas de recargas, arroyos, etc., ya que la necesidad de espacios territoriales y una débil representación de los temas ambientales por parte de nuestras autoridades municipales, nos llevaría al daño irreversible de nuestros sistemas bio-sustentables.

Iniciemos con lo que respecta al agua y saneamiento de la misma.

Artículo 119. El Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del Municipio (OPDAPAS), tendrá a su cargo la explotación, uso, aprovechamiento, administración, distribución y control de las aguas de jurisdicción estatal y sus bienes inherentes; así como la administración y el suministro de las aguas asignadas y concesionadas por el Gobierno Federal al Estado y Municipios, para la prestación de los servicios de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento, reúso de aguas residuales tratadas y la disposición final de sus productos resultantes, el cual asume la responsabilidad de organizar y tomar a su cargo la administración, funcionamiento, conservación y operación de este servicio, de acuerdo con Ley del Agua para el Estado de México y Municipios, la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, el presente Bando y demás disposiciones legales aplicables.

En el artículo 121 establece que *El Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento del Municipio (OPDAPAS), a través de programas y campañas de concientización a la ciudadanía, orientará a los usuarios sobre el uso racional del agua.*

El artículo 122 nos menciona que *todos los usuarios de agua potable y saneamiento, están obligados a realizar el pago de derechos contemplados en la ley y en las disposiciones correspondientes, a través de las cuotas y tarifas establecidas para tal efecto.*

Y con respecto al mal uso del agua, el artículo 124 establece que *“El uso inadecuado, irracional o inmoderado del agua, o de las instalaciones hidráulicas destinadas el otorgamiento de este servicio, ya sea por personas físicas y/o jurídico-colectivas, traerá como consecuencia la aplicación de las sanciones administrativas dispuestas en las normas jurídicas correspondientes y el reglamento respectivo”.*

⁷⁹ www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/bdo/bdo053.pdf

Así se establecen las bases para que el Municipio de Lerma, a través de su Organismo respectivo, se conduzca de acuerdo a las leyes federales y estatales en la materia de suministro de agua potable y saneamiento de las mismas, dentro de cuyos marcos realizará sus funciones.

Del desarrollo urbano sustentable establece que:

Artículo 125. El Ayuntamiento, a través de la Dirección de Desarrollo Urbano Sustentable, fijara las bases para planear, ordenar, regular, controlar, vigilar y fomentar el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano del Municipio, procurando garantizar los derechos de la población en materia de desarrollo urbano sustentable en el Municipio.

Su capítulo sobre el Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y el Fomento al Desarrollo Sostenible, menciona lo siguiente:

Artículo 130. El Ayuntamiento a través de la Coordinación de Desarrollo Sustentable impulsará y promoverá el desarrollo ambiental sostenible, procurando la conservación, la preservación, la rehabilitación, la recuperación, el mejoramiento y el mantenimiento de la Biodiversidad, la recuperación y restauración del equilibrio ecológico, la prevención del daño a la salud y deterioro a la biodiversidad y los elementos que la componen en su conjunto, la gestión y el fomento de la protección al medio ambiente y la planeación ambiental, el aprovechamiento y el uso sostenible de los elementos y recursos naturales y de los bienes ambientales del Municipio. Así como los siguientes ámbitos:

I. Áreas Naturales protegidas;

II. Prevención y Gestión Integral de Residuos;

III. Preservación, Fomento y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre;

IV. Protección y Bienestar Animal.

Artículo 131. Es atribución del Ayuntamiento a través de la Coordinación de Desarrollo Sustentable en el ámbito de su competencia, establecer las medidas necesarias en materia de planeación, educación y gestión ambiental; protección al ambiente; equilibrio ecológico; residuos domiciliarios e industriales no peligrosos; el manejo de la vegetación urbana y la preservación, restauración y protección de las áreas protegidas, de la flora y fauna silvestres, con el fin de incrementar la calidad de vida de la población del Municipio de Lerma.

Encontramos que en este Bando municipal se establecen las políticas mínimas para el cuidado del medio ambiente en el ámbito municipal. Resalta el hecho de ser un documento muy general.

El Plan de Desarrollo Urbano Municipal del Lerma⁸⁰ establece en el artículo 4.2.9, lo siguiente:

En el Control de la contaminación y preservación ecológica:

- Fomentar la participación del Municipio en proyectos de protección, conservación, restauración y aprovechamiento ambiental, para generar una cultura de cuidado ambiental, que permita combatir los altos niveles de contaminación en zonas urbanas y naturales.*
- Limitar y/o prohibir la construcción de vivienda sobre los derechos de vía, así como en zonas de carácter federal y estatal.*
- Actualizar y ampliar el sistema regional de tratamiento de aguas residuales, evitando así la descarga directa en los cuerpos de agua.*
- Crear fondos para la recuperación ecológica del Río Lerma, por medio de la limpieza y protección del mismo.*
- Generar medidas estrictas para las industrias, que aseguren la desaparición de desechos tóxicos, en el Río Lerma.*
- Crear mecanismos de control ambiental, para evitar la tala clandestina, principalmente en la región de Huitzilapan, Tlalmimilolpan, Sabanillas y Cañada de Alférez.*
- Instaurar mecanismos para evitar la erosión del subsuelo, por medio de la participación del sector público y privado, cuya finalidad es proteger y conservar los suelos agrícola y pecuario.*
- Impulsar programas de reforestación en las áreas no urbanizables, especialmente en las zonas protegidas y corredores ecológicos.*

Sanciones y multas

El Bando municipal de Lerma en su artículo 171 establece sanciones con “*multa de uno a cincuenta días de salario mínimo vigente o arresto de una a treinta y seis*

⁸⁰ seduv.edomexico.gob.mx/planesmunicipales/lerma/PMDUlerma.pdf

horas a quien, entre otras acciones, sea sorprendido tirando o depositando cualquier desecho en la vía pública, parques, jardines, bienes del dominio público o de uso común, predios baldíos, arroyos, barrancas y en general en lugares no autorizados. Haga uso irracional de los servicios públicos municipales”.

Las sanciones en el presente Bando son muy generales, esto obliga a recurrir a otros cuerpos legales como Código para la Biodiversidad del Estado de México, entre otras.

Análisis del Bando municipal de Toluca de Lerdo, Estado de México.⁸¹

Artículo 46. *Son servicios públicos que presta el Municipio, los siguientes:*

I. Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales (Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca).

...

III. Limpia y gestión, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Es decir, que el Municipio de Toluca, a través de su Organismo respectivo, respetará las leyes federales y estatales en la materia de suministro de agua potable y saneamiento de las mismas, dentro de cuyos marcos llevará a cabo sus funciones.

En su artículo 56 me parece relevante destacar los siguientes puntos:

Artículo 56. Son atribuciones de las autoridades municipales en materia de protección al medio ambiente y a la biodiversidad las siguientes:

I. Crear el programa municipal de Protección a la Biodiversidad, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, en congruencia con el programa estatal y demás instrumentos de planeación; (Dirección de Medio Ambiente y Servicios Públicos)

...

III. Promover, fomentar y difundir ante la ciudadanía, una conciencia y cultura ambiental...;

...

⁸¹ www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/bdo/bdo108.pdf

VI. Diseñar e implementar programas para prevenir y restaurar el deterioro ecológico y la contaminación ambiental;

VII. Prohibir la realización de obras públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o perjuicio al medio ambiente;

...

XI. Emitir dictámenes de opinión para otorgar, negar o revocar las licencias municipales para la realización de obras, actividades y servicios públicos o privados que puedan ocasionar contaminación del aire, agua o suelo, que afecten la flora, fauna, recursos naturales a la salud pública;

XII. Sancionar a las personas físicas o jurídicas colectivas que generen un perjuicio o afecten el equilibrio ecológico o den mal uso a los recursos naturales; así como a los que exploten, afecten o generen daños al medio ambiente en forma incontrolada, o realicen cualquier actividad que genere emisiones de contaminantes al ambiente en la vía pública;

XIII. Realizar las tareas de protección, conservación, restauración, producción, ordenamiento, cultivo, manejo, fomento y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y vegetales, así como de la vegetación urbana, que sea de jurisdicción municipal;

...

XV. Fomentar el uso de tecnologías de energía renovable, entre la población;

...

XVII. Otorgar, negar o revocar los registros y licencias de funcionamiento para las personas físicas o morales que cumplan o no con las disposiciones jurídicas, normas oficiales mexicanas y técnicas estatales de prevención y contaminación atmosférica de establecimientos mercantiles y de servicios; prevención y control de la contaminación del agua de establecimientos comerciales, servicios e industriales que descargan sus aguas residuales al sistema de drenaje y alcantarillado municipal; prevención y control de la contaminación del suelo y por residuos sólidos domésticos y no peligrosos de origen industrial;

...

Con respecto al agua, este cuerpo legal nos señala.

Artículo 57. Son atribuciones de las autoridades municipales en materia de sustentabilidad del agua, las siguientes:

...

II. Promover, fomentar y difundir una cultura del agua entre la ciudadanía;

...

IV. Impulsar estrategias de rescate, recuperación y protección de las fuentes de abastecimiento del agua e implementar la búsqueda de soluciones conjuntas a los problemas hídricos en coordinación con los Municipios que conforman la Zona Metropolitana del Valle de Toluca;

V. Promover la captación y uso de las aguas pluviales, así como el tratamiento y reuso de las aguas residuales, con estricto apego a la normatividad existente en la materia.

Continuando con el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Toluca⁸², en su apartado de “Políticas, Control de la Contaminación y preservación Ecológica”, nos señala algunos puntos resaltantes para su aplicación, destacando entre ellos:

El establecimiento de acciones que contribuyan a un desarrollo integral, equilibrado y sustentable del municipio.

Promover el saneamiento de los ríos y arroyos del municipio de Toluca, previendo su degradación.

No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales, por lo que se deberá considerar el Atlas Estatal de Riesgos.

Me parece destacable el punto sobre la promoción para sanear los ríos y arroyos del municipio.

Infracciones y sanciones consideradas en estos cuerpos legales

El Artículo 88 nos dice:

Son infracciones a las normas sobre servicios públicos municipales:

...

III. Lavar vehículos o banquetas utilizando manguera o desperdiciar ostensiblemente el agua en cualquiera de sus modalidades; causar daños a la infraestructura hidráulica, sanitaria y pluvial

Estas infracciones serán sancionadas con multa de 20 hasta 50 días de salario mínimo.

⁸² www.toluca.gob.mx/.../plandesarrollourbano/...

El artículo 89. *Son infracciones a las disposiciones sobre la protección al medio ambiente:*

IV. Tirar o depositar desechos sólidos en la vía pública, coladeras o alcantarillas, parques, jardines, barrancas, bienes del dominio público o de uso común, predios baldíos, o en lugares no autorizados; abandonar o tirar desechos sólidos en dichos lugares con motivo del ejercicio de la actividad comercial en mercados, tianguis, establecimientos comerciales u otros lugares autorizados; así como depositar o abandonar desechos sólidos en la vía pública;

VII. Derramar o tirar desechos líquidos, tales como gasolina, gas licuado de petróleo, petróleo, aceites industriales y comestibles, grasas y sustancias tóxicas o explosivas, a las alcantarillas, pozos de visita, cajas de válvula, parques y jardines, en la vía pública y en instalaciones de agua potable y drenaje;

X. Quemar todo tipo de plásticos, cables, cauchos, poliuretanos y demás materiales que generan contaminantes a la atmósfera o cualquier otro residuo sólido en la vía pública y aún dentro de los domicilios particulares;

Las citadas infracciones serán sancionadas con multa de 5 hasta 50 días de salario mínimo.

En caso de reincidencia se aplicará de manera supletoria lo establecido por el Código para la Biodiversidad del Estado de México.

Me parece muy acertado el incluir acciones muy específicas que pueden ser causales de multas, como el hecho de lavar vehículos con mangueras. Creo que un Bando Municipal, por ser el documento de comunicación directa con el ciudadano, debe ser claro, sencillo y sobre todo específico para que sea comprendido literalmente en sus alcances.

Al respecto, el Código para la Biodiversidad del Estado de México, nos dice lo siguiente:

Artículo 2.263. Se sancionará con el pago de multa, por el equivalente de cien a tres mil días de salario mínimo general vigente en el área geográfica del Estado que corresponda al momento de cometer la infracción a quien:

I. Genere residuos sólidos de origen doméstico sin atender las disposiciones dictadas por los Ayuntamientos y por la legislación estatal aplicable;

II. No cumpla con las medidas de ahorro de agua potable;

...

IV. Pude, trasplante un árbol público, afecte negativamente áreas verdes o jardineras públicas, incluyendo las localizadas en banquetas y camellones sin la autorización previa de la autoridad competente;

....

VII. Derribe un árbol perteneciente a un área natural protegida o en zonas colindantes con ésta sin la autorización previa de la autoridad competente;

...

XI. Realice actividades agropecuarias sin acatar las disposiciones de este Código en materia de conservación, restauración, recuperación y cambio de uso de suelo;

...

XIV. Descargue, arroje cualquier tipo de residuos que provoque la muerte, pérdida de la función reproductiva, disminución del crecimiento, desarrollo anormal o infecciones a la flora, fauna y ecosistemas acuáticos en aguas de jurisdicción estatal;

...

Además de las sanciones que se establecen en las fracciones anteriores se harán acreedores a la clausura temporal o definitiva, parcial o total de los establecimientos, o la cancelación temporal o definitiva, parcial o total de las autorizaciones de aprovechamiento o uso de la inscripción registral o de las actividades de que se trate las personas físicas o jurídicas colectivas que incurran en los supuestos previstos en las fracciones VIII, X, XI, XII y XIII del presente artículo.

Artículo 2.264. Se sancionará con el pago de multa equivalente de doscientos cincuenta a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el área geográfica del Estado que corresponda al momento de cometer la infracción, cuando:

...

III. Construya una obra nueva, amplíe una existente o realice nuevas actividades industriales, comerciales o de servicios que puedan afectar al ambiente sin contar anticipadamente con la autorización del informe preventivo o de impacto ambiental en los casos en que éste se requiera, así como a quien contando con autorización no dé cumplimiento a los requisitos y condiciones establecidos en la misma;

...

VI. *Genere descargas de agua residual sin cumplir las normas ambientales aplicables;*

...

IX. *Deposite materiales o residuos que obstruyan las redes de drenaje y alcantarillado o cuerpos receptores de los Municipios;*

X. *No cumpla con las medidas de tratamiento y reuso de aguas tratadas;*

...

XII. *Realice actividades que puedan afectar considerablemente la calidad del suelo por que no aplique las medidas de conservación, protección, restauración y recuperación dictadas por la autoridad correspondiente;*

XIII. *Incumpla con las restricciones y condicionantes ecológicas que se contemplen en los programas de manejo forestal, de agua y de suelo;*

...

XIX. *El que incumpla con los parámetros emitidos en las normas oficiales mexicanas y normas técnicas que se expidan sobre vertimiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado.*

Como hemos visto, el Bando Municipal de Toluca considera sanciones que, traducidos a pesos, oscilan entre \$1,295.20 y \$3,238.00. En la Ley para la Biodiversidad del Estado de México, las sanciones económicas oscilan entre \$6,476.00 y \$1,295,200.00⁸³ aplicables para faltas al cuidado del medio ambiente y por no cumplir las normas de la materia. Resalta que estas multas suenan muy trascendentes. Si se aplicara al pie de la letra, sería un gran freno para el ciudadano, persona física o jurídica, en su proceder con las normas ambientales. Sin embargo, si la sociedad desconoce de ellos y, peor aún, si no existe una verdadera operatividad técnica por parte del municipio para ejercer una vigilancia efectiva, aunados a actitudes de corrupción de algunos funcionarios que degradan las instituciones legales, nunca llegaremos a atacar el problema ambiental de raíz, con las consecuencias que ya saltan a la vista.

De la acción popular

Al respecto nos dice el Bando Municipal de Toluca en su artículo 102. *Toda persona tiene derecho a presentar denuncia ante las autoridades municipales, de hechos,*

⁸³ Con base en la CNSM, para área geográfica "A". Fuente: http://www.conasami.gob.mx/nvos_sal_2013.html

actos u omisiones que constituyan infracciones a las disposiciones de este Bando y del Código Reglamentario Municipal.

La acción popular es procedente para proteger los derechos e intereses colectivos contenidos en el artículo 125 fracciones I (Agua potable, alcantarillado, saneamiento y aguas residuales),... III (limpia y disposición de desechos),... de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México.

Así mismo, el Título Tercero del Código para la Biodiversidad del Estado de México, nos dice lo siguiente en su artículo 1.8. *“Toda persona podrá presentar denuncia ante las autoridades correspondientes de hechos, actos u omisiones que constituyan infracciones a las disposiciones del presente código y su reglamentación. Para dar curso a la acción ciudadana basta el señalamiento de los hechos que constituyan la causa de la denuncia. Se reconoce el derecho de toda persona física o jurídica colectiva para ejercitar las acciones previstas por este código.*

Artículo 1.9. A falta de disposiciones en este ordenamiento serán aplicables de manera supletoria: la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, el libro primero del Código Administrativo del Estado de México, la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, el Código de Procedimientos Administrativos del Estado de México, la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de México y la legislación que resulte aplicable.”

Por lo tanto, tenemos suficiente fundamento legal con respecto a la acción ciudadana, de ésta forma, todos estamos obligados moralmente, a denunciar actos que atenten contra nuestro vital líquido. La denuncia ciudadana es un avance legal enorme, pero si la población lo desconoce no tendrá el efecto para el cual fue pensado por el legislador, es decir, el espíritu de la ley no logrará su cometido.

Basado en este derecho reconocido por las leyes, podemos organizarnos de manera pacífica, a través de comités de vigilancia por colonias y zonas industriales u otras formas de organización efectivas para denunciar la contaminación de cuerpos acuáticos naturales por aquellos usuarios que no cumplan con el debido tratamiento de sus aguas residuales, incluyendo a los municipios, en sus aguas residuales provenientes del uso doméstico, así como exigir campañas reales, viables y monitoreadas por las “juntas de vecinos ambientalistas” para la recuperación de los cuerpos de agua ya contaminados.

2.6 Estado actual del agua (en el Río Lerma, Estado de México). Estadísticas de contaminantes encontrados en el mismo.

Para contextualizar nuestro tema sobre los contaminantes contenidos en el agua del Río Lerma, me parece oportuno poner en sintonía algunos puntos importantes sobre el vital líquido en nuestro planeta, tomado de un artículo publicado en la página de la SEMARNAT con el título de “El Agua y su problemática”⁸⁴, y que me parece muy gráfico como introducción del presente tema.

“La distribución del agua dulce no es homogénea en el planeta. Si le preguntamos a un Saharai que habita la porción occidental del desierto del Sahara nos dirá que por esas zonas raramente se asoma el agua, mientras que los habitantes de Taipei en la península de Tailandia o de Houshaoliao en el oriente de China, nos dirán que es raro cuando no llueve un día y más raro aún cuando tienen días soleados en la temporada de monzones. En México también tenemos esos contrastes, en San Felipe, Baja California cada año reciben sólo unos pocos días con lluvia, mientras que la región de Teapa en Tabasco, es una de las más lluviosas del país y cada año llueve en promedio el equivalente a 4 m³ de agua por cada metro cuadrado de su territorio.

De acuerdo con la clasificación mundial, México es considerado como un país de baja disponibilidad de agua, aunque con fuertes diferencias al interior del país, muy lejos de los países considerados como de alta disponibilidad como Brasil, Canadá y China, así como de los que presentan un fuerte estrés hídrico, como Arabia y Egipto.

A nivel mundial las regiones de Asia y América del Sur son las que cuentan con la mayor cantidad de recursos hídricos, en contraste con los del Medio Oriente, Norte de África y Oceanía, cuyos recursos hídricos son inferiores a los 2 mil km³

¿Cuánta agua usamos?

En algunas zonas la extracción de agua o su uso irracional, es muy grande y causa serios problemas. Por ejemplo, algunos de los grandes ríos del mundo como el Colorado, que descarga en el Golfo de California, el Ganges, en la India, el Nilo en Egipto y el Huang He (Amarillo) en China, ya no descargan agua al mar en la parte seca del año. Quizá uno de los casos más emblemáticos y críticos que podemos

⁸⁴ www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/.../pdf/.../4_agua_v08...

señalar es lo que ocurrió con el Mar Aral localizado en el centro de Asia. Este mar recibía el agua de dos ríos importantes: el Syr Darya y el Amu Darya. En 1920 se decidió desviar parte del caudal de estos ríos para abastecer enormes zonas de riego productoras de melón, arroz, cereales y algodón. Hoy en día estos ríos vierten en el Mar Aral sólo 6% de la descarga que tenían antes de 1960, como resultado, la superficie de este mar se ha reducido en 60%, su volumen en casi 80% y su profundidad en unos 15 metros. Si una persona estuviera parada hoy en lo que fue el límite del Mar Aral a principios del siglo XX, no lo podría creer, ya que por causa de la reducción de tamaño de este cuerpo de agua, en algunas zonas el borde actual está hasta ¡100 kilómetros de distancia del límite original! No nos debería extrañar con este grado de deterioro que las pesquerías que alguna vez existieron han desaparecido, junto con la mayor parte de la flora y fauna nativa.

Las aguas subterráneas representan entre 25 y 40% del agua potable del mundo. Hoy en día, la mitad de las grandes ciudades del mundo, entre las que se encuentra la Ciudad de México, dependen de las aguas subterráneas, o bien, consumen un gran volumen de las mismas. En muchas comunidades rurales en las que no se dispone de otra fuente de abastecimiento, las aguas subterráneas son fuente de agua de buena calidad a bajo costo, aún cuando sólo representen una pequeña parte del total del agua consumida. Otro punto muy importante relacionado con los acuíferos es que pueden suministrar agua aún bajo condiciones de largas temporadas sin lluvia. Se calcula que del total de agua dulce en la Tierra, 30% se encuentra contenida en estos depósitos subterráneos, esto es, 100 veces más que la contenida en los ríos y Lagos En nuestro país. Con el agua subterránea se cubre 75% de la demanda de agua en las zonas urbanas, es decir el agua que llega a nuestras casas, trabajos y escuelas; 61% de la industria y 33% de la agricultura. No es extraño que bajo este intenso uso, un número importante de acuíferos (16%) ya presenten problemas de sobreexplotación.

La sobreexplotación de los acuíferos perjudica la calidad de sus aguas. En los acuíferos costeros la explotación intensiva puede provocar la intrusión salina, esto es, la entrada de agua con más sales influenciada por su cercanía al mar, lo que disminuye su calidad y, con ello, el uso que se puede hacer de esas aguas. En el país se tienen registros de 17 acuíferos con intrusión salina, principalmente en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Veracruz, Colima y Tabasco.

El riego agrícola es otra fuente de presión sobre los acuíferos ya que promueve la salinización y, en algunos casos, la contaminación con productos agroquímicos. Cabe señalar que no toda la culpa de la mala calidad del agua en los acuíferos se le puede achacar a las actividades del hombre o a su sobreexplotación. En algunos casos la calidad del agua subterránea puede no ser buena debido a que el agua que se mueve a través de las rocas y el subsuelo puede disolver sales o minerales durante su recorrido reduciendo con ello la calidad de sus aguas.

Formalmente, una cuenca hidrológica es toda superficie de terreno y su subsuelo por donde escurre el agua que alimenta un río. La cuenca se encuentra delimitada por el “lomo” de las montañas, denominado parte aguas que la separa de sus cuencas vecinas. Las cuencas hidrológicas son áreas de desagüe, y son las unidades geográficas en donde se desarrolla el ciclo hidrológico, y además brindan un hábitat a animales y plantas, y forman el paisaje del lugar.

En México hay muchas cuencas hidrológicas, de todos los tamaños, formas y tipos. Muchas de las cuencas terminan entregando sus aguas al mar y por ese hecho se les llama cuencas exorreicas; algunas de las más importantes cuencas de este tipo son las que forman los grandes ríos como: Lerma, Santiago, Balsas, Bravo, Pánuco, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva, Usumacinta, Mayo y Yaqui. Cada uno de estos ríos tiene corrientes alimentadoras que se forman con las lluvias (y en ciertos casos nieve) que caen sobre sus propios territorios de drenaje. Cuando el agua que fluye desemboca en un punto común de salida que no es el mar, sino otro sitio de almacenamiento en el interior del territorio como un lago, una laguna o el embalse de una presa, se le llama cuenca endorreica.

¿Qué es el tratamiento del agua?

Cuando el agua contiene materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales o domésticos que alteran sus características naturales se dice que está contaminada. Debido a que los ríos y lagos frecuentemente se encuentran en las “partes bajas” de las cuencas, es fácil imaginarse que la calidad del agua que tienen depende, en gran parte, de los usos que se les da a los terrenos que se encuentran alrededor y de los desechos que directamente echan las fábricas y los sistemas de drenaje de las ciudades y pueblos cercanos

El fenómeno de la contaminación del agua no es nuevo, pues ha acompañado al hombre en toda su historia. Sin embargo, el deterioro más severo y extendido de los

ríos y lagos del mundo se ha dado a partir del siglo XVIII con el inicio de la revolución industrial y la implantación de una variedad de procesos de transformación que empleaban grandes volúmenes de agua y, en consecuencia, también generaban enormes cantidades de agua de desecho que contaminaba los ríos y lagos donde se vertía. En ese entonces la prioridad era incrementar la producción y muy poca atención se le prestaba a los daños que ocasionaban al ambiente. Desde entonces se veía a los ríos y lagos como enormes depósitos donde se podían echar sin problema sus desechos ya que se los llevaba lejos (para el caso de los ríos) o bien, se diluían y descomponían de manera natural.

Algunos ejemplos de ríos y lagos con problemas de contaminación en todo el mundo. Los ríos Amarillo en China, el Ganges en la India y el Amur Daria en Asia Central son quizá los ejemplos que en muchos libros se describen como los casos típicos y graves de contaminación, pero en México también tenemos casos de los que no podemos sentirnos nada orgullosos. Además de los ríos que alguna vez corrieron por el valle de México y que ahora están convertidos en canales de desagüe, ciertas zonas de los ríos Lerma y Santiago en el centro del país, el Pánuco, el Balsas y el Río Tijuana son buenos ejemplos de los muchos ríos y lagos mexicanos que tienen serios problemas con la calidad de sus aguas

Se le conoce como tratamiento de aguas residuales a los distintos procesos relacionados con la extracción y control sanitario de los productos de desecho arrastrado por el agua y procedentes de viviendas e industria.

En los países en desarrollo se da tratamiento a menos de 10% del agua; y en México a cerca de 23% de sus aguas residuales, considerando los dos tipos de descarga: municipales e industriales. Los datos precisos son que en nuestro país se generan al año 8.03 km³ de agua residual proveniente de las ciudades y 5.62 km³ de agua de otras fuentes, principalmente las desechadas por la industria. De este enorme caudal, sólo tratamos 36% de las aguas residuales municipales y 15% de las industriales.

Según algunas estimaciones, en 20 años la cantidad de agua residual de los municipios se incrementó 60%, la de las industrias 272% y la de la agricultura 170%. Aunque el número de plantas de tratamiento de agua para desechos municipales e industriales en México se incrementó en casi siete veces en ese mismo periodo, en términos de volumen tratado seguimos muy por debajo de las necesidades del país.

¿Como evaluamos la calidad del agua?

En nuestro país la evaluación de la calidad del agua se realiza por medio de la Red Nacional de Monitoreo (RNM), que cuenta con 1815 sitios de monitoreo en ríos, lagos, lagunas costeras y acuíferos en 2011⁸⁵. En cada estación se cuantifican parámetros físicos, químicos y biológicos que sirven para evaluar la calidad del agua. Los tres indicadores más utilizados son: demanda química de oxígeno (DQO), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales, la concentración de coliformes fecales⁸⁶, nitrógeno amoniacal y fósforo total, ya que todos ellos están muy relacionados con las principales fuentes de contaminación de las aguas en nuestro país.

Un factor de presión muy importante para la calidad del agua son las descargas de aguas residuales utilizadas para las labores de limpieza y servicios sanitarios provenientes de las áreas urbanas y rurales. El indicador de contaminación asociado a estas descargas es la presencia de un grupo de bacterias conocidas como coliformes. Las coliformes se introducen en gran número al medio ambiente a través de las heces de humanos y animales, por tal motivo suele considerarse que la mayoría de las coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Aunque su presencia no indica forzosamente contaminación fecal, ya que existen también bacterias coliformes de vida libre, se considera que su ausencia es un buen indicador de que el agua es bacteriológicamente segura.

En el año de 2006 cerca de 60% de los cuerpos de agua monitoreados mostraron una concentración promedio de coliformes que los clasificarían como agua no apta para consumo humano, lo que implica, entre otras cosas, que para que esta agua pueda ser utilizada para este fin deberá recibir un proceso de tratamiento y desinfección para mejorar su calidad. Los desechos producidos por las actividades industriales, como los de la industria azucarera, la química, la petrolera, la metalúrgica y la que procesa el papel son otros factores que afectan la calidad del agua. La contaminación que producen, se evalúa de manera indirecta a través de la

⁸⁵ Según dato obtenido de la CONAGUA, en su Atlas Digital del Agua en México 2012, a través de su página web: <http://www.conagua.gob.mx/ATLAS/CICLO24.HTML>

⁸⁶ *Escherichia Coli* fue descubierta por el bacteriólogo alemán Theodor von Escherich en 1860, quién la bautizó como *Bacterium coli* (bacteria del intestino, del griego kolon, "intestino"). Posteriormente la microbiología sistemática nombraría el género *Escherichia*, en honor a su descubridor. Los coliformes son un grupo de bacterias que abundan en el tracto intestinal humano y de otros animales de sangre caliente.

medición de la cantidad de oxígeno (llamada demanda bioquímica de oxígeno o DBO) que se requiere para la degradación biológica de los contaminantes orgánicos presentes. Si en un cuerpo de agua hay desechos orgánicos también habrá bacterias trabajando para descomponerlos, proceso que requiere oxígeno. Una mayor demanda de oxígeno indica una mayor contaminación de productos orgánicos. Frecuentemente se reporta junto a la DBO, la demanda química de oxígeno (DQO) que mide también contaminación no orgánica, ya que evalúa la cantidad de oxígeno necesaria para degradar también compuestos no biodegradables por bacterias. La relación entre los dos parámetros además de servirnos para evaluar la contaminación del agua, permite saber la posible fuente de contaminación, pues las aguas con desechos industriales suelen tener una mayor concentración de compuestos no biodegradables. Una cantidad importante de ríos y lagos del país tiene problemas de contaminación por desechos orgánicos. Otra fuente de contaminación muy importante son los desechos que se originan por las actividades agropecuarias, principalmente los agroquímicos (como los fertilizantes y plaguicidas) que son arrastrados por el agua hacia los ríos y lagos, así como las aguas que se desechan de las granjas donde se cultivan peces y camarones. Esta agua lleva una cantidad importante de nitratos y fosfatos que provocan, entre otras cosas, el fenómeno conocido como “eutrofización”, que se caracteriza por un crecimiento desmedido de las algas, que “agotan” o disminuyen el oxígeno disponible en el agua al grado tal que pueden provocar la muerte de peces y otros organismos que ahí habitan. En 2006 cerca de dos terceras partes de los cuerpos de agua monitoreados mostraron concentraciones de estas sales superiores a lo que se considera como límite para prevenir el desarrollo de especies biológicas indeseables y la eutrofización acelerada de ríos y arroyos.

*Calidad del agua en zonas costeras marinas*⁸⁷.

En nuestro país -como en muchos otros- se tenía la idea de que una de las cualidades de los mares era la de ser el reservorio “seguro” para arrojar nuestros desechos ya que la concentración de contaminantes se diluiría hasta niveles inofensivos. Esta idea no estaba del todo infundada ya que efectivamente los cuerpos de agua tienen una gran capacidad para degradar y mineralizar gran

⁸⁷ [www.semarnat.gob.mx/información ambiental/pages/playas.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/información_ambiental/pages/playas.aspx)

*cantidad de los contaminantes que se vierten en ellos. Sin embargo, los microorganismos que realizan la degradación no son unos superhéroes y requieren de un ciclo de tiempo determinado para procesar los desechos que si pueden degradar. Si la descarga de contaminantes rebasa los tiempos de degradación, se da un fenómeno de acumulación de contaminantes que incluso pueden alcanzar niveles tóxicos para los mismos organismos degradadores. A tal grado ha llegado la contaminación en algunos mares del mundo que desde hace algunos años han aparecido las llamadas zonas muertas. Estas zonas son porciones de mares prácticamente sin oxígeno ni vida animal y vegetal producto de un desmedido crecimiento de algas marinas que consumen el oxígeno del agua. Las zonas muertas más importantes se ubican en los mares Adriático, Báltico y Negro, situados en Europa. Pero en América, particularmente en el Golfo de México tenemos una de las más importantes. Si bien nuestro país contribuye a la contaminación del Golfo a través de los ríos que en él desembocan es justo decir que la principal responsable de su formación es la enorme cantidad de suelo y compuestos químicos que lleva el río Mississippi”.*⁸⁸

Para incidir en la importancia del Río Lerma en cuestión, quiero reproducir textualmente, las palabras de la Dra. Icela Dagmar Barceló Quintal, investigadora de tiempo completo de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM-Azcapotzalco, quién ha estado colaborando desde hace 12 años en proyectos de investigación sobre la contaminación del Río Lerma en sus diferentes problemáticas de contaminación por los que atraviesa, en documento de respuesta al ser invitada por la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica del río Lerma, a través de su coordinador general Arq. Jorge Jiménez Campos⁸⁹, nos dice en los antecedentes:

“Antecedentes. A principios del siglo XX, la Cuenca Alta del Río Lerma era considerada una de las zonas más fértiles y productivas del Valle de Toluca, con amplísima variedad tanto en su flora como en su fauna, contando con grandes

⁸⁸ http://outreach.missouri.edu/mowin/Proyect31903/Your_body&water.swf

⁸⁹ Fuente: cbi.azc.uam.mx/archivos/consejo/Sesion497/6.4/6.4PDF. Documento fechado el 11 de noviembre de 2011 con sellos oficiales de la UAM-Azcapotzalco, dirigida al Dr. Emilio Sordo Zabay, Presidente del H. Consejo Divisional para su aprobación de año sabático de la investigadora Dra. Icela Dagmar Barcelo Quintal, para colaborar con la Comisión Coordinadora para Recuperación Ecológica del Río Lerma (CCRECL). Pp3 y 4.

volúmenes de agua, ya que brotaban muchos manantiales en el valle, adicionales a los escurrimientos de las cumbres del Nevado de Toluca. Dicha situación empezó a cambiar cuando, en 1952 se estableció un convenio para que los manantiales y posteriormente sus aguas subterráneas fueran explotadas y su agua se llevara hasta el Distrito Federal, satisfaciendo parcialmente las necesidades de una ciudad con incontrolable crecimiento. Aún cuando se suponía que la explotación del acuífero era temporal, mientras el Distrito Federal encontrara otra fuente con mayores perspectivas, tal explotación de los acuíferos continúa a pesar de que ya muchos pozos o manantiales se han agotado o desaparecido. Por el área de su cuenca, este río es el segundo de México en importancia, y solo es superado por la cuenca mexicana del Río Bravo. Por sus situación geográfica en relación a los centros más poblados del país y por las necesidades que satisface, el Lerma es el mas importante de México. Su ruta final es el Lago de Chapala, de donde a su vez nace el Río Santiago. La carencia de obra pública vinculada a la conservación de cuencas y acuíferos en la Cuenca del Río Lerma en los Estados por donde atraviesa, iniciando en el estado de México, es el reflejo de la ausencia de estudios y proyectos ejecutivos que tecnológicamente respondan a las necesidades de la cuenca, además evidencia el limitado capital humano de alto nivel para su atención. Efecto de la depredación de los recursos naturales de la cuenca como la limitada disponibilidad y calidad del agua, ha generado el alto grado de contaminación e inundaciones. En el caso del estado de México, si no es en todo su derrotero, por los estados que atraviesa, representan ya un freno para el desarrollo económico y social, como es la situación de la capital del Estado de México y su área metropolitana conformada por veintitrés municipios. Este pernicioso proceso que se acentúa cada vez más, está estrechamente vinculado con la falta acciones eficaces y eficientes en saneamiento y en la protección de suelos y bosques, que urgen de innovaciones tecnológicas orientadas a enfrentar estos grandes retos y lograr a futuro por lo menos, la sustentabilidad de al menos la Cuenca Alta, que actualmente es una de las misiones de la nueva administración Gubernamental de Estado y que se la ha solicitado a la Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica del Río Lerma, por lo que se le ha refrendado dicha comisión al Arq. Jorge Jiménez Campos, con quién llevamos trabajando siete años y nos ha solicitado continuar los trabajos en esta Cuenca Alta. Debido a que soy miembro de la Red Temática de Agua (RETAC) y del CONACYT, y en su tercera reunión en septiembre del presente

año, se reunió en Guadalajara, y conociendo mis trabajos en la Cuenca Alta en el estado de México, el Departamento de Química del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad de Guadalajara, Jalisco a través del Dr. Sergio Gómez Salazar, me ha invitado a participar en los proyectos relacionados con el Río Lerma, ya que el interés de los gobiernos estatales y municipales, relacionados con este río, es la búsqueda del desarrollo sustentablemente en forma coordinada e interdisciplinaria, de acuerdo con los planes de desarrollo municipales, estatal y de los programas de ciencia y tecnología locales. Además que se enmarca en varias de las prioridades de desarrollo nacionales, como el combate a la pobreza, el crecimiento económico y el desarrollo sustentable; resolución de la problemática ambiental, agua y cambio climático, población, equidad de género, salud y turismo.

Justificación. Por todo lo comentado en los antecedentes, se puede observar la magnitud del problema de esta cuenca, es tan grave la situación, que ha afectado a cuerpos hídricos importantes como la Laguna de Cuitzeo en Michoacán y sobre todo el Lago de Chapala, donde la situación del problema es grave, por lo que es prioridad e los gobernantes...”

La cuenca alta del río Lerma (CARL) comprende la vertiente norte de la sierra Nahutlaca-Matlazinca, así como la vertiente nororiental del Nevado de Toluca. En esta área queda contemplado el altiplano meridional de la cuenca con 2,580 m.s.n.m. Aunque fue un altiplano de lagunas y un valle rico en vegetación y vida acuática, en la actualidad, la contaminación representa un riesgo real tanto para la población que habita en el valle de Toluca como de quienes viven aguas abajo y usan sus aguas para riego.

Flora y Fauna en el Río Lerma.

El documento “Inventarios Florísticos y Faunísticos de la Cuenca Alta del Río Lerma. Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca Alta del Río”⁹⁰, reporta los estudios correspondientes al inventario de las siguientes especies de Flora⁹¹.

⁹⁰ Ubicado en la página web: qacontent.edomex.gob.mx/idc/.../carl_pdf_inv_biologicos.pdf

⁹¹ Inventarios Florísticos y Faunísticos de la Cuenca Alta del Río Lerma. *Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca Alta del Río*. Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de México. 2010. Pp 8

- a. Rioja y Herrera (1951), realizaron estudios florísticos (acuáticos y terrestres) en el municipio del Lerma, reportando 99 géneros y 108 especies (conocida como la primera aportación de flora del valle de Toluca).
- b. Ramírez y Herrera (1954), reportan 140 géneros y 208 especies para el municipio de Lerma, incluyendo especies acuáticas.
- c. Rodríguez (1967), reporta 58 géneros y 64 especies para el Valle de Toluca, las cuales solo considera a la flora terrestre (solo incluye a las malas hierbas).
- d. Villalpando (1968), reporta 15 géneros y 125 especies para el Nevado de Toluca.
- e. Silvestre (1975), reporta 5 géneros y 5 especie para el Valle de Toluca; este autor se enfoca a la vegetación riparia, donde prevalece el bosque de *Salix* asociado con *Taxodium* y el bosque de *Alnus* mezclado con *Fraxinus* y *Cupressus*.
- f. Martínez y Matuda (1979), reporta 198 géneros y 369 especies para la Cuenca del Lerma.
- g. Camacho (1985), reporta 8 géneros y 15 especies para la zona de Timilpan.
- h. El INEGI-SSP (1987), reporta 118 géneros y 198 especies para la Cuenca del Lerma, enfocado al bosque de coníferas.
- i. Abundiz y Ramos (1990), reportan 320 géneros y 640 especies para la Cuenca del Lerma.

Dentro de este mismo estudio de Ramos, se reportan 16 familias de plantas acuáticas y 15 familias de plantas terrestres con adaptaciones acuáticas, con una riqueza florística de 90 especies incluidas en 45 géneros. 54 especies consideradas acuáticas estrictas, 24 subacuáticas, 10 tolerantes acuáticas y 4 árboles riparios, así como dos especies de helechos acuáticos (Ramos, 1999).

Respecto a la fauna resalta lo siguiente⁹²:

Pérez-Ponce de León en 1992, en su trabajo titulado “Fauna Helminológica de Algunos Vertebrados Acuáticos de la Ciénaga de Lerma”, hace mención de la importancia de realizar estudios de fauna helminológica de los vertebrados de la región. También menciona 15 especies de peces (algunos endémicos) y algunas

⁹² Inventarios Florísticos y Faunísticos de la Cuenca Alta del Río Lerma. *Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca Alta del Río*. Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de México. 2010. Pps 10-12

especies de anfibios y reptiles, mientras que en total reporta a 11 especies de helmintos parásitos de peces, anfibios y aves.

Chávez y Ceballos en 1998 en su artículo “Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México”, hacen referencia a la falta de información para los estados de la República Mexicana sobre masto fauna, por lo que realizan un estudio sobre diversidad y estado de conservación de los mamíferos del estado de México, citando dos trabajos relevantes para la zona de la CARL, el libro “Los mamíferos silvestres de la Cuenca de México” de Ceballos y Galindo (1984) y “Las ciénagas del Lerma” realizado por Babb *et al.*, 1989. Con lo anterior, pudieron cuantificar el número de mamíferos existentes, mencionando que el conocimiento de los mamíferos del Estado de México ha aumentado de manera considerable en los últimos 15 años, incrementándose de 79 especies registradas en 1983 a 103 en 1996 y 118 para 1998. Este estudio proporciona información sobre la importancia de realizar monitoreos constantes en zonas determinadas, para así poder observar los cambios que ocurren a través del tiempo, donde los resultados no siempre arrojan datos de extinciones, sino también de nuevos registros.

La Comisión para la Cooperación Ambiental, en 1999 publica un documento llamado “Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de América del Norte”, en donde las Ciénagas del Lerma aparecen dentro de los 150 sitios que comprende dicha investigación, que con la clave MXC11G-1, ocupan el lugar número 126 del total de la lista y el lugar 26 dentro de la República Mexicana. Este sitio fue elegido por representar uno de los remanentes de humedales centrales de México y por la importancia de albergar a aves acuáticas migratorias, así como a especies endémicas tanto de México como de la región. Cuenta con un total de 23 especies de aves, 65% residentes de invierno, 30.4% residentes todo el año y 4.4% transitorias. Además, reitera que las principales amenazas de este humedal son la desecación de la laguna, la contaminación por desechos industriales, la agricultura, el desarrollo urbano, la deforestación, la ganadería y la cacería.

Salgado y colaboradores en el 2001 en su artículo “A checklist of helminth parasites of freshwater fishes from the Lerma Santiago river basin, México. Comparative Parasitology”, reportan para la cuenca del río Lerma a 33 especies de peces y un listado de helmintos que incluye datos de 43 especies de este tipo de organismos, en donde seis de estos son especies endémicas de la Cuenca del Lerma. Distingue

14 especies que son alogénicas -Neárticas- y menciona a *Bothriocephalus acheilognathi*, *Centrocestus formosanus* y *Pseudocapillaria tomentosa* como especies de helmintos introducidas a la cuenca, por lo que designa a la cuenca como un centro de endemismo para helmintos parásitos de peces de agua dulce de México. Cabe destacar que este estudio abarca toda la cuenca del Lerma, no solo la región de la CARL, por lo que los datos que este estudio arroja solo servirán de referencia.

El Gobierno del Estado de México en su estudio de Ciénegas del Lerma del 2002, reporta lo siguiente:

- a. Dentro de la categoría de “protección especial”, a cuatro especies de aves, *Anas acuta*, *A. americana*, *A. discors* y *Aythya affinis*;
- b. Dos especies en categoría de “peligro de extinción”, *Cairina moschata* y *Coturnicops noveboracensis*.
- c. Para reptiles y anfibios, reporta como “especie rara” a *Sceloporus grammicus*, como “amenazada” a *Thamnophis eques* y como “sujeta a protección especial” a *Ambystoma granulossus* y *A. lermaense*.
- d. Para peces en “peligro de extinción”, reporta a *Algansea barbata* y como “amenazado” a *Chirostoma humboldtianum*, dentro del área que comprende a las ciénegas del Lerma.

Dicho estudio concluye que las ciénegas son un área importante de protección de flora y fauna.

En seguida los resultados de un estudio realizado en 2006, por *González A. Z. I., Ávila-Pérez P., Tejeda-Vega S., Zarazúa-Ortega G. y Longoria-Gándara L. C. del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.⁹³

“El sistema Lerma-Chapala-Santiago es una de las cuencas hidrográficas más importantes y más estudiadas de México, además de ser una de las más contaminadas⁹⁴. Ocupa amplias porciones del estado de México, norte de Michoacán, sureste de Querétaro, sur de Guanajuato, este, centro y norte de Jalisco,

⁹³ Fuente: ww.ine.gob.mx/descargas/cuencas/cong.../22_zaire_gonzalez.pdf

⁹⁴ INE, UNAM. 2005. Atlas de la cuenca Lerma-Chapala. Mexico, D. F.

todo Aguascalientes, sur de Zacatecas, sureste de Durango y noroeste y centro de Nayarit⁹⁵. El curso alto del Río Lerma (CARL) se desarrolla desde el centro del territorio nacional en el Estado de México, hasta los límites del municipio de Temoaya en donde se localiza la Presa José Antonio Alzate⁹⁶. Comprende un área de 5 146 km² y una longitud de cauce de 177 km. La elevación sobre el nivel del mar en el nacimiento es de 2,570 m y en la salida del Estado de México de 2,360 m. Debido principalmente a la minería, desde 1906 se reportaba la muerte de la fauna del Río Lerma y el envenenamiento de suelos y animales que bebían dicha agua. Sin embargo, las empresas continuaron con sus prácticas mineras. Después de la caída de la minería, los obreros se convirtieron en ejidatarios y campesinos, los cuales carecían de conocimientos de una agricultura sustentable y del cuidado de los suelos, causando así un impacto ambiental en dichos lugares. Los primeros estudios hidrogeológicos de la zona del CARL se hicieron en los años 60's pero estuvieron centrados sólo en la identificación de sitios para la construcción de pozos de abastecimiento para el valle de Toluca y el Distrito Federal. En la década de los 60 se construyó la presa J. Antonio Alzate para la irrigación de la zona y la prevención de inundaciones. Con una capacidad de 35.3 millones de m³, es alimentada y drenada directamente con aguas del río Lerma y se localiza en el límite entre el curso alto y medio de la cuenca⁹⁷. La demanda de agua potable y energía del D. F. hizo necesaria la construcción de un acueducto directo del nacimiento del río Lerma en la Laguna de Almoloya del Río. Este acueducto abastece con 79,000 Kw y 14 m³/s de agua potable al D. F.⁹⁸. Desde los años 80, se ha sabido que la calidad del agua del CARL ya no es adecuada para la vida acuática⁹⁹.

⁹⁵ Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la cuenca del río Lerma. GEM. 1993. *Atlas Ecológico de la cuenca hidrográfica del río Lerma*. Tomo I, Cartografía.

⁹⁶ Comisión Nacional del Agua. 2000-2006. Programa Hidráulico Regional: Lerma-Santiago-Pacífico.

⁹⁷ Comisión Nacional del Agua. 1993. Presas de México. *Gerencia de Información y participación ciudadana*. Grupo Impergraf S. A. de C. V.

⁹⁸ García E. y Falcón D. 1974. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Porrúa 2ª ed. México. P. 196

⁹⁹ Bueno S. J., López A. J. B., y Márquez M. C. 1980. Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del río Lerma. *Anales del instituto de ciencias del mar y limnología*, UNAM, México.

A principios de los 90 se estimó que la contaminación en esta zona ha provocado la pérdida de plantas hidrófitas emergidas y sumergidas, así como vegetación microscópica y vegetación flotante. La tala desmedida ha causado la pérdida de muchas especies de árboles y ha puesto en peligro otras. La fauna la conformaban conejos, liebres, venados, zorros, gato montés, lobo y coyote.

En la zona lacustre, la presencia de moluscos, peces, crustáceos, insectos, anfibios, reptiles y diversas aves migratorias era de importancia, perdiéndose gran parte de ella debido a los asentamientos humanos y la desaparición de ambientes propicios para la vida animal¹⁰⁰.

Los metales disueltos son unos de los contaminantes más importantes en los sistemas acuáticos, ya que siguen mecanismos de precipitación, evaporación, movilización, etc. Lo que puede provocar su bioacumulación en la cadena alimenticia. En el CARL, la presencia de metales como el Cu, Fe, Mn, Pb y Zn en los sedimentos están por arriba de los límites máximos recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA), ya que México no cuenta con una legislación en cuanto a concentraciones de metales pesados en sedimentos dragados de ríos¹⁰¹. Al final del curso alto del río Lerma, en la presa Alzate, también se ha reportado el enriquecimiento de sedimentos y agua con metales pesados como el Cu, Cr, Pb, Zn, etc.¹⁰² Si bien, desde 1990 se han invertido 714 millones de dólares en la construcción de plantas de tratamiento en el CARL, los municipios carecen de recursos económicos y humanos para mantenerlas funcionando¹⁰³.

Actualmente, 3 plantas de tratamiento están en funcionamiento: La Macroplanta Toluca Norte y Toluca Oriente, así como la planta de tratamiento de aguas industriales Reciclagua. Se estima que estas plantas tratan el 75 % de las aguas

¹⁰⁰ Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la cuenca del río Lerma. GEM. 1993. "Atlas Ecológico de la cuenca hidrográfica del río Lerma". Tomo V, Industrial.

¹⁰¹ Tejeda S., Avila-Pérez P., Zarazúa G., Carapia-Morales L., Diaz-Delgado C. y J. Lugo. 2005. La medición de sedimentos en México. Distribución de metales pesados en sedimentos: Estudio del curso alto del río Lerma. Ed. IMTA-UJAT; Jiutepec, Morelos/Villahermosa, Tabasco, México, 318 pp.

¹⁰² Barceló-Quintal I., Solís-Correa H., González-Cortés, Ávila-Pérez P. and García J. 2000. Determination of Cadmium and Lead in the water column of the Jose Antonio Alzate Reservoir, México. Water Environment. Research. 72, No. 2, 132-140 pp.

¹⁰³ Rocha Priego Karina, 2006. En Edo. Méx. ... Río Lerma, cadáver. Artículo periodístico. Uno más uno 2006-12-11. México D.F.

residuales del CARL¹⁰⁴, sin embargo, los resultados del monitoreo de calidad del agua, muestran que esto es insuficiente¹⁰⁵.

En cuanto a las concentraciones de metales disueltos (Cr, Cu, Pb y Zn) considerados tóxicos para el consumo humano y el riego¹⁰⁶, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla. Concentraciones de metales disueltos estimados en el CARL y límites permisibles de acuerdo al uso que puede tener el agua.

<i>Parámetro</i>	<i>Cr (cromo)</i>	<i>Cu (cobre)</i>	<i>Pb (plomo)</i>	<i>Zn (zinc)</i>
<i>Concentración máxima</i>	<i><10</i>	<i>13</i>	<i><10</i>	<i>51</i>
<i>Concentración mínima</i>	<i>21</i>	<i>52</i>	<i>6</i>	<i>129</i>
<i>Límite, uso urbano</i>	<i>50</i>	<i>1000</i>	<i>50</i>	<i>5000</i>
<i>Límite, uso agrícola</i>	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>500</i>	<i>2000</i>
<i>Límite, protección a la vida acuática</i>	<i>50</i>	<i>50</i>	<i>30</i>	<i>20</i>

** Todas las concentraciones están expresadas en µg/L.*

En la Tabla se puede observar que las concentraciones de los metales determinados en época de lluvias y estiaje del año 2006, no representan un riesgo para el uso de

¹⁰⁴ Antón-Danilo y Díaz-Delgado. 2000. Sequía en un mundo de agua. Capítulo 9. Un ejemplo de contaminación de aguas superficiales: El curso alto del río Lerma. Ed. Piriguazú-CIRA-UAEM, 199 pp.

¹⁰⁵ Santos Peña Nadia, 2006. *Determinación de los parámetros fisicoquímicos en aguas del curso alto del río Lerma*. Tesina de licenciatura ININ-IPN.

¹⁰⁶ Bueno J. L., Sastre H. y Lavín A. G. *Contaminación e Ingeniería Ambiental*. FICYT, Oviedo, 1997.

agua en la agricultura y en el abastecimiento para uso público, sin embargo en el caso del Cu y el Zn, rebasan los parámetros para la protección de la vida acuática. Sin embargo, estudios previos han revelado que las concentraciones de los metales disueltos han enriquecido los sedimentos del río¹⁰⁷, así como los sedimentos de la presa J. A. Alzate¹⁰⁸.

Nos incluye también, una tabla de resultados sobre el análisis de Oxígeno Disuelto (OD) y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), que es una forma de determinar el grado de contaminación por materia orgánica en dicha cuenca.

Tabla de resultados DBO₅ y OD en el CARL

Sitio	Marzo 2006			Octubre 2006		
	OD	DBO ₅	calidad	OD	DBO ₅	calidad
1	5.8	45	C	10	23	A
2	0.8	192	FC	0.6	67	C
3	0.8	285	FC	Nm	19	A
4	0.8	149	FC	0.7	23	A
5	0.8	128	FC	0.5	59	C
6	0.8	142	FC	0.6	55	C
7	0.8	101	C	0.5	41	C
8	0.5	95	C	0.3	34	C
9	0.8	117	C	0.5	40	C
10	0.8	79	C	Nm	43	C

¹⁰⁷ Tejeda S., Zarazúa-Ortega G., Ávila-Pérez P., García-Mejía A., Carapia-Morales L. y Díaz Delgado C. 2006. Major and trace elements in sediments of the upper course of Lerma river. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, Vol. 270, No. 1, 9-14 pp

¹⁰⁸ Ávila-Pérez P., Balcázar M., Zarazúa-Ortega G., Barceló-Quintal I. and Díaz Delgado C. 1999. *Heavy metal concentrations in water and bottom sediments of a mexican reservoir. The Science of the Total Environ.* 234, 185-196 pp.

11	0.8	72	C	1.1	36	C
12	0.5	107	C	1.7	39	C
13	0.8	75	C	4.0	70	C

*Todas las concentraciones de DBO_5 y OD están expresadas en mg/L y la nomenclatura fue: Nm-no medido, E-excelente, B-buena, A-aceptable, C-contaminada y FC-fuertemente contaminada

La concentración de OD en el agua en el trayecto entre la descarga de Tenango (sitio 2) y el sitio anterior al embalse J. A. Alzate (sitio 13), no cumplen con el criterio ecológico de calidad del agua para preservación de la vida acuática ($OD > 5$ mg/L). Únicamente la laguna de Almoloya (sitio 1) cumple con dicho criterio. Aquí se puede observar que en la época de lluvias la capacidad de reoxigenación del cuerpo de agua se incrementa a partir de Temoaya (sitio 11) y hasta el final del curso Alto (sitio 13), actuando la presa como laguna de oxidación.

Los resultados de DBO_5 superan el valor de referencia de la laguna de Almoloya del río que es de 45 mg/L y fueron altos en comparación con la concentración encontrada en los ríos Miranda, Pocinho y Crestuma en la Frontera entre Portugal y España, 2.35, 2.44 y 1.30 mg/L respectivamente¹⁰⁹, dichos ríos se usan como punto de comparación de ríos no contaminados.

De acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 para descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, las aguas del río en el CARL en el mes de Octubre exceden el criterio para la protección de la vida acuática ($DBO_5 < 60$ mg/L), excepto en su origen. En el mes de Marzo, Tenango (sitio 2) excede los límites para el uso público urbano ($DBO_5 < 150$ mg/L) y Mezapa (sitio 3) excede los límites para su uso en el riego ($DBO_5 < 200$ mg/L).

La cantidad de materia orgánica acumulada y el exceso de nutrientes en la presa han propiciado la acumulación de lirio acuático, el cual se ha convertido en un problema, haciendo necesaria la instalación de trituradores.

La calidad del agua en general no es buena para la protección de la vida acuática. Las especies han desaparecido y la contaminación comienza a cobrar estragos, incluso en el nacimiento del río. Las especies que albergaban los humedales han ido

¹⁰⁹ Bordalo A., Teixeira R., Wiebe W. 2006. A Water Quality Index applied to an International Shared river basin: the case of the Douro River. Environmental management. 38, 910-920 pp.

desapareciendo también y el uso de esta agua para actividades agrícolas es restringido en algunas zonas.

La implementación de plantas de tratamiento no ha dado resultado, debido a la falta de mantenimiento y personal capacitado.

Las normas oficiales mexicanas no incluyen los límites permisibles en el caso de concentraciones de metales para sedimentos dragados y la NOM-001-SEMARNAT-1996 excluye las concentraciones de DQO¹¹⁰ que representan la concentración de la materia orgánica químicamente degradable, que pudiera ser también un parámetro importante para el control de la calidad del agua.

Si bien es cierto, que en general, la calidad del agua es buena para el riego, se ha perdido de vista la protección a la vida acuática; esto quizá se deba a que la zona es principalmente agrícola y ha sido prioridad el cumplimiento de su demanda. Sin embargo, el mal olor y la gran cantidad de carga orgánica, perjudican de alguna manera la calidad de los cultivos. También se ha perdido biodiversidad, zonas de cultivo, paisaje y reservas de agua potable de los acuíferos. Así como también disponibilidad de agua potable superficial y calidad de suelo agrícola debido al riego y/o inundaciones con estas aguas.

También cabe mencionar que los asentamientos humanos irregulares han afectado al CARL. Provocando la sobreexplotación del suelo para uso agrícola, la erosión del suelo a causa de la tala desmedida, la disposición de desechos sólidos y de solventes provenientes de talleres caseros de zapatos, principalmente en el municipio de San Mateo Atenco, etcétera¹¹¹.”

En otro estudio realizado en la cuenca del Río Tejalpa, afluente del Río Lerma por diferentes investigadores¹¹², nos dicen que:

“que al arar la tierra, se favorece el transporte de fosfatos, ya que el efecto de disgregación con la lluvia, implica un cambio de composición del suelo y por lo tanto en la cantidad y calidad de fertilizante.

¹¹⁰ NOM-001-SEMARNAT-1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

¹¹¹ Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la cuenca del río Lerma. GEM. 1993. “Atlas Ecológico de la cuenca hidrográfica del río Lerma”. Tomo V, Industrial.

¹¹² www.bvsde.paho.org/bvsaidis/méxico13/139.pdf Luis A. Barrios S. y otros. Trabajo publicado bajo el nombre de SIMULACIÓN DEL ARRASTRE DE FÓSFORO EN UNA CUENCA AGRÍCOLA MEDIANTE EL DESARROLLO EXPERIMENTAL EN UN MODELO REDUCIDO.

La adición de fertilizante fosfatado se realiza una sola vez al año y coincide con el arado de la tierra y la temporada de lluvias, condiciones propicias para que el fertilizante sea arrastrado y reduzca su eficiencia en el suelo. De esta manera el arrastre de fósforo es variable a lo largo del año, teniendo su máximo valor con la temporada de lluvias, ya que los fertilizantes fosfatados son transportados conjuntamente con el aluvión hasta llegar a lo más bajo del terreno e incorporándolo a la corriente del Río Lerma.

En el documento “Inventarios Florísticos y Faunísticos de la Cuenca Alta del Río Lerma. Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca Alta del Río”¹¹³, se reportan estudios al respecto, resaltando los siguientes:

Méndez-Sánchez y colaboradores, en el 2002 en su estudio llamado “La Ictiofauna del Estado de México” realizado en las Cuencas de los ríos Pánuco, Balsas y Lerma, analizaron información del Catálogo de la Colección de Peces Dulceacuícolas Mexicanos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, así como los listados de peces depositados en Zoology Museum of Michigan University, Field Museum of Natural History, Zoology Museum of Tulane University y del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México.

*Como resultado, encuentran que dentro de la cuenca del Lerma se localiza el 53% de la ictiofauna nativa estatal que se sitúan en las categorías de amenazada y peligro de extinción, de las cuales cita a tres especies endémicas para el Alto del Lerma, que son *Algansea barbata*, *Girardinichtys multiradiatus* y *Chirostoma riojai*, donde las primeras dos especies se encuentran catalogadas “en peligro de extinción” y la última como “especie con distribución disminuida”, con lo que concluyen que la situación actual de la mayoría de los cuerpos de agua ya son drenajes de zonas urbanas e industriales, lo que hace imposible la sobrevivencia de las especies en dichas condiciones.*

Cotler y colaboradores en su artículo nombrado “Determinación de zonas prioritarias para la ecorehabilitación de la cuenca Lerma-Chapala” del 2004, relatan la continua

¹¹³ Inventarios Florísticos y Faunísticos de la Cuenca Alta del Río Lerma. *Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca Alta del Río*. Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de México. 2010. Pp 12

historia del deterioro ecológico, así como las causas que lo provocan. Según los autores, este deterioro responde a décadas de producción, políticas públicas e incentivos de mercado, muchos de los cuales han estado erróneamente orientados en función de la demanda poblacional. Mencionan la importancia de programas multidisciplinarios que ayuden a contrarrestar el problema ecológico, aunque particularmente no habla de la biodiversidad, pero sí aborda las causas que está ocasionando su pérdida.

Concluimos que el río Lerma desde su origen, tiene una alta cantidad de contaminantes provenientes de diferentes fuentes como son el uso doméstico, las actividades agropecuarias y la intensa actividad industrial en el interior de sus subcuencas. Todas éstas tributan al río a través de canales o tuberías de descargas, arroyos y ríos en lugares dispersos, de manera permanente o intermitente.

Resumiendo la información sobre los contaminantes encontrados

Sólidos disueltos. Metales pesados como plomo, cadmio, cobre, cromo, bromo y zinc

Fertilizantes. Nitratos y fosfatos

Pesticidas. Usados en el tratamiento de plagas en los campos aledaños a los afluentes

Sólidos suspendidos. Basura orgánica como animales muertos, algas, etc. e inorgánica, es decir componentes no biodegradables a corto plazo.

Ácidos. Provenientes de las aguas residuales de la industria química

Bases y compuestos orgánicos.

Lirio acuático.

Coliformes fecales, entre otros

Además, existen sustancias provenientes de la industria de los cosméticos que generan contaminantes en el agua, que aún al día de hoy, no se ha documentado en investigaciones rigurosas sobre los mismos y sus efectos.

Como resultado de la contaminación en el agua del Río Lerma, la fauna y la flora útil para la alimentación de la población, al igual que muchos de los ecosistemas que

existió hace tiempo en ella, han desaparecido total o parcialmente. Por lo que respecta al agua tratada, proveniente del río usada en el riego agrícola, ésta resulta de gran riesgo debido a la concentración de contaminantes que no son extraídos en su totalidad y que pasan a los cultivos y con ello a los productos de consumo, por lo que solo es apta para el riego de plantas de ornamento.

Noticias Hemerográficas (relacionadas con la contaminación del Río Lerma).

Artículo publicado en la revista Hidrobiológica de la Universidad Autónoma Metropolitana, titulado: *Análisis multimétrico para evaluar la contaminación en el Río Lerma.*¹¹⁴

Resumen. “En este estudio se propone la aplicación de un sistema multimétrico para la bioevaluación de la contaminación en condiciones de sequía (mayo), lluvia (julio) y postlluvia (noviembre) en el cauce principal de la Cuenca Lerma-Chapala. La bioevaluación incluye siete mediciones fisicoquímicas para el cálculo de un Índice de Calidad del Agua (ICA), un Índice Biótico extendido (IBE) a partir de las comunidades macrobentónicas y la aplicación de bioensayos con semillas de sorgo. Los resultados indicaron que a nivel de ICA en sequía, el río quedó con escala de contaminado a altamente contaminado, incluyendo su entrada al lago de Chapala, el resto del lago quedó en el intervalo de entre poco contaminado a aceptable. En lluvia y postlluvia el río mejoró y quedó en el intervalo de contaminado a poco contaminado, en tanto que la totalidad del lago se mantuvo entre poco contaminado y aceptable. De acuerdo al IBE, que solo se aplicó al río, la cuenca alta estuvo en el intervalo de contaminado a severamente contaminación, en tanto que las cuencas media y baja lo mantuvieron altamente contaminado; durante los meses de julio y noviembre las condiciones mejoraron ligeramente. De acuerdo al ICA, IBE y bioensayos del mes de mayo, la zona mas contaminada del río corresponde a la cuenca media.”

¹¹⁴ Revista *Hidrobiológica*. Vol. 17 Num. Su1.2007. UAM Unidad Iztapalapa, México. Responsables del estudio. López-Hernández, Martín. Laboratorio de Ciencias del Mar y Limnología. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y Ramos-Espinosa, María Guadalupe. Departamentro de Producción Agrícola y Animal. UAM Xochimilco. Localizada en línea en la biblioteca virtual de la UAEM: <http://www.redalyc.org/artículo.oa?id=57809905>.

Artículo publicado en la revista *Ciencia Ergo Sum* de la Universidad Autónoma del Estado de México, con el título *Determinación de factores de enriquecimiento y geoacumulación de Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, y Zn en suelos de la cuenca alta del río Lerma.*¹¹⁵

El índice de geoacumulación mostró que el Pb y el Ni son los mayores contaminantes del suelo.

Artículo publicado en la Revista Internacional de Contaminación Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México con el título *Metal Content and Elemental Composition of Particles in Cohesive Sediments of the Lerma River, México.*¹¹⁶

Resumen. “en el presente trabajo se evaluó la concentración de los metales Cr, Mn, Fe, Cu, Zn y Pb, los factores de enriquecimiento y la composición elemental, morfología y abundancia relativa de las partículas presentes en los sedimentos cohesivos del curso alto del río Lerma (CARL), México. La concentración de los metales analizados presentó la siguiente secuencia: Fe>Mn>Zn>Cr>Cu>Pb...

La presencia de Fe y Mn en los sedimentos cohesivos del CARL se debe mayormente a contribuciones naturales, mientras que el origen del Cr, Cu, Zn y Pb es principalmente antrópico.”

Artículo publicado en la revista *Gestión y Política Pública* del CIDE con el título *La Cuenca Lerma-Chapala El Agua de la Discordia.*¹¹⁷

¹¹⁵ Revista *Ciencia Ergo Sum* de la UAEM. 2005 Num. 12. Responsables del estudio: Pedro del Aguila Juárez, Jorge Lugo de la Fuente y Rocío Vaca Paulin, todos ellos del Laboratorio de Edafología Ambiente, Facultad de Ciencias. UAEM. Localizada en línea en la biblioteca virtual de la UAEM: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10412207>

¹¹⁶ Revista *Gestión y Política Pública* Vol. 27 Num. 3 Agosto de 2011 pps 181-190. Responsables del artículo: Graciela Zarazua, Samuel Tejeda, Pedro Aguila Perez, Leticia Carapia, Carmen Carreño y Miguel Balcazar. Todos ellos del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Gerencia de Ciencias Ambientales. Localizada en línea en la biblioteca virtual de la UAEM.

¹¹⁷ 2005. Centro de Investigaciones y Docencia Económica. A. C. México. Responsable del artículo: Bogar Escobar, Profesor Investigador del Departamento de Estudios Mesoamericanos y Mexicanos de la Universidad de Guadalajara. Localizada en línea en la biblioteca virtual de la UAEM.

Introducción. “el futuro de la Cuenca Lerma-Chapala se vislumbra muy grave debido al deterioro ambiental que ha presentado en décadas recientes como resultado de la intensificación de los procesos de desarrollo económico urbano. Por un aparte continúa el crecimiento demográfico en la zona, hecho que implica mayor necesidad de agua. Por otra parte existe la percepción general de que los ciclos pluviales se han tornado más deficitarios. El interés seminal del presente trabajo es analizar la manera en que ha evolucionado la Cuenca Lerma-Chapala (medio natural y desarrollo económico urbano) y como ha incidido dicho proceso en el deterioro de esa región y reducido su sustentabilidad.

Artículo publicado en la página del Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales CEJA, el 11 de febrero de 2009 bajo el título *Chapingo elaborará plan Maestro para el río Lerma:*

Metepéc, Méx.- La Universidad Autónoma de Chapingo se encargará de elaborar el Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca del río. La decisión se tomó el pasado 3 de noviembre de 2008...

Artículo publicado en el periódico El Occidental el 12 de febrero de 2008 por Gerardo Sedano Anguiano, bajo el título *El Lerma, río de metales:*

Reconocen investigadores la existencia de residuos como plomo.

Guadalajara, Jal.- Para entender la contaminación del río Santiago, es necesario entender la contaminación del río Lerma y del Lago de Chapala. El Río Lerma, junto con el Santiago han sido materia de exhaustivas investigaciones, algunas de ellas realizadas por especialistas de la Universidad de Guadalajara quienes reconocieron la existencia de metales pesados como plomo, además se detectaron grandes cantidades de desechos fecales de distintos tipos de ganado en ambos ríos y en el mismo Lago de Chapala.

Así lo contempla la bióloga Celia de la Moza Orozco en el compendio de los 10 años de investigación en salud ambiental, en su apartado de contaminación del agua en donde afirma que “ El Río Lerma es considerado como uno de los más contaminados del país y la principal fuente de contaminación de Chapala. Lo anterior significa que el lago puede recibir contaminantes como hidrocarburos, fertilizantes, pesticidas y metales pesados, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, ácidos, base y

compuestos orgánicos y todos ellos provocan problemas ecológicos y en la salud en mayor y menor escala”...

Artículo publicado en la Jornada de Michoacán el 12 de septiembre de 2008, por Celic Mendoza Adame, con el título: *La contaminación del río Lerma provoca cáncer y leucemia en niños de la cuenca:*

Una investigación realizada por académicos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que derivó en el proyecto Saneamiento del Cauce Natural (Meandro) del río Lerma e integración del mismo a la dinámica urbana de La Piedad, Michoacán, reveló que varios niños que viven en la cuenca, han presentado diversos cánceres como leucemia a consecuencia de la contaminación del afluente; el objetivo es generar una propuesta específica para remediar la situación...

Artículo publicado en el Sol de Morelia el día 27 de enero del 2010, bajo el título *Rescate del Río Lerma debe ser de los cinco estados por donde pasa su cause.*

El gobernador de Michoacán Leonel Godoy Rangel, convocó a sus homólogos de Jalisco, Guanajuato, Estado de México y Querétaro a sumarse de manera conjunta a los trabajos que permitan rescatar el afluente del río Lerma, al considerar que los esfuerzos aislados son infructuosos...

Rebeca Rueda Jasso, quién encabeza el proyecto, el cual tiene el objetivo de determinar acciones para el saneamiento de 12.5 km del afluente a la altura de La Piedad, dio a conocer los avances de los trabajos que 48 investigadores, 23 becarios y 60 estudiantes de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), y de Guanajuato realizan en materia ambiental, flora, fauna, agua, impacto en la salud, entre otros aspectos desde noviembre del 2009 a la fecha.

Explicó que en el diagnóstico de la situación actual en la zona de incidencia del río Lerma, se detectó que existe elevada contaminación del agua en la que hay bacterias que rebaza los parámetros de la norma oficial mexicana. El 40% de la población infantil tiene antecedentes de enfermedades gastrointestinales, el 70% broncopulmonares y el 80% ha registrado presencia de parásitos. También se observa incidencia de enfermedades de la piel, así como aparición de arañas y alacranes. Rueda Jasso presentó tres alternativas para lograr el saneamiento del

Lerma y serán las autoridades correspondientes quienes tomen la decisión de qué alternativa será la que se trabaje.

Artículo publicado en el Sol de Morelia el día 27 de enero del 2010, bajo el título *Contaminación del río Lerma se encuentra en el límite de la Norma Oficial Mexicana.*

La investigadora de la facultad de Biología de la UMSNH, Rebeca Rueda Jasso afirmó que la contaminación del río Lerma se encuentra en el límite de la norma mexicana, sin embargo por su alto contenido de metales como el cromo o el cadmio, el agua de este afluente ya no es apta para la vida silvestre y mucho menos para el consumo humano. “Hemos encontrado metales pesados como plomo, cadmio, cromo, los niveles que hemos encontrado no rebasan la Norma Oficial Mexicana, aunque hay que puntualizar que si vemos las normativas de otros países, los niveles que aquí nos dicen que no son de riesgo, en otros países se consideran de riesgo, entonces nuestra normativa necesita modificarse”.

Artículo publicado en el Sol de Toluca, el 19 de enero de 2010, con el título *Enferma Río Lerma a 22 Comunidades.*

El alcalde de Temoaya, Enrique Valdez, externó su preocupación porque las aguas negras que arrastra el río Lerma, están provocando un elevado índice de enfermedades entre la población de 22 comunidades asentadas a lo largo de 30 km del cauce y muchos casos están terminando en diálisis. “Médicos han dicho que los casos de diálisis están relacionados con la contaminación del río Lerma”, aseveró.

Artículo publicado en el diario digital SINEMBARGO.mx, el 7 de septiembre de 2012, por la Redacción, con el título *UAEM señala a empresas como responsables de contaminación del río Lerma:*

El investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Bonifacio Pérez Alcántara, acusó a las empresas establecidas en la zona aledaña al río Lerma de ser las responsables del mayor porcentaje de contaminación en ese afluente. Advirtió que el rescate del afluente no se vislumbra cercano y lamentó que las autoridades estatales no refuercen las sanciones, la vigilancia y sean estrictos en contra de quienes dañan el río...

Destacó que por desgracia, algunas dependencias simulan trabajar en este sentido, pero no reducen el índice de residuos sólidos encontrados en ese sitio, “no creo que haya un política bien diseñada al respecto”...

Además, sostuvo, debido a actos de corrupción, la situación está fuera de control, pues algunos empresarios omiten la aplicación de la norma.

Artículo publicado en el diario virtual HOY Estado de México, el 7 de noviembre de 2012, con el título *Cuenca del Lerma la más contaminada del país:*

El coordinador de la Comisión para la Recuperación de la Cuenca del Río Lerma Jorge Jiménez Campos, aseguró entre otras cosas, que en un período de entre siete y ocho años se recuperará este cauce, que es considerado el más contaminado del país. Señaló que está planteado un proyecto a 23 años para la recuperación del ecosistema de este río, pero en no más de ocho años se verán los resultados. Que ya se aprobó el plan maestro realizado por la Universidad de Chapingo y el Plan Hídrico de Emergencia.¹¹⁸

Artículo publicado en el Sol de Morelia, el 10 de abril del 2013, con el título *contaminación del río Lerma provoca más enfermedades a la población:*

Afecta con mayor intensidad a adultos mayores e infantes...incluso cáncer, afirmó Catalina Rosas Monge, secretaria de Urbanismo y Medio Ambiente.

“esto puede ser atribuible, principalmente a las descargas industriales que se han generado, y al uso de insecticida DDT, a causa de la presencia de un mosquito, esto, en la zona de la Piedad”

Añadió que solo los gobiernos de Jalisco y Michoacán están haciendo esfuerzos en conjunto para revertir la contaminación de la Cuenca del Lerma, mientras que las entidades de Guanajuato, Estado de México y Querétaro llevan a cabo trabajos aislados al respecto.

Rosas Monge informó acerca del estudio que 48 investigadores, 23 becarios y 60 estudiantes de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), y

¹¹⁸ <http://hoyestado.com/nota.php?id=6746>

de Guanajuato realizan en materia ambiental, flora, fauna, agua, impacto en la salud, entre otros aspectos desde noviembre del 2009 a la fecha.

Para prevenir la situación, Catalina Rosas dijo que los investigadores han planteado que es necesario que el meandro sea aislado de la dinámica fluvial del río. Obteniendo al agua de las plantas de tratamiento y utilizando la pluvial en presas reguladoras, así como que se incorpore a la dinámica del río, obteniendo el agua solamente del mismo.

2.7 Consideraciones Finales

Recordando nuestro primer tópico de este capítulo, dijimos que el Derecho Municipal tiene como objeto al municipio y su estudio como ente jurídico, definiéndose como: *conjunto de reglas jurídicas dirigidas a la integración, organización y funcionamiento de los gobiernos municipales.*

Así como que el Derecho Ambiental Municipal es un conjunto de reglas dispersas en diferentes cuerpos legales y que la Constitución Federal otorga al municipio facultades concurrentes en la materia.

Encontramos que nuestros cuerpos legales en la materia ambiental, muestran un avance importante en su espíritu, sin embargo, la realidad nos aclara que dista mucho para que estas buenas intenciones sean efectivas y eficaces. Esto es, si no se lleva a cabo programas y campañas de concientización y conocimiento del tema para la ciudadanía, no vamos a lograr mucho avance en la realidad, ya que éste es un trabajo de equipo; se debe asumir que el ciudadano común desconoce muchas cosas respecto del medio ambiente y la ecología; por lo tanto, el que sabe y tiene los medios para hacerlo es el gobierno, que además de ostentar la obligación y facultades legales, tiene el recurso operativo para ello y el deber de hacer saber a la sociedad que nuestra propia vida está en riesgo, si seguimos ignorando lo que verdaderamente representa para la vida en general. Es deber urgente, mantener sanos todos y cada uno de los ecosistemas que nos quedan y , sobre todo, restaurar ala brevedad los que ya hemos dañado; es decir, sino trabajamos en común todos los sectores involucrados, pero en una línea sencilla, clara y efectiva, no esperemos un futuro muy halagüeño.

Esta reflexión nos da como resultado, que debemos organizarnos todos los actores sociales y exigir que nuestros candidatos a gobernantes, realmente incluyan un

programa ambiental, acorde a la realidad, dentro en sus campañas políticas y quienes lleguen a los puestos de elección popular, asuman sus obligaciones y facultades para cumplir eficazmente con la política ambiental.

Al influir en la economía corrientes tan poderosas de libre mercado y al adoptarlas al pie de la letra por nuestros gobernantes, aunado a una falta de conciencia social, ya sea por ignorancia o por falta de vías legales adecuadas, los gobernantes tomaron las decisiones al margen de todo sentido común, al margen de toda visión de futuro sustentable.

Aún en nuestros días, a pesar de que existen leyes, tratados, reglamentos, NOMs, etc., en materia ambiental, no somos aun capaces de exigir a nuestras autoridades la realización de campañas y programas de concientización efectivas a la población, acerca de las acciones para evitar un ambiente mas contaminado; así como, exigir a las autoridades el tratamiento puntual, de acuerdo a las normas en la materia, de los residuos líquidos y sólidos, al igual que el incluir en las campañas políticas y programas de gobierno, *la restauración urgente de los bienes contaminados*, para de esta manera, ir revirtiendo los daños ya ocasionados a las aguas, suelos y aire de nuestro territorio.

Ahora bien, al resumir las reformas que en materia ambiental ha tenido nuestro artículo 27 constitucional, podemos concluir dos puntos importantes:

Primero. El espíritu de Nuestra Constitución, con respecto a la protección del ambiente, ha sido desde muy temprana época (1934) y previo a los problemas ambientales de hoy, tener una visión de futuro sustentable. Esto la coloca como una constitución vanguardista en la materia.

Segundo. Que a pesar de tener una visión con un futuro ambiental sustentable y vanguardista, todo era un bonito poema o letra muerta, debido a la falta de conciencia medio ambiental en la sociedad y en el gobierno.

Podemos responsabilizar tanto a gobernantes en general, como a la sociedad civil, por no tener la cultura de la previsión, por no tomar conciencia de la realidad hasta que ésta nos rebasó. Sin embargo, lo hecho, hecho está, y para ello, gracias a la evolución de las ciencias sociales, como lo es el Derecho con el apoyo de todas las demás disciplinas relacionadas, ahora mas que nunca y de manera urgente,

debemos llevar a cabo acciones encaminadas a la restauración de los cuerpos naturales ya dañados y al uso y cuidado racional de los recursos naturales, por encima de otros factores no menos importantes como el desarrollo económico del país.

En el breve recorrido por la génesis del artículo 115 de nuestra Constitución, podemos agregar que el Derecho Municipal, incluyendo lo conducente a las normas ambientales, ha tenido un desarrollo muy tardío. Esto nos lleva a la conclusión que este nivel de gobierno, en la práctica, estaba aun mas acotado por los gobiernos estatales, quienes imponían sus líneas de acción sobre el desarrollo de la vida en las comunidades municipales, derivando con ello, en un alejamiento de la realidad inmediata de los asuntos locales. Es por ello, que sigue viva la reflexión de nuestro ilustre tratadista de Derecho Constitucional, el Doctor Ignacio Burgoa Orihuela, en el sentido que *“para que el Municipio logre una verdadera autonomía, no debe estar supeditado a la potestad de las legislaturas de los Estados, pues ellas están facultadas para expedir leyes conforme a las cuales debe resolverse la actividad municipal, y que para que se de el objetivo planteado, es necesario reformar la Constitución para permitir al municipio libre su verdadera autonomía”*.¹¹⁹

Vimos también que en este artículo, fundamento constitucional del municipio, no hay redacción explícita sobre la competencia municipal en materia ambiental, por lo que es apremiante incluirlo con fines de tener un artículo 115 completo que lo fundamente en la materia.

Al recorrer la legislación del Estado de México y de tres municipios respecto al tema ambiental, encontramos que el nivel de gobierno municipal tiene una gran responsabilidad y trascendencia –al amparo de facultades legales -, en los temas ambientales de su territorio, que al coordinarse con otros municipios, con el gobierno estatal y federal, puede ejercer una efectiva y eficaz protección a los recursos naturales. Vemos también, que al ser un nivel de gobierno inmediato a la ciudadanía y a la realidad de los asuntos territoriales del municipio, puede tener mayor conocimiento los asuntos ambientales.

¹¹⁹ Burgoa Orihuela, Ignacio. *Derecho Constitucional Mexicano*. Ed. Porrúa. México 2005. 17° Edición actualizada. Pg 284.

Es por ello que se debe fortalecer las facultades del municipio en la materia ambiental, para poder ejercer una eficaz vigilancia de los intereses de todo bien susceptible de contaminarse y velar de manera independiente de su conservación.

Vemos con gran desagrado, que a pesar de lo que nos dicen los cuerpos legales sobre las facultades del municipio mexicano en las leyes respectivas, la realidad dice lo contrario. Si analizamos el estado actual de contaminación del Río Lerma, encontramos, sin ahondar más en ello, que la legislación ambiental municipal no se respeta. Es decir, que los Bandos municipales son letra muerta en la realidad ambiental, ya que al no existir mecanismos de vigilancia por parte del municipio aunado a campañas de concientización ciudadana, no se cumple el objetivo de las leyes en aras de una eficaz protección al medio ambiente.

Para lograr un eficaz cumplimiento y vigilancia de los Bandos de Policía y Buen Gobierno en materia ecológica, es necesario otorgar una verdadera autonomía de gestión al municipio.

Es apremiante cambiar paradigmas en la forma de gobernar, al mismo tiempo que, en la forma de actuar como sociedad y de todos los sectores sociales en su conjunto. Debemos repensar el tema ambiental, como el más apremiante en las agendas municipales, incluso el tema del desarrollo económico debe subsumirse en él, ya que sin un medio ambiente sustentable no llegaremos muy lejos; de no hacerlo de esta manera, quizá en menos de veinte o treinta años, estemos ante una realidad insostenible por la carencia de agua y todo lo que se derive de ello, que estos temas se conviertan en luchas o guerras entre diferentes sectores de la sociedad o entre municipios o estados por el vital líquido o por la escasez de alimentos, derivado de ello.

Entonces decimos que debemos replantear la agenda ambiental como un tema de **seguridad nacional** para poder dimensionar su verdadera trascendencia.

Al revisar los estudios que se han realizado sobre la contaminación del Río Lerma y sus afluentes directos, encontramos una serie de elementos contaminantes que dañaron los ecosistemas que en él coexistieron, dejando a su paso solamente aspectos muy repugnantes a la vista y olores verdaderamente decepcionantes al olfato. También vimos que los acuíferos de la Cuenca Alta del río Lerma está sobreexplotada y que urge darle un descanso de muchos años a los mismos para que estos puedan reponerse de manera natural, apoyándolos con la reforestación de los bosques y con el urgente tratamiento del agua residual, adicional a otras

acciones como dejar paulatinamente de usar los arroyos, ríos y cuerpos de agua naturales, en general, como canales de desagüe. También es urgente sustituir la demanda de agua del Distrito Federal de la cuenca del Lerma por otras opciones viables.

Encontramos también, que a pesar de los esfuerzos coordinados de diferentes órdenes de gobierno, que apoyados con casas de estudios de bastante renombre como lo es la UAM, UAEM, UNAM, Universidad de Chapingo, Universidad Michoacana, el ININ, etc., no hemos avanzado en la recuperación de la más importante Cuenca Hidrológica para el centro del país y los habitantes de la región.

Encontramos, por otro lado, con alegría que existe *la Comisión para la Recuperación de la Cuenca del Río Lerma, adscrita a la Secretaría de Agua y Obras del Estado de México, cuyo coordinador general Arq. Jorge Jiménez Campos señaló que es un proyecto planteado a 23 años para la recuperación del ecosistema de este río. Sin embargo, llevamos ya algunos años desde que fue creada la Comisión y aún no saltan resultados a la vista. Sin embargo, alienta el hecho de la aprobación del plan maestro realizado por la Universidad de Chapingo y el Plan Hídrico de Emergencia en 2010.*

Al igual que la investigación realizada, en 2008 y hasta la fecha, por académicos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que derivó en “el proyecto de Saneamiento del Cauce Natural (Meandro) del río Lerma e integración del mismo a la dinámica urbana de La Piedad, Michoacán”

Con respecto a publicaciones hemerográficas sobre la contaminación de las Cuencas del río Lerma, encontramos una lista interminable de ellas en los diferentes medios de comunicación escrita, y que por falta de espacio en este sencillo trabajo, es difícil incluir; sin embargo, todas ellas rondan en: los tipos de contaminantes encontrados, la extinción total de la flora y fauna endémicas de la zona, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la tala de los bosques aledaños, los olores fétidos, la frecuente localización de cuerpos de personas y animales muertos encontrados en su cauce, las enfermedades y afectaciones de salud que han aparecido en la población que habita las riberas del río en los diferentes lugares que recorre, la contaminación del Lago de Chapala, etcétera, etcétera.

Al platicar del tema del río Lerma con personas de más de 50 años de edad oriundos de la zona del municipio de Lerma, San Mateo Atenco, Toluca, Ocoyoacac, etc., lo primero que expresan es una profunda tristeza - hasta vergüenza al sentirse parte del problema – por la contaminación del río, y añoranza por los recuerdos de la pesca de carpas, de acociles y muchas especies que de ahí obtenían; los paseos en lancha y la caza de patos en las lagunas de Atenco, Atarasquillo y Temoaya, así como la época de aves migratorias, que hace no más de 35 años era normal en la región.

Algunos culpan al gobierno, “por no hacer nada”, dicen, y a la corrupción que permeó a favor de los industriales, que por ser poderosos, no respetan las leyes; otros dicen que la responsabilidad es de todos y que podemos hacer mucho todavía.

Para concluir y con fundamento en el artículo 157 y 158 de la LGEEPA, así como de las leyes estatales en materia ambiental, insisto que debemos gestionar campañas de concientización ciudadana acerca de la importancia de cuidar nuestro medio ambiente y hacer conciencia social de la relevancia de recuperar los cuerpos naturales ya contaminados, el uso racional del agua, su reuso en actividades domésticas e industriales, la adaptación de llaves ahorradoras de agua de uso doméstico, en oficinas públicas y en la industria y muchas acciones más que con el consenso de la ciudadanía podemos aterrizar en aras de nuestra subsistencia.

Es importante entender que los cuerpos legales solo son atendidos por los especialistas en leyes o por estudiantes de ella, al igual que por los gobernantes que tienen la obligación de actuar al marco de sus facultades; así que, si no se lleva a cabo campañas de información a cerca la trascendencia del tema ambiental y la repercusión legal que tiene el atentar contra ellas, se puede llegar al grado de tener un gobierno castigador y represor, en vez de ser un gobierno apegado a la ciudadanía e incluyente y eficaz, que de información preventiva a todos los sectores sociales. Debemos apostar por la prevención y la información, antes que esperar las consecuencias y ser reactivos ante una realidad que difícilmente podríamos volver atrás.

Capítulo 3.

Regulación del agua y su tratamiento en el Derecho Comparado

Sumario: 3.1 Canadá; 3.2 Shangai; 3.3 Estados Unidos de América; 3.4 Alemania; 3.5 Documentos suscritos por el Estado Mexicano en materia del cuidado del agua de ríos y mantos acuíferos. Origen, Actualidad y Eficacia; 3.6. Conclusiones Finales.

3.1 Canadá

En Canadá, el Gobierno Federal (nivel nacional) y los gobiernos provinciales y territoriales comparten la autoridad legislativa y normativa sobre la reglamentación

del agua, la protección ambiental y la salud pública. En cada instancia, el Gobierno aprueba sus propias leyes y redacta regulaciones, ejerciendo sus poderes bajo estas leyes, incluida la fiscalización.

Las leyes federales para el control de la contaminación del agua incluyen la Ley de Pesca (Fisheries Act, 1985), la Canadian Environmental Protection Act, (CEPA, 1999), la Ley Canadiense de Aguas (Canada Water Act, 1985) y las Leyes de Agua de los Territorios del Noreste del Yukón. De todas ellas la más importante es la Ley de Pesca.¹²⁰

Canadá tiene un Ministerio Federal del Medio Ambiente, en cuya responsabilidad recae la Ley de Pesca, importante instrumento para proteger de la contaminación al medio marino y que prohíbe el depósito directo e indirecto de sustancias nocivas en aguas frecuentadas por peces. Incluyendo la contaminación causada por la actividad minera sobre las aguas que son hábitats de peces. En general, la Ley de pesca prohíbe:

- * Descargar sin autorización sustancias nocivas en aguas habitadas por peces (al igual que moluscos y crustáceos)
- * Descargar aguas que puedan terminar ingresando en aguas habitadas por peces
- * Prohíbe también la alteración dañina, perturbación o destrucción de los hábitats de peces.

El Parlamento estableció en la CEPA 1999 y en la Ley de Pesca que esta legislación es de cumplimiento obligatorio para los gobiernos federal y de las provincias, lo que quiere decir que pueden emprenderse acciones relacionadas con aplicación de la legislación en contra de las dependencias gubernamentales o los servidores públicos. Esta actuación puede incluir la persecución de delitos penales.¹²¹

La Ley Canadiense de Aguas (Canada Water Act) establece las disposiciones para el manejo de los recursos hídricos canadienses, incluyendo tanto las actividades de investigación, como la planificación e implementación de programas relativos a la conservación, el desarrollo y el uso de recursos hídricos. Los individuos que

¹²⁰ Soberanes Fernández, José Luis y Treviño Moreno, Francisco J. Coordinadores. *El Derecho Internacional Ambiental y el Derecho Internacional Ambiental en América del Norte*. Capítulo Tercero. Pps 108 y 109

¹²¹ Gavrel, Paul. *Legislación Ambiental en América del Norte. Protección Ambiental* Pp 31-32. (en Línea) <http://www.bibliojuridicas.unam.mx/libros/6/2954/7.pdf>

infringen esta ley pueden ser declarados culpables de un delito y obligados a pagar una multa. Esta ley reconoce que el agua debe ser manejada bajo el concepto de cuencas y proporciona enfoques de cooperación federal-provincial en la investigación y administración de los recursos acuíferos.

La CEPA posee amplias atribuciones para reglamentar una amplia diversidad de contaminantes del agua, pueden citarse las regulaciones sobre clorobifenilos, bifenilos polibromados, terfenilos policlorados, fósforo, asbestos provenientes de minas, dioxinas y furanos emitidos por molinos de pulpa y papel, etc.

En lo que respecta al recurso hídrico, tradicionalmente las diversas provincias canadienses poseen normativa específica que es generada de acuerdo a los requerimientos particulares de cada región. Las provincias tienen poderes legislativos en las siguientes áreas:

- * Regulación de caudales
- * Habilitación para la explotación de aguas
- * Abastecimiento de aguas, lucha contra la contaminación

Todas las provincias y territorios han instaurado legislación (por lo general a través de leyes de protección ambiental, leyes para los recursos hídricos y leyes para el control de pesticidas) para proteger la calidad de las aguas. En general, esas leyes pueden agruparse en las categorías de: aprovechamiento de tierras, conservación del suelo, agua potable, gestión ambiental, uso de pesticidas, manejo de desechos, vida silvestre y hábitat de la vida silvestre.

Los municipios están facultados por las autoridades provinciales para controlar la calidad del agua. En los últimos años, en algunas provincias, los municipios también han asumido la responsabilidad por el agua potable.

Reglamentos sobre Efluentes en Minería

En lo que respecta a las normas actuales sobre la calidad de efluentes en minería, la mayoría de las provincias de Canadá utiliza las "Regulaciones para Efluentes de la Minería Metálica" (Metal Mining Effluent Regulations (MMER)), aunque algunas provincias como British Columbia, Saskatchewan, Ontario y Québec han desarrollado sus propias regulaciones. En el caso donde los requisitos provinciales y

federales son diferentes, las minas están obligadas a cumplir con el requisito más estricto.

Las MMER entraron en vigencia en diciembre del 2002, bajo la autoridad de la Ley de Pesca, estableciendo las normas básicas de calidad del efluente para todas las minas metálicas (aproximadamente 100) que operan en Canadá. Las minas son definidas como lugares donde el mineral es extraído e incluye minas en operación, nuevas minas y minas re abiertas.

Las Regulaciones para Efluentes de la Minería Metálica (MMER) se encuentran entre las normas nacionales más complejas y estrictas del mundo. Éstas introducen estándares estrictos de calidad para los efluentes cuyo punto de descarga final está en el sitio de la mina. Las regulaciones definen un punto final de descarga como un punto más allá del cual la mina no ejerce control sobre la calidad del efluente.

El Banco Mundial publicó un documento sobre “La Prevención Industrial de la Contaminación y Guías para la Reducción de ésta” (World Bank’s Industrial Pollution Prevention and Abatement Handbook, 1993). En este documento es posible encontrar recomendaciones para la prevención y reducción de la contaminación en la actividad minera, en sus distintas fases de operación, incluyendo la exploración, desarrollo del proyecto, operación de la mina, beneficio del mineral, transporte y disposición de relaves, desechos mineros, y cierre de la operación.

En lo referente a los Riles mineros, el documento señala los niveles aceptables de contaminantes, en los efluentes producto de la extracción de hierro y metales básicos, durante la operación de la mina y después del cierre de ésta.¹²²

En la estructura gubernamental ambiental canadiense se ubica la “Comisión Permanente sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Cámara de los Comunes”, el cual solicita reportes sobre el estado ambiental del país y en temas específicos al Ministerio del Medio Ambiente, y recomienda importantes enmiendas a la CEPA.¹²³

¹²² Sin Autor. ANALISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS DE DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES DE/007/08. (en Línea) www.cochilco.cl/.../Analisis_Comparativo_de_normmativas_de_descarga_de_residuos.html

¹²³ Soberanes Fernández, José Luis y Treviño Moreno, Francisco J. (Coordinadores). *El Derecho Internacional Ambiental y el Derecho Internacional Ambiental en América del Norte*. Capítulo Tercero. Pp. 122

Estándares de Calidad de Agua Potable de la OMS en relación con los estándares canadienses.

Desde 1958 la OMS (Organización Mundial de la Salud) ha publicado periódicamente “Estándares Internacionales de Agua Potable” que luego se llamaron “Guías para la Calidad del Agua Potable”. Estas Guías internacionales buscan mejorar la calidad del agua potable y la salud humana al ser usadas como base para la regulación de los estándares de agua potable en los países alrededor de todo el mundo. Allí se establece que sustancias pueden estar presentes en el agua y las concentraciones máximas permisibles que no significan riesgo para la salud. Todos los países que establecen este tipo de normas nacionales utilizan como parámetro principal de comparación las Guías de la OMS para la Calidad del Agua Potable. Las guías son documentos que se publican aproximadamente cada 12 años, donde se acopia la última información disponible en el mundo sobre el tema. La cuarta y más reciente edición, se publicó en julio de 2011¹²⁴.

En este documento se realiza una comparación de los valores recomendados por la OMS en las Guías de Calidad de agua Potable para los diferentes contaminantes del agua, con los valores establecidos en las diferentes Normas de Calidad de Agua existentes en cada uno de los países del Continente Americano. Esto se realiza con el fin de poder proponer alternativas y brindar soluciones que permitan la creación de políticas que con lleven a la armonización de los estándares de calidad de agua potable a nivel hemisférico.

Por otro lado, un reporte de la CEPIS afirma que los países americanos se acogen a los estándares establecidos en las “Guías de Calidad de Agua Potable” recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

Nos dice el documento, que entre los países investigados y de los cuales se logro obtener la norma respectiva que regula la calidad de agua potable se encuentra Canadá.

En la tabla de comparaciones de estándares sobre contaminantes de agua permitidos como máximo, localizados en las Guías de Calidad de Agua Potable,

¹²⁴ Guidelines for drinking-water quality. 4th edition. (En Línea) <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml>

Canadá se ubica dentro de los países que se apegan a los estándares de la OMS, incluso más exigentes en muchos de ellos.¹²⁵

Roger Justus, abogado ambientalista canadiense, nos dice que el medio ambiente se define ampliamente en Canadá como: ... los componentes de la tierra e incluye¹²⁶:

(a) el aire, la tierra, y el agua,

(b) todas las capas de la atmósfera,

(c) toda materia orgánica e inorgánica y organismos vivos, y

(d) los sistemas naturales interactuantes y que incluye los componentes a los que se hace referencia en los subincisos (a) a (c).¹²⁷

... el aire, la tierra y el agua, o cualquier combinación o parte de éstas...¹²⁸

Continúa diciendo que “La autoridad y la responsabilidad en la protección del medio ambiente no fue contemplado por los redactores de la Constitución canadiense de 1867, cuando regularon la división de los poderes. Toda vez que la jurisdicción ambiental no es específica ni explícitamente asignada a las autoridades provinciales o federales, no existe una legislatura ni esquema regulador coherente o comprensible. Más bien hay un laberinto de legislaciones, regulaciones, políticas y directrices. Canadá ha dejado de ser un explotador del ambiente, para convertirse en un protector de éste a través de una comprensiva limitación de la legislación sobre el impacto ambiental. También Canadá se ha movido de su posición de licenciar fuentes de contaminación y autorizar algunas formas de acciones terapéuticas, a extender la responsabilidad ambiental por el daño al medio ambiente”.

¹²⁵ Sin Autor. “*ARMONIZACION DE LOS ESTANDARES DE AGUA POTABLE EN LAS AMERICAS*”. (en línea) www.oas.org/dsd/publications/.../Armoniza.EstandaresAguaPotable.pdf

¹²⁶ CANADÁ, *HACIA UN DERECHO RECONOCIDO POR LA LEY Y EFECTIVO AL MEDIO AMBIENTE SALUDABLE: ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE CANADÁ EN EL CONTEXTO DE LA RESPONSABILIDAD POR EL DAÑO AL MEDIO AMBIENTE*. (en línea) www.pnuma.org/.../No.5LaResponsabilidadpordañAmbiental.doc

¹²⁷ *Acta de Protección Ambiental Canadiense* S.C. 1988, c. C-22, s.3(a) en adelante, algunas veces, como "CEPA."

¹²⁸ *Acta de Protección Ambiental de Ontario* R.S.O., 1980, c. 141 como am., s. 1(k) "ambiente natural." Se hace referencia a esta Acta en esta ponencia como "EPA."

Tecnologías en el tratamiento del agua residual en Canadá. Biofiltración sobre materiales orgánicos.

Este sistema de tratamiento de las aguas residuales es tecnología de punta desarrollada por el Centro de Investigaciones Industriales de Quebec (CRIQ), y que se ha implementado en Estados Unidos de América y algunos países de Europa.

Se trata de sistemas de filtración del agua residual que utilizan como material de empaque elementos orgánicos como maderas y fibras leñosas, mismos que actúan como una resina natural capaz de fijar ciertas sustancias contaminantes y de favorecer la implantación de ciertos microorganismos capaces de degradarlos. En Canadá esta tecnología se usa a escala industrial desde 1998 para tratar diferentes tipos de aguas residuales: sanitarias y municipales; de la industria agroalimentaria en un rastro avícola, y en granjas porcinas y vacunas. Para cada caso se hace un diseño específico (traje a la medida), tomando en cuenta la contaminación del agua y los parámetros de descarga de las normas. En todos los casos se remueven eficientemente la materia orgánica (DBO₅), los sólidos suspendidos totales (SST), las grasas y aceites (G y A), el nitrógeno (NT) y ciertos microorganismos y otros indicadores de patogeneidad (coliformes fecales, totales huevos de helmintos).¹²⁹

3.2 Shangai, China

La Ley de la República Popular de China sobre la Prevención y Control de la Contaminación del Agua.¹³⁰

Adoptada en la 5° Asamblea del Comité Permanente, Mayo 11 de 1984 y enmendado el 28 de febrero 2008, vigente a partir del 1 de junio del mismo año, por el Comité Permanente del Décimo Congreso Popular Nacional, es el documento que establece la regulación legal sobre el cuidado del agua y su tratamiento para todo el territorio de la República Popular de China.

¹²⁹ Fuente: Gaceta del IMTA, Número 7 noviembre del 2007. (en línea) <http://www.imta.mx/gaceta/antiores/g07-11-2007/nueva-tecnología.html>

¹³⁰ *Water Pollution Prevention and Control Law*. (en línea) <http://www.chinaenvironmentallaw.com> La traducción del inglés al español es del tesista

En su artículo 1° nos dice que “tiene el propósito de prevención, control de la contaminación de agua, protegiendo y mejorando el ambiente manteniendo la seguridad del agua para beber y promoviendo una economía sustentable y desarrollo social”.

El artículo 2° establece: “esta ley aplica...para cuerpos de agua superficiales y subterráneas incluyendo ríos, lagos, canales, canales de riego, y reservas dentro del territorio de la República Popular de China”.

Este mismo artículo nos dice que “la prevención y control de la contaminación marina, corresponde a la Ley de Protección Ambiental Marina (Marine Environment Protection Law of the People’s Republic of China.”

El artículo 9° nos dice que “toda entidad (institución) e individuos tienen la obligación de proteger el ambiente del agua y ostentan el derecho de reportar toda contaminación o daño al ambiente acuático.

Con respecto a la coordinación o facultades de los niveles de gobierno nos dice lo siguiente el artículo 11, “la Administración de Protección Ambiental bajo el Consejo Estatal debe establecer los estándares nacionales para la calidad del agua.

Los Gobiernos Populares de las provincias, regiones autónomas y municipalidades, directamente bajo las órdenes del Gobierno Central pueden establecer sus propios estándares locales para la calidad del agua y reportarlo al departamento de protección ambiental que está bajo las órdenes del dicho Consejo Estatal para su registro”.

El artículo 47 nos habla de los pesticidas, “la aplicación de pesticidas debe cumplir con las regulaciones y estándares del Estado para su uso seguro...”

Sobre el agua para beber nos dice el artículo 56 “el Estado establecerá un sistema de protección en la zona aledaña de la fuente del agua para beber, dividiéndolas en zona de primera clase, zona de segunda clase y zona periférica de cuasi protección...”

El artículo 57 menciona que “edificar o establecer salidas de descargas dentro de las zonas de protección de las fuentes de agua para beber deberán ser prohibidas”.

Y así los siguientes artículos nos dan una serie de prohibiciones a las que se sujetan las zonas protegidas de fuentes de agua para beber con la finalidad de evitar su contaminación.

El artículo 69 y subsecuentes nos menciona las responsabilidades disciplinarias a que serán acreedoras las autoridades de protección ambiental en el caso de no

llevar a cabo las reglas de esta ley y otras en la materia o conducirse de manera diferente a ellas en detrimento del cuidado de las aguas.

Asimismo, nos establece las multas a las que serán acreedores los transgresores.

La estructura gubernamental ambiental de Shanghai (Environmental Governance)¹³¹

La Agencia de Protección Ambiental de Shanghai, (Shanghai Environmental Protection Bureau, SEPB) es la encargada de liderar las responsabilidades de la planeación e implementación de la protección ambiental de Shanghai. Tiene sub agencias de protección ambiental en los 19 Distritos de la municipalidad. Mientras que la SEPB es la responsable de implantar las políticas y la planeación general, las agencias distritales son responsables de asegurar la calidad ambiental de sus respectivas áreas.

Una característica especial en la estructura gubernamental ambiental es el Comité de Shanghai para la Protección al Ambiente (Shanghai Environmental Protection Committee SEPC), un cuerpo departamental cruzado de alto nivel responsable de la coordinación, comunicación, inspección y evaluación de las iniciativas ambientales en la municipalidad. Este cuerpo gubernativo es una figura administrativa de gran innovación que tomó forma en 2003. El Comité, encabezado por un mayor y vice mayores, se encarga de la autoridad y los recursos necesarios para proyectos ambientales complejos y multidepartamentales.

Desde el año 2000, la municipalidad de Shanghai ha iniciado varios Planes de Acción Ambiental de tres años, como consecuencia es la principal plataforma para implementar varias iniciativas ambientales. El Comité de Shanghai para la Protección al Ambiente (SEPC) es responsable de coordinar, revisar y realizar estos planes de acción. El Centro de Monitoreo Ambiental de Shanghai (Shanghai Environmental Monitoring Centre, SEMC) tiene centros de monitoreo en los 19 Distritos con más de 150 personas a su cargo, monitoreando la calidad del aire, agua y tierra.

¹³¹ Author: Lo Sze Ping, Expert on Major Events and the Environment, Division of Communications and Public Information de la UNEP. UNEP. *Environmental Assessment*. Pp. 12-13. (en línea) www.unep.org/.../SHANGHAI_REPORT_FullRe... La traducción fue realizada por el tesista.

El Gobierno Municipal de Shanghai se asegura de que las ambiciosas iniciativas sean respaldadas por una inversión financiera consistente. La ciudad invirtió fuertemente en la protección ambiental, especialmente después de ganar el concurso para la Expo 2010. Del 2000 al 2008, la inversión anual a la protección ambiental sumó más del 3% del Producto Interno Bruto de la Ciudad de Shanghai. La inversión ambiental para el 2008 alcanzó RMB 42 billones (6 billones de USdólares), tres veces más que en el 2000.

Tratamiento de aguas residuales (Sewage Treatment)¹³²

Para el final del año 2008, Shanghai había construido 50 plantas de tratamiento de aguas residuales, con una capacidad total de tratamiento del 75.5 %. Alcanzando el 85.8 % de las aguas residuales urbanas y el 52.8 en las áreas rurales. Una significativa cantidad, del restante de aguas residuales, son tratadas por las grandes empresas industriales por si mismas, como la Bao Steel Corporation, conforme a los estándares gubernamentales. El resto de agua residual no tratada proviene de áreas descentralizadas y áreas rurales remotas. Shanghai planea incrementar el porcentaje de tratamiento de aguas residuales, con un objetivo del 80% para el 2010 y del 90% para el 2020.

En China, las plantas de tratamiento de aguas residuales tienen que cumplir con los estándares “Clase II” de los Estándares de Contaminantes en la Descarga para Plantas de Tratamiento de Agua Residual Municipal (*Discharge Standard of Pollutants for Municipal Wastewater Treatment Plants, -GB 18918-2002 2003-07-01-*), expedido por el Ministro de Protección Ambiental. El gobierno municipal de Shanghai le ha requerido a las plantas de tratamiento de aguas residuales que cumplan con el Estándar Clase Ib, que es aún más estricta.

A todas las plantas grandes de tratamiento de aguas residuales, se les han instalado monitores en línea las 24 horas al día para revisar la calidad del agua al entrar y salir de ellas, midiendo la Demanda Química de Oxígeno (COD), valores de pH, Nitrógeno amoniacal (NH₃-N), Fósforo Total (TP) y Nitrógeno Total (TN). Semanalmente son inspeccionados por la Agencia Local del Medio Ambiente para asegurar que se cumplan las normas.

¹³² Ibid. Pp 90

Shanghai está poniendo especial atención en el manejo del lodo resultante del tratamiento del agua residual en las plantas.

Con estas plantas de tratamiento de aguas residuales que se han construido y expandido, el municipio de Shanghai es líder en el país en el tratamiento de aguas residuales, incluso comparado con ciudades muy avanzadas en países más desarrollados.

3.3 Estados Unidos de América

La Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), creada en la década de los 70 - período bautizado como la denominada “década ambiental”, basado en la fructífera producción normativa acontecida, sobre todo por la aprobación de todo un elenco de normas que pese a haber sido numerosas y ampliamente modificadas con posterioridad, la mayor parte de ellas todavía hoy, continúan en vigor y conforman el ingente *corpus iuris* ambiental norteamericano -, es la agencia federal de los Estados Unidos, responsable de administrar e implementar y hacer cumplir las leyes ambientales, dependiente directamente de la Oficina ejecutiva del Presidente de los EEUU.

Bajo la autoridad de la Ley de Agua Limpia (Clear Water Act, 1977), que es la principal ley federal en regular y controlar la contaminación de las aguas, la EPA ha desarrollado los estándares nacionales para la calidad del agua y los límites de descarga de aguas residuales a aguas navegables.

Para establecer los estándares nacionales, la Ley de Agua Limpia requiere que la EPA fije los límites de descarga a aguas superficiales en base a los estándares locales de la calidad del agua o a los estándares de la mejor tecnología disponible para reducir los contaminantes en la descarga, cualquiera que sea el más estricto. De este modo, los estándares están basados en tecnología, que son los llamados “effluents guidelines” y los estándares basados en calidad del agua, los cuales permitirían tener aguas bastante seguras para las actividades tales como pesca y natación. La Ley de Agua Limpia también prohíbe derramamientos potencialmente dañinos de aceite y de ciertas sustancias peligrosas. Estos estándares son controlados tanto a nivel nacional como estatal.

En los Estados Unidos toda persona que descarga algún tipo de agente contaminante a un cuerpo de agua debe obtener un permiso de emisión estatal. El permiso de emisión determina la cantidad y concentración de contaminantes que

debe tener cada efluente a descargar, con el objetivo de garantizar que el cuerpo receptor posea una calidad adecuada para su utilización, certificando de este modo, que está de acuerdo con los estándares nacionales específicos.

Los objetivos de la Clean Water Act son restaurar y mantener la integridad química, física y biológica de las aguas de la nación, los objetivos a escala nacional son el llegar a un nivel de calidad de agua en el que sea posible la protección y propagación de peces, moluscos y vida silvestre, así como su uso con fines recreativos (el límite para alcanzarlo fue 1983). También pretende que se elimine la descarga de contaminantes a las aguas superficiales. Otro objetivo adicional es prohibir la descarga de cualquier tóxico al agua¹³³.

En la sección 402 de la Ley de Agua Limpia, se establece que el sistema para los permisos de descarga de agentes contaminantes en las aguas de los Estados Unidos, es el Sistema Nacional para Eliminación de Descarga de Contaminantes (NPDES) que regula las *Fuentes de Descarga Puntuales*. Las Fuentes Puntuales son definidas por el NPDES, como todo transporte perceptible de agentes contaminantes a un cuerpo del agua, es decir incluye todos los sitios distinguibles del cual los desechos son descargados, por ejemplo tuberías, drenajes, canales, etc. Esta definición cubre así una serie de actividades, por ejemplo las descargas directas de fábricas y de plantas de tratamiento de aguas residuales, y las descargas de efluentes provenientes de la explotación minera, entre otras.

En cuanto a las *Fuentes No Puntuales*, son definidas por el CWA, como todas aquellas fuentes no distinguibles de contaminación, por ejemplo, desbordes agrícolas, corrientes de aguas urbanas, aguas lluvia, etc. Estas fuentes no puntuales son difíciles de regular y controlar, ya que usualmente son el resultado de diversas fuentes dispersas geográficamente, cada una emitiendo pequeñas cantidades de contaminantes.

En la actualidad, la estructura institucional para proteger y mantener la calidad del agua en los Estados Unidos, está más bien dirigida a controlar la contaminación de fuentes puntuales, especialmente a nivel federal. Con respecto a las fuentes no puntuales, la responsabilidad del control de la contaminación por este tipo de fuente

¹³³ Soberanes Fernández, José Luis y Treviño Moreno, Francisco J. (Coordinadores). El Derecho Internacional Ambiental y el Derecho Internacional Ambiental en América del Norte. Capítulo Segundo. Pp 68-69

se ha dado a los estados, con el Gobierno Federal proporcionando apoyo científico, técnico y financiero.

En la sección 319 del Clean Water Act se establece un programa de control para la contaminación proveniente de fuentes no puntuales. Consiste en un programa a nivel nacional que es implementado por cada estado. La mayoría de los estados controla las fuentes no puntuales a través de incentivos voluntarios provistos por programas federales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la EPA y programas estatales, que enfatizan la educación, asistencia técnica e incentivos económicos. Un segundo estatuto federal que directamente controla fuentes no puntuales de contaminación es el Coastal Zone Act Reauthorization Amendments (CZARA) el cual establece un programa de control de contaminación para que los estados desarrollen voluntariamente programas para proteger recursos costeros, con la aprobación y asistencia federal.

Acerca del marco regulatorio entre la instancia federal y la estatal, conocido como “*Federalismo Cooperativo*”.¹³⁴

En la idea capital que sitúa a su vez el marco regulatorio relacional entre los Estados federados y el Gobierno federal a la hora de hacer frente a los problemas de la contaminación, pueden distinguirse a su vez diferentes fases. En un primer momento la instancia federal únicamente otorga apoyo de carácter financiero para que los Estados traten de paliar por sí mismos los problemas de la contaminación derivada de las actividades industriales sitas en su territorio.

En efecto, el esquema alternativo a la situación federalizada, reinante hasta entonces, vino de la mano del denominado “federalismo cooperativo” que es el que actualmente vertebra el esquema regulatorio ambiental norteamericano, tal y como encuentra reflejo a su vez en la más importante legislación ambiental, principalmente en the Clean Air Act, también en the Clean Water Act y the Resource Conservation and Recovery Act.

Conforme a este nuevo sistema, la instancia federal determina una serie de estándares nacionales para la emisión de sustancias contaminantes en cada uno de los medios naturales, objeto de protección por la normativa de que se trate, a saber:

¹³⁴ ANTONIO FORTES MARTÍN, Profesor Titular de Derecho Administrativo de la Universidad Carlos III de Madrid. *ALGUNOS APUNTES SOBRE EL ORIGEN, CONFORMACIÓN Y POSTERIOR DESARROLLO DEL SISTEMA REGULATORIO AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA* (en línea) www.uc3m.es/portal/.../regulacion%20ambiental%20USA.pdf

aire, agua y suelo. Acto seguido, los Estados son los que voluntariamente deciden implementar esos estándares, administrando y controlando a su vez su propio programa ambiental estatal bajo la aprobación, en última instancia, de la EPA. De no producirse esta última circunstancia, el control y administración es ejercido entonces, por la Oficina regional de la EPA en el territorio de cada uno de los Estados.

*Acerca de Reglamentos sobre Efluentes en Minería*¹³⁵

La EPA a través de la Regulación 40, Partes 401 a 471, del Código de Regulaciones Federales (CFR) del NPDES, promulgó las Guías y Normas de Descarga de Efluentes (Effluent Guidelines and Standards) para 56 tipos de industrias. En lo referente a las actividades mineras, dado que éstas generan descargas de efluentes residuales, hay 3 actividades que son reguladas por la EPA, que son la minería metálica, la minería no metálica y la minería del carbón.

A través de estas regulaciones, la EPA ha establecido guías basadas en la mejor tecnología disponible, para los vertidos desde las distintas Fuentes Puntuales, en lo que respecta a la minería metálica, cuyas disposiciones de mayor interés están contenidas en:

* 40 CFR Parte 440: Categoría Fuente Puntual de Extracción de Mineral y su Beneficio (Ore Mining and Dressing Point Source Category). En dicha sección se establecen los niveles máximos de contaminantes que se pueden descargar diaria y mensualmente. Para la mayoría de los metales contaminantes regulados, los promedios mensuales son la mitad de los máximos diarios.

Así mismo, señalan los límites de concentración máximos para contaminantes a ser descargados de efluentes provenientes de:

* Minas en operación para obtener cobre, molibdeno plomo, plata, oro, zinc, o cualquier combinación de estos minerales en operaciones de mina a rajos abiertos o subterráneos;

* Plantas que empleen sólo procesos de flotación o en conjunto con otros procesos para la obtención de mineral de cobre, plomo, zinc, oro o plata o cualquier combinación de éstas;

¹³⁵ Del documento: *ANALISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS DE DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES DE /007 /08.* (en línea) www.cochilco.cl/.../Analisis_Comparativo_de_normmativas_de_descarga_de_residuos.html

- * Minas que usen procesos de lixiviación in situ, en botaderos o en pilas para extraer cobre;
- * Plantas que usen procesos de cianuración para extraer oro o plata;
- * Extracción de mineral de hierro, aluminio, uranio, radio, vanadio, mercurio, titanio, tungsteno, níquel, antimonio, platino.

Estados Unidos está entre los países que se acogen a los estándares establecidos en las “Guías de Calidad de Agua Potable”, recomendados por la Organización Mundial de la Salud, así mismo se encuentra entre los países investigados de los cuales se logro obtener la norma respectiva que regula la calidad de agua potable.

En un estudio sobre la responsabilidad en el daño ambiental, bajo el nombre de *ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, LA RESPONSABILIDAD POR EL DAÑO AMBIENTAL*,¹³⁶ arroja que en los Estados Unidos el sistema de reglamentos ambientales es sumamente completo. Varias leyes tienen que ver con la protección del aire, el agua, desperdicios sólidos, materias tóxicas, pesticidas y remediar la contaminación en el medio ambiente, entre otros. Los reglamentos ya llegan a más de 15 libros con unas 800 secciones. Las leyes y reglamentos estatales tienen que ser por lo menos tan estrictos como los federales, y algunos, aún mucho más.

Los procedimientos para asegurar el cumplimiento son igualmente detallados. A nivel administrativo federal, el oficial del gobierno tiene a su disposición el poder de inspección y de requerir información, así como el de emitir notificaciones de violación, órdenes de no continuar o corregir acciones en violación, varias multas de hasta (US) \$25,000 por cada violación, y la posible modificación o revocación de permisos. Estas y otras acciones remediabiles también se pueden obtener acudiendo a los tribunales. Procedimientos similares existen bajo las leyes de cada estado.

El sistema también le permite a cualquier ciudadano que pueda ser afectado por una violación convertirse en policía ambiental. El ciudadano, por ejemplo, puede

¹³⁶ Luis M. Nido, Abogado estadounidense y miembro del despacho Bracewell & Patterson, L.L.P. “*ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, LA RESPONSABILIDAD POR EL DAÑO AMBIENTAL*” (en línea) www.pnuma.org/.../No.5LaResponsabilidadporDañoAmbiental.doc

demandar a la agencia misma si no ha tomado cierta acción que manda la ley y que no está a la discreción de la agencia. Un ciudadano que descubre violaciones por una planta manufacturera también puede acudir a un tribunal y pedir que se le impongan multas a la planta. Si gana el caso, pudiera ser que se le paguen los costos de abogados. Únicamente se le requiere que notifique a la planta y al gobierno sobre lo que intenta hacer. Si después de 60 días la agencia no ha tomado una acción definitiva, el ciudadano puede demandar por si solo. A veces violaciones que no son significativas a la vista del gobierno, puede alegarse que son tremendamente importante para un vecino de la planta, el cual muchas veces no ejercita ninguna discreción como lo haría el fiscal, o no se deja regir por las políticas de la agencia con respecto a multas apropiadas en relación a la gravedad de la violación. Todas las multas se deben pagar a la Tesorería Federal.

El sistema americano para hacer cumplir los requisitos ambientales es un poco rígido, como está escrito, con respecto al derecho criminal. El sistema no se limita a principios tradicionales de materias penales, y puede operar de manera que transforme en un "criminal" al ciudadano ordinario. Aunque se ponga en riesgo la libertad del individuo y su medio financiero, una decisión que impone responsabilidad criminal puede depender simplemente de la discreción del fiscal de proceder de manera penal. Así de amplias son las leyes federales.

La mayoría de las leyes ambientales en los Estados Unidos contienen secciones con respecto a crímenes contra el ambiente. Con ciertas variaciones, penalizan violaciones con conocimiento, violaciones intencionales, y conductas a propósito sin debida preocupación por sus resultados, o simplemente conductas negligentes. Contrario a los principios que se aplican a crímenes regulados por otras leyes, la intención general y no específica puede ser suficiente. Además, el conocimiento del reglamento puede ser atribuido, y así uno puede encontrarse responsable por las acciones de otro.

Dado que las corporaciones no se pueden mandar a la cárcel, uno de los enfoques principales del derecho criminal ambiental es contra individuos responsables de las corporaciones o empresas que no cumplan las normas ambientales; así, las guías federales sobre sentencias apropiadas casi aseguran un tiempo en la cárcel por crímenes en contra del medio ambiente. Las estadísticas en los últimos años en el

área criminal son extraordinarias, no necesariamente por haber más crímenes, sino por haber más decisiones de los fiscales de proceder en el ámbito criminal.

3.4 Alemania

*LEYES AMBIENTALES: INTRODUCCIÓN.*¹³⁷

El marco de legislación en el campo del cuidado del agua es el Acta Federal de Agua (Wasserhaushaltsgesetz, WHG, Gaceta Federal de Legislación, BGBl. I, página 1695). Con el fin de regular la calidad del agua y sus niveles, los cuerpos acuáticos son considerados como una parte integral del balance acuático y se debe manejar, de tal manera que sirva de bien común, armónicamente al uso que los individuos le den sin excusarse de los posibles daños a sus funciones ecológicas. Todos están obligados, tomando en cuenta sus particulares circunstancias, a ejercer un adecuado cuidado tomando medidas necesarias para que no tengan un impacto negativo en los cuerpos acuáticos para que la contaminación del agua u otro efecto negativo sobre el agua sea prevenido; mas aún, todos están obligados a usar el agua de acuerdo con las necesidades del uso doméstico como un todo. Las aguas superficiales y las aguas subterráneas son, como recursos públicos, sujetos a un manejo público extraordinario con leyes sobre su uso, los cuales dejen las asignaciones de los derechos de los usuarios a la discreción oficial.

El Acta sobre el Manejo del Agua está complementada por el Acta de Cuotas sobre el Agua Residual. Un incremento anual de las cuotas relacionadas a la toxicidad del agua residual que se genera es un efectivo incentivo oficial para desechar agua residual de manera apropiada. Adicionalmente, tenemos la Acta de la Junta de Aguas, la cual regula las juntas del agua y la tierra, que como corporaciones públicas, implementan medidas designadas para mejorar la calidad del agua y de la tierra.

La legislación del agua promulgada por el Lânder (Estado Federado) va más allá de un mero reforzamiento del marco regulatorio en la Ley Federal para determinar

¹³⁷ Prof. Dr. Peter-Christoph Storm. *Environmental Laws: Introduction;* (en línea) <http://www.iuscomp.org/gla/literature/envirmt.htm> . La traducción del inglés al español es del tesista.

procedimientos administrativos y reglas de regulación sobre las cuestiones privadas del agua.

Con el fin de proteger el medio ambiente marino el Acta sobre el Vertimiento de Basura en Alta Mar, prohíbe la incineración de desechos y otras sustancias y su vertimiento en alta mar. La calidad del agua está protegida, además, por el Acta de Productos de Limpieza y Lavado. Bajo los términos de esta acta, los productos de limpieza y lavado pueden ser vendidos solo si, en su uso no permiten que efectos negativos sobre la calidad del agua ocurran. El cuidado del agua está además protegido directa e indirectamente con las provisiones legales sobre sustancias relacionadas en otras áreas. Estas incluyen el Acta sobre Químicos, el Acta sobre los Fertilizantes y el Acta sobre como Evitar y Manejar la Basura. Incluso estos cuerpos legales comprenden provisiones a través de las que se protege, directa e indirectamente al agua por tierra y aire. Indirectamente el cuidado del agua está abordado por el Ordenamiento de Agua Potable basado en la Acta de Alimentos y Bienes.

Con el surgimiento del neoliberalismo¹³⁸ y cierta euforia privatizadora durante la década de 1990, en las ciencias jurídicas surgió paulatinamente la conciencia de que las concepciones que provienen estrictamente del derecho regulatorio han llegado a los límites de su efectividad, debido al origen del derecho ambiental en el derecho policial. Desde entonces, no ha cesado la discusión en torno a la política de incentivos en el derecho ambiental mediante instrumentos para el control indirecto del comportamiento. Sin embargo, aparentemente se llegó al amplio acuerdo de que ni hoy ni en el futuro existirá un derecho ambiental que pertenezca estrictamente al derecho regulatorio ni que se base estrictamente en el mercado¹³⁹. De común acuerdo, el objetivo explícito es lograr la mezcla óptima entre los instrumentos del derecho regulatorio y los instrumentos no imperativos.

¹³⁸ Kloepper Michael. *Derecho y Protección del Medio Ambiente*. Editor: Fundación Konrad Adenauer Representación Chile e. V. no. 8, Chile 2012 **Responsable:** Winfried Jung **Traductora:** Ann Kristin Meyborg (en línea) www.kas.de/wf/doc/kas_31277-1522-4-30.pdf?120709214738. Pp 31

¹³⁹ Kloepper: *Umweltrecht*, Múnich, 3ra ed. 2004, art. 5, apdo. 175; Lübbe-Wolff: *NVwZ 2005*, p. 481 (482 s.); Volkmann: *JUS 2001*, p. 521 (528); Wagner: *NVwZ 1995*, p. 1046 (1047, 1052).

En el derecho ambiental, la Ley Fundamental (art. 30, 70 y subs) no asigna paquetes de responsabilidades al Estado nacional o a los estados federados. En lugar de eso, le otorga a ambos niveles de administración competencias del derecho ambiental.

En virtud de la reforma del federalismo de 2006, que apuntaba a una asignación más clara de los títulos de competencia, la legislación marco del Estado nacional, sobre todo en los ámbitos de la protección de la naturaleza y del cuidado del paisaje (art. 74, inc. 1, n° 29, Ley Fundamental) y del régimen hidráulico (art. 74, inc. 1, n° 32, Ley Fundamental), se transformó en la legislación concurrente y al mismo tiempo se creó la posibilidad de que los estados federados dentro de ciertos límites adopten por ley las llamadas regulaciones divergentes (art. 72 III, n° 2 y n° 5, Ley Fundamental).

Desde hace mucho tiempo que se discute en Alemania la codificación del derecho ambiental, creando un Código Ambiental (UGB, por sus siglas en alemán). En este proyecto se depositan las esperanzas por una mayor armonización, transparencia y ejecutabilidad del derecho ambiental vigente. En la década de 1990 surgieron dos borradores de catedráticos (UGB-ProfE) para la parte general y la parte específica, luego un borrador de expertos (UGB-KomE) y finalmente en 2008 un borrador de analistas del Ministerio Federal Ambiental. Es cierto que los problemas de las competencias del derecho constitucional, que obstaculizaban (supuestamente) la creación del Código Federal Ambiental, se eliminaron con la reforma del federalismo de 2006, debido a que todas las competencias esenciales para la legislación ambiental pasaron a formar parte de la competencia concurrente del Estado nacional. Sin embargo, a principios de 2009, el proyecto de un Código Ambiental fracasó políticamente (por el momento), principalmente por causa de los partidos políticos. Resta esperar si la política volverá a este proyecto. Seguiría siendo algo deseable en vista a las variadas ventajas de una codificación semejante (por ejemplo, la simplificación general del derecho y de la ejecución, la unificación de la terminología o la reducción de la burocracia). De todas maneras, la actual fragmentación del derecho ambiental alemán dificulta una política y legislación ambiental homogénea.¹⁴⁰

¹⁴⁰ Klopfer Michael. *Derecho y Protección del Medio Ambiente*. Editor: Fundación Konrad Adenauer Representación Chile e. V. no. 8, Chile 2012 **Responsable:** Winfried Jung **Traductora:** Ann Kristin Meyborg (en línea) www.kas.de/wf/doc/kas_31277-1522-4-30.pdf?120709214738. Pp. 36

En 2006, Alemania aprobó la Ley de Recursos Legales Ambientales y la Ley sobre Participación Pública como implementación (tardía) de la Convención de Aarhus del derecho internacional y de la Directiva 2003/35/CE, que traducía ésta al derecho de la UE. De este modo, en Alemania se introdujeron las querellas de colectivos en mayor escala al derecho procesal administrativo, que tradicionalmente se adhiere al sistema de la protección legal individual (art. 42, inc. 2, Orden del Tribunal Administrativo [VwGO, por sus siglas en alemán]) y que admitía las querellas de colectivos solo en el caso de una infracción sostenida de normas legales que protegen a terceros. Anteriormente, a nivel del derecho nacional, solo existía una posibilidad limitada para las querellas de colectivos en el ámbito de la legislación relativa a la protección de la naturaleza (art. 64, Ley Federal de Protección de la Naturaleza, [BNatSchG, por sus siglas en alemán])¹⁴¹

Unión Europea. Directiva Marco sobre el Agua (DMA).¹⁴²

La política de aguas de la UE ha sido sometida a un exhaustivo proceso de reestructuración y la DMA (2000/60/CE), adoptada en el año 2000, es el instrumento operativo que establece los objetivos relacionados con la protección de las aguas para el futuro. Si bien algunas acciones anteriores de la UE, como la Directiva relativa al agua potable y la Directiva sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, pueden considerarse decisivas, la política europea de aguas tuvo que abordar la sensibilización de los ciudadanos y de otras partes interesadas. Por ello, la nueva política europea de aguas se elaboró en el marco de un proceso abierto con consultas a todas las partes interesadas. El resultado de este proceso de consulta fue un amplio consenso sobre la necesidad de una única legislación marco que resolviera estos problemas.

La DMA establece, a escala de la UE, un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas a fin de prevenir y reducir la contaminación, fomentar un uso sostenible del agua, proteger el medio acuático, mejorar la situación de los ecosistemas acuáticos y paliar los efectos de las inundaciones y sequías. Salvo en caso de

¹⁴¹ Kloepfer Michael. *Derecho y Protección del Medio Ambiente*. Editor: Fundación Konrad Adenauer Representación Chile e. V. no. 8, Chile 2012 **Responsable:** Winfried Jung **Traductora:** Ann Kristin Meyborg (en línea) www.kas.de/wf/doc/kas_31277-1522-4-30.pdf?120709214738. Pp 37

¹⁴² Lauranson, Catherin. Fichas Técnicas sobre la Unión Europea 2013. (En Línea) www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_4.10.5.pdf

excepciones específicas, todas las aguas deben alcanzar un estado ecológico satisfactorio mediante el uso de planes hidrológicos de cuenca. Las cuencas hidrográficas que se extiendan por el territorio de más de un Estado miembro se incorporarán a una demarcación hidrográfica internacional. Los objetivos de la DMA deberán alcanzarse antes de finales de 2015, aunque esta fecha límite podrá ampliarse o flexibilizarse bajo determinadas condiciones. Dos informes de aplicación publicados (COM (2007) 128 y COM (2009) 156) muestran que, si bien se han logrado progresos importantes, todavía existen algunas deficiencias. Al mismo tiempo que el informe de aplicación de 2007, la Comisión presentó el nuevo instrumento llamado **WISE** (Sistema de Información sobre el Agua para Europa), que contiene datos e información recogidos a escala de la UE. Este instrumento permite intercambiar datos a través de su portal público en la red y proporcionar una respuesta rápida para abordar, por ejemplo, informes sobre contaminación.

Agua potable

La Directiva 98/83/CE establece normas de calidad básicas para las aguas destinadas al consumo humano y exige a los Estados miembros que supervisen con regularidad la calidad del agua destinada al consumo humano mediante el uso de un método de muestreo puntual y que establezcan programas de seguimiento. Esta Directiva toma en consideración los avances científicos y tecnológicos, y se propone reducir el «valor límite» del plomo de las canalizaciones de agua de 50 a 10 microgramos/litro. En este sentido se escucharon algunas voces que advertían de que esta decisión tendría repercusiones financieras graves debido a la necesidad de sustituir determinadas infraestructuras.

Tratamiento de las aguas residuales urbanas

La Directiva 91/271/CE (modificada por la Directiva 98/15/CE) sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas tiene como objetivo la protección del medio ambiente frente a los efectos negativos de los vertidos de aguas residuales urbanas y los vertidos procedentes de determinados sectores industriales. La Directiva establece unas normas mínimas y unos calendarios para la recolección, el tratamiento y el vertido de las aguas residuales urbanas; introduce una serie de controles en el vertido de lodos de depuradora; y exige la supresión de la evacuación al mar de los lodos de depuradora.

Vertido de sustancias, valores límite y nitratos

La Directiva relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (Directiva 76/464/CEE) proporcionó el marco para establecer una lista negra y gris con 132 sustancias declaradas peligrosas debido a su toxicidad y bioacumulación. Como complemento a esta medida, después se adoptaron Directivas derivadas que establecían **los valores límite de emisión y los objetivos de calidad** para **17** de esas **sustancias**. La Directiva 2006/11/CE agrupa en un único texto la Directiva original (76/464/CEE) y todas las Directivas derivadas de la misma. Como primer paso en la aplicación de la DMA, en 2001 se aprobó una lista de **33 sustancias prioritarias** (Decisión nº 2455/2001/CE) en la que se identifican sustancias de riesgo a escala de la UE que son especialmente persistentes y nocivas, y tienden a acumularse en la cadena alimentaria. La lista establece la diferencia entre sustancias prioritarias y **sustancias peligrosas prioritarias**. Las primeras deberían alcanzar unos límites de concentración máxima en aguas superficiales para 2015, mientras que las segundas deberían eliminarse completamente para 2025. En diciembre de 2008 se adoptó una Directiva relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas (2008/105/CE), por la que se modifican la DMA y la lista de sustancias prioritarias de 2001. La nueva lista contiene 33 sustancias, aunque **ocho** de ellas han sido reclasificadas, pasando de ser sustancias prioritarias a sustancias peligrosas prioritarias.

En la Directiva 91/676/CEE, modificada por el Reglamento (CE) nº 1882/2003, se establece la protección de las aguas contra la contaminación producida por **nitratos** utilizados en la agricultura. La Directiva sobre los nitratos exige que los Estados miembros presenten, cada cuatro años, un informe a la Comisión con información sobre códigos de buenas prácticas agrarias, designación de zonas vulnerables a los nitratos, los resultados del seguimiento del agua y un resumen de los aspectos relevantes de los programas de acción diseñados en relación con las zonas vulnerables a los nitratos. La Directiva pretende proteger el abastecimiento de agua potable y evitar que la eutrofización provoque más daños ecológicos. La eutrofización del agua también se va a limitar mediante una versión modificada del Reglamento (CE) nº 2004/648, que restringe el contenido de fosfatos en los detergentes para ropa y en los detergentes para lavavajillas destinados a los consumidores. Los fosfonatos presentes en las aguas residuales europeas provocan

la proliferación de algas y por ende la asfixia de peces y de otros organismos acuáticos.

Papel del Parlamento Europeo

El Parlamento Europeo ha tomado la iniciativa con frecuencia en el ámbito de la protección de las aguas. En enero de 2000, poco después de la marea negra provocada por el naufragio del Erika, pidió la puesta en práctica de una política europea de transportes sostenible a largo plazo para prevenir cualquier riesgo de catástrofes ocasionadas por contaminación por hidrocarburos. Además, el Parlamento instó a la adopción de una política integrada del agua eficaz y coherente que tomase en consideración la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos situados cerca de las costas y los estuarios. El Parlamento definió los cuatro objetivos siguientes: coordinación de las iniciativas de los Estados miembros, tarificación del uso del agua, un programa de medidas para los Estados miembros y excepciones. Por lo que respecta al Libro Verde sobre una estrategia marítima de la UE, el Parlamento hizo hincapié en la importancia de la biodiversidad, las ecoinnovaciones, los efectos del cambio climático en los mares y el objetivo de lograr una situación ecológica satisfactoria.

En noviembre de 2006 el Parlamento Europeo aprobó un informe de propia iniciativa relativo a la Estrategia temática sobre la protección y la conservación del medio ambiente marino, así como un informe en primera lectura relativo a la Directiva sobre la estrategia marina. Solicitó una directiva que recogiera unos objetivos claros y cuantificables que deberían cumplirse en unos plazos más breves que los previstos por la propuesta, e introdujo la obligación de instaurar «zonas marinas protegidas» en la legislación de la UE. Si bien el Parlamento Europeo consiguió presentar un calendario de aplicación, en el texto final no se adoptaron algunas de sus enmiendas, incluida la petición de elaboración de una única estrategia común por región marina y la designación obligatoria de zonas marinas protegidas. En abril de 2007 el Parlamento Europeo y el Consejo alcanzaron un acuerdo sobre la propuesta de una Directiva relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, que entraría en vigor en noviembre de 2007. Los principales compromisos se centraron en dar mayor importancia a las llanuras aluviales y las prácticas de uso sostenible del suelo, la adaptación al cambio climático y una mejor cooperación internacional por lo que se refiere a las cuencas compartidas.

En junio de 2008, el Parlamento Europeo aprobó por amplia mayoría el apoyo a una nueva normativa de la UE sobre la calidad del agua, basada en un acuerdo de compromiso alcanzado anteriormente con el Consejo sobre la Directiva propuesta sobre las normas de calidad en el ámbito de la política de aguas. Mediante la exigencia de una revisión de la lista de sustancias prioritarias dentro del periodo de 2 años tras su entrada en vigor, el Parlamento ha garantizado la posibilidad de ampliar la lista de sustancias tóxicas. Además, se ha reforzado el objetivo de eliminar paulatinamente las emisiones de 13 «sustancias peligrosas prioritarias» en el plazo de 20 años.

3.5 Documentos suscritos por el Estado Mexicano en materia del cuidado del agua de ríos y mantos acuíferos. Origen, Actualidad y Eficacia.

En el ámbito regional, la participación de México en acuerdos ambientales se centra en la cooperación con Estados Unidos para solucionar los problemas fronterizos. La cercanía entre las poblaciones las hace compartir el mismo ambiente, los mismos ríos y mantos acuíferos, la contaminación y degradación ambiental producto del proceso de urbanización y crecimiento económico.

La cooperación en cuestiones ambientales se inició con objeto de resolver la disputa por las aguas internacionales de los ríos Colorado y Bravo, así como su contaminación y la demarcación de la línea fronteriza, continuamente alterada por cambios en el cauce del río Bravo. Se llegó a un acuerdo con la firma del Tratado de 1889 y la creación de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, finalizando el reparto de aguas internacionales en 1944 con el Tratado de Aguas entre ambas naciones. Hasta la década de los sesenta del siglo pasado, los acuerdos en materia ambiental entre México y Estados Unidos fueron aislados y erráticos.

En 1978 representantes de la Secretaría de Salubridad y Asistencia de México y la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) firmaron el Memorándum de Entendimiento o Acuerdo Interinstitucional, que constituye el primer antecedente de cooperación binacional para atender los problemas ambientales fronterizos. En 1983 con la firma del Acuerdo sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de la Zona Fronteriza, mejor conocido como el Acuerdo de La Paz, se reforzó la cooperación en materia ambiental y se estableció el marco general en el que ambos países acordaron prevenir, reducir y eliminar las fuentes de contaminación del aire, agua y tierra.

El gobierno de Estados Unidos por presiones políticas internas condicionó la aprobación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) a la firma de dos acuerdos complementarios, uno de ellos fue el Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACAAN) que marcó un hito en la historia de los acuerdos de libre comercio al reconocer los vínculos entre el comercio y el ambiente, adoptar medidas para solucionar los conflictos que puedan surgir de esta relación y unificar esfuerzos en la protección ambiental. En febrero de 1992 las autoridades ambientales de ambos gobiernos formularon el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), que se convirtió en la base del Programa Frontera XXI y antecedente del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. La importancia del Programa Frontera XXI, puesto en marcha en 1996, radica en agrupar diversas entidades federales responsables del ambiente fronterizo, tanto de México como de Estados Unidos, para trabajar en colaboración hacia el desarrollo sustentable siguiendo los lineamientos del Programa Agenda 21 que se acordó en Río de Janeiro durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo¹⁴³.

Actas (Minutes) sobre el cuidado de ríos y aguas entre México y Estados Unidos de América.¹⁴⁴

- i) Joint Grant Contribution Program for Drinking Water and Wastewater Infrastructure Project for Communities in the United States – Mexico Border Area. Firmado en El Paso, Texas el 26 de octubre del 2000.
- ii) Observation of the Quality of waters Along the United States and Mexico border. Firmado en el Paso, Texas el 13 de noviembre de 1992.
- iii) Conceptual Plan for the Long Term Solution to the Border Sanitation Problem of the New River at Calexico, California – Mexicali, Baja California Norte. Firmado en Cd. Juárez el 30 de octubre de 1992.
- iv) Conveyance, treatment and disposal of sewage from Nogales, Arizona and Nogales, Sonora exceeding the capacities allotted to the United States and Mexico at Nogales International sewage treatment plant, under Minute No. 227. Firmado en Cd. Juárez el 26 de Julio de 1988.

¹⁴³ González Pérez, Lourdes. "Cabildeo mexicano para eliminar temas laboral y ambiental de la agenda del ALCA", *El Financiero*, México, 7 de agosto de 1998, Pág. 11.

¹⁴⁴ (en línea) www.ibwc.state.gov/Treaties/Minutes/minutes.html

- v) Recommendations for the Solutions of the Border Sanitation Problem at Naco, Arizona/Naco, Sonora. Firmado en El Paso, Texas el 19 de marzo de 1987.
- vi) Recommendations for solution of the New River border sanitation problem at Calexico, California/Mexicali, Baja California Norte. Firmado en Cd. Juárez el 26 de agosto de 1980.
- vii) Emergency delivers of Colorado River waters for use in Tijuana. Celebrado en Cd. Juárez el 13 de junio de 1972.

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN)

Documento suscrito en 1993 por los ejecutivos de Canadá, México y Estados Unidos de América, que entró en vigor el 1° de enero de 1994 conjuntamente con el TLCAN y el Acuerdo Paralelo en Materia Laboral. El preámbulo del ACAAN confirma la importancia que en el TLCAN otorgan los gobiernos de Estados Unidos, México y Canadá al mejoramiento de los niveles de protección ambiental, y contiene los principios, aspiraciones y metas de sus miembros para la protección del medio ambiente de la región norteamericana.

El ACAAN reafirma la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano de 1972, y la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992. Se retoman en particular los principios 21 de la primera declaración, y 2 de la última, que establecen el derecho soberano de los Estados de aprovechar sus recursos naturales.

En uno de sus rubros, las partes firmantes destacan *la conservación y protección de la fauna y flora silvestres, así como de sus hábitats y de las áreas naturales bajo protección especial*¹⁴⁵.

Aunque es considerado un documento o acuerdo vanguardista¹⁴⁶ por su contenido cooperativo común entre los tres países, la probabilidad de aplicar multas y sanciones, inclusive la suspensión de beneficios derivados del TLCAN, si se comprueba que un país está incurriendo en omisiones a la aplicación efectiva de su legislación ambiental con el fin de atraer inversiones; al igual que su forma de

¹⁴⁵ Soberanes Fernández, José Luis y Treviño Moreno, Francisco J. Coordinadores. *El Derecho Internacional Ambiental y el Derecho Internacional Ambiental en América del Norte*. IJ-UNAM. Capítulo Primero. Pps. 34 y 35

¹⁴⁶ Op. Cit. Pps. 56-58

arreglar las controversias, la inclusión en el artículo 14 y 15 de que toda persona, sin vinculación gubernamental, pueda hacer peticiones sobre la falta de aplicación ambiental por parte de alguno de los países miembro.

Resaltamos en este documento, el hecho de no contener explícitamente el cuidado de las aguas, ríos u otros cuerpos acuáticos, ya que se deduce que la intención fue tomar el medio ambiente en general.

En la 17a Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP17), celebrada en Durban, Sudáfrica (2011), la SEMARNAT impulsó y logró avanzar en la implementación de los Acuerdos de Cancún; apoyó un segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto; y contribuyó a definir un proceso para la negociación de un acuerdo legal vinculante entre 2012 y 2015.

Avances del Programa Ambiental de la Frontera Norte (PAFN). En 2011 se integró el tercer Informe Anual del Programa Regional Ambiental de la Frontera Norte 2008-2012 y su Resumen Ejecutivo, con los resultados de ejecución de 2010, a efecto de dar cuenta de los avances y logros del sector de medio ambiente y recursos naturales para mejorar el medio ambiente en la frontera norte del país y su impacto en la región fronteriza binacional. Entre los resultados alcanzados dentro del PAFN sobresalen los siguientes:

- Aumento en la cobertura de agua potable y alcantarillado en las localidades urbanas de la frontera norte, en las cuales se pasó de 94.9% y 89.3 %, respectivamente, en 2006, a 97.8% y 91.8%, respectivamente, en 2010.
- Incremento de la superficie incorporada al Sistema de Unidades para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre (SUMA) en la Frontera Norte, que pasó de 50 mil hectáreas incorporadas en 2006 a 838,098 hectáreas en 2010. Con lo anterior se superó en más del doble la meta programada para 2012, establecida en 350 mil hectáreas.

Las acciones de cooperación entre México y Estados Unidos permitieron restaurar 11,650 hectáreas en el Delta del Rio Colorado y humedales asociados.

De 2008 a 2010 se reportaron 10 nuevas designaciones internacionales o proyectos provenientes de la cooperación internacional en Áreas Naturales Protegidas Federales, entre las que destacan seis designaciones de Sitios Ramsar en los estados de Sonora, Coahuila y Baja California.

- Se realizaron cinco estudios para analizar la problemática ambiental fronteriza en materia de biodiversidad y ecosistemas.
- Se cuenta con un sistema de información zoonosanitaria operando.
- Todas las escuelas del sistema educativo del nivel básico de la frontera norte incorporaron estrategias ambientales en sus programas.
- Gestión de proyectos y acciones de cooperación binacional en el marco de los mecanismos e instituciones fronterizas binacionales.
- Remoción de 2007 a 2010 de 5, 218,325 llantas de desecho en tiraderos a lo largo de la frontera.
- Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental (EMSA) Avances en el Programa Mesoamericano de Desarrollo Sustentable.

El Plan de Acción 2010-2013 de la EMSA propone asumir compromisos que contribuyan al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Resumen documentos internacionales firmados por México en materia de aguas marinas y tratamiento de aguas residuales¹⁴⁷

Convenio	Fecha de firma	Estatu s	Países u organizaci ones que lo establecen	Fecha de Publicación en el DOF	Sinopsis
Convenio Internacional relativo a la Intervención en Alta Mar en casos de Accidentes que causen una contaminación por Hidrocarburos.	29 de noviembre de 1969	Vigente	México y la Organización Marítima Internacional	25 de mayo de 1976	Las partes podrán tomar en alta mar las medidas necesarias para prevenir, mitigar o eliminar todo peligro grave contra su litoral o intereses, debido a contaminación o amenaza de contaminación por hidrocarburos resultado de un accidente marítimo. Se señalan las acciones y medidas a cargo de las partes y disposiciones sobre la solución de controversias
Convenio Internacional de Constitución de un Fondo Internacional de Indemnización de Daño Causado por la Contaminación de Hidrocarburos	18 de diciembre de 1971	Vigente	México y la Organización Marítima Internacional	9 de agosto de 1994	Se constituye un fondo internacional de indemnización por daños causados por la contaminación de hidrocarburos, para indemnizar a víctimas, exonerar a los propietarios de obligaciones financieras suplementarias
Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias	29 de diciembre de 1972	Vigente	México, Reino Unido, Estados Unidos y la URSS-Federación de Rusia.	16 de julio de 1975	Se establecen medidas generales para prevenir el vertimiento de desechos u otras materias nocivas, desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar. Se anexan listados de materias peligrosas que requieren especial atención o criterios aplicables para conceder permisos para vertimiento
Protocolo relativo a la intervención en Alta Mar en casos de Contaminación por Sustancias distintas de los Hidrocarburos.	2 de noviembre de 1973	Vigente	México y la Organización Marítima Internacional	19 de mayo de 1980	Se reconoce el derecho de intervención de los Estados para adoptar las medidas que estimen necesarias, en alta mar, para prevenir el peligro grave o inminente pro contaminación por sustancias

¹⁴⁷ (En línea) http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudios/Cesop/Eje_tematico/9_mambiente.htm

					distintas a hidrocarburos resultante de un accidente marítimo
Acuerdo de Cooperación sobre la Contaminación del Medio Marítimo por Derrames de hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas.	24 de julio de 1980	Vigente	México y EUA	18 de mayo de 1981	En el se conviene establecer un plan conjunto de contingencia entre ambos países sobre contaminación del medio ambiente marino por derrames de hidrocarburos u otras sustancias.
Acuerdo de Cooperación sobre la Contaminación del Medio Marítimo por Derrames de hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas.	17 de octubre de 1980	Vigente	México y EUA	18 de noviembre de 1980	En el se conviene establecer un plan de contingencia sobre contaminación del medio marino por derrames de hidrocarburos u otras sustancias nocivas
Convenio para la protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe y el Protocolo de Cooperación para combatir los derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe	24 de marzo de 1983	Vigente	México y Colombia	2de agosto de 1985 y 25 de abril de 1988 Err.	Se conviene en concertar acuerdos bilaterales o multilaterales para la protección del medio marino del Golfo de México, mar Caribe y zonas adyacentes del Océano Atlántico
Convenio para la Cooperación para la Protección y Mejoramiento de Medio Ambiente d e la Zona Fronteriza "Convenio por la Paz"	14 de agosto de 1983	Vigente	México y EUA	n/p	Se acuerda cooperar en el campo de la protección ambiental en la región fronteriza de ambos países
Acuerdo de Cooperación para la Solución de los Problemas de Saneamiento en San Diego California/Tijuana, Baja California-Anexo I del Convenio sobre cooperación para la protección y mejoramiento del Medio Ambiente en la zona fronteriza de 14 de agosto de 1983	18 de julio de 1985	Vigente	México y EUA	n/p	Establece que ambos países realizaran consultas bilaterales en relación con el tratamiento de aguas residuales
Convenio sobre la Protección y Mejoramiento del Ambiente en la Zona Fronteriza	10 de abril de 1987	Vigente	México y Guatemala	30de mayo de 1988	Ambos países acuerdan entre sí en las tareas de protección y mejoramiento ambiental, conservación delos recurso naturales en la zona fronteriza.
Acuerdo por el que se modifica el Acuerdo sobre la Contaminación del Medio Marino por Derrames de Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas, del 24 de julio de 1980.	6 de diciembre de 1988	Vigente	México y EUA	25 de enero de 1991	Se acuerda que la coordinación de esas tareas compete a la Guardia Costera y al Equipo Nacional de Respuesta en el caso de Estados Unidos y a la Secretaría de Marina en el caso de México
Acuerdo de Cooperación para el financiamiento de las Obras Necesarias para la solución del Problema Fronterizo de Saneamiento del Río Bravo en el área de nuevo Laredo/Laredo en un acta de Límites y Aguas	7 de agosto de 1989	Vigente	México y EUA	n/p	Se establece formalizar el financiamiento para ejecutar el proyecto referido, mediante un Acta que deberá ser emitida por la Comisión Internacional de límites y Aguas.
Compromiso para la Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la Ciudad de Tijuana	3 de octubre de 1989	Vigente	México y EUA	n/p	Se establece la construcción de una planta de tratamiento internacional en territorio estadounidense
Acuerdo de Cooperación Ambiental	16 de marzo de 1990	Vigente	México y Canadá	28 de enero de 1991	Las partes mantendrán y ampliarán la cooperación bilateral en el campo de los asuntos ambientales sobre la base de igualdad y el beneficio mutuo
Acuerdo de Cooperación en Materia de Medio Ambiente	10 de octubre de 1990	Vigente	México y Brasil	1 de agosto de 1995	Ambos países mantendrán y ampliarán la cooperación bilateral en el campo de los asuntos ambientales sobre la base de igualdad y el beneficio mutuo, tomando en cuenta sus políticas ambientales
Convenio Internacional sobre la Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990.	30 de noviembre de 1990	Vigente	México y la Organización Marítima Internacional	6 de febrero de 1995	Se establece que cada parte exigirá que todos los buques que tengan derecho a enarbolar su pabellón lleven a bordo un plan de emergencias en caso de contaminación por hidrocarburos conforme a las disposiciones aprobadas por la Organización para tal efecto.
Acuerdo para el "Fondo para estudios y expertos destinado a la protección del medio ambiente".	1 de febrero de 1991	Vigente	México y Alemania	n/p	El fondo tiene como propósito cooperar al desarrollo de la identificación y preparación de proyectos para la preparación técnica internacional entre ambos países
Acuerdo sobre el establecimiento de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de	16 y 18 de noviembre de 1993	vigente	México y EUA	27 de diciembre de 1993	se establece la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte, para apoyar la conservación y mejoramiento de la ecología en la zona fronteriza y

América del Norte					para el desarrollo de las comunidades y de la inversión en apoyo de los propósitos del TLCAN
-------------------	--	--	--	--	--

3.6 Consideraciones Finales

Tomando en cuenta la regulación sobre el cuidado del agua en el derecho comparado, podemos concluir lo siguiente:

Para el caso de Canadá, me parece que existe una regulación muy robusta para todo su territorio. Además, estándares mínimos en su tratamiento de aguas residuales son acordes, incluso más exigentes en algunos rubros, con las Guías de la OMS para la Calidad del Agua Potable. Todo esto aunado a la conciencia ecológica y la educación en el mismo sentido, de un país con herencia de las instituciones del Common Law, que parece es más flexible en la solución de problemas complejos.

Canadá es referente en sistemas de tratamiento de las aguas residuales. La tecnología de punta desarrollada por el Centro de Investigaciones Industriales de Quebec (CRIQ), y que se ha implementado en Estados Unidos de América y algunos países de Europa, significa que tenemos mucho que importar, en ideas y tecnología, de este país que está muy cerca de nosotros, para ayudar en la solución de nuestros retos de tratamiento de aguas residuales.

De Shanghai, China llama la atención la gran cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales que reportan. Nos dice el reporte analizado, que final del año 2008, se había construido 50 plantas de tratamiento de aguas residuales, con una capacidad total de tratamiento del 75.5 %. Alcanzando el 85.8 % de las aguas residuales urbanas y el 52.8 en las áreas rurales, además de la cantidad que tratan las industrias por su cuenta y cumpliendo los estándares exigidos por las normas.

Concluimos que el gobierno municipal de esta ciudad, le está apostando por una verdadera recuperación de la calidad de sus aguas, y así, una visión de desarrollo sustentable.

Con respecto a los Estados Unidos de América, encontramos una regulación muy temprana al respecto del cuidado del agua con la creación en la década de los 70 del siglo pasado de la Agencia de Protección del Medio Ambiente, EPA; período bautizado como la denominada “década ambiental”, basado en la fructífera producción normativa acontecida en este país. Es también de resaltar la importancia

que tiene el cuidado y protección al ambiente, que dicha agencia depende directamente de la Oficina ejecutiva del Presidente de los EEUU. Creemos que es para una mayor eficacia en su operatividad, reduciendo el enramado burocrático. Basado en este esquema, podemos argumentar que con una regulación legal apropiada y oportuna, se logra un mejor cuidado y prevención en el tema ambiental. Como nos dice Luis M. Nido¹⁴⁸ en los Estados Unidos, el sistema de reglamentos ambientales es sumamente completo. Que hay varias leyes tienen que ver con la protección del aire, el agua, desperdicios sólidos, materias tóxicas, pesticidas y remediar la contaminación en el medio ambiente, entre otros. Los reglamentos ya llegan a más de 15 libros con unas 800 secciones. Las leyes y reglamentos estatales tienen que ser por lo menos tan estrictos como los federales, y algunos, aún mucho más.

Con Alemania encontramos que el derecho ambiental está fragmentado en diferentes regulaciones y que hay propuestas para codificarlo en un solo documento. Otro dato que resalta es que con base en el Acta de Cuotas sobre el Agua Residual los altos costos por verter agua con toxicidad generan un efectivo incentivo oficial para desechar agua residual de manera apropiada, es decir, entre mejor cumpla los requerimientos mínimos, menor es el costo por descarga.

Siendo Alemania un país miembro y promotor de la Unión Europea, coopera con la Directiva Marco sobre el Agua (DMA). Nos dice que la política de aguas de la Unión Europea ha sido sometida a un exhaustivo proceso de reestructuración y la DMA adoptada en el año 2000, es el instrumento operativo que establece los objetivos relacionados con la protección de las aguas para el futuro.

Encontramos que a escala de la UE, la Directiva Marco sobre el Agua establece una referencia para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas a fin de prevenir y reducir la contaminación, fomentar el uso sostenible del agua, proteger el medio acuático, mejorar la situación de los ecosistemas acuáticos y paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

¹⁴⁸ Luis M. Nido, Abogado estadounidense y miembro del despacho Bracewell & Patterson, L.L.P. “ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, LA RESPONSABILIDAD POR EL DAÑO AMBIENTAL” (en línea) www.pnuma.org/.../No.5LaResponsabilidadporDañoAmbienta.doc

Resalta también el establecimiento de una lista negra y otra gris con 132 sustancias declaradas peligrosas debido a su toxicidad y bioacumulación. Como complemento a esta medida, después se adoptaron Directivas derivadas que establecían los valores límite de emisión y los objetivos de calidad para 17 de esas sustancias. La lista establece la diferencia entre sustancias prioritarias y sustancias peligrosas prioritarias. Las primeras deberían alcanzar unos límites de concentración máxima en aguas superficiales para 2015, mientras que las segundas deberían eliminarse completamente para 2025.

Vemos como el Derecho Comparado nos puede dar luz sobre mecanismos y herramientas que han implantado otros países y que dan soluciones claras y precisas al tema del cuidado del agua. Es fácil pensar, que en materia de cuidado y protección ambiental, no tenemos que descubrir el hilo negro, si usamos los recursos de manera óptima y recurrimos a experiencias que han dado resultados en otras latitudes, haremos más fácil y rápido el trabajo.

En materia de tratados internacionales sobre el cuidado y la protección del agua transfronteriza, nuestro país y los estados Unidos han tenido desde hace dos siglos retos en común y han intentado, por la vía del acuerdo, dar soluciones a problemas comunes sobre las aguas de los ríos Bravo y Colorado, hasta que en 1944 se firma el Tratado de Aguas entre ambas naciones.

Ya en tiempos más recientes, con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) complementariamente se firma el Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACAAN) que marcó un hito en la historia de los acuerdos de libre comercio al reconocer los vínculos entre el comercio y el ambiente. Mediante acuerdo de febrero de 1992 las autoridades ambientales de ambos gobiernos formularon el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), que se convirtió en la base del Programa Frontera XXI, antecedentes del ACAAN.

El preámbulo del ACAAN confirma la importancia que en el TLCAN otorgan los gobiernos de Estados Unidos, México y Canadá al mejoramiento de los niveles de protección ambiental, y contiene los principios, aspiraciones y metas de sus miembros para la protección del medio ambiente de la región norteamericana.

En el ámbito del cuidado del ambiente marino, vimos que nuestro país es parte desde 1944 de convenios con la Organización Marítima Internacional relativo a la Intervención en Alta Mar en casos de Accidentes que causen una contaminación por Hidrocarburos, entre otros. Como podemos ver, nuestro país se ha distinguido en el ámbito internacional por ser un Estado cooperativo y abierto a los acuerdos, además de ser un Estado cuya política internacional tiene como fundamento la paz y la justicia.

Capítulo 4.

Responsabilidad Penal y Administrativa de los Delitos Ambientales.

Sumario: 4.1 El Derecho Ambiental en el campo del Derecho Penal; 4.1.1 Derecho Penal Local y Federal. Implicación en los delitos ambientales. Origen, Actualidad y Eficacia; 4.2 El Derecho Ambiental en el campo del Derecho Administrativo; 4.2.1 La Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos y sus implicaciones directas en el deterioro ambiental. Origen, Actualidad y Eficacia; 4.3 Consideraciones Finales.

4.1 El Derecho Ambiental en el campo del Derecho Penal

El Derecho como ciencia social enfocada a la regulación de la conducta humana, tiene ante la problemática ambiental, una complejidad desde sus orígenes. Así coinciden los estudiosos de las ciencias ambientales. Ello es así, por que si ponemos de ejemplo la contaminación de las cuencas hidrológicas en México, sin lugar a dudas tendremos que aludir a múltiples y difusas causas que han incidido para que las cuencas, al día de hoy, tengan el estado de contaminación que presentan. Tal es el caso de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, que ya estudiamos en el capítulo 2 de este trabajo, y cuya problemática es reconocida por amplios sectores gubernamentales, empresarios y sociedad en general, ya que es una cuenca altamente contaminada y deficitaria¹⁴⁹.

Ante la complejidad de los problemas ambientales, el Derecho Penal como última instancia de la intervención estatal, tiene que dar una respuesta. Sin embargo ante un problema de contaminación acumulada por años, ¿cómo podría el Derecho penal enjuiciar a los probables responsables? ¿Cómo poder definir cual es el grado de responsabilidad de cada uno de los actores?

En materia penal, la conducta humana puede ser punible si lesiona o pone en peligro un objeto jurídico. Pero ¿qué es un objeto jurídico?

Al respecto nos aclara la Profra. Amuchategui Requena, que el objeto jurídico es “*el interés jurídicamente tutelado por la ley*”¹⁵⁰. Así el derecho penal en cada figura típica (delito), tutela determinados **bienes o derechos** que considera dignos de ser protegidos. Ejemplo de ellos son: la vida, el patrimonio, la libertad y el normal desarrollo psicosexual, etc.

Nos dice Orellana Wiarco que *el bien jurídico es entendido como “todo interés, valor o derecho que merece la tutela del orden jurídico”*¹⁵¹.

¿Cuál es el interés jurídicamente tutelado por la ley, en materia ambiental?

¹⁴⁹ DOF. De fecha 24 de julio de 2006. Acuerdo por el que se da a conocer el estudio técnico de los recursos hídricos de área geográfica Lerma-Chapala. Comisión Nacional del Agua. *Programa Nacional Hídrico 2001-2006*

¹⁵⁰ Amuchategui Requena, I. Griselda. *Derecho Penal*. Editorial Oxford University Press México, 2005. Pp 40

¹⁵¹ Orellana Wiarco, Octavio Alberto. *Curso de Derecho Penal. Parte general, Tomo I*. Editorial Porrúa, México, 2005. Pp97

Nos dice la Maestra Raquel Gutiérrez Nájera, que “*el Derecho Penal Ambiental, será el conjunto de normas, cuyo bien jurídico a proteger es el ambiente y cuya transgresión se traduce en la comisión de un delito ambiental, bien jurídico fundamental de la sociedad y de los individuos*”¹⁵².

Continúa diciendo la autora que *el interés jurídico es el núcleo de los derechos, ya sean subjetivos o colectivos*. Que el primero es el interés simple, que la mayoría de los sistemas jurídicos protegen, es decir, la capacidad del gobernado de acudir a las acciones judiciales para hacer valer los derechos que les sean lesionados, el legítimo que será aquel interés homogéneo que tienen varios de los gobernados, por ejemplo un alza de luz o agua y el difuso, que será aquel cuyo titular no está definido y puede abarcar el interés simple y el legítimo.

El bien ambiental o ambiente, entendido como el derecho a un medio ambiente sano, se ubica en la esfera de lo social respecto a sus efectos o puesta en peligro de bienes jurídicos, ya que interesa a las presentes y futuras generaciones, así entonces es un derecho colectivo e intergeneracional y por ende la afectación al mismo implica una acción de incidencia colectiva¹⁵³.

Entonces el Derecho Penal Ambiental se orienta bajo los principios generales que rigen en el Derecho Penal, entre otros: legalidad, irretroactividad, intervención mínima, fragmentariedad, culpabilidad, peligrosidad, presunción de inocencia, proporcionalidad, estado de necesidad, prohibición de la interpretación analógica y dignidad de la persona.

Adicionalmente, nos dice Raquel Gutiérrez Nájera, la tutela penal del medio ambiente es subsidiaria, en el sentido que ese articula sobre la base de la técnica empleada por el legislador para acotar los comportamientos prohibidos en esta ámbito: aquí destaca la utilización de la técnica de los denominados “tipos penales en blanco”, en virtud de la cual, la constitución del injusto penal se remite a la previa delimitación efectuada por otros sectores del ordenamiento jurídico. La autora nos ejemplifica el delito de contaminación ambiental tipificado el artículo 415 del Código

¹⁵² Gutiérrez Nájera, Raquel. *Introducción al estudio del Derecho Ambiental*. Porrúa. México, 2007. Pp525

¹⁵³ Op. Cit. Pp531

Penal Federal que remite a la LGEEPA y en consecuencia al reglamento en materia de contaminación atmosférica y a las Normas Oficiales Mexicanas¹⁵⁴.

Continúa diciendo la maestra Raquel Gutiérrez que la conducta del activo en materia de delitos ambientales, es de las que el Código Penal Federal y la doctrina denominan de “resultado”, en consecuencia la misma debe ocasionar daños a los recursos naturales, a la fauna, a la flora, a los ecosistemas o al ambiente y en este tenor, si las emisiones gases o humos causan daño a la salud de la población porque fueron tóxicas.

Concepto de Delito Ambiental

Nos dice Raquel Gutiérrez que *“tomando en cuenta la esencia de Derecho Ambiental Penal, entenderemos por delito ambiental:*

Acto u omisión que sancionan las leyes penales que pone en peligro o causa un daño a los recursos naturales, la flora, la fauna, el agua, el aire, la biodiversidad, el ambiente o los ecosistemas. Conteste al artículo 8° del Código Penal Federal, “las acciones u omisiones delictivas solamente pueden realizarse dolosa o culpablemente, cuyo bien jurídico a proteger es el ambiente y cuya transgresión se traduce en la comisión de un delito ambiental, bien jurídico fundamental de la sociedad y de los individuos. Es pertinente señalar, que los delitos ambientales pueden ser de resultado o de peligro abstracto, este último por la sola puesta en peligro de un bien jurídico se concreta la conducta típica”¹⁵⁵

4.1.1 Derecho Penal Local y Federal. Implicación en los delitos ambientales. Origen, Actualidad y Eficacia.

Con las adiciones del Título Vigésimo Quinto denominado “Delitos Ambientales” al Código Penal Federal de 13 y 24 de diciembre de 1996, se logra tipificar las figuras que ya lo hacían otras leyes como delitos especiales¹⁵⁶.

¹⁵⁴ Op. Cit. Pp526

¹⁵⁵ Op. Cit. Pp541

¹⁵⁶ Quintana Valtierra, Jesús. *Lineamientos Generales del Derecho Ambiental Mexicano*. Porrúa. México, 2009. Pps313-314

Según nos dice el maestro Quintana Valtierra, la reforma tuvo los siguientes propósitos:

- La necesidad de reforzar la normatividad ambiental y los instrumentos de política ambiental;
- Prevenir e inhibir conductas que atenten contra el medio ambiente y los recursos naturales;
- Regular conductas antisociales contra el medio ambiente;
- Sistematizar en un solo cuerpo normativo todos los delitos ambientales;
- La modificación de los tipos pretende ser más clara y sistemática;
- Homologa la pena privativa de libertad e incrementa la pecuniaria;
- Da mayor sentido de coercibilidad a la existencia de los delitos ambientales;
- Se convierten en delitos oficiosos;
- Se establecen imperativos legales para una necesaria coordinación con las autoridades encargadas de perseguir e investigar los delitos ambientales;
- Se establecen penas adicionales acordes a la naturaleza de los delitos ambientales.

Revisemos lo conducente en los códigos local del Estado de México y el federal acerca de los delitos ambientales.

Delitos ambientales en el Código Penal del Estado de México

En el subtítulo séptimo, delitos contra el ambiente, regulados del artículo 228 al 235, se establece las penas y sanciones relacionadas al respecto.

El artículo 228 inicia diciendo: *Al que intencionalmente y en contravención a las disposiciones legales en materia de protección al ambiente o normas técnicas ambientales:*

...

IV. Descargue, deposite, infiltre o derrame aguas residuales de carácter industrial, comerciales, de servicios y agropecuarios, desechos o contaminantes en las aguas o en los suelos de jurisdicción estatal o municipal, que causen daños a la salud pública, la flora, la fauna o los ecosistemas.

...

VIII. Rebase el doble de los parámetros y límites permisibles en las normas oficiales mexicanas o en las normas técnicas estatales vigentes.

A los responsables de este delito se les impondrá prisión de dos a ocho años y de treinta a ciento cincuenta días multa.

Estos delitos son perseguidos de oficio una vez hecha la denuncia, ya sea por la ciudadanía, o como en el caso del artículo 234, por la Secretaría del Medio Ambiente.

Delitos ambientales en el Código Penal Federal

Los delitos ambientales, al tener rango de ilícitos federales, son perseguidos por la Procuraduría General de la República (Agente de Ministerio Público Federal), atento a lo dispuesto por el artículo 21 de la Constitución Federal, su Ley Orgánica y el reglamento de ésta.

Ya que los delitos ambientales son tan complejos y atentan contra valores esenciales de la sociedad, es necesario atenderlos de manera especializada; por ello se crearon las Fiscalías Especializadas para la atención de Delitos Ambientales “A”, “B” y “C”, adscritas a las Direcciones Generales del Ministerio Público Especializado “A”, “B” y “C”¹⁵⁷.

El Código Penal Federal considera lo siguiente en su Título Vigésimo Quinto, titulado “Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental”.

El Capítulo Primero, “de las actividades tecnológicas y peligrosas”, considera penas de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa en sus artículos 414 al 416. Penas similares se establecen en los artículos 417 al 420Bis y 420 Ter sobre la biodiversidad y de la bioseguridad, respectivamente.

En su apartado de “delitos contra la gestión ambiental”, el artículo 420 Quater, nos establece penas de uno a cuatro años de prisión al igual que multas de cuatrocientos a tres mil días.

En cuanto al restablecimiento de las condiciones naturales afectadas, nos dice el artículo 421.- *Además de lo establecido en los anteriores capítulos del Título*

¹⁵⁷ DOF de fecha 10 de agosto de 1998.

Vigésimo Quinto, se impondrá alguna o algunas de las siguientes penas o medidas de seguridad:

I. La realización de las acciones necesarias para restablecer las condiciones de los elementos naturales que constituyen los ecosistemas afectados, al estado en que se encontraban antes de realizarse el delito;

...

Por deducción, todos los delitos ambientales catalogados en el Código Penal Federal son perseguidos de oficio, con excepción de los delitos contra la gestión ambiental que considera el artículo 420 Quater, en los que la PROFEPA debe querrellarse para ello. Por lo tanto, basta una denuncia ciudadana para iniciar la investigación por parte del Ministerio Público de la Federación.

De los delitos del orden federal en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La LGEEPA en su artículo 182 "De los Delitos del Orden Federal", nos dice lo siguiente: *En aquellos casos en que, como resultado del ejercicio de sus atribuciones, la Secretaría tenga conocimiento de actos u omisiones que pudieran constituir delitos conforme a lo previsto en la legislación aplicable, formulará ante el Ministerio Público Federal la denuncia correspondiente. Toda persona podrá presentar directamente las denuncias penales que correspondan a los delitos ambientales previstos en la legislación aplicable. La Secretaría proporcionará, en las materias de su competencia, los dictámenes técnicos o periciales que le soliciten el Ministerio Público o las autoridades judiciales, con motivo de las denuncias presentadas por la comisión de delitos ambientales. La Secretaría será coadyuvante del Ministerio Público Federal, en los términos del Código Federal de Procedimientos Penales. Lo anterior, sin perjuicio de la coadyuvancia que pueda hacer la víctima o el ofendido directo del ilícito, por sí mismo o a través de su representante legal.*

Vemos que la LGEEPA por su naturaleza jurídica y siendo una ley reglamentaria de la constitución o ley marco en el ámbito medioambiental, no establece un catálogo de delitos ambientales, sino que nos remite a la ley penal en la cual se sustenta la tipificación de los delitos.

4.2 El Derecho Ambiental en el campo del Derecho Administrativo

La inspección, vigilancia y la responsabilidad ambiental

El procedimiento de inspección y vigilancia en materia ambiental se encuentra normado por la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, además de lo conducente en las leyes especiales. En dicha ley se establecen las formalidades y obligaciones que habrán de observar tanto los particulares como las autoridades, en la sustanciación de los procedimientos administrativos.

En el artículo 3° de la LFPA se establece los requisitos de existencia y validez que debe contener todo acto de autoridad administrativa. Es de destacarse que el hecho de no cumplirse con tales elementos y requisitos, la orden de inspección puede resultar afectada por nulidad o anulabilidad, según sea el caso.

De los artículos 28 al 32 establece las reglas sobre los plazos y términos. Así mismo del artículo 35 al 39 nos habla sobre las reglas de las notificaciones.

Actualmente, la autoridad encargada de ejercer las facultades relacionadas con las materias de medio ambiente y recursos naturales es la SEMARNAT y en materia de pesca la SAGARPA.

La SEMARNAT tiene su fundamento legal en el artículo 32-bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y en su reglamento interno.

Su estructura básica se compone de tres subsecretarías, la oficialía mayor, dieciséis direcciones generales y cuatro unidades de coordinación.

Además de que cuenta con órganos desconcentrados como:

- Instituto Nacional de Ecología
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- Comisión Nacional del Agua
- Instituto Nacional de la Pesca
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

La autoridad encargada específicamente de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables en las materias de atribución de la SEMARNAT, es la PROFEPA.

Consecuentemente, la PROFEPA tiene como atribución principal vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental de los recursos naturales, bosques, flora y

fauna silvestre, terrestre y acuática, pesca, zona federal marítimo terrestre, playas, terrenos ganados al mar, áreas naturales protegidas; así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines.

Además de lo anterior, la LGEEPA en sus artículos 15 y 16, establece los principios que el ejecutivo federal debe tomar en cuenta para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en dicha ley.

Infracciones y multas en el Código para la Biodiversidad del Estado de México.

Las sanciones administrativas en dicho cuerpo legal, en el segundo párrafo del artículo 1.4, nos dice que *Si el infractor fuese jornalero u obrero no podrá ser sancionado con multa mayor del importe de su jornal o salario de un día, y cuando se trate de trabajadores no asalariados la multa no excederá del equivalente a un día de su ingreso.*

El capítulo IV, de las infracciones y sanciones, nos dice el artículo 2.252 *Las violaciones a los preceptos del presente Código, sus Reglamentos y las disposiciones que de éste emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría o por los Ayuntamientos en el ámbito de sus respectivas competencias, con una o más de las siguientes sanciones:*

I. Apercibimiento, amonestación o multa;

II. Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:...

III. Arresto administrativo hasta por treinta y seis horas;

IV. La incautación de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales o especies de flora y fauna silvestre conforme a lo previsto en el presente Código;

V. La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes...

VI. La reparación del daño y deterioro ambiental; y

VII. El impedir la circulación de vehículos y el retiro de la placa delantera.

El artículo 2.252, nos dice que: *las violaciones a los preceptos del presente Código, sus Reglamentos y las disposiciones que de éste emanen serán sancionadas*

administrativamente por la Secretaría o por los Ayuntamientos en el ámbito de sus respectivas competencias (Refiriéndose a la Secretaría del Medio Ambiente).

Asimismo del artículo 2.252 al 2.260 nos da el catálogo de infracciones por incumplir las reglas del cuidado y conservación del medio ambiente.

Del artículo 2.261 al artículo 2.289 se sanciona con el pago de multas que van desde veinte días de VSM y hasta llegar a sesenta mil días de VSM en el área geográfica del Estado; sin perjuicio de la aplicación de otras leyes, como las del campo penal o la responsabilidad civil, para el pago a terceros afectados por las infracciones al medio ambiente.

Infracciones y multas en la LGEEPA

De los artículos 171 al 175 Bis nos establece las infracciones ambientales.

Iniciando con el artículo 171: *Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:*

I. Multa por el equivalente de treinta a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción;

II.- Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:...

III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

IV.- El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley, y

V.- La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Con respecto al concepto de colectividad, que significa un grupo de personas que comparten intereses comunes, la LGEEPA, nos dice lo siguiente:

ARTÍCULO 202. La procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el ámbito de sus atribuciones, está facultada para iniciar las acciones que procedan, ante las autoridades competentes, cuando conozca de actos, hechos u omisiones que constituyan violaciones a la legislación administrativa o penal.

Cuando se realicen actos, hechos u omisiones que vulneren derechos e intereses de una colectividad, la procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como cualquier legitimado a que se refiere el artículo 585 del Código Federal de

Procedimientos Civiles, podrán ejercitar la acción colectiva de conformidad con lo dispuesto en el Libro Quinto de dicho Código.

Lo anterior también será aplicable respecto de aquellos actos, hechos u omisiones que violenten la legislación ambiental de las entidades federativas.

Al encontrar que los códigos medioambientalistas, del Estado de México y federal, enuncian las bases y derechos de toda persona para denunciar hechos que puedan configurar delitos ambientales, debemos comprender también que solamente los códigos penales son competentes en materia de persecución de delitos; esto nos lleva a que en la denuncia y querrela, solamente es aplicable dichos códigos y no los medioambientalistas, de manera directa, sino solamente para complementar y coadyuvar en el encuadramiento del tipo penal.

4.2.1 La Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos y sus implicaciones directas en el deterioro ambiental. Origen, Actualidad y Eficacia

Veamos los principios rectores de esta ley.

ARTÍCULO 2.- Son sujetos de esta Ley, los servidores públicos federales mencionados en el párrafo primero del artículo 108 Constitucional, y todas aquellas personas que manejen o apliquen recursos públicos federales.

ARTICULO 7.- Será responsabilidad de los sujetos de la Ley ajustarse, en el desempeño de sus empleos, cargos o comisiones, a las obligaciones previstas en ésta, a fin de salvaguardar los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia que rigen en el servicio público.

ARTÍCULO 8.- Todo servidor público tendrá las siguientes obligaciones:

I.- Cumplir el servicio que le sea encomendado y abstenerse de cualquier acto u omisión que cause la suspensión o deficiencia de dicho servicio o implique abuso o ejercicio indebido de un empleo, cargo o comisión;

...

XII.- Abstenerse, durante el ejercicio de sus funciones, de solicitar, aceptar o recibir, por sí o por interpósita persona, dinero, bienes muebles o inmuebles mediante

enajenación en precio notoriamente inferior al que tenga en el mercado ordinario, donaciones, servicios, empleos, cargos o comisiones para sí, o para las personas a que se refiere la fracción XI de este artículo, que procedan de cualquier persona física o moral cuyas actividades profesionales, comerciales o industriales se encuentren directamente vinculadas, reguladas o supervisadas por el servidor público de que se trate en el desempeño de su empleo, cargo o comisión y que implique intereses en conflicto. Esta prevención es aplicable hasta un año después de que se haya retirado del empleo, cargo o comisión.

Encontramos en este cuerpo legal, que su espíritu versa sobre el marco de actuación de todo servidor público; nos establece que ellos deben conducirse bajo *los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia que rigen en el servicio público.*

A partir de que se promulgó esta ley por el presidente Vicente Fox, tenemos un marco legal con cierta carga moral, bajo la cual, los servidores públicos deben conducirse.

Si analizamos un poco el estado del deterioro ambiental en nuestras aguas y ríos, así como en otros medios, deducimos fácilmente que son consecuencia de actos de corrupción, activa o pasiva de muchos de nuestros servidores públicos que en su momento debieron cumplir y hacer cumplir las normas ambientales y conducirse en base a ellas, pero al no haber una ley administrativa que los cuestionara sobre su proceder, actuaron al margen de toda moral y escrúpulos sociales.

Ahora bien, lo más importante es la intención con la que se lleven a cabo las funciones públicas; es decir, que los paradigmas del poder y el servicio público evolucionen, que los servidores se vean como empleados del país, no como jefes o personajes con inmunidad; si seguimos poniendo por encima del espíritu de las leyes a los acuerdos políticos favorables a ciertos grupos de poder, de nada sirve que se promulguen leyes que enuncien directrices muy morales y hasta filosóficas, si no hay intención de cumplirlas.

Lo importante en el desempeño de las funciones del servidor público es que tenga la vocación de servicio y que tenga un mínimo de conciencia moral y ciudadana, para entender que el sentido real de servir a los demás debe ser el motor que debe impulsarles; sin excusa de que para ello se contratan y reciben un emolumento.

Además de la Ley Federal de Responsabilidades, La Ley Federal de Procedimiento Administrativo establece las obligaciones que deben observar los servidores públicos en sus relaciones con los particulares en el procedimiento administrativo, así como los supuestos mediante los cuales se puede incurrir en responsabilidad.

Así el artículo 15 establece que no se debe exigir mayores formalidades de las expresamente previstas en la ley.

El artículo 16 en sus diferentes fracciones establece como debe conducirse un servidor público para no incurrir en responsabilidad.

De los artículos 83 al 90 nos establece el recurso de revisión contra actos administrativos de los servidores públicos.

4.3 Consideraciones Finales

Como hemos visto en este capítulo, el derecho penal ha llegado un tanto tarde al campo del derecho ambiental. Para sancionar las conductas al infractor en los delitos ambientales, se tuvo que sortear conceptos como interés jurídico, *interés simple*, *interés legítimo* e *interés difuso*, antes de llegar a una normativa penal; esto implicó un largo trayecto de discusiones doctrinales y legislativas para determinar al fin de qué manera se abordarían dichos conceptos desde la óptica del derecho penal. Al inicio de los sistemas legales modernos, el concepto de delito solo estuvo relacionado por mucho tiempo con los códigos penales al cuál eran inherentes, lo cual era un paradigma que se tuvo que cambiar para poder ser retomado por otros cuerpos legales de diferente naturaleza que la penal. Pero cuando la realidad es superada por esas áreas legales que en la práctica no eran efectivas en detener el deterioro ambiental o eran insuficientes, el ser humano encontró alternativas en el campo de la ciencia del derecho penal, y así lograr un límite a la degradación natural, ya sea preventiva o reactivamente.

En el campo administrativo veo mayor robustez en su formación actual con sus reglamentos, instituciones y procedimientos; debido tal vez a que la facultad ambiental en su ámbito de aplicación y por su naturaleza, nació en este terreno del derecho.

Comentarios sobre las adiciones de 1996 al Código Penal Federal en materia de delitos ambientales.

Siendo un tanto críticos y exigentes con nuestros legisladores, podemos decir que las adiciones de los delitos ambientales al Código Penal Federal, llegan tarde al panorama ya deteriorado del medio ambiente de nuestro país. Creo que los grupos políticos de nuestro país y sus legisladores, entendieron muy tarde lo que los estudiosos del derecho ambiental y otras disciplinas, que desde la academia llevaron oportunamente a cabo con trabajos de rigurosa investigación y que arrojaban sendos daños y degradación de nuestros ecosistemas.

Siendo la ecología y sus elementos sistémicos abióticos, de naturaleza tal, que una vez afectados, es muy difícil recuperar –en ocasiones imposible para el hombre y solo el curso del tiempo puede hacerlo–, decimos que de nada sirve que se le enjuicie a un individuo por el daño que ha hecho. De nada sirve, en cuanto a la reparación estrictamente directa del daño ocasionado; tal vez el enjuiciamiento y eventual punibilidad, sirva de ejemplo a la sociedad y futuros infractores, que considero, es otro objetivo que envuelve en su espíritu el derecho penal; así también, se puede reparar el daño con alternativas que lleven a compensar a la naturaleza en su conjunto o al individuo afectado en sus derechos o bienes.

Si tomamos en cuenta lo que nos dicen los estudiosos del medio ambiente, acerca de ecosistemas que tardaron siglos o milenios en tomar sus formas más superiores y que son como las conocimos nosotros, no podemos dejar en manos del derecho penal la solución primaria de este asunto tan transcendental.

Es correcto que exista esta vía de acción como una alternativa, para que la sociedad pueda lograr la reparación del daño o que al infractor se le encarcele por ello, pero no resuelve el fondo del asunto ambiental. Máxime si en la práctica procesal se torna un verdadero vericuetto legal para lograr la punibilidad.

Es por ello que insisto, debemos apostar por la prevención, que sí será efectiva para los fines primarios y últimos del cuidado del medio ambiente.

Debemos de exigir a los tres niveles de gobierno y a cada partido político, que en sus campañas a puestos de elección popular, tengan un programa claro, sencillo y bien definido en sus acciones y alcances, con tiempos y planes reales sobre el tema. En dichos programas se debe incluir campañas de información, concientización y vías que el ciudadano tiene para denunciar a sus vecinos, a las empresas y todo actor social que esté contaminando; así mismo se debe exigir que en el mismo

programa de gobierno, se incluya la supervisión de las autoridades facultadas de investigar y denunciar o querellar dichos actos y dar seguimiento puntual a cada uno de ellos para llegar a la verdad.

Cambiamos la actitud de pedir y exigir que nuestros servidores públicos hagan solamente lo que deben hacer y con actitud de servicio. Si accionamos para lograr que atiendan a un familiar de la mejor manera en un hospital o buscamos alternativas para proteger nuestros bienes, derechos o los de nuestra familia no importa lo que nos tome en tiempo o en recursos pecuniarios, preguntémonos, ¿porqué no proteger el único bien que es verdaderamente vital para nuestra existencia y la de nuestros hijos, nietos y de todas las demás vidas que existen aún, y de las que dependemos para poder subsistir? Reflexionemos un poco y llegaremos a la conclusión que esto no es una cuestión para mañana o para dejarlo en manos de otros.

Lo que parecía ser una máxima de nuestros grupos políticos, de primero llevar agua a su molino y luego lo demás, estamos seguros que los modernos profesionales de la política -así se hacen llamar- ya comprendieron la esencia de ella y abracemos la esperanza, ahora sí, que todo será llamado por su nombre.

En el capítulo siguiente y basado en lo que hemos analizado en el desarrollo de esta trabajo, haremos algunas propuestas de reformas que considero, pondrán un granito de arena en la formación del derecho ambiental mexicano en vías de lograr una verdadera y efectiva protección al medio ambiente, que reitero, sin ello no existiríamos como especie en este bello planeta.

CONCLUSIONES ENUNCIATIVAS Y PROPOSITIVAS

En este breve trabajo que hemos realizado, basado y tomado de una serie de investigaciones, opiniones y trabajos de verdaderos expertos y estudiosos en materia ambiental, así como de otras áreas, hemos entendido qué importancia para la vida tiene el mentado *líquido vital*, el agua; en qué situación se ubica México con respecto a su disponibilidad, a su calidad, su contaminación, su infraestructura, las autoridades encargadas y regulación legal sobre ella.

Hemos conocido acerca de la regulación legal sobre el agua, desde el ámbito municipal, estatal y nacional, incluso lo relacionado a los tratados internacionales que México tiene sobre ello. Hemos encontrado que la regulación tardía en el ámbito municipal, estatal y nacional está relacionada directamente con la contaminación del río Lerma. También encontramos que hubo factores que los gobiernos y la agenda nacional consideraron, en su momento, más urgentes que el cuidado y la protección al ambiente.

Nos hemos encontrado con la realidad de la contaminación del río Lerma, sus afluentes y sus cuencas, objeto de nuestro análisis. Hemos encontrado que es un asunto de dimensiones colosales al ser, según vimos, el río más contaminado del país y el más importante en el centro del territorio nacional.

Hemos entendido también que nuestra sociedad carece de mucha conciencia sobre los temas ambientales y que el desconocimiento nos ha llevado a vivir en cierta forma, y sin intención de ofender conciencias, como parásitos de nuestro planeta. Vemos que los gobernantes encargados del tema, pecaron por acción o por omisión con respecto a la prevención, aunado a una carencia en planes de educación ambiental en todos los sectores sociales acerca de una conciencia de futuro verdaderamente sustentable.

Ahora nos damos cuenta que la sociedad y gobierno han estado en diferentes perspectivas; que los gobernantes han marginado a la sociedad y sus necesidades, dejando las opiniones en oídos sordos. Esto trajo como consecuencia un desfase peligroso en los temas ambientales comunes, que ignorados o manejados por los gobernantes a su conveniencia, dieron al traste con el deterioro de ecosistemas completos, que hoy se aprecia a simple vista en todas partes de los cuerpos acuáticos, otrora, fuente de admiración e inspiración natural.

Vemos que muchas fuentes de ingresos económicos y de recreación natural se han perdido, dejando a su paso aspectos desoladores, desagradables y repugnantes.

Vemos también cómo poblaciones enteras de seres humanos, que habitan en las regiones aledañas al río Lerma padecen consecuencias terribles de enfermedades, crónicas algunas, que enfrentan porque no tienen otra salida que seguir viviendo en sus comunidades originarias.

Vemos como ha ido avanzando el derecho administrativo en las sanciones por contravenir las normas ambientales; hemos visto también, como los códigos penales local y federal, incluyeron los delitos contra el medio ambiente y el equilibrio ecológico. Pero también vemos que hay muchos temas que aún no se han considerado en aras de lograr una regulación completa e integral en la lucha frontal contra el deterioro ambiental.

También, inspirado en todo lo que encontré en la información consultada, me atreví a proponer algunas reformas a la Constitución Federal, así como a distintas leyes reglamentarias que considero, aportaran un granito de arena en el camino que estamos trazando.

Quiero abrazar la esperanza, que con el apoyo de mi asesor de tesis, Maestro Manuel Alejandro Vázquez Flores, así como del Dr. Musi, Director del Seminario de Derecho Constitucional y de Amparo, como también de los profesores de la gloriosa UNAM, alguna de estas propuestas puedan ser escuchadas por algún buen hombre o buena mujer que lo haga llegar a la Cámara de Diputados y que sirva como idea fundamental o por lo menos de suspiro ideal, que sumado con los conocimientos sobre el tema medio ambiental, en técnicas legislativas y otras áreas afines que detentan los legisladores, se pueda trabajar en pro de alcanzar soluciones a tan graves realidades en el deterioro ambiental de nuestras aguas.

A continuación algunas propuestas de reformas a la Constitución Federal y algunos cuerpos legales.

Artículo 40 constitucional

Creo que siendo el artículo 40 constitucional, el que pone las bases del espíritu de la voluntad popular sobre el tipo de organización que eligieron para nuestro país, es relevante incluir al Municipio Libre en ella.

Sugiero incluir lo siguiente al propio texto de dicho artículo (***negrita en cursivas***):

Artículo 40. Es voluntad del pueblo mexicano constituirse en una República representativa, democrática, laica, federal, compuesta de Estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior, ***teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre***; pero unidos en una federación establecida según los principios de esta ley fundamental.

Artículo 115 constitucional

Si tenemos en el artículo 115 constitucional, el fundamento del municipio libre y su base orgánica, es apremiante considerar todas las materias de manera explícita, que son de su competencia; en su redacción no se encuentra explícitamente las facultades en materia ambiental y se debe recurrir a la LGEEPA y otras leyes reglamentarias para ello. Pienso que solamente incluyendo los textos del tema medioambiental a su redacción, se logrará tener un artículo incluyente en su total dimensión medioambiental municipal.

Propongo que se cree la figura de **“Junta de Vecinos Ambientalistas”** y se anexe en la redacción del segundo párrafo de la fracción I; así mismo, se anexas los incisos j), k), l) y m) al párrafo V, como sigue (***negritas cursiva***):

Artículo 115.- Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre, conforme a las bases siguientes:

*I. Cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento... y el gobierno del Estado. **En materia del cuidado, protección al ambiente y el equilibrio ecológico, existirá la figura de “Junta de Vecinos Ambientalistas”, en cada colonia, barrio o delegación; electos popularmente, con percepción de emolumentos, cuyas funciones serán: estudiar la situación ambiental actual, promover programas y campañas, vigilar los inventarios de aguas, bosques, etc., aplicar programas ambientales para cuidar, equilibrar y recuperar a corto plazo la naturaleza contaminada dentro del territorio. Discutir con la “Junta de Vecinos Ambientalistas” de municipios aledaños, que comparten problemas ambientales comunes y promover convenios en pro del cuidado medioambiental. Todo lo anterior someterlo a discusión del ayuntamiento.***

...

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

...

j) La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal; la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y

la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados;

k) La construcción, mantenimiento y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales suficientes y efectivas, conforme a la regulación aplicable en la materia; así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales, siempre y cuando no se trate de facultades otorgadas a la Federación o a los Estados en la presente Ley; así mismo serán responsables, de manera coordinada con los otros niveles de gobierno, de la construcción y operación de canales exclusivos para transportar agua residual de su circunscripción territorial a los canales estatales o federales, al igual que la construcción, mantenimiento y operación de los vasos reguladores de tratamiento de agua residual en su circunscripción territorial, hasta la descarga una vez cumplido el tratamiento de la misma a los cauces naturales.

l) La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados;

m) La participación en la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico de dos o más municipios y que generen efectos ambientales en su circunscripción territorial.

La atención de los demás asuntos que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente u otros ordenamientos en concordancia con ella y que no estén otorgados expresamente a la Federación o a los Estados.

Artículo 74 constitucional

Con respecto a las facultades de la Cámara de Diputados, es urgente que se involucre más objetivamente en el tema del cuidado y la restauración al medio ambiente, para ello propongo la siguiente reforma al párrafo VIII y recorrer la redacción actual al párrafo IX, para quedar como sigue (**negritas en cursiva**):

Artículo 74.- Son facultades exclusivas de la Cámara de Diputados:

...

VIII. Auditar anualmente, los avances y alcances de los programas sobre el equilibrio ecológico y protección al ambiente, contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo; así como solicitar anualmente a las autoridades responsables de la materia, los inventarios actualizados al último año de los cuerpos acuáticos en explotación y uso; un reporte del estado real de los cuerpos acuáticos contaminados, con los cuales se hará recomendaciones a las autoridades competentes y propuestas de reformas a las leyes correspondientes para vigilar efectivamente por la restauración ecológica oportuna, definiendo tiempos de respuesta.

En caso de encontrar anomalías en dichos documentos, dará vistas al Ministerio Público de la Federación sobre actos que contravengan el debido desempeño de los servidores públicos en materia de monitoreo y cuidado de agua. Esto último en base a la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos y demás disposiciones legales aplicables.

IX. Las demás que le confiere expresamente esta Constitución.

Reformas al Código Penal Federal

Es de suma importancia revisar el apartado de delitos sobre el “Ejercicio abusivo de funciones” capítulo VII, artículo 220. Esto porque las penas impuestas por el mismo son irrisorias y no considera específicamente los daños al medio ambiente.

Sugiero modificar el texto del mismo y anexarle un último párrafo para quedar como sigue (**negrita en cursivas**):

Artículo 220.- Comete el delito de ejercicio abusivo de funciones:

*I.- El servidor público que en el desempeño de su empleo, cargo o comisión, indebidamente otorgue por sí o por interpósita persona, contratos, concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, franquicias, exenciones, efectúe compras o ventas o realice cualquier acto jurídico que produzca beneficios económicos, **y aún sin producirlo**, al propio servidor público, a su cónyuge, descendientes o ascendientes, parientes por consanguinidad o afinidad hasta el cuarto grado, a cualquier tercero con el que tenga vínculos afectivos, económicos o de dependencia administrativa directa, socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen parte;*

II.- El servidor público que valiéndose de la información que posea por razón de su empleo, cargo o comisión, sea o no materia de sus funciones, y que no sea del conocimiento público, haga por sí, o por interpósita persona, inversiones, enajenaciones o adquisiciones, o cualquier otro acto que le produzca algún beneficio económico indebido al servidor público o a alguna de las personas mencionadas en la primera fracción.

Al que cometa el delito de ejercicio abusivo de funciones se le impondrán las siguientes sanciones:

Cuando la cuantía a que asciendan las operaciones a que hace referencia este artículo no exceda del equivalente a quinientas veces el salario mínimo diario vigente en el Distrito Federal en el momento de cometerse el delito, se impondrán de tres meses a dos años de prisión, multa de treinta a trescientas veces el salario mínimo diario vigente en el Distrito Federal en el momento de cometerse el delito y destitución e inhabilitación de tres meses a dos años para desempeñar otro empleo, cargo o comisión públicos.

Cuando la cuantía a que asciendan las operaciones a que hace referencia este artículo exceda de quinientas veces el salario mínimo diario vigente en el Distrito Federal en el momento de cometerse el delito, se impondrán de dos años a doce años de prisión, multa de trescientas veces a quinientas veces el salario mínimo diario vigente en el Distrito Federal en el momento de cometerse el delito y destitución e inhabilitación de dos años a doce años para desempeñar otro empleo, cargo o comisión públicos.

Si en la comisión del delito, el daño fuera contra el equilibrio ecológico y la protección al ambiente, se le impondrán las siguientes sanciones:

De tres a siete años de prisión, multa de dos mil a cinco mil veces el salario mínimo diario vigente en el Distrito Federal en el momento de cometerse el delito y destitución e inhabilitación de tres a siete años para desempeñar otro empleo, cargo o comisión públicos.

Reformas a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Para fines de construir canales exclusivos para transportar las aguas residuales a vasos reguladores de tratamiento de las mismas en todo el territorio del país, se deben dejar a salvo los derechos de la colectividad con respecto a la expropiación de terrenos para dicho fin.

Sugiero la inclusión de la siguiente reforma (***negrita en cursivas***):

ARTÍCULO 2o.- Se consideran de utilidad pública:

...

VI.- La construcción de canales de transporte exclusivo para aguas residuales y vasos reguladores para su tratamiento. Estos sustituirán a los ríos, arroyos y barrancas naturales, que son usados para dichas funciones, hoy en día.

Reformas a la Ley de Aguas Nacionales

Analizando dicha ley, encontramos un vicio de origen en la definición de “cuerpo receptor” en el artículo 3º, párrafo XVII; por lo cual es de urgencia llevar a cabo una propuesta de reforma a la misma. Estoy seguro que es apremiante cambiar el concepto de “cuerpo receptor” de aguas residuales en la actual redacción, ya que por inercia de la realidad y vicio de legisladores y autoridades ejecutivas, existe un grave error en la definición. Nada justifica esta aberración de la realidad.

También estoy consciente que el tema de reformar dicho párrafo, no se circunscribe al solo hecho de la redacción por sí misma y que implica el tema de los presupuestos; sin embargo, hay rubros presupuestarios que pudieran esperar un poco más.

No podemos continuar con estas graves aberraciones, que si bien se justificaron en el pasado, hoy no debemos permitirlo como sociedad. Hoy más que nunca hay urgencia de recuperar nuestros ríos y cuerpos acuáticos ya contaminados en todo el país y si no ponemos en la mesa grandes propuestas a grandes problemas, no llegaremos a ningún puerto amigable; si no accionamos a la brevedad, podemos llegar a una realidad insostenible que las arcas del dinero no serán suficientes para revertir daños al ambiente, el cual puede traer consecuencias desastrosas, tales como la falta de alimentos suficientes o enfermedades epidémicas para la población, entre otras.

Proponemos la siguiente reforma al artículo 3, fracción XVII (***negrita en cursivas***):

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

...

Redacción Actual.

XVII. "Cuerpo receptor": La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

Redacción con la propuesta de reforma.

XVII. "Cuerpo receptor": Los canales, construidos ad hoc para el transporte exclusivo de aguas residuales proveniente de los alcantarillados municipales, estatales y federales; así como los vasos reguladores para el tratamiento de las mismas. Posterior al tratamiento de las aguas residuales y una vez auditada la calidad de las mismas, para corroborar el debido cumplimiento de las normas oficiales en la materia, éstas serán depositadas en los ríos, arroyos y los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas para su reincorporación a la naturaleza.

Se anexa un artículo transitorio como sigue: ***Para efectos de la reforma del artículo 3, fracción XVII, relativo a la construcción de canales que transportarán exclusivamente aguas residuales proveniente de los alcantarillados municipales, estatales, federales, etc.; así como, de los vasos reguladores para el tratamiento de las mismas, las autoridades responsables, contarán con un plazo máximo de 6 años para concluir las obras de las***

mismas y 2 años para concluir la sustitución y la liberación, que de este uso, tienen los cuerpos naturales hoy en día.

Reformas a la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos

En las sanciones por faltas administrativas que considera el artículo 13, se debe incluir específicamente el tema del daño ambiental por el desempeño indebido de funciones.

Sugiero la siguiente redacción (***negrita en cursivas***):

ARTÍCULO 13.- Las sanciones por falta administrativa consistirán en:

I.- Amonestación privada o pública;

II.- Suspensión del empleo, cargo o comisión por un período no menor de tres días ni mayor a un año;

III.- Destitución del puesto;

IV.- Sanción económica, e

V.- Inhabilitación temporal para desempeñar empleos, cargos o comisiones en el servicio público.

Cuando no se cause daños o perjuicios, ni exista beneficio o lucro alguno, se impondrán de tres meses a un año de inhabilitación.

Cuando la inhabilitación se imponga como consecuencia de un acto u omisión que implique beneficio o lucro, o cause daños o perjuicios, será de un año hasta diez años si el monto de aquéllos no excede de doscientas veces el salario mínimo general mensual vigente en el Distrito Federal, y de diez a veinte años si excede de dicho límite. Este último plazo de inhabilitación también será aplicable por conductas graves de los servidores públicos.

En el caso de infracciones graves se impondrá, además, la sanción de destitución.

En todo caso, se considerará infracción grave el incumplimiento a las obligaciones previstas en las fracciones VIII, X a XIV, XVI, XIX, XXII y XXIII del artículo 8 de la Ley.

También es considerada infracción grave todo acto que cause un daño o perjuicio contra el equilibrio ecológico y protección al ambiente. Sin perjuicio de la aplicación, en lo conducente, del Código Penal Federal y otras leyes.

En el mismo tenor, quiero insistir en el tema de las campañas de concientización ciudadana, porque la información es el pilar para que todos los miembros de una sociedad estén enterados de sus derechos y sus obligaciones hacia el cuidado y protección al ambiente. De muy poco sirve para los fines últimos de preservación al ambiente y el equilibrio ecológico, el hecho que contemos con leyes punibles en derecho penal, leyes que establezcan infracciones en derecho administrativo, leyes civiles para cobrar los daños contra el ambiente, etc., si no creamos y promovemos urgentemente, una cultura de la prevención.

Si nos basamos en la realidad que la naturaleza toma años o siglos en formar los ecosistemas existentes en la tierra, el primer acto responsable con el equilibrio ecológico, es cuidar lo que existe, no reparar lo que se va dañando. En esta línea de pensamiento, debemos apostar por la educación ambiental previsor, desde la escuela elemental hasta las superiores y hasta en las regiones más alejadas de nuestro territorio. No permitamos más ideas erróneas que sobre la ecología y el medio ambiente, se dieron en el pasado por quienes dirigían la orquesta, ahora **todos** debemos y tenemos la responsabilidad moral colectiva de cuidar lo que es de todos, de las futuras generaciones y de todos los seres vivos que habitan y habitarán este maravilloso planeta.

Por último, quiero asegurarme de que todas las ideas propuestas en este capítulo tienen, únicamente, la intención directa de aportar un granito de arena para mejorar nuestra calidad medioambiental actual y al mismo tiempo, heredar un futuro realmente sustentable a nuestras generaciones venideras.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVES ÁVILA, Carla D. Bases Fundamentales del Derecho Ambiental Mexicano. Editorial Porrúa, México, 2003

ACOSTA ROMERO, Miguel, *Teoría General del Derecho Administrativo*, 11^o edición. Editorial Porrúa, México 1993

Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Texto Oficial, Tratado de Libre Comercio de América del Norte, México, Editorial SECOFI-Miguel Ángel Porrúa, 1993

ADAME GARCIA Jorge Carlos. *El Derecho Municipal en México*. Porrúa. México 2009

ADAME GARCIA, Jorge Carlos. *El Derecho Municipal en México. El Municipio Base Fundamental del Federalismo en México*. Porrúa, México 2009

- ANTÓN-DANILO y DÍAZ-DELGADO. 2000. *Sequía en un mundo de agua.. Un ejemplo de contaminación de aguas superficiales: El curso alto del río Lerma*. Capítulo 9. Editorial Piriguazú-CIRA-UAEM
- AZUELA ANTONIO, CARABIAS LILLO y otros. *Desarrollo sustentable: hacia una política ambiental*. UNAM, México, 1993.
- BUENOS, J., LÓPEZ A. J. B. y MÁRQUEZ M. C. 1980. *Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del río Lerma*. *Anales del instituto de ciencias del mar y limnología*, UNAM, México.
- BARRAGAN BARRAGÁN, José. *El federalismo mexicano*, UNAM-IIJ, México, 2007
- BARRENECHEA, RAMIRO, *Derecho Agrario*, La Paz, Bolivia: El original, 4ª, 2007
- BASSOLS Mario y MELÉ Patrice, *Medio ambiente, ciudad y orden jurídico*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, 2001
- BENITEZ, Fernando, *La Ruta de Hernán Cortés*, Fondo de Cultura Económica, México, 1964
- BRAÑES Raúl. *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
- BUENO J. L., SASTRE H. y LAVÍN A. G. *Contaminación e Ingeniería Ambiental*. FICYT, Oviedo, 1997
- BURGOA ORIHUELA, *Derecho Constitucional Mexicano*. Porrúa, México 2005
- CANTÚ MARTÍNEZ Pedro Cesar. *Contaminación Ambiental*, Ed. Diana, México 1992
- CARBONELL Y SANCHEZ, Miguel, *Constitución, reforma constitucional y fuentes del derecho en México*. Porrúa, México, 2004
- CARDENAS, Jaime y MIJANGOS, Ma. de los Ángeles. *Estado de Derecho y Corrupción*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Prólogo de Diego Valadéz. Ed. Porrúa, México 2005
- COMISION NACIONAL DEL AGUA. *Presas de México. Gerencia de Información y participación ciudadana*. 1993. Grupo Impergraf S. A. de C. V.
- DÍAZ Elías, *Estado de Derecho y Sociedad Democrática*. Editorial Taurus, Madrid 1981
- DÍAZ Y DÍAZ Martín. *México en la Vía del Federalismo Cooperativo*. Un análisis en torno a los problemas de distribución de competencias. Estudios en homenaje a Fernando Alejandro Vázquez Pando. Editorial Themis, México 1996.
- ESCALANTE, Fernando, “*Piedra de escándalo. Apuntes sobre el significado político de la corrupción*”, en LOMNITZ, Claudio (coordinador, *Vicios Públicos, virtudes privadas: la corrupción en México*, México, CIESAS y Miguel Ángel Porrúa, 2000
- FIGUEROA NERI Aimeé. *Fiscalidad y Medio Ambiente en México*. Porrúa, México 2000
- FRAGA Gabino. *Derecho Administrativo*. Porrúa, México 1979
- GARCÍA DE ENTERRIA Euardo y FERNÁNDEZ Tomás-Ramón, *Curso de Derecho Administrativo*, 5º edición. Editorial Civits, Madrid 1990.
- GARCÍA E. y FALCÓN D. 1974. *Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana*. Porrúa 2ª ed. México. P. 196

- GARRIDO FALLA, Fernando. *Tratado de Derecho Administrativo*, Instituto de Estudios Políticos, Madrid 1976.
- GUTIÉRREZ NÁJERA, Raquel. *Introducción al estudio del Derecho Ambiental*. Porrúa. México, 2007.
- HERNÁNDEZ MARÍN Rafael. "Autoridad-Competencia" en Garzón Valdéz, Ernesto y Laporta, Francisco J. C. Compiladores: *El derecho y la Justicia*, Madrid, Editorial Trota 1996.
- INE, UNAM. 2005. *Atlas de la cuenca Lerma-Chapala*. México, D. F.
- Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Diccionario jurídico mexicano*.
- Inventarios Florísticos y Faunísticos de la Cuenca Alta del Río Lerma. *Plan Maestro para la Restauración Ambiental de la Cuenca Alta del Río*. Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de México. 2010
- JAQUENOD DE ZOGON, Silvia. *Derecho Ambiental, Patrimonio Natural y Cultural más allá de su conservación*. Madrid, 2010.
- JIMENEZ PEÑA Adolfo. *Reflexiones en torno al régimen jurídico de la protección al ambiente en México*. H. Congreso del Estado de Morelos. Ed. Laguna, S. A. México, D. <f. 2002
- JUNCEDA MORENO, Javier. *Derecho Ambiental: Guía jurisprudencial de legislación y procedimiento*. 2002. Barcelona
- KLOEPFER Michael. *Derecho y Protección del Medio Ambiente*. **Editor:** Fundación Konrad Adenauer Representación Chile e. V. no. 8, Chile 2012. **Responsable:** Winfried Jung. **Traductora:** Ann Kristin Meyborg
- LOPEZ SELA, Pedro Luis y FERRO NEGRETE, Alejandro. *Derecho Ambiental*. IURE Editores. México 2006
- LÓPEZ SOSA, Eduardo, *Derecho Municipal*, México UAEM, 1999.
- LORENZETTI, Ricardo Luis. *Teoría del Derecho Ambiental*. Porrúa, México, 2008.
- MACHICADO, Jorge. *Derecho Ecológico*. Sucre, Bolivia: USFX, 2009.
- MACPHERSO, C. B., *La Teoría política del individualismo posesivo; De Hobbes a Locke*, traducido por J. R. Capella. Ed. Fontanella, Barcelona, España, 1970.
- MARTÍN MATEO Ramón. *Manual de Derecho Ambiental*. Editorial Trivium, Madrid, España 1995.
- CAMPOS DÍAZ BARRIGA, Mercedes. *La Responsabilidad Civil por Daños al Medio Ambiente*. El caso del Agua en México. IIJ, UNAM, México 2000.
- MONTEMAYOR Rogelio. *El Sistema Nacional de Planeación Democrática*, Revista de Administración Pública, INAP. México 1983.
- ORELLANA WIARCO, Octavio Alberto. *Curso de Derecho Penal. Parte general*, Tomo I. Porrúa, México, 2005.
- ORIZABA MONROY, Salvador *El Derecho Ambiental. Instrumentos de Política Ambiental*. UAEM, México 2000.

- ORTEGA B. Arturo, *Diccionario de Planificación Económica*, Editorial Trillas, México, 1989.
- PONS GUTIERREZ Juan, ROJAS CANALES, María del Carmen y otros. *La Dimensión Ambiental*. Curso básico para la detección, Investigación y persecución de delitos ambientales. SEMARNAP, México, junio-septiembre de 1998.
- QUINTANA VALTIERRA, JESÚS. *Lineamientos Generales de Derecho Ambiental Mexicano*. Porrúa, México 2009 4ªed.
- RENDON HUERTA BARRERA, Teresita, *Derecho Municipal*. Porrúa, México, 2005.
- ROSS ALF, *Sobre el Derecho y la Justicia*, (traducción de Genaro R. Carrió), Ed. Eudeba, Buenos Aires 1963.
- SÁNCHEZ GÓMEZ Narciso. *Relevancia Social y Jurídica de las Aguas Nacionales*. UAEM. Toluca, México 1994.
- SANTOS PEÑA Nadia. *Determinación de los parámetros fisicoquímicos en aguas del curso alto del río Lerma*. Tesina de licenciatura ININ-IPN, 2006.
- SCHMITT Carl, *Diálogos sobre el poder y el acceso al poderoso*. Gunter Neske, Pfullingen, 1954.
- SCHORODINGER, E. *¿Qué es una ley de naturaleza?*, Fondo de Cultura Económica, México 1975.
- SOBERANES FERNÁNDEZ, José Luis y TREVIÑO MORENO, Francisco J. Coordinadores. *El Derecho Internacional Ambiental y el Derecho Internacional Ambiental en América del Norte*. Capítulo Tercero.
- STRONG MAURICE F. *La Diplomacia Ambiental*, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, (compiladores Alberto Glender y Víctor Lichtinger), Fondo de Cultura Económica y Secretaria de Relaciones Exteriores, México 1994.
- SZKELY, ALBETO. *Mar Territorial*, Diccionario Jurídico Mexicano. Porrúa, S. A., México 1985.
- TENA RAMÍREZ Felipe. *Derecho Constitucional Mexicano*, 15ª edición, Ed. Porrúa, México 1977.
- TOLEDO Víctor M.; CARABIAS LILLO Julia y otros. *La Producción rural en México: alternativas ecológicas*, Fundación Universo Veintiuno, México 1989.
- URQUIDI L. Víctor.; *Instrumentos Económicos para la Política Ambiental*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre Instrumentos Económicos para un Comportamiento Empresarial en los Países en vías de Desarrollo. El Colegio de México, 16-17 de octubre de 1995.
- VÁZQUEZ YANES, Carlos y OROZCO SEGOVIA Alma. *La Destrucción de la Naturaleza*, Secretaría de Educación Pública y FCE, La CIENCIA/83, México 1992.
- WEBER Max, *Economía y sociedad* (trad. José Medina, Eugenio Ímaz y otros) 5ª edición., Ed. FCE, México 1981.
- WITKER VELÁSQUEZ, Jorge. *Introducción al Derecho Económico*, McGraw Hill Interamericana Editores, 6ª. Ed. México, 2005.

MATERIAL HEMEROGRÁFICO

Fundación Universo Veintiuno. Fondo de Cultura Económica-Fundación Mexicana para la Educación Ambiental. México, 1994.

Periódico: *El Financiero*. México, 7 de agosto de 1998. González Pérez, Lourdes. "Cabildeo mexicano para eliminar temas laboral y ambiental de la agenda del ALCA".

Periódico: UNO MÁS UNO 2006-12-11. México D.F. Rocha Priego, Karina, 2006. Artículo periodístico. "En Edo Mex Río Lerma... Cadáver".

Revista: *Ciencia Ergo Sum* de la UAEM. 2005 Num. 12.

Revista: *Gestión y Política Pública* Vol. 27 Num. 3 Agosto de 2011 pps 181-190.

Revista: *Hidrobiológica*. Vol. 17 Num. Su1.2007. UAM Unidad Iztapalapa, México.

Revista *Jurídica* de la Universidad Iberoamericana, México 1974, núm. 6.

LEGISLACIÓN

Bando municipal de Lerma 2013, Estado de México

Bando municipal de Metepec 2013, Estado de México

Bando municipal de Toluca 2013, Estado de México

Código Administrativo del Estado de México

Código Civil del Estado de México

Código Civil Federal

Código Federal de Procedimientos Civiles

Código para la Biodiversidad del Estado de México

Código Penal Federal

Código Penal para el Estado de México

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México

Ley Agraria

Ley de Aguas Nacionales

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Ley Federal de Procedimiento Administrativo

Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos

Ley Federal del Mar

Ley Federal de Metrología y Normalización

Ley Federal para la Protección de la Vida Silvestre

Ley Forestal
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
NOM'S en materia de tratamiento de aguas residuales
Reglamento de la Comisión Nacional del Agua
Reglamento de la PROFEPA
Reglamento Interno de la SEMARNAT

FUENTES DE INTERNET

<http://www.lanic.utexas.edu/lamexico/water/ch5esp.html>. Calidad del agua y problemas de salud.

http://water.wr.usgs.gov/pnsp/gw/gw_10.html Pesticides in Ground Water.

www.inegi.gob.mx

www.ine.gob.mx

<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/showpubs/temasPub.html>

www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/.../pdf/.../4_agua_v08...

<http://www.cna.gob.mx>

<http://www.conagua.gob.mx/ATLAS/CICLO24.HTML>

www.profepa.gob.mx

<http://www.bibliojuridicas.unam.mx/libros/6/2954/7.pdf>

[http://es.m.wikipedia.org/wiki/Essay_Poverty_and_Famines: An Essay on Entitlements and Deprivation](http://es.m.wikipedia.org/wiki/Essay_Poverty_and_Famines:_An_Essay_on_Entitlements_and_Deprivation), Amartya Kumar Sen, Economista Bengalí, Premio Nobel de Economía en 1998.

<http://jorgemachicado.blogspot.com/2009/03/que-es-el-derecho-ecologico.html>

<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/términos/GasesEfect.html>

http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/11/20/actualidad/135349790_952305.html

www.clubdelamar.org/elagua.htm

<http://es.wikipedia.org/wiki/lat>

[www.camaradediputados.org.mx/Diario de los Debates del Constituyente del 1º de diciembre de 1916, Tomo I, Núm. 12](http://www.camaradediputados.org.mx/Diario_de_los_Debates_del_Constituyente_del_1º_de_diciembre_de_1916,_Tomo_I,_Núm._12)

www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/bdo/bdo057.pdf

www.seduv.edomexico.gob.mx/planesmunicipales/lerma/PMDUlerma.pdf

www.toluca.gob.mx/.../plandesarrollourbano/...

http://www.conasami.gob.mx/nvos_sal_2013.html

http://outreach.missouri.edu/mowin/Proyect31903/Your_body&water.swf
www.cbi.azc.uam.mx/archivos/consejo/Sesion497/6.4/6.4PDF
www.qacontent.edomex.gob.mx/idc/.../carl_pdf_inv_biologicos.pdf
www.bvsde.paho.org/bvsaidis/méxico13/139.pdf
<http://www.redalyc.org/artículo.oa?id=57809905>
<http://hoyestado.com/nota.php?id=6746>
www.cochilco.cl/.../Análisis_Comparativo_de_normativas_de_descarga_de_residuos.html
<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml>. Guidelines for drinking-water quality. 4th Edition. (En Línea)
www.oas.org/dsd/publications/.../Armoniza.EstandaresAguaPotable.pdf
www.pnuma.org/.../No.5LaResponsabilidadpordañAmbiental.doc
<http://www.imta.mx/gaceta/anteriores/g07-11-2007/nueva-tecnología.html>
<http://www.chinaenvironmentallaw.com>
www.unep.org/.../SHANGHAI_REPORT_FullRe...
www.uc3m.es/portal/.../regulacion%20ambiental%20USA.pdf
<http://www.iuscomp.org/gla/literature/envirmt.htm>
[www.kas.de/wf/doc/kas_31277-1522-4-30.pdf?120709214738.](http://www.kas.de/wf/doc/kas_31277-1522-4-30.pdf?120709214738)
www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_4.10.5.pdf
www.ibwc.state.gov/Treaties_Minutes/minutes.html
http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudios/Cesop/Eje_tematico/9_mambiente.htm