



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS
RESIDUALES EN EL DISTRITO FEDERAL**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN DERECHO
P R E S E N T A :
GARCIA BRENES JAQUELINE**

ASESORA: MAESTRA NORMA ESTELA G. ROJO PEREA



NEZAHUALCOYOTL, ESTADO DE MÉXICO, 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

...GRACIAS...

*A DIOS POR DARME EL REGALO MÁS HERMOSO
QUE ES LA VIDA,
POR DARME UNOS PADRES Y UNA FAMILIA MARAVILLOSA
POR AYUDARME A LLEGAR AL FIN DE ESTE SUEÑO,
POR SER MI GUÍA Y MI COMPAÑÍA.*

*GRACIAS PAPÁ
POR QUE CON TU ENTÉREZA, TU AMOR,
TUS CONSEJOS Y TU APOYO INCONDICIONAL
HICISTE DE MÍ UNA GRAN PERSONA,
POR TU ESFUERZO, TU EDUCACIÓN Y POR CONFIAR EN MI,
POR SER EL MEJOR PADRE QUE DIOS ME DIO,
POR TUS VALORES Y TUS SACRIFICIOS,
POR DAR TODO SIN IMPORTAR EL RESULTADO,
POR TODAS LAS OPORTUNIDADES QUE ME DISTE,
A PESAR DE NO MERECERLAS,
GRACIAS A TÍ ESTE SUEÑO ES POSIBLE.*

GRACIAS MAMÁ

*POR ACOGERME EN TÚ SENO Y POR DARMÉ LA VIDA,
POR TÚ GRAN AMOR Y TÚ COMPAÑÍA,
POR TÚ TIEMPO Y TÚ PACIENCIA,
POR SER UNA GRAN AMIGA Y GUIAR MI VIDA,
POR ENSEÑARME A LUCHAR HASTA CONSEGUIR LO DESEADO,
POR ALENTARME A SEGUIR SIEMPRE ADELANTE
AUN EN LOS TIEMPOS DIFÍCILES,
POR NO PERDER NUNCA LA FE,
POR CREER EN MÍ,
GRACIAS MAMITA POR QUE CON UNA SOLA DE TUS CARICIAS
Y UN BESO CONFORTAS MI ALMA,
POR GUIAR MÍ CAMINO
CUANDO ME SENTÍA PERDIDA,
POR PERDONAR MIS ERRORES Y DESACIERTOS.
POR QUE SOY GRACIAS A TÍ.*

A MIS HERMANAS...

MIRIAM

*GRACIAS A TODOS TUS EJEMPLOS HE APRENDIDO
A VER LA VIDA DE OTRA MANERA,
POR QUE ERES UNA PERSONA ADMIRABLE E INCANSABLE,
GRACIAS POR TUS CONSEJOS Y TU AYUDA INCONDICIONAL,
POR CRECER A MI LADO Y POR TODOS ESOS MOMENTOS
QUE HICIERON DE NUESTRAS VIDAS UNA EXPERIENCIA
INOLVIDABLE.*

GRACIAS POR DARME DOS PRECIOSOS TESOROS:

PAULINA Y RODRIGO

Y POR ESCUCHARME Y APOYARME EN TODO MOMENTO.

GABY

*GRACIAS POR FORMAR PARTE IMPORTANTE DE MI VIDA,
POR HABER LLEGADO EN EL PRECISO MOMENTO A DAR LUZ
A NUESTRO CAMINO,
POR QUE CON TU INOCENCIA ME ENSEÑAS A SER HUMILDE,
GRACIAS POR SER UNA GRAN HERMANA Y AMIGA.
POR DARME TU CONFIANZA Y POR ESCUCHARME,
POR SER UNA GRAN COMPAÑÍA Y POR COMPRENDERME.*

A TÍ MI AMOR.

*POR LLEGAR A MI VIDA,
POR SER MI COMPAÑERO Y APOYO,
POR CONFIAR EN MÍ,
POR AMARME Y HACERME FELIZ,
POR COMPARTIR TU TIEMPO Y TU ESFUERZO,
POR TODOS Y CADA UNO DE TUS CONSEJOS,
POR ENSEÑARME QUE NADA ES IMPOSIBLE,
SOLO CUESTION DE ESFUERZO.
GRACIAS POR ESTAR A MI LADO Y
AYUDARME A SER MEJOR CADA DIA.*

*A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
POR DARME LA OPORTUNIDAD
DE FORMAR PARTE DE SU INSTITUCION,
POR SU FORMACION ACADEMICA, POR SUS VALORES
Y POR DARME ESTA GRAN PROFESION.*

*A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON,
POR BRINDARME SU APOYO PARA LOGRAR LO
QUE HASTA AHORA HE CONSEGUIDO,
POR SU PRESTIGIO ACADEMICO, SUS ENSEÑANZAS Y
POR SER LA MEJOR INSTITUCION.*

A MI ASESORA

*MAESTRA NORMA ESTÉLA GUADALUPE ROJO PEREA,
POR SU ENSEÑANZA Y PACIENCIA,
POR COMPARTIR CONMIGO SUS CONOCIMIENTOS,
PERO SOBRE TODO POR SU APOYO
COMO PROFESORA Y POR SER UNA GRAN PERSONA,
HUMILDE Y GENEROSA.
GRACIAS MAESTRA ESTE TRABAJO ES PRODUCTO
DE SU ESFUERZO Y TENACIDAD.*

**PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS RESIDUALES
EN EL DISTRITO FEDERAL**

Pág.

INTRODUCCIÓN.....XI

**CAPÍTULO I
HISTORIA DEL AGUA**

1.1 ÉPOCA PREHISPÁNICA.....3
1.2 EL AGUA EN LOS PUEBLOS INDÍGENAS.....5
1.2.1 LOS MAYAS..... 7
1.2.2 LOS AZTECAS.....8
1.3 ÉPOCA COLONIAL.....10
1.4 ÉPOCA INDEPENDIENTE.....13
1.5 REVOLUCIÓN MEXICANA.....17
1.6 ÉPOCA CONTEMPORÁNEA.....19

CAPÍTULO II
LOS RECURSOS NATURALES

2.1	EL MEDIO AMBIENTE.....	22
2.2	RECURSOS NATURALES.....	23
2.2.1	EL AGUA.....	27
2.2.2	EL SUELO.....	29
2.2.3	LA ATMÓSFERA.....	30
2.3	CLASIFICACIÓN DEL AGUA.....	33
2.3.1	AGUA PLUVIAL.....	33
2.3.2	AGUA SUPERFICIAL.....	34
2.3.3	AGUA SUBTERRÁNEA.....	34
2.3.4	AGUAS GRISES.....	37
2.3.5	AGUAS RESIDUALES.....	38
2.4	TRATAMIENTOS DEL AGUA.....	41
2.5	TRATAMIENTOS DE AGUAS GRISES Y AGUAS NEGRAS.....	45
2.6	NUEVA TECNOLOGÍA PARA TRATAR AGUAS RESIDUALES.....	49

CAPITULO III
LEGISLACIÓN APLICABLE
A LAS AGUAS RESIDUALES

3.1.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	53
3.2	LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL.....	58
3.3	LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	62
3.4	LEY DE AGUAS NACIONALES.....	71
3.5	COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.....	80
3.6	COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.....	82
3.7	NORMA OFICIAL MEXICANA.....	85

CAPITULO IV
PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS RESIDUALES
EN EL DISTRITO

4.1	EFFECTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL SER HUMANO.....	90
4.2	LA INDUSTRIA Y LAS AGUAS RESIDUALES.....	101
4.3	DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.....	103
4.4	EL DRENAJE PROFUNDO.....	108
	PROPUESTAS.....	114
	CONCLUSIONES.....	117
	BIBLIOGRAFÍA.....	123

INTRODUCCIÓN

La escasez, la falta de abastecimiento del agua, la falta de interés por parte de las autoridades, respecto al tratamiento de las aguas residuales y la indiferencia de la población ha sido el motor para la realización del presente trabajo que tiene como objetivo establecer la problemática de las aguas residuales en el Distrito Federal, ésta problemática es causada por varios factores entre los que tenemos, que en nuestro país no hay tratamientos de aguas residuales a bajo costo, de manera que estén al alcance de toda la población, además de que no han sido difundidos en la sociedad para que sean aplicados de manera correcta.

Otro factor importante es que el sistema hidráulico del Distrito Federal se encuentra en malas condiciones, y las autoridades so pena de esto no realizan actividades adecuadas para disminuir el problema.

Otro problema grave que causan las aguas, residuales es que contaminan el suelo y el subsuelo, así como los ríos, lagos y mares y es a través del ciclo hidrológico que también se contamina la atmósfera, convirtiéndose esta problemática en un círculo vicioso.

Como resultado de esto tenemos que la población enfrenta cada vez con mayor frecuencia enfermedades graves a consecuencia de la contaminación del agua y las malas condiciones de vida por la escasez del vital líquido.

La hipótesis de nuestra investigación se basa en aplicar de manera correcta las leyes y normas que existen respecto de las aguas residuales, es decir el gobierno en conjunto con los municipios debe actuar a fin de reducir la contaminación por las aguas residuales.

Así también deberá incentivar a las industrias a través de los instrumentos de política ambiental y los estímulos fiscales.

Promover el reuso de aguas residuales, así como innovar en los tratamientos efectivos para dar tratamientos adecuados y con esto contrarrestar los efectos en el medio ambiente.

En el primer capítulo conoceremos los antecedentes de las aguas residuales, veremos que nuestros antepasados se enfrentaban a distintos problemas respecto del medio ambiente, establecían métodos idóneos para su reuso por lo que podríamos tomar un poco de ellos para aplicarlos en la actualidad.

En el segundo capítulo estudiaremos los recursos naturales, suelo, atmósfera y en particular hablaremos del agua como un recurso de vital importancia, así como su contaminación, su clasificación entre las que se encuentran las aguas residuales.

También conoceremos los tratamientos que existen para el uso y reuso de las aguas residuales.

En el tercer capítulo analizaremos la legislación aplicable respecto de la contaminación del agua, veremos que nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ya establece las bases mínimas acerca del manejo, uso y tratamientos de las aguas residuales en los tres ordenes de gobierno, el Federal, Estatal y Local.

La Comisión Nacional del Agua realiza acciones para tratar de disminuir el desabasto y el mal uso del recurso hídrico cuidando siempre el uso sustentable y su permanencia; estudiaremos también la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, la cual contiene instrumentos de política ambiental y económicos para reducir los daños causados al medio ambiente, establece sanciones al no cumplir con lo señalado en esta ley.

En el cuarto capítulo daremos a conocer la problemática de las aguas residuales, las acciones que realiza el gobierno de D.F. en conjunto con el gobierno

del estado del Estado de México, respecto del drenaje profundo, las enfermedades que provocan en el ser humano, entre otros efectos.

Mi propuesta es que se apliquen de manera adecuada las leyes que regulan, el tratamiento de las aguas residuales, es decir, las industrias son la principal fuente de contaminación, la Administración Pública es la encargada de actuar respecto a este problema, y sancionar las conductas inadecuadas como un delito ambiental, con el propósito de que se clausuren las industrias si hacen caso omiso del tratamiento de las aguas residuales.

Para la realización de la investigación se utilizó el método inductivo, exegético y analítico, así como la técnica de investigación documental.

CAPITULO I

HISTORIA DEL AGUA

**“El agua es una necesidad humana indispensable para la vida,
esencial para vivir con dignidad”**

CAPÍTULO I

HISTORIA DEL AGUA

Desde que el hombre apareció en el planeta nuestra existencia ha estado ligada a este elemento vital para la vida que es el agua. Y no solo el hombre depende por completo del agua, el inicio de la tierra aconteció en su seno, a partir de entonces todos los seres vivos viven en el agua o contienen elevados porcentajes de este irremplazable líquido, que en el caso de los seres humanos representa el 75% de su peso. Es por eso que en el presente capítulo hablaremos de la historia del agua.

1.1 ÉPOCA PREHISPÁNICA

Parménides tenía sus explicaciones: El agua era uno de los cuatro elementos de la realidad universal junto con el aire, la tierra y el fuego.

Esto fue un preludio de un sistema de explicaciones que duró varios siglos, hasta que una explicación científica desplazó las ideas de que el agua era creada por Dios y aparecía asociada a un mito y al ritual.

En el Génesis por ejemplo se dice que al comienzo “Dios creó el firmamento y separa las aguas”. En la Iliada Homero presenta al Dios océano como padre de los dioses. Surge un poco después la creencia de que el agua bautismal, lava el cuerpo del pecado. El problema al que se enfrentó la iglesia para tener el control de las fuentes, lo resolvió al ponerlas en poder de un “santo agrario” que tenía el poder de

favorecer las cosechas, provocando la lluvia al momento oportuno. El objeto de esto era pedir a los fieles que veneraran las fuentes y por lo tanto había que cristalizarlas. Incluso los curanderos enviaban a sus clientes a las fuentes a sanar.

Años más tarde los ingleses Anthony Carlisle y William Nicholson, tienen la idea de sumergir en el agua un hilo de cobre atado a sus extremidades con una pila parecida a la inventada, se da entonces, la primera electrolisis.

En la extremidad del hilo observan el desprendimiento de un gas; el hidrógeno. Reemplazando el cobre por el platino, se recupera sobre la otra extremidad un gas: el oxígeno. Es entonces cuando por primera vez se puede escribir sobre papel, la fórmula química del agua: H_2O .

Por otro lado y en la opinión de Aristóteles el agua no dependía de las lluvias. Negaba que las precipitaciones fueran suficientes para mantener el afluente de los ríos y manantiales.

Surgen pues distintas teorías de científicos como la de Anaxágoras que afirmaba que las precipitaciones alimentaban a los mantos y la de Heráclito que decía: "Nadie se puede bañar dos veces en el agua de un mismo río, ya que éstos renuevan sus aguas en una o dos semanas."¹

¹ **TORTOLERO, VILLASEÑOR, Alejandro.** El Agua y su Historia. México y sus Desafíos hacia el Siglo XXI. México. Siglo XXI. 2000. Págs.11 y 12.

Como vemos la explicación del Génesis del agua será complicado comprenderla, esto a consecuencia de un enfrentamiento de culturas.

A continuación veremos que los pueblos indígenas también tenían sus creencias y costumbres respecto del agua.

1.2 EL AGUA EN LOS PUEBLOS INDÍGENAS

Los Mexicas y en general las culturas mesoamericanas creían que la lluvia era producida por los Tlaloque, es decir pensaban que la lluvia era dominada por las mismas nubes, por las deidades propiamente celestes, o por el viento.

Creían que el interior de la tierra era húmedo, que las cavernas comunicaban a Tlalocan una especie de paraíso acuático, donde habitaba la deidad de la lluvia.

Los aztecas tenían la creencia que el signo "lluvia" del calendario contenía una connotación negativa: transmite destinos nefastos, cargados de violencia, lo que determina individuos bestiales. La lluvia entonces, no tiene el signo benéfico de fecundar la tierra, sino es sinónimo de tormenta, de tempestad de destrucción.

Los lagos para los indígenas representaban una fuente de vida, pero también desencadenaban la furia de la naturaleza con sus inundaciones. Los peces eran un alimento muy apreciado por los indígenas. Su consumo a principios del siglo XVI

pasaba de un millón al año, había en grandes cantidades que los consumidores no bastaban para agotarlos y morían en tal cantidad que cubrían enteramente el agua.

Como vemos nuestros antepasados no tenían necesidad de esforzarse por obtener sus alimentos, el único problema era la ignorancia de no saber que el agua era fuente de vida y por lo tanto no sabían como poder aprovecharla adecuadamente, además vemos que en esa época existían un sin fin de especies acuáticas como son los patos, los ajolotes, las ranas, algas y tortugas que eran suficientes para el consumo de las poblaciones indígenas.

Los lagos eran tan importantes que el comercio no se habría desarrollado de no haberse contado con un sistema de canales que hacían incomparable el tráfico de mercancías.

Los pueblos ribereños trabajaban en sus chinampas, circulaban en barcas construidas por ellos mismos y complementaban sus recursos con la recolección, la caza y la pesca en los lagos. Así también lograron diseñar un complejo sistemas de acequias, diques, albarradones, calzadas y acueductos y lograron así el control absoluto hidráulico de la cuenca. Incrementaron su construcción de chinampas en la ciudad, tanto para la habitación como para las hortalizas, pudieron retener y regular por medio de compuertas el nivel del agua y su paso de un lago a otro según su afluencia durante las lluvias o época de sequía.

1.2.1 LOS MAYAS

La civilización maya perduró tres mil 400 años desde el establecimiento de las primeras aldeas y cubrió el territorio sureste de lo que es hoy la República Mexicana y que corresponde a los Estados de Yucatán, Campeche, Tabasco, Quintana Roo y la zona oriental de Chiapas, lo mismo que la mayor parte de Guatemala, Honduras, El Salvador y Belice.

El descubrimiento de restos de obras hidráulicas indica que los mayas construyeron canales para riego, lo que les permitió una mayor producción agrícola.

Los cenotes eran lugares sagrados para los mayas; según la tradición, el agua que atesoraban esos pozos era considerada virgen o pura debido a que no había sido tocada por la luz.

Esta cultura concedía gran importancia a los cenotes que significaban en lengua maya hoyo en el suelo o pozo, por constituir una fuente de agua. Sin embargo la religión es un aspecto primordial para comprender el sentido de los cenotes de esta milenaria cultura.

El transporte marítimo para la cultura maya era considerado de gran importancia para el desarrollo del comercio y de su economía. Sus embarcaciones más tempranas tenían como base el remo y carecían de la vela. Con estas primeras

embarcaciones costearon la Península de Yucatán y lograban salir de la peligrosa barrera coralífera ayudándose de faros que les indicaban las distancias, peligros, así como las salidas al mar.

1.1.2 LOS AZTECAS

Los aztecas, que se hacían llamar a sí mismos Mexicas llegaron del norte y se asentaron en la cuenca de Texcoco a mediados del siglo XII, fundando su capital, Tenochtitlán, en 1325. La palabra Azteca tiene su origen en una legendaria tierra del norte llamada Aztlán. Según cuenta la leyenda, los aztecas abandonaron esta mítica Aztlán, por orden de los dioses y debían instalarse allí donde encontrasen un águila devorando a una serpiente.

Alrededor del año 1265 la civilización azteca tuvo escasez de alimentos. Entonces el Tlatoani Acatonalli brindó al consejo de los ancianos una técnica para poder enfrentar la situación, esta consistía en ganar terrenos al lago con rellenos de limo y varas. De ésta forma se originaron las chinampas en la región lacustre del Valle, para producir maíz y porotos, entre otras diversidades de cultivos.

Los aztecas convirtieron el lecho del lago, que era poco profundo, en chinampas, grandes islas flotantes en el gran lago mexicano hechas con madera, barro y ramas. En sus extremos se plantaban sauces de rápido crecimiento que

echaban raíces, así lograban asentar sus chinampas, que constituían una fuente de alimentación y sobrevivencia.

Estas construcciones eran muy fértiles y no había necesidad de regarlas. Entre ellas se construían estrechos canales formando grandes laberintos por los que circulaban canoas cargadas de cultivo.

Se hicieron calzadas y puentes para conectar la Ciudad con tierra firme; se levantaron acueductos y se excavaron canales por toda la ciudad para el transporte de mercancías y personas.

Las trajineras eran canoas que se usaban al costado de cada chinampa, estas tenían la finalidad de transportar los productos que en ellas se cultivaban.

Las construcciones religiosas eran gigantescas pirámides escalonadas recubiertas de piedra caliza y estuco de vivos colores, sobre las que se construían los templos que dominaban el paisaje. También conocían otras técnicas como el barbecho y la irrigación mediante diques y acequias y utilizaban abonos vegetales y animales.²

² www.geocities.com/Los_Aztecas Hora 19:26 del día 09/07/2008.

1.3 ÉPOCA COLONIAL

Los problemas de la distribución y el consumo del agua, no fueron tan convulsos sino hasta el siglo XVII. El problema fundamental era entonces el control de las inundaciones, en la Segunda Centuria de este Siglo la demanda de agua comenzó a crecer: esto se originó por dos causas fundamentales en primer lugar por el crecimiento poblacional, y en segundo lugar por la expansión de las haciendas.

Con el crecimiento de la demanda fue necesario establecer reglas claras para tener acceso al agua. Las dos formas mas comunes para legalizar las tenencias de la tierra y del agua fueron las mercedes.

En efecto para poder pagar las primas o derechos había que contar con recursos por la utilización del agua.

Desde entonces las clases acomodadas se ubicaban hacía el Oeste donde estaban los acueductos (Chapultepec y Santa Fe), y donde las mercedes de agua eran símbolo de éxito social.

En cambio en el Este por su reputación de aguas saladas, no era casual encontrar por ejemplo al Hospital de San Lázaro para los leprosos, así entonces la distribución de las aguas se hacía de manera inequitativa y quien tenía más poder económico tenía acceso a mejores recursos hidráulicos.

La infraestructura hidráulica colonial en la que funcionaba la Ciudad de México estaba constituida por cañerías de barro subterráneas que en su mayor parte terminaban en las casas de los aristócratas, en los conventos, en las panaderías, las cortadurías y otros negocios.

Entonces podemos decir que la distribución del agua era elitista y el desalojo de los desechos deficiente y por lo tanto una fuente de contagio. Ya comienzan desde esa época la proliferación de enfermedades, ya sea por falta de higiene, por la contaminación del agua o por la ignorancia de la población.

Aunado a esto el agua se perdía por robo o por filtraciones; las reparaciones del servicio obligaban a la suspensión por temporadas largas y la contaminación era muy frecuente.

Ya desde ese tiempo comienza la contaminación del agua a causa de que: en las fuentes se lavaban ollas sucias, pañales, la cabeza y el sobaco de los adultos, se limpiaban los caballos y las mulas en las mismas pilas en las que se tallaba la ropa o se enjuagaban las legumbres; se defecaba al aire libre y se sacudían los tapetes en las calles.³

³ Cfr., **TORTOLERO, VILLASEÑOR** A Op. Cit. Pág. 44.

La administración del agua se hacía a través de un sistema en donde las competencias eran definidas por la costumbre y se hacían en forma jerárquica desde el indio limpiador de canales hasta el Regidor.

Para mantener la infraestructura hidráulica los usuarios se distribuían las tareas, que consistían en reparar las construcciones, desazolvar los canales y acueductos y limpiar las presas, en realidad eran iniciativas de los propietarios, y no de alguna autoridad central, las que mantenían la infraestructura hidráulica.

En aquella época los ciudadanos tenían la conciencia de mantener en buenas condiciones el sistema hidráulico por sí mismos sin la necesidad de ser obligados o sancionados por no hacerlo, sin embargo en la actualidad existen leyes que nos establecen sanciones y normas para dejar de contaminar el agua y darle un uso sustentable, pero ante la indiferencia de las autoridades y de nosotros mismos no permitimos que éstas se lleven a cabo.

En síntesis en las zonas húmedas, como en el Valle de México se hicieron obras para evitar el exceso de agua, mientras que en las zonas áridas se construyeron presas con piedras, para el abastecimiento del agua y con éstas obras de ingeniería terminan las concepciones de los indígenas y sus creencias en el ciclo subterráneo.

1.4 ÉPOCA INDEPENDIENTE

El proceso de la independencia de México fue uno de los más largos de América Latina. La Nueva España permaneció bajo el control de la Corona por unos tres siglos. Sin embargo, a finales del Siglo XVII, ciertos cambios en la estructura social, económica y política de la Colonia llevaron a una elite a reflexionar acerca de su relación con España.

Finalmente, el núcleo donde hubo de comenzar la guerra por la Independencia fue Dolores, Guanajuato, luego de que la Conspiración de Querétaro fue descubierta.

Aquel 16 de septiembre de 1810 el cura Miguel Hidalgo y Costilla se lanzó a la guerra apoyado por una tropa de indígenas y campesinos, bajo el grito de “Viva la Virgen de Guadalupe muerte al mal gobierno abajo los gachupines”.

La esclavitud agobió a los habitantes de nuestra Nación durante tres siglos de dominación española. Hernán Cortés impuso la abominable costumbre de herrar a los indígenas y cambiarlos por mercancías o ganados.

La esclavitud afectó principalmente a los jóvenes de sexo masculino, cuya vida se acortaba sensiblemente a causa del despiadado trato que recibían y de la rudeza de los trabajos que los obligaban a realizar.⁴

⁴ www.wikipedia.com Independencia de México. Del día 14/09/2008 Hora: 17:45.

A la vuelta de la independencia México se encontraba fragmentado en poderes locales y regionales.

Desde el periodo ilustrado comienza a surgir la asociación del agua con lo higiénico; la limpieza era sinónimo de respeto.

Con la adopción del positivismo se extiende la idea de que la sociedad se asemeja al cuerpo humano, y por lo tanto era posible aplicarle los conceptos de salud y enfermedad.

Así tenían que bañarse para quitar las excrecencias corporales y construir complicados sistemas para abastecer el agua y desalojar los residuos urbanos. La ciudad debía poseer un sistema de evacuación que alejara la putrefacción como fuese posible, y el agua era el vehículo para desaguar las excrecencias.

Las enfermedades eran producto de la acumulación de la inmundicia y del escaso empleo del agua. Pero de esto hablaremos en el cuarto capítulo cuando mencionemos los efectos que causan las aguas residuales en el ser humano.

En este período, las autoridades locales y estatales eran las encargadas de vigilar la validez de las concesiones del agua hechas en siglos anteriores y de otorgar nuevas, solo en caso de conflicto se recurría al gobierno federal.

Los sistemas hidráulicos fueron manejados por dos tipos de asociaciones de usuarios: la pública y la privada. En ambos las labores de conservación y limpia se hacían entre los propietarios en razón de sus derechos de agua.

Para tener acceso al agua se seguía un procedimiento el cual consistía en que un demandante se tenía que identificar, especificar la localización y demostrar la propiedad de la tierra o de la empresa que solicitaba el agua: en seguida se procedía a aclarar la cantidad de líquido demandante, su fuente, el sitio donde se proponía hacer la toma.

En fin, tenían que practicarse una serie de investigaciones y obviamente se dificultaba este procedimiento para las personas con escasos recursos.

En las ciudades, los médicos señalaban la contaminación de las aguas como causante de las enfermedades. Así surge, la primera enfermedad asociada con el agua: el cólera, que es hasta nuestros días causa de muerte. Según las opiniones de los médicos e higienistas, los lagos constituían un fuerte foco de infecciones y enfermedades, por lo tanto tenían que desecarse; así es como en 1894, se hizo una petición al Supremo Gobierno para desecar las aguas del lago de Chalco.

El terror que inspiraba la enfermedad dió origen a las obras para proveer a la población de agua de buena calidad y mejorar las condiciones de higiene. Por ello se dice que toda organización sanitaria “es hija del cólera”. Entonces esas noticias se difundieron en México y en ese año de 1895 la Secretaría de Gobernación estableció

sus medidas higiénicas que consistieron en desecar pantanos, construir un buen sistema de drenaje, abastecer de agua potable a los poblados y vigilar acueductos y fuentes públicas y además de depósitos de agua. ⁵

Con este cambio vinieron grandes beneficios, uno de ellos lo vemos en Monterrey quien utilizaba el agua como fuerza motriz y para generar energía eléctrica, aprovechando los sobrantes de agua así como las aguas de drenaje.

Pero no sólo el ambiente natural y la estética del Valle se transformaron, sino que el ámbito institucional también. Para poder darle más circulación a una mayor cantidad de agua es necesario quitarle poder a las autoridades locales y centralizar este recurso en el Gobierno Federal. Esto se hizo desde 1888 y culminó con la Ley Federal de Aguas de 1910, mediante las cuales se establecían que los particulares solo podían tener acceso al recurso a través de una concesión federal.

En 1930 los diagnósticos sobre la salud pública eran terribles, y más del 50% de la población no contaba con agua potable. Las enfermedades ligadas al agua eran responsables de al menos 25 millones de muertes anuales.

A consecuencia de lo anterior en ese mismo año, se difundió la medicina moderna, así como programas de salud pública, se construyen redes de agua

⁵ Cfr. **TORTOLERO, VILLASEÑOR**. A. Op.Cit. Pág. 60.

potable y alcantarillado, se instalaron centros de salud urbanos y rurales, clínicas, dispensarios y hospitales.

Finalmente en el año 1989 se creó la Comisión Nacional del Agua como autoridad única en la materia, órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Con esto se cierra el ciclo marcado por la destrucción de los cuerpos de agua que habían dado al Valle de México un paisaje y una identidad tan peculiar y que, primero por el temor de las inundaciones y después por las necesidades del agua potable para la ciudad desaparecen.

1.4.1 LA REVOLUCIÓN MEXICANA

La Revolución Mexicana consolida el esfuerzo Porfiriano en materia de aguas. Ya desde entonces nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27 establece que el agua es de la nación y como tal es materia exclusiva del Gobierno Federal.

El agua se repartió junto con la tierra para satisfacer la demanda de grupos campesinos; el gobierno federal se convirtió en usuario privilegiado de sus propias aguas al hacerse constructor de grandes obras de aprovechamiento.

Por otra parte, la Secretaría de Recursos Hidráulicos impulsó la política hidráulica que otorgó al Estado la propiedad de la administración, el conocimiento, la construcción y el manejo de vastos proyectos hidráulicos.

Con el desarrollo económico se construyeron además de caminos de 165 kilómetros de longitud, campamentos, escuelas, hospitales, salas de espectáculos, gasolineras, cuarteles, bodegas y talleres. Se abrieron pozos y norias para el abasto de agua, se instalaron líneas telefónicas, aparatos de radio y plantas para la generación de electricidad.

Es probable que la intervención más grave en la ecología urbana en el Distrito Federal haya sido la decisión de entubar cerca de 80 kilómetros de los ríos urbanos, como el de río Churubusco que se convirtió en la vía rápida para automóviles.

Las ciudades, en su gran crecimiento, se convierten en grandes consumidoras de agua, por lo cual se recurre a dos modalidades: la pública mediante la cual los ayuntamientos prestan el servicio a la población por medio de tomas; y la privada cuando se concede el servicio a compañías particulares.

En suma la distribución se hacía en forma lenta y es común que solo 'podía cubrirse la zona céntrica de ellas, siendo raro que las casas tengan agua corriente en su interior.

1.5 ÉPOCA CONTEMPORÁNEA

Además de la contaminación y el desgaste ecológico que sufría nuestro país se tuvieron que implementar técnicas de riego, como un avance más de la tecnología, así con la extensión del regadío se intensifica la salinización de los suelos, situación que no es un beneficio sino que impide cultivar alimentos que servían aproximadamente para cinco millones de personas. Otro problema era que el regadío no era revisado y el agua se desperdiciaba en grandes cantidades.

Habría entonces que adoptar sistemas de riego intermitente, por aspersión y por goteo, que servían para economizar el agua.

En todas partes del mundo el agua es esencial para mantener la higiene corporal y por tanto la salud, es necesaria en diversas actividades cotidianas como el lavado y la cocción de los alimentos, la limpieza de la ropa y de la casa, el riego de las plantas, entre otras actividades no tan importantes.

Estadísticamente los datos muestran que para cocer alimentos se necesitan de 3 a 10 litros de agua, para desalojar un W.C. de 6 a 10; para un baño en regadera de 40 a 80, para una tina de 150 a 200, para lavar trastos de 5 a 15, para una lavadora de ropa de 80 a 120 y para un lavavajillas 50. Y que un ser humano necesita alrededor de 2.6 hectáreas para reproducirse en armonía con los recursos naturales.

En la actualidad existen 14 millones de mexicanos que no cuentan con agua potable, y 30 millones no tienen acceso a sistemas de drenaje, además de que es muy costosa la inversión para incrementar el metro cúbico de agua por segundo.

Sin embargo, las necesidades aumentan conforme aumenta la población y es preciso decir que satisfacemos esas necesidades a costa de destruir lagos y ríos y causar daños severos al medio ambiente.

En nuestro tiempo tenemos una gran variedad de agua, no sólo la potable para uso doméstico o industrial, sino también existe el agua para los deportistas, el agua para usos médicos, el agua embotellada que recordemos que surgió en Francia hace apenas unas décadas.

Vemos entonces que el agua juega un papel importante en la vida del ser humano, y que a través de los tiempos se le ha dado usos distintos, sin dejar de mencionar que desde siempre, la contaminación y las modificaciones hechas por el hombre al medio ambiente constituyen un peligro y la dificultad cada vez mayor de sobrevivencia en nuestro planeta.

Estamos ante un problema mundial muy grave, la escasez, la contaminación serán un obstáculo para que la población, sea abastecida y goce del beneficio de agua potable.

CAPITULO II

LOS RECURSOS

NATURALES

"Desconocer la naturaleza es la causa de la desgracia humana"

CAPITULO II

LOS RECURSOS NATURALES

En este capítulo hablaremos del empleo que el hombre hace del agua, veremos que factores influyen en su distribución y aprovechamiento tales, como la costumbre, la educación, grado de desarrollo y sobre todo la región en donde se asienta la población.

Veremos la clasificación del agua, los tratamientos que existen para las aguas residuales, la contaminación del agua.

Por principio de cuentas definiremos que para nosotros el medio ambiente, todas las actividades del ser humano se desarrollan dentro de éste, es por eso precisar la importancia de conservarlo y cuidarlo.

2.1 EL MEDIO AMBIENTE

Para la Real Academia Española el medio ambiente es el conjunto de condiciones físicas y biológicas que rodean un organismo.

Podemos definir también al medio ambiente como el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que

integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera sustento y hogar de los seres vivos.

En nuestra opinión el Medio Ambiente es el conjunto de elementos naturales tales como el agua, el suelo y la atmósfera, de los cuales el hombre adquiere un beneficio personal y social, y que hacen posible el desarrollo de la vida, es decir es el lugar en donde se llevan a cabo las actividades económicas, sociales, culturales y deportivas, etc., para que el hombre y los seres que lo rodean encuentren un equilibrio ecológico adecuado.

Ahora daremos una breve definición de lo que son los recursos naturales así como su clasificación, analizaremos la importancia que tiene el agua en nuestro planeta, su uso eficiente, como se contamina y el valor económico, ambiental y social que trae como consecuencia.

2.2 RECURSOS NATURALES

Se considera que los recursos naturales son bienes, sustancias y cosas que estimamos valiosos por ser idóneos para cubrir las necesidades humanas, cuya existencia material es independiente de la voluntad humana.

Etimológicamente la palabra “recurso” proviene del latín “recursus” que significa vuelta o retorno.⁶

Otras acepciones más generales podrían ser:

“1)Acción y efecto de recurrir

2) Acción que concede la ley al interesado en un juicio o en otro procedimiento para reclamar contra las autoridades resoluciones, ante la autoridad que las dictó.

3) Bienes o medios de subsistencia.”⁷

Por su parte la palabra natural proviene del latín “naturalis” y significa:

Pertenciente a la naturaleza o conforme a la calidad propia de las cosas nativo, originario de un pueblo nación.⁸

Por lo que en nuestra opinión y conforme a lo anterior podemos decir que los recursos naturales son aquellos bienes o medios de subsistencia y utilidad para el hombre que provienen directamente de la naturaleza.

Ahora veremos las características de los recursos naturales:

- 1) Constituyen un conjunto de bienes o medios de subsistencia que provienen directamente de la naturaleza.

⁶ Diccionario Latino Español, Español-Latino. Barcelona Sopena Ramón, 1985.

⁷ Real Academia Española Diccionario de la Lengua Española. Tomo II. 22ª edición. Editorial Espasa. 2001.

⁸ Español-Latino. Op, Cit.

- 2) Deben ser susceptibles de satisfacer las necesidades del hombre.
- 3) Son cambiantes de acuerdo con las necesidades y deseos del hombre.
- 4) Se pueden utilizar tal y como los ofrece la naturaleza o bien pueden ser modificados y convertidos en mercancías.
- 5) En el ámbito económico constituyen la riqueza de los Estados.

De esta manera y con lo expuesto con anterioridad estamos en condiciones de proporcionar un concepto más amplio de lo que son los recursos naturales:

“Recursos naturales son el conjunto de bienes o medios de subsistencia que provienen directamente de la naturaleza susceptibles de usarse o explotarse en el presente y en el futuro, considerados valiosos por satisfacer necesidades humanas.”

Es importante señalar que los recursos naturales se clasifican en

- a) Recursos naturales renovables;
- b) Recursos naturales no renovables

Tal clasificación atiende a la posibilidad de reposición, disponibilidad o uso reiterado o no de los recursos naturales.

Al respecto nos informa el maestro Hugo Rangel Couto: “Los recursos naturales podrían dividirse en dos grandes categorías los renovables y los exhaustibles, siendo más necesario el cuidado y la economía al utilizar los segundos que al

hacerlo con los primeros, por que aquellos podrían durar indefinidamente si se les mantiene en ciertas condiciones.”⁹

De lo anterior podemos decir entonces que los recursos naturales no renovables son la flora, la fauna, el suelo fértil, mientras que los recursos naturales no renovables o exhaustibles serian la minería, el petróleo, las arenas, etc., y por último tendríamos a los recursos naturales inagotables o inexhaustibles como son el agua, la precipitación pluvial, las mareas, el viento, la radiación solar, la presión atmosférica, etc.

Como vemos nuestro planeta cuenta con los recursos naturales adecuados para que la vida en él sea posible, y todos ellos en conjunto se encuentran en el medio ambiente.

A continuación hablaremos de los recursos más importantes en nuestro medio ambiente como son el agua, el suelo y la atmósfera.

⁹ RANGEL, Couto, Hugo. El Derecho Económico 5ª Ed. México. Porrúa 1982. Pág.116

2.2.1 EL AGUA

Para comenzar a hablar de este tema es importante precisar que el agua es un recurso natural, es el más importante y el más necesario para la vida del ser humano, así entonces empezaremos a definir que es el agua.

La Real Academia Española define al agua como la sustancia formada por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno, es un líquido inodoro, insípido, en pequeña cantidad incolora y verdosa o azulada en grandes masas, es el componente más abundante de la superficie terrestre y más o menos puro, forma las lluvias, las fuentes, los ríos y los mares, es parte constituyente de los seres vivos.

Para nosotros el agua es un líquido de vital importancia que el hombre y los seres vivos requieren para desarrollarse, realizar cualquier actividad y obtener un beneficio no sólo personal sino económico y social.

El agua se requiere como base de la vida, se emplea como medio de transporte, generador de energía y trabajo, necesaria para los procesos industriales, depósitos de desechos y apreciada para la recolección.

En la superficie de la tierra existen 1.4 billones de toneladas de agua, el 97% es agua salada que se concentra en los océanos y solo el 3% es agua dulce.

El agua no se destruye ni se crea. La misma agua que está hoy aquí puede ser la misma que existió hace millones de años, solo que desaparece en forma de vapor, puede ser que se beba, o que se vierta en el drenaje, pero siempre será la misma.

Esto se debe al ciclo hidrológico que no tiene principio ni fin y que siempre se encuentra en marcha.

En la atmósfera el vapor se enfría y forma gotas y cristales de hielo (condensación), que finalmente cae como lluvia, niebla o rocío.¹⁰

El agua se purifica de manera natural gracias a este ciclo, que implica el movimiento del agua desde los océanos hacia la atmósfera y de regreso a los mares, por medio del proceso natural de la evaporación, la transpiración, la precipitación, el desagüe en ríos, arroyos y las corrientes de aguas freáticas.

El reciclaje continuo del agua por medio del ciclo hidrológico está impulsado sobre todo por la radiación solar, la cual produce la evaporación.

El paso del agua dulce a través de la fase gaseosa es un mecanismo de desalinización natural; el vapor del agua se eleva en la atmósfera donde luego se condensa por el enfriamiento y forma nubes que finalmente vuelven a la tierra como precipitaciones que alimentan a los lagos, ríos y acuíferos subterráneos.

¹⁰ Cfr. **WAGNER**, Travis. Contaminación Causas y Efectos. México Gernica 1993. Pág. 118.

La contaminación de las aguas tanto dulces como salinas es el resultado de la acción humana, tanto por su uso, como por ser el medio de conducción y depósitos de desechos. Para la preservación de las aguas se ha elaborado una copiosa reglamentación tanto en el nivel nacional como internacional.

2.2.2 EL SUELO

El suelo es un producto natural formado por la erosión de la rocas y organismos vivos. Es el sitio de descomposición de la materia orgánica y el retorno de los elementos minerales de los ciclos biogeoquímicos.¹¹

También podemos definir al suelo como la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. 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.

La contaminación de los suelos no sólo afecta la vegetación, sino también los acuíferos subterráneos, y estos sí son difícilmente saneables. El daño principal al contaminar el suelo es la afectación directa de las aguas subterráneas. Los suelos están expuestos a los mismos efectos causados por las sustancias que contaminan

¹¹ Cfr. FÉLIX, Burgos, Gabriel y otros. Ecología y Salud. 2a. edición. México Mc. Graw Hill. 2003. Pág. 174.

el agua y el aire, aunque con reacciones químicas diferentes. Los pesticidas son los compuestos mas peligrosos, que pueden contaminar el suelo.¹²

2.2.3 LA ATMÓSFERA

Durante la vida entera del hombre se consideró que el aire era ilimitado y gratuito.

Así se convirtió en el vertedero aéreo, en donde se depositaban sin costo los desechos gaseosos.

La atmósfera comprende uno de los tres pilares idóneos, que forman los recursos naturales para que la vida pueda desarrollarse.

La atmósfera es la capa de gases que envuelven la Tierra y que provee al aire que respiramos, retiene el calor para permitir que la vida florezca y transfiere el vapor de agua de los mares al suelo como parte del ciclo hidrológico.

La capa atmosférica, además de proporcionar gases fundamentales para la vida, funciona como regulador térmico, ya que sin ella la temperatura terrestre alcanzaría los 75°C durante el día y disminuiría a -130°C por la noche (mantiene el calor del planeta y lo distribuye por todo el globo). Además de la importancia en la

¹² Cfr. MIRALLES, Jordi. Ecología para Entidades Juveniles. Guía de sensibilización medio ambiental. Barcelona. Fundación Francisco Ferrer. 1996. Pág. 29.

respiración, la atmósfera contiene una delgada capa de ozono que evita la entrada excesiva de rayos ultravioleta a la superficie terrestre, nocivos para los organismos de la Tierra, y se controla la presión y la humedad del ambiente.¹³

La atmósfera esta compuesta por nitrógeno (72%), oxígeno (21%), argón (0.93%), dióxido de carbono (0.03%) y concentraciones menores de neón, metano, hidrógeno, helio, criptón y partículas suspendidas; lo que hace posible el adecuado desarrollo de la vida.

Así podemos definir a la atmósfera como el conjunto de elementos que se encuentran en el espacio terrestre y que hace posible que se lleven a cabo diferentes procesos tales como la fotosíntesis, el ciclo hidrológico, entre otros.

La atmósfera se contamina por la presencia de contaminantes en cantidades y periodos tales que resultan nocivos para la salud humana.

Los contaminantes se pueden clasificar en dos grandes clases:

- Las partículas suspendidas que comprenden cenizas, humo, polvo y;
- Los gases y vapores que comprenden emanaciones, neblinas y olores.

¹³ Cfr. **FÉLIX**, Burgos, G. Op. Cit. Pág. 139

Los organismos patógenos del aire son causa de que las enfermedades humanas se vean complicadas por la facilidad de transmisión.¹⁴

Algunas consecuencias por la contaminación del aire y que afectan la salud humana pueden ser: dificultades respiratorias, irritación de nariz, garganta y ojos, asma, disminución de visibilidad, daños a los animales y plantas, entre otras.

La contaminación ambiental del aire no solo es causada por las actividades del hombre, sino también por las llamadas fuentes naturales, de las que encontramos las siguientes:

- Fuentes naturales: erupción, actividad volcánica y biológica, incendios, gases de pantanos, tormentas, fermentaciones, etc.
- Fuentes artificiales: producidas por las actividades del hombre y se clasifican en:

A) Fijas: industrias y establecimientos comerciales y de servicio,

B) Móviles: vehículos aviones y trenes.¹⁵

El principal y más conocido contaminante del aire es el smog, como ya vimos es causado por el humo de los vehículos y las fábricas, sería imposible desaparecerlos,

¹⁴ Cfr. **WAGNER**, Travis. Op. Cit Pág. 118.

¹⁵ Cfr. **GRANADOS**, Sánchez, Diodoro et.al. Destrucción del Planeta y Educación Ambiental. México Universidad Autónoma Chapingo 1995 Pág. 43.

pero lo que resulta fácil es mejorar su funcionamiento en el caso de los vehículos adoptar medidas de precaución a fin de que los vehículos automotores antiguos, que son los que producen más smog, vayan siendo reemplazados por otros que contaminen en menor grado.

2.3 CLASIFICACIÓN DEL AGUA

Ahora veremos como se clasifica el agua de acuerdo con su origen y su procedencia, según Baqueiro esta es su clasificación:¹⁶

2.3.1 AGUA PLUVIAL

La recogida de lluvia y su almacenamiento da lugar a un agua de elevada calidad y de cantidad variable en los ciclos cortos y largos.

Las impurezas del agua de lluvia se reducen a aquellas obtenidas por el lavado de la atmósfera. Entre las impurezas de las aguas de lluvia se encuentran las que caen sobre los tejados de los hogares, los contaminantes biológicos y los productos químicos tóxicos, los contaminantes son muy pocos y se encuentran en concentraciones muy pequeñas.

¹⁶ Cfr. **BAQUEIRO**, Rojas Edgar, Introducción al Derecho Ecológico. México Oxford University Press UNAM. 1997. Pág. 65.

2.3.2 AGUA SUPERFICIAL

Se encuentra en cuerpos naturales como son los manantiales, ríos, lagos y lagunas. Las aguas de superficie han servido para descargar desechos humanos e industriales de toda clase, algunos de ellos altamente tóxicos. Los contaminantes de aguas de superficie pueden deteriorar o destruir la vida acuática, amenazar la salud humana, dañar la vida silvestre y perjudicar las operaciones industriales.

Estos contaminantes provienen directamente de los hogares, las industrias y las plantas municipales de tratamientos de aguas residuales, que descargan directamente éstas últimas, en las aguas de superficie, o llegan de manera indirecta.

2.3.3 AGUA SUBTERRÁNEA

El agua subterránea es aquella que se halla debajo de la superficie y su captación se efectúa por medio de pozos.

La cantidad de agua subterránea depende de la permeabilidad del suelo, de su inclinación y de su cultivo.

Cuando el terreno es permeable y llano, el agua de lluvia se filtra a través del mismo hasta llegar a situarse sobre las capas permeables, lo cual no sucede cuando el terreno es muy pendiente, ya que el agua no tiene tiempo de penetrar al suelo

debido a la velocidad que adquiere para correr por la superficie como agua de escorrentería.

Conviene destacar, además, algunos atributos que el agua subterránea presenta por naturaleza y que le confieren ciertas ventajas sobre el agua superficial como son:

A) Menores pérdidas por evaporación .

Toda masa de agua superficial pierde cantidades significativas de agua por evaporación. Por su parte, los recipientes subterráneos solo pierden cantidades importantes de agua por evapotranspiración cuando los niveles freáticos se encuentran muy someros.

B) Menor exposición a la contaminación.

Es bien sabido que la gran mayoría de las corrientes y masas de agua superficial se están contaminando rápidamente en mayor o menor grado. La calidad de agua subterránea está relativamente salvaguardada por que la zona no saturada funciona como una planta de tratamiento natural, que atenúa, retarda o elimina los contaminantes gracias a la ocurrencia de varios fenómenos físico-químicos y biológicos.

C) Disponibilidad menos afectada por las variaciones climáticas.

La disponibilidad de agua superficial depende especialmente de las variaciones de la precipitación pluvial, al grado de que en uno o pocos años secos consecutivos aquella pueda ser prácticamente nula. Por el contrario, los recipientes subterráneos resultan, en general, mucho menos afectados por tales variaciones climáticas, gracias a que los acuíferos son vasos reguladores que contienen una reserva almacenada, acumulada durante siglos, de magnitud generalmente mayor que la recarga anual.

D) Amplia distribución espacial.

El agua superficial es un recurso de presencia espacial concentrada en las corrientes, por tanto, su aprovechamiento en gran escala requiere de obras de almacenamiento y conducción.

En cambio en el subsuelo el agua tiene una distribución mucho mas amplia, lo que permite su captación en el sitio donde va a ser utilizada, o en sus inmediaciones: el vaso de almacenamiento ya existe en el subsuelo, construido por la naturaleza y funciona al mismo tiempo como una red de acueductos.

E) Temperatura del agua constante

El agua superficial, al estar expuesta a los cambios atmosféricos, varía continuamente en su temperatura. En países fríos, donde el agua llega a congelarse durante los períodos invernales, constituye un serio problema.

La temperatura del agua subterránea, por otro lado, es casi constante, debido a que el subsuelo funciona como un regulador térmico.

2.3.4 AGUAS GRISES

Las aguas grises son aquellas cuyo origen se encuentra en los hogares, es decir, son las que se producen al realizar actividades domésticas tales como, el lavado de los trastos, el aseo de la casa, el lavar la ropa, etc., esta agua, puede volver a ser reutilizada para otras actividades, pero es importante saber que las aguas grises no son aptas para el consumo humano sino solo para volver a utilizarlas en algunas labores que no pongan en riesgo la salud humana.

Otra acepción de esta agua sería: las aguas grises son todas aquellas que son usadas para nuestra higiene corporal o de nuestra casa y sus utensilios.

Básicamente son aguas con jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes biodegradables. Es importante señalar que las aguas grises pueden

transformarse en negras si son retenidas sin oxigenar en un tiempo corto. El tratamiento es sencillo si contamos con el espacio verde suficiente, aprovechando la capacidad de oxigenación y asimilación de las plantas de jardín o el huerto, obtendremos un sistema de “drenaje de enramado”.

2.3.5 AGUAS RESIDUALES

Son aquellas de composición variada que se han usado en alguna actividad humana. Las labores domésticas contaminan el agua, sobre todo con residuos fecales y detergentes, aunque éstas por ser aguas grises y negras no dejan de ser peligrosas para el consumo humano.

Los trabajos agrícolas y ganaderos pueden producir una contaminación muy grave de las aguas de los ríos y los acuíferos. Los principales causantes son los vertidos de aguas cargadas de residuos orgánicos procedentes de las labores de transformación de productos vegetales, o de excrementos de los animales.

Otra fuente de contaminación de las aguas son las industrias, muchas de ellas como la papelera, la textil y siderúrgica, necesitan agua para desarrollar su actividad. La consecuencia es el vertido de aguas residuales cargadas de materia.

La contaminación de las fuentes de agua es un problema serio. En la República Mexicana se producen alrededor de 120 metros cúbicos por segundo de aguas residuales.

Solo la Ciudad de México genera 40 metros cúbicos por segundo; estas aguas contaminadas se depositan en los llamados cuerpos de agua (ríos, cuencas, cauces aguas marinas, etc.) y provocan la degradación de sus condiciones naturales con el consiguiente riesgo para la salud y el bienestar de la población.¹⁷

Esta agua se puede reusar por medios directos o indirectos. Directo, cuando se toma del drenaje y se emplea, con o sin tratamiento, en una forma consiente.

Indirecto, cuando es vertida en un cuerpo receptor de agua, se diluye y, posteriormente, es extraída, por el usuario sin saber su origen.

La reutilización del agua se clasifica en, según su uso, en municipal, industrial, agrícola, de recreo y para la recarga de acuíferos.

A continuación el siguiente cuadro ilustra algunos ejemplos de cómo se pueden reusar las aguas residuales, de manera directa e indirecta.

¹⁷ Cfr. **FELIX**, Burgos, G. Op. Cit. Pág. 163.

USO	DIRECTO	INDIRECTO
MUNICIPAL	Riego de parques, lavado de avenidas, lavado de autos, recurso potencial de aguas para abastecimiento del municipio.	Recarga de agua subterránea para reducir el agotamiento de los acuíferos.
INDUSTRIAL	Agua para torres de enfriamiento, alimentación de calderas, transporte, lavado de pisos.	Recarga de acuíferos para abastecimiento de agua para uso industrial.
AGRÍCOLA	Irrigación de campos agrícolas, cultivos, huertos y bosques.	Recarga de acuíferos para usos agrícolas.
RECREATIVOS	Construcción de lagos superficiales para usos náuticos y lagos ornamentales.	Desarrollo de zonas para pesca y áreas acuáticas.
RECARGAS	Recarga de acuíferos para controlar la intrusión de aguas saladas, o reposición en el acuífero. Recarga de acuíferos para controlar los problemas de asentamiento de terreno.	Excedente de riego, empleo de pozos de absorción como método de tratamiento.

Como vemos las aguas residuales si pueden ser aprovechadas en distintas actividades, siempre que no se afecte el bienestar social y la salud pública. Realizando estas acciones podemos disminuir la escasez del agua potable.

La primera planta de tratamiento de aguas residuales, localizada en el Bosque de Chapultepec, inició sus operaciones en 1956, desde entonces, las plantas que operan, han aumentado a diez; éstas se ubican en el Rosario, Coyoacan, Ciudad Universitaria, Tlatelolco, Acueducto de Guadalupe, San Juan de Aragón, Ciudad

Deportiva, Cerro de la Estrella, Chapultepec y Bosque de las Lomas; y su producción media es de 1.89 m. cúbicos por segundo.¹⁸

En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se genera un volumen del orden de 40 metros cúbicos, de aguas residuales, de las cuales el Distrito Federal produce 29 metros cúbicos y los 17 municipios conurbados 11. Actualmente, el servicio de drenaje sirve solo al 47% de la población, el 26% que carece de servicio se ubica en la periferia de la Ciudad. Las aguas que colectan el sistema de drenaje, descargan a cuatro grandes drenajes el del Río Churubusco, el Gran Canal de desagüe, el interceptor Poniente y el drenaje profundo.

La contaminación del agua, además del daño ecológico que genera sobre la flora y la fauna (en ocasiones irreversible), constituye uno de los factores que determinan la escasez de los recursos hidráulicos por que reduce su potencial de aprovechamiento.

2.4 TRATAMIENTOS DEL AGUA

Ahora hablaremos de los tratamientos de agua que existen, y aunque no todos son aplicados, esto no quiere decir que no sean efectivos, los tratamientos están aquí, pero falta darlos a conocer y difundirlos a la sociedad.

¹⁸ Cfr. GRANADOS, Sánchez, D. Op. Cit, Pág. 114.

El grado de tratamiento requerido para un agua residual depende fundamentalmente del uso al que estén destinadas.

En todas las actividades humanas que aprovechan el agua y la contaminan se tiene la responsabilidad de dar tratamiento a sus descargas para evitar daños a la salud pública y a los ecosistemas acuáticos. Deben reintegrar el agua en condiciones adecuadas para ser utilizada en otras actividades o para sus descargas en ríos cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes, incluyendo las aguas del subsuelo.

Los métodos que se emplean para tratar el agua dependen, en gran parte del fin al que se destina el abastecimiento. Para el uso doméstico es deseable eliminar las impurezas, ya sean suspendidas o disueltas que sean perjudiciales a la apariencia o aspecto estético del agua.

Los tratamientos a que se somete el agua son:

A) PRIMARIO

Es un tratamiento físico que consiste simplemente en eliminar los sólidos suspendidos del agua. Primero el agua residual se hace pasar por un tamiz para filtrar los sólidos suspendidos (varas, cuero, tela, bolsas, papel, etc); enseguida el agua pasa a una cámara de arena y tanques de sedimentación colocados en serie; el tratamiento primario incluye a menudo una cloración. Se usan rejillas de barra, desmenuzadores y tanques de sedimentación.

B) SECUNDARIO

Es un tratamiento biológico muy efectivo en la remoción de materia orgánica. Se utilizan a los microorganismos descomponedores para que desintegren la materia orgánica, antes de ser vertida en los ríos o en los lagos.

Hay dos tipos de tratamiento secundario.

En uno de ellos se usa un tanque de aireación, en el que actúan los microorganismos aerobios (lodos activados), y un tanque de sedimentación.

Después, el agua pasa a otro tanque digestor donde actúan los descomponedores anaerobios y por último los lodos se secan y se depositan en el suelo y a veces se incineran.

Aunque el tratamiento secundario es muy efectivo para reducir la materia orgánica, no lo es para eliminar las sales inorgánicas que pueden causar eutroficación.

C) TERCIARIO

Es un tratamiento químico que varia según sea el lugar de donde procedan las aguas residuales, pero incluye en esencia el uso de métodos químicos para remover las sustancias químicas. La precipitación de compuestos de fósforo se efectúa por la adición de sales de aluminio y hierro (el nitrógeno también puede removerse por procesos químicos).

D) POTABILIZACION

Este tratamiento se utiliza cuando se requiere agua de buena calidad para su reuso o como un suministro de agua potable.

Se somete el agua a diferentes tipos de tratamientos que le dan la calidad para el consumo humano.

El proceso de potabilización es el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos, aplicados al agua, para mejorar su calidad y hacerla adecuada para el consumo humano.

Para que el agua se considere potable es necesario que contenga en solución, sustancias que proporcionen sabor agradable (oxígeno, dióxido de carbono, potasio, calcio y magnesio en pequeñas cantidades), de igual manera es indispensable la ausencia de otras sustancias.

Los objetivos de la potabilización, son proporcionar agua segura para el consumo humano, el buen aspecto y costo razonable.

Los procesos que se aplican para la potabilización están determinados por el origen de agua (superficial o subterránea) y por su calidad.¹⁹

¹⁹ Cfr. **JIMENEZ**, Cisneros, Blanca Elena. La Contaminación Ambiental en México: Causas, Efectos y Tecnología Apropriada. México Limusa.2001. Pàg.152.

2.5 TRATAMIENTOS DE AGUAS GRISES Y AGUAS NEGRAS

Las aguas grises son aquellas que fueron usadas para nuestra higiene corporal, el lavado de ropa, la limpieza de nuestra casa y sus utensilios. Ninguna de estas fuentes arrastra en el agua organismos que puedan contener enfermedades en la misma magnitud que lo pueden hacer las aguas negras de los retretes.

Básicamente las aguas grises tienen jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes biodegradables. Cuando se les utiliza apropiadamente, las aguas grises son una fuente de gran valor nutritivo para algunas especies vegetales, mientras que cuando el manejo del sistema es inadecuado, el fósforo, potasio y nitrógeno que contienen, las vuelven una fuente de contaminación para lagos, ríos y aguas del terreno.

El Instituto Argentino de Permacultura (IAP) desarrolló en la ecovilla GAIA (ubicada en Navarro, Provincia de Buenos Aires) un tratamiento sencillo para la disposición de estas aguas residuales.

Para ello se diseñó un sistema que filtra naturalmente las aguas usadas mientras que aprovecha la capacidad de asimilación de las plantas evitando que se produzcan lodos contaminados.

Las aguas grises no tienen mal olor inmediatamente después de ser descargadas. El problema se inicia cuando las aguas quedan estancadas ya que los microorganismos usarán rápidamente el oxígeno disponible y habrá mayor presencia de bacterias anaeróbicas, que además de dar mal olor, podrían crear un ambiente propicio para el desarrollo de patógenos humanos.

En este sentido, para que el tratamiento de las aguas grises resulte eficaz es importante el inmediato proceso y reutilización.

El más simple y apropiado tratamiento consiste en introducir directamente aguas grises apenas fueron generadas en un entorno activo, altamente orgánico.

En Gaia se utiliza un sistema de filtrado biológico horizontal que recibe las aguas recién usadas y las hace pasar por una serie de capas para purificarlas a través de una combinación de procesos aeróbicos-anaeróbicos que suceden en el entorno de las plantas hidrófilas que se siembran especialmente.

Para replicar este sistema una familia común necesita una superficie de entre 4 y 5 metros cuadrados y con una profundidad de 1.5m. Este espacio se recubre con una geomembrana y sobre ella se colocan los filtros que consisten en paredes consecutivas de 0.40m de ancho, separadas por cartón y/o tela de arpillera. La primera capa es de rocas o ladrillos partidos, luego se ponen los separadores y se construye una capa de pequeñas piedras, se colocan nuevamente separadores y a

continuación se realiza una capa de arcilla, se ponen nuevos separadores y se instala una capa de arena. Estos módulos se van repitiendo en este orden hasta cubrir la superficie necesaria. Se termina con una capa de rocas o ladrillos partidos.

Luego plantamos los vegetales acuáticos cuya función es consumir los elementos aportados por el metabolismo bacterial de detergentes y materia orgánica, para transformarlo en follaje, que se podrá utilizar para generar compost, mulch y en algunos casos, materia prima para objetos de cestería, además de aportar oxígeno.

Este sistema en comparación a otros es el más amigable desde el punto de vista ambiental ya que no requiere instalaciones complejas, tiene un costo de mantenimiento muy bajo y se integra al paisaje natural propiciando incluso una mayor biodiversidad. Quizás se podría mencionar como única desventaja la mayor cantidad de superficie que necesita.

Los beneficios de la reutilización de las aguas grises incluyen un menor uso de las aguas potables, un menor caudal a las fosas sépticas o plantas de tratamiento, una purificación altamente efectiva, una solución para aquellos lugares en donde no puede utilizarse otro tipo de tratamiento, un menor uso de energía y químicos por bombeo y tratamiento, la posibilidad de sembrar plantas donde no hay otro tipo de agua, además de la recuperación de nutrientes que de otra forma se perderían.²⁰

²⁰ www.construsur.com. Tratamientos de Aguas Grises Hora 16:47. Del día 26/03/2009.

Ahora hablaremos del tratamiento de las aguas negras, anteriormente vimos que éstas aguas provienen de las casas, las empresas, los hospitales y las industrias. Las plantas de tratamiento de aguas negras se limpian al retirar los contaminantes antes de la descarga del agua restante al medio ambiente.

Las aguas negras transportan todo lo que se arroja en las tuberías. Las extensas redes de tubos subterráneos encauzan las aguas negras de las casas, las empresas de las ciudades y los suburbios a las instalaciones regionales de tratamiento. En algunas regiones, la escorrentía urbana e industrial recogida por los sistemas de desagüe también se canaliza a las instalaciones de tratamiento.

Las aguas negras pueden incluir desechos humanos y de origen animal, sobras de comida, petróleo, pesticidas, fertilizantes, metales pesados y sustancias químicas.

También pueden incluir bacterias, hongos, parásitos y virus. Las plantas de tratamiento de aguas negras eficaces y bien manejadas retiran esos contaminantes y son indispensables para una buena salud pública. Las aguas negras sin tratar pueden contaminar las fuentes de agua potable, propagar enfermedades, causar daño a la vida silvestre y contaminar las aguas costeras. Pueden producir gases y olores.

En las plantas de tratamiento de aguas negras se realiza la tarea de limpieza en dos etapas. En la primera, se dejan asentar las sustancias sólidas y luego se retiran

del agua. En la segunda, varios procesos biológicos purifican las aguas negras. El cloro retira luego las bacterias restantes. Las instalaciones de tratamiento suelen estar localizadas cerca de una vía acuática natural.

Después del tratamiento, el agua se descarga a un río o un mar cercano. El agua tratada puede tener altas concentraciones de fósforo y nitrógeno que luego pueden ser alimento para las flores de algas. Algunas instalaciones de tratamiento de aguas negras toman medidas adicionales para reducir la concentración de fósforo y nitrógeno antes de devolver el agua tratada al medio ambiente.

Los trabajadores en una planta de tratamiento de aguas negras pueden estar expuestos al cloro y otros gases, así como a contaminantes que propagan enfermedades e infecciones.

2.6 NUEVA TECNOLOGÍA PARA TRATAR AGUAS RESIDUALES

1.-Tratamiento Primario Avanzado.

Consiste en un sistema de desarenación, este tratamiento primario avanzado se emplea en los países nórdicos, principalmente en los países de la Península Escandinava y existen buenas experiencias del mismo en países como Francia, Canadá, Estados Unidos y España, se aplica cuando el agua tratada se desea emplear para riego y es necesario mantener su propiedad de aportar al suelo nitrógeno, fósforo y materia orgánica, o bien cuando la descarga del efluente es

hacia el mar en zonas de alta dilución y resulta intrascendente pagar por un efluente de mejor calidad.

Entre otras ventajas el tratamiento primario avanzado es capaz de eliminar metales pesados tales como plomo, zinc y cobre con eficiencia de un 70%. Es un proceso muy compacto, tiene tiempo total de tratamiento de 15 a 45 minutos. Existen diferentes versiones comerciales de este proceso.

2.-Coagulación-floculación convencional.

Se emplea con frecuencia en Suecia y Noruega, donde el criterio del diseño se basa, además de la eliminación de fósforo, en los sólidos suspendidos y la DBO, tiene una eficiencia del 90% para los sólidos, 75% para la DBO y 95% para el fósforo en agua residual doméstica.

3.-Oxidación con Ozono.

En Europa la ozonación ha demostrado amplia aplicación en el tratamiento de agua potable y para la desinfección del agua residual. La aceptación en Estados Unidos ha sido lenta debido al alto costo de inversión y de operación, la imposibilidad de transformar las potabilizadoras ya existentes y la capacidad de mantener el efecto desinfectante posterior al tratamiento.

El ozono oxida parcialmente los compuestos orgánicos naturales. Es también útil para otros compuestos orgánicos sintéticos, a los cuales modifica para hacerlos más fácilmente tratables. Por eso se considera que el ozono será cada vez más

empleado como pretratamiento para otros procesos tanto en potabilización como en el control de agua residual.²¹

Como vemos la contaminación de los recursos naturales se ha convertido en un problema mundial, por lo tanto es indispensable evitar la destrucción y contaminación de ellos; pues es a través de ellos que la vida del hombre se hace posible en el planeta.

²¹ **Cfr. JIMÉNEZ.** Cisneros, B. Op. Cit. Pág. 154.

CAPITULO III
LEGISLACION
APLICABLE A LAS
AGUAS RESIDUALES

**“El agua es la cosa más necesaria para la vida,
pero es fácil corromperla”... (Platón)**

CAPITULO III

LEGISLACIÓN APLICABLE A LAS AGUAS RESIDUALES

A continuación veremos los ordenamientos jurídicos que regulan el uso y tratamiento de las aguas residuales en materia ecológica, partiendo de la Carta Magna y las facultades del Congreso de la Unión para legislar y hacer cumplir las normas ambientales.

3.1 CONSTITUCION POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es la base de nuestro sistema jurídico y es quien se encarga de establecer las bases mínimas para el buen funcionamiento del Estado, constituido bajo los criterios de ser una nación soberana, libre y democrática.

Para el desarrollo de esta investigación es importante analizar el artículo 4° que en su párrafo 4° establece como una garantía constitucional, que todos los mexicanos tenemos derecho a un medio ambiente adecuado para nuestro desarrollo y bienestar.²²

Los alcances e implicaciones que guarda este precepto, resultan de gran trascendencia desde el punto de vista social ya que el reconocimiento constitucional

²² Cfr. CARBONEL Eduardo, et. al. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Comentada UNAM. 14 Ed. 1999. Pág. 84.

del derecho que todos los seres humanos tenemos derecho a gozar de un ambiente adecuado, forma parte del modelo de sociedad que deseamos todos los mexicanos.

Considerando los daños producidos al medio ambiente por diversos factores, entre los que destacan la explotación indiscriminada de los recursos naturales, se ha hecho necesario y urgente que el Estado tome medidas drásticas para remediar esta situación y revertir el daño causado hasta el momento. Esto ha motivado la firma de diversos tratados internacionales por los que México se compromete a adoptar una serie de medidas para procurar el mejoramiento del medio ambiente.

El derecho al medio ambiente se cataloga entre los derechos de Tercera Generación, por que su introducción en el catálogo de derechos humanos es posterior a la Primera Generación de los derechos civiles y políticos y a los de Segunda Generación, de los derechos económicos, sociales y culturales. Implica que el gobierno debe tomar medidas concretas y destinar recursos públicos para garantizar efectivamente este derecho.

Por otra parte el artículo 27 de la Constitución rige la gestión del agua en México; establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación. La propiedad originaria es una teoría que explica que la Nación mexicana es propietaria de todas las tierras y aguas que se consideran del territorio mexicano, incluido el zócalo submarino de las islas, la plataforma continental y el subsuelo, así como las riquezas

que se encuentren ahí, además del espacio aéreo. Estos bienes y el espacio aéreo nunca podrán formar parte del patrimonio de los particulares.

Así mismo menciona los tipos de cuerpos de agua y las condiciones para que las aguas sean consideradas como federales, fuera de estos casos, podrán ser de jurisdicción estatal o privadas.

De acuerdo al contenido de este artículo, la propiedad de tierras y aguas se divide en pública, privada y social. La Nación se reserva la propiedad y el dominio directo de determinados bienes, mismo que forman parte de la propiedad pública, transmite el dominio de tierras y aguas a particulares, constituyendo la propiedad privada, o los ejidos y comunidades dando lugar a la propiedad social.

Un aspecto importante al que debemos referirnos, es al dominio que ejerce la nación sobre las aguas nacionales, al otorgarle el carácter de inalienable e imprescriptible. Por esta razón, en ningún caso el agua se sujetará al comercio como bien del dominio privado, lo que le da el carácter de ser un bien inembargable.

Este artículo nos dice que la Administración Pública Federal tiene la facultad de transmitir el dominio de ellas a particulares, y se dictarán las medidas pertinentes para un mejor destino de las aguas nacionales, que tenga como objetivo el preservar el medio ambiente.

Podemos citar también el artículo 73 en donde se regulan las atribuciones conferidas al Poder Legislativo en materia de aguas. La fracción XVII le otorga la facultad al Congreso de la Unión para expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.

Por otra parte, el segundo punto de la fracción XXIX, lo faculta para establecer las contribuciones sobre el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales, comprendidos en los párrafos 4º y 5º del artículo 27 de nuestra Constitución.

Es aquí donde se le da un valor económico a los recursos naturales, estableciendo de esta manera las tarifas que deban recaudar las autoridades competentes para así obtener recursos financieros y contribuir a la mejora o construcción de sistemas hidráulicos y abastecer en lo posible de servicios básicos a la población.

Pero reflexionemos acerca de estas contribuciones que no son útiles a las necesidades que demanda la sociedad, tan es así que los sistemas hidráulicos con los que contamos son deplorables e insuficientes, pues difícilmente toda la población del Distrito Federal goza del beneficio del agua potable en sus hogares, y nuestro desarrollo como nación va en retroceso, así como en la época prehispánica solo las clases adineradas tenían ese privilegio de abastecerse de agua de buena calidad, lo mismo ocurre en nuestra época actual.

Entonces pensamos también que a las tarifas establecidas por el Congreso de la Unión no se les da la utilidad destinada, pues de serlo así, la población no enfrentaría problemas de inundaciones, desperdicio, contaminación y desabasto de agua, que vulneran nuestra seguridad y nuestro derecho de gozar de un ambiente sano.

El Estado mexicano se encuentra dividido territorial y políticamente, primero en entidades federativas y luego en municipios, lo que lleva a indicar que existen tres niveles de gobierno, el federal, el estatal y el municipal.

El municipio es una de las figuras de organización política más antiguas del mundo y surge como un fenómeno urbano, dada la necesidad de las ciudades de contar con un gobierno local que atienda los requerimientos de servicios comunes inmediatos.

Al respecto, y en materia de aguas, el inciso “a” de la fracción III del artículo 115 establece que los municipios tendrán a su cargo los servicios de agua potable, alcantarillado y la disposición de aguas residuales. Asimismo el segundo párrafo del inciso “c” fracción IV, menciona que los ayuntamientos, en el ámbito de su competencia, propondrán a las legislaturas estatales las cuotas y tarifas aplicables a impuestos, derechos y contribuciones de mejoras, entre otras.

Cada municipio se encarga así mismo de administrar sus recursos económicos, mismo que reúne con los bienes que le pertenezcan, las contribuciones

y otros ingresos que se establezcan a su favor, de manera que perciben los ingresos derivados de los servicios públicos que prestan.

Es decir además de los ingresos recaudados por los municipios reciben ingresos por parte de la federación para el cumplimiento de sus obligaciones, pero estos ingresos no son suficientes para el abastecimiento de agua potable y alcantarillado, así como para el tratamiento de las aguas residuales que están bajo su jurisdicción.

3.2 LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PÚBLICA FEDERAL.

Ya vimos que el Congreso de la Unión es quien establece sus facultades para así poder gobernar en los Estados a través de los municipios y las diferentes Secretarías de Estado, pero veamos la labor de estas últimas respecto de los recursos hidráulicos y el medio ambiente.

Para el despacho de los asuntos que conciernen a la función administrativa, el Poder Ejecutivo cuenta con Secretarías y Departamentos Administrativos. La existencia de las Secretarías de Estado se remonta al origen de nuestro país, ya que desde la Carta Constituyente de Apatzingán, de octubre de 1814, se establecieron las secretarías de Guerra, de Hacienda y de Gobierno.

La existencia de órganos administrativos con una competencia determinada para apoyar al Jefe del Ejecutivo en el ejercicio de sus funciones, es indispensable

en toda organización estatal, ya que todas las actividades que implica el ejercicio de la función administrativa, deben ser realizadas por las personas necesarias, que integran estos órganos, cuya naturaleza y características difieren de acuerdo al régimen político a que está sometido el Estado, y que se plasma en normas jurídicas.²³

Para nuestro tema de investigación es preciso mencionar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales cuyas funciones y facultades, para lo que es competente están establecidas en el artículo 32 Bis de ésta ley.

Además, es preciso decir que esta Secretaría actúa siempre en coordinación con otras secretarías que le sirven como auxiliares en cumplimiento de sus objetivos.

Lo que esta Secretaría pretende es que la población dé un aprovechamiento y uso sustentable a los recursos naturales, para nosotros esto quiere decir que debemos utilizar solo lo necesario y para lo necesario los recursos naturales y ecosistemas a fin de preservarlos, conservarlos y protegerlos, para que las generaciones presentes y futuras puedan gozar y aprovechar estos elementos naturales de acuerdo a su condición y tecnología.

Ahora bien, esta Secretaría como ya dijimos actúa en coordinación con las autoridades Federales, Municipales y Estatales a fin de que se cumplan con las

²³ Cfr. FRAGA, Gabino. Derecho Administrativo. 17ed. Mexico Porrúa. 1977. Pàg.113.

leyes y Normas Oficiales Mexicanas establecidas, respecto de los recursos naturales, y en caso de su incumplimiento aplicar las sanciones correspondientes.

Actuando conjuntamente con la Secretaría de Educación Pública su objetivo es difundir mediante la educación básica, una conciencia ecológica que nos haga capaces de analizar el daño causado al medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas, que estas actividades no solo generan contaminación sino también producen un daño grave a la salud humana del cual hablaremos en el capítulo siguiente.

Entre otras de sus facultades esta Secretaría, también pretende dar apoyo a las universidades y centros de investigación para así desarrollar nuevas tecnologías y avances a la ciencia con el único propósito de fortalecer y preservar los recursos naturales ya existentes.

Tiene como objetivo también formar especialistas que contribuyan con sus conocimientos ambientales e impulsen la investigación científica y tecnológica; pero lo más importante es formar una cultura y conciencia ecológica en los estudiantes de diferentes niveles de educación a través de planes y programas de estudio con la intención de proteger y conservar nuestro patrimonio natural.

Pero no solo basta con tener la intención es indispensable que esos planes y programas se lleven a cabo de manera urgente, lo cual consideramos que deben ser tomados en cuenta por todas las instituciones educativas ya sean públicas o

privadas, incluso se debería de implementar esta cultura en los centros de trabajo, guiar a las amas de casa y a la población en general para que exista una uniformidad en cuanto a los criterios que se deben tomar en consideración para poder controlar la contaminación y la destrucción de los recursos naturales.

A esta Secretaría también le corresponde la dotación de agua a los centros de población e industrias, así como el desarrollo de sistemas de agua potable, drenaje alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, por si o mediante las concesiones para la captación, potabilización, etc.

En coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, determinará los estímulos fiscales y financieros con el fin aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.

Para nosotros esto significa que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público reducirá el pago de impuestos a las industrias y empresas que generen aguas residuales con el único propósito que a éstas se les de un tratamiento adecuado antes de ser vertidas en los cuerpos acuíferos como el mar o los ríos y lagos.

Por otro lado corresponde a la Secretaría de Energía, promover el aprovechamiento de energía eléctrica y de concientizar a la población para que esta energía que es generada a través del agua se utilice y ahorre en lo posible, así entre menos energía utilicemos, menor será el consumo de agua potable.

3.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Esta Ley es Reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, su objetivo principal es la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al medio ambiente; para cumplir con este objetivo establece criterios que tienen el propósito de preservar y aprovechar de manera sustentable el agua y los elementos que intervienen en el ciclo hidrológico.

Dedica el Capítulo I de su Título Tercero al tema del aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos.

Al respecto define los criterios de aprovechamiento racional, tales como la protección de los ecosistemas acuáticos, y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, incluyendo suelos, áreas boscosas y selváticas; el mantenimiento de caudales básicos en las corrientes de agua y de la capacidad de recarga de acuíferos, y la no afectación del equilibrio de los ecosistemas por el aprovechamiento de sus recursos naturales.

Esta ley engloba tanto derechos como obligaciones de quienes hagan uso de los ecosistemas, en específico del agua.

Como ciudadano mexicano tenemos muchas obligaciones y derechos, como ya vimos nuestra Constitución nos establece el derecho de gozar de un ambiente sano, y también nos da el derecho de obtener beneficios de los recursos naturales; ahora bien el tema que nos ocupa es el agua. Este recurso es de suma importancia para la sobrevivencia humana, esta ley pretende que la población utilice el agua de manera sustentable y que se le de un tratamiento adecuado a las aguas residuales con el objetivo de reducir y controlar la contaminación.

El aprovechamiento y protección al medio ambiente es responsabilidad de quien utiliza estos recursos, es decir corresponde a toda la población el contribuir al cuidado y protección del medio ambiente, pues todos los mexicanos gozamos de los recursos naturales, y obtenemos beneficios de ellos.

Con el fin de evitar el desperdicio del agua esta Ley en su artículo 92 establece: “Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reuso.”

El agua como recurso fundamental para la vida humana y para un medio ambiente limpio, es uno de los satisfactores más demandados por la población en las ciudades en las cuales la dotación de agua tiene un efecto muy importante en la elevación de sus condiciones de vida.

Los factores que explican la baja eficiencia en el uso del agua son el insuficiente mantenimiento de la infraestructura hidráulica, en el que destacan obras de desasosolve de presas, de limpieza y rectificación de drenaje.

Además de que los sistemas tarifarios no alientan al ahorro y uso eficiente del recurso, pues hay lugares en el Distrito federal en los cuales el agua potable llega hasta sus hogares de manera escasa o no cumple con las condiciones para que ésta pueda ser usada en el consumo humano, por esta razón la población prefiere abastecerse del recurso por su cuenta y no pagar el deficiente “servicio” que se ofrece.

Conviene mencionar que el uso eficiente del agua compete a toda la población, ya sean personas físicas y morales, así como su reuso y tratamiento de las aguas residuales, sobre todo de la industria, quien genera en gran cantidad contaminación tanto atmosférica como del agua y la mayoría de las veces vierten sus aguas en los cuerpos acuíferos sin ser tratados con anterioridad.

Pero, realmente esto ha sobrepasado los límites y se ha convertido en un círculo vicioso, analicemos por que: utilizando el agua de manera irracional, aumentamos la generación de aguas residuales y contribuimos al desabasto de agua potable e inundaciones, que traen consigo la problemática de las enfermedades que se

transmiten por medio del agua contaminada, también llamadas enfermedades de origen hídrico.

Como ya vimos en el capítulo segundo la contaminación del agua se ha convertido en un problema de salud nacional, que sin duda este problema se agrava con el aumento de la población, esta ley para prevenir, controlar y disminuir la contaminación en su artículo 117 establece los siguientes criterios:

El aprovechamiento en actividades productivas susceptibles de producir contaminación conlleva a la responsabilidad de tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo para su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua incluyendo aguas de subsuelo.

Dichos criterios se aplicarán en las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública.

Si hablamos de salud pública entendemos que se trata de proteger a toda la población de manera integral, es decir, proteger su salud física y mental, así como su economía y bienestar social. En el capítulo siguiente analizaremos las consecuencias que conllevan las enfermedades de origen hídrico, por ejemplo, diremos que al encontrarnos enfermos dejamos de asistir a la escuela, somos menos productivos en nuestras labores o abandonamos nuestro centro laboral.

De esta manera se ve afectada nuestra economía, ya sea por falta de trabajo o por la adquisición de medicamentos.

Es por eso que toda descarga de agua residual necesita ser tratada antes de ser vertida en los cuerpos receptores, para así prevenir la contaminación de los cuerpos acuíferos; además estas descargas deben sujetarse a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, ya sean de origen industrial doméstico o de uso urbano.

Así entonces la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se coordinará nuevamente con la Secretaría de Salud para restringir los permisos de suministro de agua cuando las aguas residuales afecten el abastecimiento de ésta, esto con el fin de no suministrar a toda la población de agua de mala calidad, que afecten la salud.

De la misma manera y con ayuda de la Secretaría de Marina, la de Comunicaciones y Transportes, así como de la Secretaría de Salud realizarán

actividades que prevengan y controlen la contaminación del medio marino, pues el mar es una fuente de alimentos para la población, y si el mar está contaminado las especies marinas lo están también y por lo tanto contribuye a la proliferación de enfermedades en el ser humano.

También la Secretaría de Salud actuará conjuntamente con la Secretaría del Medio Ambiente para vigilar y monitorear la calidad de las aguas residuales, para detectar el exceso de desechos orgánicos o la presencia de contaminantes, y en su caso aplicar las sanciones correspondientes.

Ahora es conveniente mencionar que son los instrumentos económicos: son los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente. Se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal, los estímulos fiscales, que incentiven el cumplimiento de los objetivos de política ambiental.

Los instrumentos financieros son créditos, fianzas, seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, éstos se otorgarán, cuando sus acciones estén encaminadas a la preservación del medio ambiente, restauración y aprovechamiento sustentable del medio ambiente, también incentivará a los programas y proyectos de

estudio e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente.

Son instrumentos de mercado las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos.

Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de estímulos fiscales, el ahorro y aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación del agua.

Ahora bien el artículo 21, faculta a la Federación, a los Estados y al Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias a diseñar, desarrollar y aplicar instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, lo que se pretende lograr es un cambio de conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable.

Con estos instrumentos se busca que las personas físicas y morales al realizar sus actividades estén en armonía con el medio ambiente, es decir lo que se pretende es ayudar de manera económica a estas personas con el único fin de que los recursos naturales no se vean afectados con sus labores e intentar que el desarrollo sustentable sea vuela costumbre.

Otro de los objetivos muy importante tiene que ver con el anterior, y es que por medio de estos instrumentos se otorgarán incentivos para quienes realicen acciones para la protección o restauración del equilibrio ecológico. Asimismo, deberán procurar que quienes dañen el ambiente, hagan uso indebido de los recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos.

Pero parte de este objetivo se compone también de las sanciones que esta misma ley impone a las personas que infrinjan las normas, el procedimiento para sancionar las infracciones es el siguiente:

La Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, es la encargada de realizar actos de inspección y vigilancia; de los cuales se levantará acta circunstanciada de los hechos u omisiones.

En caso de haberse encontrado alguna infracción, se requerirá al interesado para que adopte de inmediato las medidas correctivas, además de que cuenta con un término de 15 días para que exponga lo que a su derecho convenga y ofrezca pruebas.

Una vez agotado el termino anterior y haciendo uso o no de su derecho el interesado tendrá 3 días hábiles para presentar los alegatos; recibidos los alegatos o

agotado el término para presentarlos la Secretaría procederá dentro de los 20 días siguientes a dictar la resolución.

En dicha resolución se señalarán las medidas para corregir las deficiencias o irregularidades, el plazo otorgado para satisfacerlas, y la sanción aplicable.

Dentro de los cinco días posteriores al término otorgado para subsanar las irregularidades el interesado deberá comunicar a la autoridad ordenadora, por escrito y de forma detallada, haber dado cumplimiento a las medidas ordenadas.

Si el infractor fuere reincidente y no cumple con las medidas para corregir las irregularidades, además de las sanciones a las que sea acreedor se le impondrá un multa.

Las sanciones a las que nos referimos están señaladas en el artículo 171 de esta ley las cuales consisten en :

I) Multa de 20 a 50 días de salario mínimo general vigente en el distrito federal,

II) Clausura temporal o definitiva, total o parcial cuando: el infractor no hubiere cumplido con los plazos para realizar las medidas correctivas,

Cuando sea reincidente el infractor, o por desobediencia reiterada.

III) Arresto administrativo por 36 horas.

IV) Decomiso de bienes

V) Suspensión o revocación de concesiones, licencias o permisos.

Para la imposición de las sanciones por infracciones de esta ley se tomarán en cuenta:

I) La gravedad de la infracción

II) La reincidencia

III) La intención o negligencia

IV) Condiciones económicas del infractor.

Con esto se pretende garantizar la integridad, el equilibrio, la salud y el bienestar de la población, al conjugarse otros instrumentos de política ambiental, con los instrumentos económicos.

3.4 LEY DE AGUAS NACIONALES

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral y sustentable.

Al regular todas las aguas nacionales continentales y no hacer distinción, se aplica a las aguas claras, a las negras o residuales, a las minerales, a las termales, a las medicinales, a las salobres y en general a todas las aguas cualquiera que sea su composición.

Es importante destacar que cuando la ley señala que es de orden público, quiere decir que sus normas son de imperatividad absoluta, por lo que la voluntad de los particulares no puede eximir de su cumplimiento, por lo que son nulos los pactos o actos que pretendan celebrar en contra de las mismas.

Resulta necesario subrayar que la Ley de Aguas Nacionales es la primera no solo en México sino también en el mundo, que incorpora expresamente el concepto de desarrollo integral sustentable como obligación principal legal a considerar en la administración del recurso.

El desarrollo integral sustentable del agua es un concepto técnico que debe estar presente en todo momento, y que hace referencia a la necesidad de cuidar en todos sus aspectos la cantidad y calidad del agua, de tal forma que este garantizado su uso eficiente, racional y equitativo, satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes pero sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Por su parte esta Ley en comento nos da su definición de desarrollo sustentable en el artículo 3° fracción XXI: “En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras” .

De esta manera, es importante tomar medidas preventivas para lograr este objetivo, la Ley de Aguas Nacionales menciona algunas medidas como la siguientes:

Para la prevención y control de la contaminación del agua, así como el mejoramiento de la salud y el bienestar social y el eficiente servicio de agua, doméstico y público, así como para el mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, es fundamental que los Estados, el Distrito Federal y los municipios deban coordinarse a fin de proteger y conservar la calidad del agua.

Además de ser fundamental es una obligación que exista coordinación y cooperación entre ellos, pues tanto la contaminación como la salud son un problema público, y hasta ahora no se actúa con la debida precaución, es cierto que en el Distrito Federal existen diversas leyes y normas ambientales en las cuales se

insertan disposiciones respecto de la prevención y control de la contaminación del medio ambiente, pero en realidad, pocas o ninguna son aplicadas con la eficacia, con miras para que este problema sea disminuya o por lo menos no avance más.

Entonces para que las personas físicas o morales puedan efectuar descargas de aguas residuales en los cuerpos receptores es necesario contar con el permiso para verter de manera permanente o intermitente aguas residuales nacionales; así como cumplir con lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas, es decir no rebasar los máximos permisibles que establecen éstas.

Para el caso de que se incumplan estas disposiciones la autoridad del agua tendrá la facultad para suspender los permisos de descarga de aguas residuales.

Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios, incluidas las unidades y los distrito de riego, cumplir con las normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las demás condiciones particulares de descarga, para la prevención y el control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores.

En su artículo 86 BIS 2, esta Ley prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y

reglamentarias en la materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos sólidos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas. Se sancionará en términos de la Ley a quien incumpla esta disposición.

Este precepto legal niega de manera enunciativa las conductas inadecuadas que se dan respecto de la contaminación y las descargas de aguas residuales, nos señala que de no cumplirse con esta disposición se sancionara conforme a la ley.

Pensemos que las sanciones que esta ley prevé son suficientes para que estas circunstancias desaparezcan, pero no es así, pues nos damos cuenta que desafortunadamente la contaminación provocada por las industrias y los desechos humanos han terminado con ríos, lagos y arroyos, sumándole a todo lo anterior, las inundaciones, así como la generación de epidemias y la contaminación visual que en conjunto son el principal riesgo para la salud y la seguridad nacional. Entonces juzgamos dos circunstancias importantes:

- 1.- Sí existen sanciones económicas que castigan esta conducta
- 2.-Pero estas sanciones no son suficientes o no se aplican de manera efectiva

Por lo tanto la contaminación del agua seguirá aumentando y con ello la producción de las aguas residuales.

Esta ley además en su artículo 121 todavía se torna accesible al considerar circunstancia tales como: la gravedad de la falta, las condiciones económicas del infractor, la premeditación y la reincidencia.

Consideramos que esto resulta absurdo, pues recordemos que: “El que contamina paga” y tendrá que hacerlo de manera justa dejando de considerar si tenía o no la intención de contaminar o las condiciones económicas, trayendo de esta misma manera a la memoria el principio general de derecho: “La ignorancia de las leyes no exime de su cumplimiento.”

Sin duda hace falta vigilancia conjunta para evitar que las industrias, así como las personas físicas y morales realicen este tipo de conductas perjudiciales.

El siguiente cuadro muestra las faltas y las sanciones respecto de las aguas residuales que prevé la Ley de Aguas Nacionales. Éstas se encuentran previstas en los artículos 119 y 120 de la misma ley en comento. Se establecen algunos ejemplos para el caso de que se actualice el supuesto que la Ley prevé.

Las multas que se impongan serán equivalentes a los siguientes días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en el momento en que se cometa la infracción.

FALTA	SANCION	EQUIVALENCIA ECONOMICA
<p>Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en contravención lo dispuesto en la presente ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos que puedan contaminar el subsuelo o el acuífero.</p>		
<p>Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales residuales sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en la materia y en las condiciones particulares para tal efecto.</p>		
<p>Usar volúmenes de agua mayores que los que generan las descargas de aguas residuales para diluir y así tratar de cumplir con las NOM en materia ecológica o las condiciones particulares de descarga.</p>	De 5,001 a 20,000 salarios mínimos	De \$287,357.46 a \$11,49200
<p>Arrojar o depositar cualquier contaminante, en contravención a las disposiciones legales, en ríos, cauces, vasos, lagos, lagunas, esteros, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar materiales y sustancias que contaminen las aguas del subsuelo.</p>		
<p>No cumplir con las obligaciones consignadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga.</p>		

Como podemos observar las sanciones económicas son elevadas, pero entonces ¿Por qué se siguen vertiendo aguas residuales en los cuerpos acuíferos? Esto nos lleva a reflexionar sobre tres circunstancias importantes:

1.-Por un lado tal vez la corrupción por parte de las autoridades, permite este tipo de conductas;

2.-Por otro, la falta de una sanción todavía mayor que consista en una pena corporal. Al referirnos a una pena corporal estamos de acuerdo con el supuesto jurídico que señala el Código Penal Federal, el cual sanciona las conductas que sean constitutivas de un delito ambiental, ya sean cometidas por personas físicas o morales y lo hace de acuerdo a lo siguiente:

Conforme al artículo 416 el cual señala que: “Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, al que ilícitamente descargue, deposite, o infiltre, lo autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, subsuelos aguas marinas, ríos, cuencas, vasos, o demás depósitos o corrientes de agua de competencia federal, que cause un riesgo de daño o dañe a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a la calidad del agua, a los ecosistemas o al ambiente.

3.- Y por último los altos costos que implica el tratar las aguas residuales, así como la falta de tecnología para llevar a cabo esos tratamientos.

Nos encontramos de nuevo con que las sanciones no se aplican de manera adecuada y por ello nuestro ambiente se sigue degradando, y el agua cada vez es insuficiente para las supervivencia humana.

Hablemos ahora de la responsabilidad por el daño ambiental. Esta Ley en el artículo 96 BIS I establece lo siguiente:

“Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación a un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por autoridad competente.”

Además de las sanciones que prevé el artículo 119 de esta ley, se podrán imponer adicionalmente la clausura temporal o definitiva, parcial o total de los pozos y de las obras o tomas para la extracción o aprovechamiento de aguas nacionales tal y como lo establece el artículo 122 de la misma ley.

En síntesis, esta ley pretende corregir las conductas inadecuadas acerca del uso, aprovechamiento tratamiento y contaminación del agua, para ello cuenta con

sanciones administrativas y penales; así como la responsabilidad por el daño ambiental.

3.5 COMISION NACIONAL DEL AGUA

La Comisión Nacional del Agua es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se regula conforme a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, se constituye según la Ley de Aguas Nacionales, como el órgano superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

En el ejercicio de las atribuciones de la CONAGUA se organiza en dos modalidades: nacional y regional.

En el ámbito nacional, debe fungir como la autoridad en materia de cantidad y calidad de las aguas y su gestión en el territorio nacional; así como ejercer aquellas atribuciones que a la Ley de Aguas Nacionales le corresponden.

En el ámbito regional, la autoridad en materia de aguas es conferida a las Gerencias Regionales que son las responsables de administrar y preservar las aguas

nacionales en cada una de las trece regiones hidrológico-administrativas en que se ha dividido el país.

Promover en el ámbito nacional el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua que considere a este elemento como un recurso vital, escaso y de alto valor económico, social y ambiental y que contribuya a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos.

Así mismo establece, que cuando existan volúmenes de agua disponibles otorgará el título de concesión del agua a favor de la Comisión Federal de Electricidad, en el cual se determinará el volumen destinado a la generación de energía eléctrica, enfriamiento de plantas , así como las causas por las cuales podrá terminar la concesión.

La Comisión Nacional del Agua puede expedir normas en materia hidráulica, que también tienen el carácter de Normas Oficiales Mexicanas, entre las cuales se hace referencia a las normas en materia de calidad en la explotación, uso, aprovechamiento o administración de aguas nacionales, se deben exceptuar las normas técnicas ecológicas que deben satisfacer las descargas de aguas residuales, así como su reuso, el tratamiento, alojamiento, almacenamiento y destino.

3.6 COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

La Comisión Federal de Electricidad es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

La generación de energía eléctrica inició en México a fines del siglo XIX. La primera planta generadora que se instaló en el país (1879) estuvo en León, Guanajuato, y era utilizada por la fábrica textil “La Americana”. Casi inmediatamente se extendió esta forma de generar electricidad dentro de la producción minera y, marginalmente, para la iluminación residencial y pública.

En 1889 operaba la primera planta hidroeléctrica en Batopilas (Chihuahua) y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales donde la población era de mayor capacidad económica.

En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes, de los cuales únicamente siete millones contaban con electricidad, proporcionada con serias dificultades por tres empresas privadas.

En ese momento las interrupciones de luz eran constantes y las tarifas muy elevadas, debido a que esas empresas se enfocaban a los mercados urbanos más redituables, sin contemplar a las poblaciones rurales, donde habitaba más de 62% de la población. La capacidad instalada de generación eléctrica en el país era de 629.0 MW.

Para dar respuesta a esa situación que no permitía el desarrollo del país, el gobierno federal creó, el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que tendría por objeto organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, sin propósitos de lucro y con la finalidad de obtener un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales.

A inicios del año 2000 se tenía ya una capacidad instalada de generación de 35,385 MW, cobertura del servicio eléctrico del 94.70% a nivel nacional, una red de transmisión y distribución de 614,653 kms, lo que equivale a más de 15 vueltas completas a la Tierra y más de 18.6 millones de usuarios, incorporando casi un millón cada año.

La Comisión Federal de Electricidad, es una empresa del gobierno mexicano que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para más de 26.6 millones de clientes, lo que representa a casi 80 millones de habitantes, e incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos.

En la CFE se produce la energía eléctrica utilizando diferentes tecnologías y diferentes fuentes de energético primario. Tiene centrales termoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas y una nucleoelectrica.

La generación de la energía eléctrica se produce a través de una planta generadora de energía hidroeléctrica que consta de cuatro secciones principales: una represa, (o depósito), una esclusa, una turbina y un generador.

La energía hidroeléctrica consiste en el uso de corrientes de agua para poner en marcha turbinas que generan electricidad.

Algunas plantas construyen diques sobre un río, en lugar de usar represas y depósitos.

La represa, creada generalmente con un dique sirve para garantizar que la fuente de agua sea constante. La esclusa lleva el agua del depósito a la turbina.

La turbina se compone de varias aspas conectadas a un brazo que gira cuando el agua fluye a través de las aspas. El generador que se enciende gracias al eje de la turbina, produce electricidad.

Como esta forma de energía utiliza agua de arroyos, ríos o depósitos para generar electricidad en lugar de quemar combustible o emplear un reactor nuclear, prácticamente no origina contaminación, pero si produce otros efectos nocivos al medio ambiente.

Para el funcionamiento de una planta hidroeléctrica hay que represar ríos, arroyos, con el fin de asegurar un flujo de agua continuo hacia las turbinas.

El embalse tiene como consecuencia la inundación de zonas extensas, con lo que se destruyen muchas hectáreas de pantanos, bosques, hábitats de ríos y arroyos, hábitats de la vida silvestre, sitios recreativos, zonas panorámicas y otros recursos, aunque surjan nuevas oportunidades de recreación.²⁴

Por otro lado la construcción de diques en los ríos les impide a muchas especies de peces migratorias, nadar río arriba, reproducirse y alimentarse.

En este sentido, es importante que la Comisión Federal de Electricidad, utilice para la generación de energía eléctrica aguas residuales, o agua de lluvia para así abastecer solo a la población de agua potable para consumo humano.²⁵

3.7 NORMA OFICIAL MEXICANA

Son aquellas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en los términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales.

²⁴ Cfr. WAGNER, Travis.Op. Cit. Pág. 63

²⁵ [www. Cfe.gob.Comisión Federal de Electricidad](http://www.Cfe.gob.Comisión Federal de Electricidad). Hora 14:33. Del da 03/03/2009.

La Ley Federal sobre Metrología establece dos tipos de normas, las normas oficiales mexicanas (NOM), y las normas mexicanas (NMX).

Las NOM, le corresponden a las dependencias en su ámbito de competencia, y son de carácter obligatorio para todo el territorio nacional. Las NMX son de aplicación voluntaria y corresponde a los particulares su aplicación, puede ser nacional, regional o local.

La Comisión Nacional del Agua a través de su Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua, expide Normas Oficiales Mexicanas en la materia, mediante las cuales ejerce las atribuciones que le confiere la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, como son aprovechar adecuadamente y proteger el recurso hídrico nacional.

Dichas normas establecen las disposiciones, las especificaciones y los métodos de prueba que permiten garantizar los productos y servicios ofertados a los organismos operadores de sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, cumplan con el objetivo de aprovechar, preservar en cantidad y calidad y manejar adecuada y eficientemente el agua. Las Normas Oficiales Mexicanas en vigor que se refieren exclusivamente a la contaminación por aguas residuales son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-001 ECOL-1996, el objetivo es establecer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Esta norma es de aplicación general y se aplica a todos aquellos que descarguen aguas residuales en aguas y bienes nacionales, como lagos, lagunas, ríos, arroyos, cuencas, presas, océanos, mares, mantos freáticos, etc.

NOM 002 ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación 3 de Junio de 1998.

NOM-003-ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Esta norma se aplica de manera general a todos aquellos que descarguen aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.

También tenemos a la Norma Oficial Mexicana NOM-003 ECOL-1997, el objetivo de esta norma es proteger la salud de la población y el medio ambiente, establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

Es de aplicación específica, para quienes realicen el tratamiento de aguas residuales para servicios públicos y quienes utilicen el agua tratada.

Además es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.

Otra norma es la NOM-004 SEMARNAT 2002, la cual se refiere a la protección ambiental. Lodos y biosólidos y contiene las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Es de aplicación específica a las empresas de tratamiento de aguas residuales que generen lodos y biosólidos como parte de su proceso.

Podemos darnos cuenta que en realidad nuestro país se rige por un sin fin de leyes que regulan de manera simple las conductas de los ciudadanos, pero aunque éstas estén presentes dentro del sistema legislativo pocas veces son aplicadas de manera correcta y con la coercitividad adecuada, pues no se imponen las sanciones a quienes las infrinjan.

Posiblemente es por esto que no tenemos la actitud de cambio, ni la cultura ambiental, para dejar de contaminar y deteriorar nuestro medio ambiente como sucede ahora.

CAPITULO IV

PROBLEMÁTICA DE LAS

AGUAS RESIDUALES

**“Por un lado hace falta agua dulce,
y por otro una nueva forma de pensar”**

CAPITULO IV

PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS RESIDUALES

EN EL DISTRITO FEDERAL

En este capítulo hablaremos de los problemas que ocasionan las aguas residuales en el ser humano, tanto en su vida diaria como en su salud, veremos que el gobierno del Distrito Federal y el Estado de México actúan en conjunto, a fin de mejorar el drenaje profundo, evitando de esta manera las inundaciones.

Por otro lado hablaremos de la contaminación que producen las industrias, veremos que utilizan bastante agua para la elaboración de sus productos, como y donde la desechan, si esa agua es tratada antes de ser vertida en los cuerpos acuíferos.

4.1 EFECTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL SER HUMANO

En este capítulo se presentan los efectos de no contar con los servicios suficientes de agua potable y saneamiento en el Distrito Federal, y otras comunidades traducidos en enfermedades de origen hídrico.

Los efectos de las aguas residuales en la salud varían de acuerdo con los contaminantes potenciales.

Así tenemos que los contaminantes biológicos causan enfermedades infecciosas gastrointestinales; los químicos provocan toxicidad aguda; mientras que la radioactividad produce afecciones neurológicas, mutagénesis, teratogénesis, hematológicas y padecimientos cardiovasculares.

Según el Dr. Lee Jong-Wook, Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS) durante el periodo 2003-2006, señala: “El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública. Suelo referirme a ellos como, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades”.

Para la OMS el agua y la salud son dos elementos íntimamente relacionados que se condicionan el uno al otro, lo que necesariamente nos lleva al círculo vicioso entre la pobreza y la mala salud, “Las personas pobres y mal nutridas tienen más probabilidades de enfermar y corren mayor riesgo de morir de sus dolencias, que las que disponen de medios y de mejor salud”. La mala salud contribuye también a la pobreza. Las personas que enferman tienen más probabilidades de empobrecerse y permanecer en esta situación que las más sanas, por que las afecciones debilitantes impiden a los adultos ganarse la vida.²⁶

²⁶ **Organización Mundial del Salud:** Resumen de las conclusiones de la Comisión sobre Macroeconomía y Salud: Invertir en salud. 2003 Pág. 10.

Además, la enfermedad mantiene a los niños alejados de la escuela, lo que reduce sus oportunidades de tener una vida adulta productiva.

La mala nutrición, el saneamiento insuficiente, la mala calidad del agua para consumo humano, así como una menor probabilidad de atención médica son las características básicas de la condición socioeconómica de alrededor de mil millones de personas en el mundo que viven en condiciones de pobreza extrema de las cuales tres cuartas partes viven y trabajan en zonas rurales, previniéndose que para el 2035 la mitad continúe en esta situación.²⁷

Existen varias condiciones y parámetros relacionados con el agua que son factores determinantes en la salud de las comunidades tales como la falta de acceso a cantidades suficientes y la calidad del líquido, un saneamiento adecuado y el fomento de hábitos de higiene, estos además son aspectos elementales para la dignidad personal de todo ser humano.

Las estadísticas actuales son inquietantes. Una de cada seis personas carece de un acceso regular al agua potable. Más del doble 2.400 millones de personas no disponen de servicios de saneamiento adecuados. Las enfermedades vinculadas con el agua provocan la muerte de un niño cada ocho segundos y son la causa del 80% del total de las enfermedades y muertes en el mundo en desarrollo, situación que resulta mucho más trágica si se tiene en cuenta que desde hace mucho tiempo sabemos que esas enfermedades se pueden prevenir fácilmente.

A continuación presentamos las enfermedades más comunes causadas por el agua contaminada, así como sus características.

Algunas de ellas solo son transmitidas por el agua, otras por la escasez de la misma, y algunas utilizan como medio de transporte a organismos que viven en el agua o cerca de ella, así el ser humano se contagia de ellas, cuando éstos organismos como los moscos, lo infectan a través de un piquete.

El siguiente cuadro ilustra algunas de estas enfermedades:

Tipo	Características	Enfermedad
Enfermedades transmitidas por el agua	Son producidas por agua contaminada con desechos humanos, animales o químicos	<ul style="list-style-type: none"> -Cólera -Fiebre tifoidea -Poliomielitis -Hepatitis A Y B -Shigella
Enfermedades de origen vectorial relacionada con el agua	Son infecciones transmitidas por vectores insectos u otros animales como mosquitos y mosca tsetse que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas	<ul style="list-style-type: none"> -Paludismo -Fiebre amarilla -Enfermedad del sueño
Enfermedades vinculadas a la escasez de agua	Estas enfermedades también son conocidas como enfermedades vinculada a la falta de higiene , ya que se desarrollan en condiciones de escasez de agua y deficiente saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> -Lepra -Tos ferina -Tétanos -Difteria -Tuberculosis

A) Enfermedades transmitidas por el agua

El cólera: Es una infección intestinal aguda, de carácter altamente contagioso, originada por un bacilo. Se manifiesta cuando el enfermo después del contagio, uno o dos días, comienza a hacer deposiciones diarreicas que son cada vez más frecuentes y abundantes; esto además de estar acompañado de vómitos y calambres en las piernas.

En los casos en los que el enfermo no recibe tratamiento puede ser mortal. Esta enfermedad se adquiere únicamente por vía digestiva, por la ingestión de agua contaminada o, más raramente, por alimentos en iguales condiciones.

También actúa como medio de transporte de la infección las manos sucias o cualquier objeto que haya estado en contacto con deposiciones de personas enfermas.

Fiebre tifoidea: Es una enfermedad infecciosa de origen bacteriano que se caracteriza por un gran aumento de temperatura corporal y por desarreglos intestinales. Se contagia a través del agua o de alimentos contaminados, como por ejemplo verduras regadas con aguas que llevan el bacilo del *tifus*, o bien ostras o mejillones que llegan al consumo sin el debido control sanitario.

Los síntomas aparecen después de una o dos semanas que sucede la incubación, después de las cuales se presenta un periodo inicial en el que aparece fiebre alta que aumenta día

a día, escalofríos, cansancio, dolor de cabeza y en los músculos, falta de apetito y dolores abdominales.

Poliomielitis: Es una enfermedad de origen vírico que ataca preferentemente a los niños. Hay dos formas de poliomielitis que afectan al sistema nervioso: la no paralítica, que es parecida a una meningitis, que evoluciona benignamente en 2 ó 3 semanas, y la forma paralítica que deja lesiones definitivas.

La poliomielitis paralítica se contagia a través del agua contaminada, de excrementos, etc, pero no de persona a persona. El enfermo presenta un estado gripal. A los pocos días estos síntomas desaparecen, pero al cabo de 8 a 10 días, la fiebre vuelve a subir y se inicia entonces la parálisis. Además de las parálisis musculares la poliomielitis afecta también a la vejiga de la orina, que causa pérdida de control; produce trastornos intestinales y del músculo cardíaco, entre otros.

En las formas graves afecta a los músculos de la respiración, y en este caso el enfermo precisa de la ayuda de un pulmón de acero.²⁸

Hepatitis A y E: Los virus de la hepatitis producen una inflamación del hígado. La hepatitis A se transmite por la vía fecal- oral, a través de mariscos u otros alimentos, así como por el agua, y excepcionalmente por transfusiones sanguíneas o

²⁸ Cfr. **El Libro Guía la Medicina Familiar**. Enciclopedia Salvat de la Familia. Tomo I. Salvat. 1981. Estella (Navarra) .Págs.23, 34 - 35, 40.

saliva. Afecta sobre todo a niños y adultos jóvenes, y es mas frecuente en otoño. Tiene un periodo de incubación de dos a seis semanas.

La transmisión de la hepatitis A se reduce impidiendo la diseminación fecal-oral, del virus. Debe evitarse la ingestión de alimentos potencialmente contaminados es muy importante lavarse con mucho cuidado las manos, sobre todo en guarderías y hospitales psiquiátricos.

La hepatitis E se transmite por vía entérica, este virus es resistente al calor y al ácido. Después de un periodo de incubación que varía de acuerdo con el tipo de hepatitis, la enfermedad se inicia de manera brusca en el tipo A o insidiosa en el tipo B, con anorexia, fiebre ligera, molestias abdominales vagas, cefalea, náuseas, vómitos y por último, ictericia.

Shigella: Es una enfermedad que afecta exclusivamente al tubo intestinal del hombre, causando la disenteria bacilar, causa diarrea, irrita la pared intestinal, afecta al intestino y al sistema nerviosos central. Ésta enfermedad se considera como una enfermedad pediátrica que ataca preferentemente a niños entre 1 y 5 años de edad.

Por lo general los brotes epidémicos de la enfermedad se producen en guarderías, escuelas orfanatos y hospitales psiquiátricos, o cuando las condiciones sanitarias de una comunidad son deficientes, lo cual puede suceder durante las inundaciones, guerras, sismos o simplemente en lugares donde se carece de servicios públicos básicos como drenaje, agua potable, recolección de basura de

transmisores mecánicos como las moscas. La desinteria bacilar es una enfermedad muy contagiosa; la infección se transmite por la vía fecal-oral, fundamentalmente por las manos contaminadas, y con menor frecuencia por los alimentos y el agua.

Los síntomas más comunes de esta enfermedad varían mucho y se presentan de 1 a 2 días después de la ingestión bacilos y son dolor abdominal, fiebre y diarrea con heces mucosanguinolentas. El paciente presenta de 5 a 40 evacuaciones diarias, la muerte, cuando sucede, se debe a la intensa deshidratación y agotamiento.²⁹

B) Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua:

Paludismo: Es una enfermedad infecciosa febril producida por protozoos del género *plasmodium* llamados comúnmente plasmodios del paludismo. Esta enfermedad se adquiere a través de la hembra de los mosquitos, el género *anofeles*, que cuando pica al hombre inocua el plasmodio; este se distribuye por la sangre del paciente, penetra en los glóbulos rojos y los destruye.

Los síntomas son fiebre, que va precedida de dolor de cabeza, dolores musculares y escalofríos. La mortalidad del paludismo es escasa, y solo se debe a complicaciones que afectan al corazón, los riñones, al cerebro, etc. situación que solo sucede cuando la infección es muy virulenta.

²⁹ Cfr., **FELIX**, Burgos. Op. Cit. Págs.300- 301 y 347- 348.

Fiebre amarilla: Enfermedad producida por la picadura de mosquito. El paciente experimenta fiebre muy alta, dolor de cabeza, mareos y hemorragias nasales, mas adelante vómitos negros, delirios y hemorragias múltiples.

Enfermedad del sueño: Infección producida por tripanosomas inoculados por picadura de la mosca tsetsé. El enfermo presenta fiebre alta y remitente, intensos dolores de cabeza e insomnio. Cuando la enfermedad avanza se presenta sueño cada vez más frecuente, temblores, anemia y coma.

C) Enfermedades vinculadas con la escasez del agua

Tosferina: Es una enfermedad infecciosa de naturaleza bacteriana que se caracteriza por accesos de tos espasmódica. Es altamente contagiosa, la transmisión se efectúa por contagio directo de la persona enferma a la sana a través de las gotitas de saliva expulsadas con la tos. Al principio la enfermedad se manifiesta como un simple catarro con fiebre, tos, estornudos, falta de apetito y a veces ronquera. Esto dura alrededor de dos semanas descendiendo entonces la fiebre.

Luego aparecen los excesos de tos, en los cuales el enfermo tose constantemente hasta que acaba expulsando un moco espeso. Algunas complicaciones más graves pueden ser la bronconeumonía, las convulsiones (especialmente en los niños pequeños y la otitis media grave).

Difteria: Es una enfermedad infecciosa y contagiosa producida por una bacteria. Suele comenzar con sensación de cansancio general, dolor de cabeza,

vómitos, y muchas veces palidez y fiebre no muy alta. Transcurridos 2 ó 3 días empiezan a formarse membranas grisáceas y malolientes que cubren el paladar, las amígdalas y la faringe. Se transmite a través de las gotitas de saliva que el enfermo expulsa al toser o al estornudar.

Tétanos: Es un proceso infeccioso producido por un bacilo muy difundido en el suelo, a donde generalmente llegan las heces de animales herbívoros. El tétanos se contrae principalmente a través de heridas profundas producidas en lugares sucios o con restos orgánicos, o por un corte o un pinchazo, una quemadura etc.

Afortunadamente, solo se infecta una de cada diez mil heridas. El primer síntoma suele ser la contractura dolorosa de los músculos en la cara. El enfermo no puede abrir la boca. Poco a poco esta contractura se va extendiendo al resto de los músculos del cuerpo, hasta llegar a los que actúan en la respiración y que al quedar contractuados y paralizados, originan la muerte del paciente.

Lepra: Es una enfermedad infecciosa debido a un bacilo. Produce lesiones en la piel, en la mucosa y en los nervios periféricos, con anestesia local y ulceración.

Los principales síntomas de esta enfermedad es la aparición de manchas en la piel con carácter anestésico, es decir con falta de sensibilidad. Generalmente al principio aparece una sola mancha y ante todo, se pierde la sensibilidad a la temperatura, luego al tacto y, por último, al dolor, de forma que, aunque se efectúen quemaduras y pinchazos sobre la mancha, el enfermo no siente absolutamente

nada. Los enfermos de lepra también pueden sufrir lesiones nerviosas con dolor, parálisis y atrofia muscular. En casos infrecuentes y avanzados o resistentes al tratamiento, aparecen además deformaciones en la cara con ulceraciones, caída de las cejas, etc.³⁰

Tuberculosis: La tuberculosis es una enfermedad muy relacionada con la pobreza, y existen diversos factores que predisponen al individuo a la enfermedad, como desnutrición, hacinamiento, alcoholismo, sobreesfuerzo, diabetes, alteraciones inmunológicas, enfermedades virales (SIDA), tratamiento con cortisona. Esta enfermedad es más frecuente en niños y en mujeres.

La tuberculosis se transmite casi exclusivamente por la vía aérea, cuyo vehículo es la expectoración proyectada al toser o al hablar; los pacientes con lesiones pulmonares abiertas que inhalan los individuos en forma directa.

La tuberculosis pulmonar se caracteriza por provocar tos crónica, fatiga, debilidad, pérdida de peso, anorexia y fiebre baja.

Para la OMS la cantidad de agua que se abastece y usa en las viviendas es aspecto fundamental que influye en la higiene y, por tanto, en la salud pública; para ellos ha proporcionado datos que indican la cantidad de agua domiciliar mínima aceptable para satisfacer las necesidades de consumo e higiene básica que propiciarán una buena salud.

³⁰ Enciclopedia Salvat de la Familia, Op.Cit. Págs. 31- 52.

Por la pobre calidad del agua mueren diariamente 25,000 personas y alrededor de 1700, 000 millones no cuentan con abastecimiento de agua potable.

Las principales enfermedades que son transmitidas por el agua son las enfermedades diarreicas, esto por el inadecuado tratamiento de las aguas.

4.2 LA INDUSTRIA Y LAS AGUAS RESIDUALES

Las principales fuentes puntuales de contaminación son la industria y los municipios, la primera es la que vierte mayor volumen de contaminantes, los segundos contribuyen con mayor volumen compuesto de desperdicios caseros y desechos humanos.

La industria genera 60% del total de las aguas residuales y 40% corresponde a los municipios. La más alta contaminación industrial se encuentra en México, Monterrey y Guadalajara.

Las industrias del país emplean 6 mil millones de metros cúbicos al año, y descargan aproximadamente 5.36 mil millones de metros cúbicos al año de aguas residuales, que se traducen en más de 6 millones de toneladas al año.

Los aportes de carga de contaminantes están concentrados en un número limitado de actividades, entre las que destacan la industria azucarera, la fabricación de alcohol y bebidas alcohólicas, la industria del papel y celulosa, la industria

química, la industria petrolera, la industria alimentaria y la actividad agropecuaria, principalmente porcícola y café, además de los giros de minería y textil.³¹

En materia de tratamiento de aguas residuales, a diciembre de 2000, se tienen en inventario 1479 plantas de tratamiento industrial.

En nuestro país, la industria alimentaria requiere de un volumen anual de 435 millones de metros cúbicos de agua para su operación.

Las operaciones más comunes donde se utiliza el líquido son: lavado de materia prima, generación de vapor (precocido y cocimiento), llenado de envases, lavado de envases, agua de enfriamiento y lavado de equipos y pisos.

De acuerdo con los índices específicos obtenidos, la planta industrial de la industria alimenticia requiere un abastecimiento anual de 214 millones de metros cúbicos, de los cuáles el 33% corresponde a lácteos, el 29% a conservas alimenticias, el 18% a panadería, el 11% a molienda de cereales, el 3% a aceites y grasas comestibles, el 1% a confitería y chocolate. La industria demanda para su operación un volumen anual de 435 millones de metros cúbicos, equivalente a dotar de agua a una población de 6 millones de habitantes (200 litros diarios por persona) durante un año, y descarga 185 millones de metros cúbicos de aguas residuales,

³¹ Cfr. **DENTON**, Navarrete, Thalia. El Agua en México. Análisis de su Régimen Jurídico. Vol. 32. México. UNAM 2006. Pág. 137-138.

generando anualmente 200 mil toneladas de DBO₈, 151 mil toneladas de sólidos suspendidos totales y 26 mil toneladas de grasas y aceites.

Paradójicamente los sistemas utilizados para la producción de alimentos, son a su vez un factor de contaminación.

Por su parte la industria alimenticia es una importante fuente de contaminación, debido a la cantidad y calidad de las aguas residuales. Se estima que en México, se descargan 185 millones de metros cúbicos de aguas residuales al año, esto implica la generación de 202 mil toneladas de DBO₅ anuales. Los sistemas de tratamiento empleados para reducir los niveles de contaminación de sus descargas son los sistemas anaerobios, seguidos de un sistema de lodos activados y coloración.³²

4.3 DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Según la Ley de Aguas Nacionales descarga es la acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Entendiéndose por 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 donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelos o los acuíferos.

³² www.conagua.gob INDICADORES INDUSTRIALES EN EL USO DEL AGUA. Hora 14:51. Del día 18/02/2009.

Para determinar una descarga de agua residual son necesarios dos aspectos: cantidad y calidad.

Cantidad de agua de descarga

Es importante cuantificar el agua de desecho para poder dimensionar el sistema de drenaje y de depuración del agua residual. Es muy difícil establecer la cantidad de agua residual producida, ya que depende del consumo per capita, del volumen desalojado por las industrias y de la eficiencia de la red colectora. En México no hay valores guías de producción, se estima que se producen entre 100 y 350 L/hab.d. (litros por habitante diario)

Calidad de las descargas

Depende de su origen y se distinguen tres tipos: puntuales, accidentales y dispersas.

Descargas puntuales

Se considera que las fuentes puntuales son más fáciles de controlar debido a que se conoce su localización y, por tanto se facilita el muestreo, la cuantificación y el análisis. Generalmente estas se generan en la industria o en los municipios.

Dentro de las descargas puntuales encontramos las aguas negras domésticas y aguas residuales urbanas.

Descargas dispersas

Las dispersas, en cambio, son de difícil control y provienen de retornos agrícolas, silvicultura, lixiviados de residuos y desechos sólidos, erosión, drenados de minas, lavado de contaminación atmosférica, falta de drenaje, fugas y fosas sépticas.

Las descargas dispersas contaminan los cuerpos de agua debido a interacciones complejas entre las sustancias aplicadas o depositadas sobre el suelo y el ciclo hidrológico. Son de origen urbano, agrícola y atmosférico. Proviene de diversos puntos y es muy difícil evaluar su volumen y calidad.

Entre las descargas dispersas destacan:

- Aguas de retornos agrícolas
- Descargas de la actividad ganadera
- Excedentes industriales y municipales
- Aguas de drenado de minas
- Lixiviados de basureros, rellenos sanitarios, confinamientos de residuos tóxicos o cementerios
- Agua con material erosionado
- Precipitaciones contaminadas por la polución atmosférica (en especial la lluvia ácida)
- Flujos excedentes de drenajes combinados
- Derrames accidentales de industrias o por sustancias peligrosas

Característica común de las descargas dispersas es el escaso conocimiento de su magnitud, calidad y localización. A pesar de esta amplia variedad, son los retornos agrícolas los de mayor volumen en México, ya que constituyen el 46% de las descargas lo que equivale a un caudal de 282 metros cúbicos por segundo y a casi el 77% del agua extraída.³³

Descargas accidentales

Por ultimo, las descargas accidentales son casi imposibles de cuantificar, pues como su nombre lo indica ocurren aleatoriamente. Los accidentes industriales como los derrames de PEMEX, son de muy difícil control, por lo que se deben establecer estrategias específicas (planes de contingencia) para enfrentarlos en cada caso.

Control de descargas

El control de las descargas de aguas residuales corresponde a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los Estados cuando así fuere necesario y lo determinen las Leyes.

Vemos entonces que la Ley de Aguas Nacionales nos marca la pauta para las descargas de las aguas residuales, para ello establece en su artículo 88 BIS las obligaciones que se deben cumplir respecto de éstas descargas:

³³ Cfr. **JIMÉNEZ**, Cisneros Op.Cit. Págs. 161- 165 y 171 - 173.

- 1.-Contar con el permiso de descarga
- 2.-Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, para así dar cumplimiento a las NOM;
- 3.-Cubrir el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes como cuerpos receptores;
- 4.-Instalar y mantener en buen estado los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario;
5. Dar aviso a la autoridad de los contaminantes presentes en las aguas residuales, que no estuvieren considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas; así también hará del conocimiento de la autoridad de cualquier modificación de los volúmenes o características de las aguas residuales;
- 6.-Operar y mantener por si o por terceros las obras e instalaciones necesarias, para el tratamiento de las aguas residuales así como el control de calidad de las mismas antes de ser vertidas;
- 7.-Cumplir con las NOM;
- 8.- Permitir las inspecciones por parte de la autoridad

El permiso otorgado para la descarga de aguas residuales deberá contener la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen a que se sujetará para la prevención y control de la contaminación, así como la duración del permiso.

Este permiso será revocado cuando:

- Las descargas se efectúen en lugar distinto al autorizado,

- Las descargas no cumplan con la Norma Oficial Mexicana,
- Cuando el responsable de la descarga utilice el proceso de dilución de las aguas residuales para cumplir con la NOM.
- Cuando se deje de pagar el derecho por el uso o aprovechamiento de bienes nacionales como cuerpos receptores.

4.4 EL DRENAJE PROFUNDO

El alcantarillado o drenaje es la obra que asegura el desalojo del agua residual. Consta de una serie de estructura que inician con la tubería que se instala dentro de las construcciones, a cargo del propietario quien se debe sujetar a las normas oficiales establecidas para el correcto funcionamiento.

Esta tubería denominada albañal tiene salida conectada con la red pública.

El destino final es el sitio que recibe los desechos líquidos sin provocar daño al ambiente ni a los cuerpos de agua en donde son vertidos, para lo cual generalmente es necesario el procesamiento en una planta depuradora.

Las primeras obras de drenaje en México fueron a cielo abierto, es hasta el siglo XVI que aparece la primera red subterránea que utilizaba la topografía natural de terreno. Recientemente en 1996, el drenaje en el Distrito Federal aún se estaba cubriendo en sus últimos tramos.

El drenaje de la ciudad de México es combinado es decir, en los mismos ductos se transporta agua residual y pluvial.

Actualmente, el 94% de la población del Distrito Federal cuenta con servicio de alcantarillado.

El restante 6% descarga o utiliza letrinas. La cadencia de infraestructura se presenta, principalmente, en las partes altas de las delegaciones Coyoacán y Tlahuac.

El drenaje profundo es la salida de mayor capacidad. Trabaja mediante gravedad y surgió debido a la necesidad de incrementar sustancialmente la captación, conducción y desalojo oportuno y eficiente de las aguas pluviales y residuales y así evitar inundaciones, especialmente en época de lluvia.

Tiene 137.2 KM de longitud y profundidad que va de 30 a 220 M, con la finalidad de que su operación no sea afectada por los hundimientos ocurridos en las capas superficiales del suelo de la ciudad.

La responsabilidad compartida de los gobiernos del Estado de México y del Distrito Federal significa una importante medida de seguridad que beneficia a más de veinte millones de habitantes de ambas entidades, aseguró el Secretario del Agua y Obra Pública, David Korenfeld Federman, al inaugurar, junto con el jefe de Gobierno

del DF, Marcelo Ebrard Casaubón, la segunda etapa de los trabajos de rehabilitación del Drenaje Profundo.

Especialistas y autoridades ven impostergable iniciar obras para captación y desagüe, toda vez que en los últimos 13 años el drenaje profundo no ha recibido mantenimiento; urge impulsar políticas para reinyectar los mantos acuíferos.

El riesgo de una inundación en la ciudad de México por aguas negras está latente, pues a la falta de capacidad del drenaje profundo para desalojar grandes volúmenes del líquido se suma que la infraestructura hidráulica está a punto de terminar su vida útil. Hay colectores que se construyeron con tuberías de concreto que han estado sujetos a gases y tienen más de 50 años, y será necesario sustituirlos.

Aunado a ello, el hundimiento de la Ciudad, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la basura que taponea los ductos, así como los intereses políticos, impiden a los gobiernos del Distrito Federal, del Estado de México y Federal lograr acuerdos para disipar la amenaza de una gran inundación.

A lo largo de los últimos 13 años, que corresponden a las administraciones de Óscar Espinosa Villarreal, Cuauhtémoc Cárdenas, Andrés Manuel López Obrador y la actual, a cargo de Marcelo Ebrard, el drenaje profundo no ha recibido mantenimiento, lo que ha provocado que sus paredes presenten un adelgazamiento.

Especialistas en la materia coincidieron en que el Sistema de Drenaje Profundo está trabajando al tope de su capacidad, pero que no hay riesgo de un colapso total. Sin embargo, está la amenaza de una gran inundación, sobre todo en las zonas centro y oriente, las más afectadas por el hundimiento del DF.

La lluvia de todos los días enciende la alerta de un desbordamiento de aguas negras en la capital.³⁴

Algunos especialistas y autoridades plantearon varias propuestas: la creación de un organismo que busque una solución regional y de largo plazo, que defina qué obras se requieren y a quiénes corresponde financiarlas, la construcción del emisor oriente, la captación y uso de agua pluvial, la colocación de pozos de absorción, la recarga de los mantos acuíferos e, incluso, la posibilidad de cobrar a los capitalinos por el mantenimiento del drenaje profundo.

Hugo Damián, quien participó en la construcción de la mega obra del Sistema de Drenaje Profundo y actual catedrático de la UNAM, planteó la posibilidad de construir un drenaje pluvial que permita el aprovechamiento del agua de la lluvia para llevarla hasta los mantos freáticos. “Debemos irnos al fondo del problema: le estamos sacando más agua al subsuelo de lo que se está metiendo. Ese hundimiento nadie lo va a detener. Ya nos acabamos el agua del Cutzamala y vamos por la del Tecolutla”, apuntó.

Por ello, dijo, son necesarios más pozos de absorción, plantas de tratamiento y medidas de ahorro a nivel doméstico que permita captar el agua de la lluvia en botes.

Al respecto, José Luis Hernández Dehesa, responsable de la elaboración del Atlas del Riesgo del DF, coincidió en que se debe aprovechar los volúmenes de agua que desciende de la Sierra de Guadalupe.

Ejemplificó que en algunos condominios llevan a cabo ejercicios de recolección de agua pluvial a través de un tanque de almacenamiento, que les permite disminuir los costos de pago de agua potable.

Bien por las acciones que realizan conjuntamente los gobiernos del Estado de México y D. F, pero además de dar mantenimiento al drenaje profundo, sería mejor tratar las aguas residuales, incentivar a las industrias para que traten sus aguas residuales y sancionar a quien no lo haga, de esta manera disminuiría el colapso en el drenaje profundo, es decir es mejor dar un mantenimiento a las plantas de tratamiento para que funcionen a su total capacidad y así las aguas residuales no invadan el drenaje profundo, sería bueno también, captar el agua de lluvia por separado para que esta sea aprovechada, ya que si se mezcla con las aguas residuales ya no se le puede dar ningún uso.

Nos damos cuenta que la producción de aguas residuales rebasa el abastecimiento de agua potable, es un problema seguridad nacional, que transgrede nuestros derechos y oportunidades de vivir en un ambiente sano.

PROPUESTAS

Como vimos a lo largo del trabajo de investigación nuestro ambiente se encuentra contaminado en exceso, y con ello los recursos naturales; el tema que nos ocupa es el agua que como sabemos es un recurso que debería estar racionado, pues aún no tenemos la cultura ni la conciencia del uso sustentable y es por eso el desperdicio y desabasto.

De esta manera teniendo una conciencia y educación ambiental, lograremos que toda la población tenga el derecho de gozar de este vital líquido en condiciones que no sea víctima de las consecuencias de la contaminación del agua.

Nuestra propuesta es que se den a conocer las leyes Federales y Locales que regulan los tratamientos de las aguas residuales, a través de los medios de comunicación, es decir por medio de la radio y la televisión haciendo hincapié de las consecuencias legales, sociales y ambientales que trae consigo la contaminación y mal uso del agua.

Otra de nuestras propuestas es incentivar a las industrias, y a los particulares que den tratamiento a las aguas residuales.

Se propone también que se lleven a cabo de manera correcta y expedita, los actos de inspección y vigilancia, que establece la LEGEPA, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca para que las industrias

que vierten sus aguas residuales, sin ser tratadas subsananen las irregularidades o deficiencias, dentro del plazo concedido, de lo contrario les sean aplicadas alguna o algunas de las sanciones administrativas que señala el artículo 171, que para nuestra consideración, si las industrias hacen caso omiso de las medidas que deben adoptar o si fuesen reincidentes, debería aplicarse la clausura total definitiva de la industria contaminante, esto como una primera sanción, así el infractor se verá forzado a corregir de inmediato las deficiencias e irregularidades en que haya incurrido.

Una propuesta más sería la de adoptar la idea de Argentina en cuanto al tratamiento que se aplica a las aguas grises, este tratamiento consiste en un sistema de filtrado biológico horizontal que recibe las aguas recién usadas y las hace pasar por una serie de capas para purificarlas a través de una combinación de procesos.

Para replicar este sistema una familia común necesita una superficie de entre 4 y 5 metros cuadrados y con una profundidad de 1.5m. Este espacio se recubre con una geomembrana y sobre ella se colocan los filtros que consisten en paredes consecutivas de 0.40m de ancho, separadas por cartón y/o tela de arpillera. La primera capa es de rocas o ladrillos partidos, luego se ponen los separadores y se construye una capa de pequeñas piedras, se colocan nuevamente separadores y a continuación se realiza una capa de arcilla, se ponen nuevos separadores y se instala una capa de arena. Estos módulos se van repitiendo en este orden hasta cubrir la superficie necesaria. Se termina con una capa de rocas o ladrillos partidos.

Luego plantamos los vegetales acuáticos cuya función es consumir los elementos aportados por el metabolismo bacteriano de detergentes y materia orgánica, para transformarlo en follaje, que se podrá utilizar para generar compost, mulch y en algunos casos, materia prima para objetos de cestería, además de aportar oxígeno.

El gobierno del D.F. conjuntamente con el Gobierno Federal deberá realizar acciones las cuales favorezcan a que todas las viviendas del D.F. cuenten con dos cisternas o tinacos, de tal forma que en uno se capte el agua de lluvia y en otro el agua potable, con esto se reducirá el consumo de agua potable y se utilizará en gran medida el agua de lluvia, además el drenaje profundo no se verá colapsado en temporada de lluvias; otra ventaja que tendríamos sería que el pago de agua potable se vería reducido. Estas acciones se tendrán que implementar de manera obligatoria por lo menos en el territorio del Distrito Federal.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- En la época prehispánica vemos reflejadas las ideas de nuestros filósofos que creían que el agua era producto de un milagro divino, veneraban a sus dioses, creyendo que para que este recurso vital se mantuviera en su estado natural y llegara la lluvia tenían que ofrecerles sacrificios.

SEGUNDA.- Una situación favorable para los indígenas era que los ríos y los lagos estaban repletos de peces y distintas especies acuáticas, que bastaban para la supervivencia de toda la población; además crearon chinampas que beneficiaban la caza, la recolección y la pesca, así como para sembrar hortalizas. Pero el grave problema al que se enfrentaban eran las inundaciones, por eso pensaban que la lluvia era un signo de maldad, y violencia, fue entonces que comenzaron a crear un sistema hidráulico que les permitiera el control del agua y hacer posible el comercio de mercancías

TERCERA.- Los españoles no tenían conocimiento de los sistemas hidráulicos, pronto terminaron con los bosques y erosionaron los suelos, sus construcciones se vieron afectadas pues estaban hechas sobre un suelo lacustre que no podía sostenerlas debido a su porosidad, por lo tanto tuvieron que realizar aun mas obras para evitar las fuertes inundaciones.

CUARTA.- Ya en la época colonial comenzaron a surgir problemas respecto de la distribución del agua, es decir, conforme aumentaba la población la demanda de agua se hace mas notoria. Surgen leyes para regular la tenencia de las tierras y el agua; estas leyes no eran del todo imparciales, pues quien tenia mas poder económico gozaba de mejores beneficios, así las clases acomodadas se asentaban cerca de los acueductos de Chapultepec o Santa Fe y la distribución del agua era inequitativa.

QUINTA.- La contaminación del agua en esa época no se daba por los desechos químicos vertidos sobre las aguas, sino por que los españoles utilizaban los ríos para bañarse, limpiar a sus caballos y mulas, y por si fuera poco defecaban al aire libre; de ahí que vinieran las enfermedades y epidemias.

SEXTA.- Una de las enfermedades que surgieron en aquella época con la contaminación del agua fue el cólera, hasta entonces comenzaron a tomarse medidas higiénicas severas. También las leyes comenzaron a sufrir modificaciones que permitieron el control de la contaminación, y así se estableció un sistema hidráulico capaz de controlar el desabasto y el uso inadecuado del vital liquido.

SÉPTIMA.- El medio ambiente constituye la parte más esencial del planeta, sin él no sería posible el desarrollo de ningún tipo de vida, es como decir que es el hogar de todos los seres vivos. Consideramos que el medio ambiente no solo esta conformado por aire, suelo y agua sino que el hombre es parte de ese gigantesco ecosistema y que cada intervención de él tiene efectos en su entorno.

OCTAVA.-La generación de contaminación en la sociedad, tiene que ver con nuestra economía, educación y hábitos personales, estos factores la aumentan, sin embargo ante la indiferencia y las decisiones mal tomadas que envuelven intereses políticos y económicos nuestro planeta sigue sufriendo los daños irreparables que terminan destruyendo por completo nuestro hábitat.

NOVENA.-Las aguas subterráneas aunque tradicionalmente han sido un recurso invisible y mal atendido, representan uno de los principales suministros de agua potable, y una importante fuente de agua de riego, aunque se ha tratado de formar una conciencia ecológica respecto de ellas, no es posible erradicar la descarga de desperdicios industriales para dejar de contaminarla. Una vez que las aguas están contaminadas, limpiarlas puede llevar muchos años y no siempre es posible debido a la tecnología y a los factores económicos que nuestro país enfrenta.

DÉCIMA.-El agua de lluvia es de gran importancia debido a que alimenta los lagos y ríos mediante el ciclo hidrológico, este tipo de agua se purifica naturalmente, pero, aunque los contaminantes que en ella se encuentran son muy pocos, causan que el agua subterránea al ser extraída tenga que pasar por un proceso de purificación. Tal vez esta agua debería ser utilizada por la sociedad en actividades domésticas que no perjudiquen su salud, tales como el lavado de su auto, el regar los jardines, para el aseo del hogar, etc., usos que permitan el aprovechamiento de las aguas pluviales y solo utilizar el agua potable para consumo humano.

DÉCIMA PRIMERA.-La contaminación del aire continúa siendo una de las amenazas más importantes para la salud pública y el medio ambiente; la contaminación atmosférica es de naturaleza mundial, la atmósfera se encuentra en todo el planeta y todos necesitamos del aire para poder sobrevivir. Una solución a es tipo de contaminación tal vez sería el disminuir el empleo de sustancias nocivas, por lo menos dentro de los hogares o en lugares cerrados y con poca ventilación ya que resulta aun mas perjudicial, asi como el utilizar lo menos posible el auto.

DÉCIMA SEGUNDA.- Las aguas residuales no constituirían un grave problema si se les diera un tratamiento previo a su vertimiento a los cuerpos receptores, aunque estos tratamientos impliquen un alto costo, vale la pena pagar con el fin de preservar el uso y abasteciendo de agua potable.

DÉCIMA TERCERA- Nuestra Carta Magna nos establece garantías que son inherentes a nuestra persona, como lo es la que establece que todos los mexicanos tenemos derecho a gozar de un ambiente sano, esto se lograra, si cuidamos el agua, adoptamos una actitud uso y reutilización de las aguas residuales.

DÉCIMA CUARTA.- De manera conjunta el Estado, las entidades federativas y los municipios tendrán la obligación de coordinarse y tomar medidas con el fin de disminuir la contaminación y proteger el medio ambiente, así como el destinar recursos públicos suficientes para reparar el daño o mitigar la contaminación ambiental. Por lo que los estados deben promover los tratamientos para el agua.

DÉCIMA QUINTA- El Congreso de la Unión, es el órgano facultado para expedir leyes que establezcan la contribuciones, sobre el aprovechamiento de los recursos naturales, dichas contribuciones deben ser utilizadas para el mantenimiento de las plantas tratadores de aguas residuales, así como para la rehabilitación de los sistemas hidráulicos.

DÉCIMA SEXTA.-Nuestra sociedad sufre las consecuencias de las malas decisiones tomadas por nuestros gobernantes, que en vuelven intereses políticos, pues solo las personas con un poder adquisitivo mayor pueden acceder al beneficio de contar con agua potable y servicios básicos en sus hogares, a diferencia de la población de clase baja.

DÉCIMA SÉPTIMA.- El principal objetivo de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, es el uso del agua de manera sustentable, es decir, utilizar este recurso de manera que podamos obtener un benéfico general dentro de la sociedad y así las próximas generaciones puedan gozar de él

DÉCIMA OCTAVA -. Las enfermedades originadas por el agua disminuyen la capacidad económica y física de las personas, sumándole a esto, las deficiencia que presenta el drenaje y alcantarillado de la ciudad, ya que este debería ser solo de uso exclusivo para las aguas residuales y no para captar también el agua de lluvia, que bien podría ser utilizada en actividades distintas.

DÉCIMA NOVENA-Las aguas residuales no reciben el tratamiento adecuado antes de ser vertidas en los cuerpos acuíferos, con esto se genera la contaminación del agua y por lo tanto la propagación de las enfermedades en el ser humano, así como la destrucción de los ecosistemas acuáticos.

VIGÉSIMA.- Las enfermedades que proliferan respecto del agua son causadas en la mayoría de las veces por ingerir agua contaminada, pero en otras ocasiones por falta de higiene y agua, pues existen lugares en el Distrito Federal que no cuentan con sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, generando la aparición de plagas nocivas que afectan la salud.

VIGÉSIMA PRIMERA.-La pobreza y la ignorancia de la población, son factores fundamentales que contribuyen a la proliferación de las enfermedades, esto se ha convertido en un círculo vicioso, pues la mala salud empobrece a la gente.

VIGÉSIMA SEGUNDA.-La producción de alimentos se ha transformado en un grave problema, ya que al producir alimentos las industrias generan una gran cantidad de aguas residuales, entonces caemos pensamos que sin contaminación no hay alimentos.

VIGÉSIMA TERCERA.-La Ciudad de México no cuenta con un drenaje adecuado, pues las inundaciones en temporada de lluvia son una amenaza constante, debido a que en el drenaje recibe aguas negras, grises y de lluvia, por lo tanto no basta este drenaje para tal cantidad de aguas residuales.

BIBLIOGRAFÍA

ARELLANO, GARCIA, Carlos. Métodos y Técnicas de la Investigación Jurídica. Porrúa 2004. 3ª ed. Págs.444.

ARZUA, REYES, Sergio. Metodología y Técnicas de la Investigación Jurídica. Porrúa 2005.Págs.121.

BAQUEIRO, ROJAS, Edgar. Introducción al Derecho Ecológico UNAM 1997 ed. Harla. Págs. 227.

CARBONELL, Miguel. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Comentada. UNAM. Porrúa 14 ed. Págs.1573.

DENTON, Navarrete, Thalía. El Agua en México. Análisis de su Régimen Jurídico. UNAM 2006. Págs. 286.

El Libro Guía la Medicina Familiar. Enciclopedia Salvat de la Familia. Tomo I. Salvat 1981. Estella (Navarra).

FELIX, BURGOS Gabriel y otros, Ecología y Salud. Mc.Graw Hill. 2a.ed.México 2003. Págs. 463.

FRAGA, Gabino. Derecho Administrativo. 17ª ed. México. Porrúa 1977.Págs. 494.

GRANADOS, SÁNCHEZ, Diodoro, y otros “Destrucción del Planeta y Educación Ambiental”. Universidad Autónoma de Chapingo. Págs. 200.

JIMÉNEZ, Cisneros, Blanca Elena. La Contaminación Ambiental en México. Causas y Efectos y la Tecnología Apropriada. Limusa 2002. Págs. 200.

MIRELES, Jordi. Ecología para Estudiantes Juveniles. Guía de Sensibilización Medio Ambiental.1996. Págs.151.

Organización Mundial del Salud: Resumen de las Conclusiones de la Comisión sobre Macroeconomía y Salud: Invertir en salud 2003.

Prevención de la Contaminación del Agua por la Agricultura y Actividades Afines. FAO. 1993. Págs.385.

RANGEL, COUTO, Hugo. El Derecho Económico 5ª Ed. Porrúa 1982. Págs. 284.

TORTOLERO, VILLASEÑOR, Alejandro. El Agua y su Historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI .Editorial siglo XXI. 2000. Págs.167.

WAGNER, TRAVIS, Jorge. Contaminación Causas y Efectos. Gernica 1993.Págs. 423.

LEGISLACION

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 2009

LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL 2009

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
2009

LEY DE AGUAS NACIONALES 2009

NORMA OFICIAL MEXICANA:

NOM-001 ECOL-1996

NOM-002 ECOL-1996

NOM-003 ECOL-1996

NOM-003 ECOL-1997

NOM-004 SEMARNAT 2002

OTRAS FUENTES

Diccionario Latino Español, Español-Latino, Sopena Ramón. Barcelona 1985.

Diccionario de la Lengua Española, 22ª ed. Tomo II Espasa 2001.

Diccionario de la Real Academia Española. 19ª ed. Madrid 1970.

www.wikipedia.com Independencia de México. Hora 17:45. Del día 14/09/2008.

www.geocities.com. Los Aztecas. Hora 19:26. Del día 09/07/2008.

www.cfe.gob.com. Comisión Federal de electricidad. Hora 14:33. Del día 03/03/2009.

www.cna.gob.com Comisión Nacional del Agua. Hora 20:14. Del día 14/05/2009.

www.conagua.gob Indicadores Industriales en el Uso del Agua. Hora 14:51. Del día 18/02/2009.

www.construsur.com Tratamientos de Aguas de Grises. Hora 16:47. Del día 26/03/2009.