

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES POR LA FALTA DEL AGUA EN LA
COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA**

DIANA PATRICIA ESPERANZA YZAGUIRRE CAMPO

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2015

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES POR LA FALTA DEL AGUA EN LA
COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

De la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

De la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

DIANA PATRICIA ESPERANZA YZAGUIRRE CAMPO

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

GUATEMALA, noviembre del 2015



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIDAD DE ASESORÍA DE TESIS, FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, doce de enero del año dos mil doce.

ASUNTO: DIANA PATRICIA IZAGUIRRE CAMPO, CARNÉ NO. 8113118.
Solicita que para la elaboración de su tesis de grado, se le apruebe el tema que propone, expediente No. 1129-11.

TEMA: "CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DEL USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA".

Con base en el dictamen emitido por el (la) consejero (a) designado (a) para evaluar el plan de investigación y el tema propuestos, quien opina de que se satisfacen los requisitos establecidos en el Normativo respectivo, se aprueba el tema indicado y se acepta como asesor (a) de tesis al (a la) Licenciado (a): Otto Eduardo Irain Consuegra Cifuentes Abogado (a) y Notario (a), colegiado (a) No. 4411.



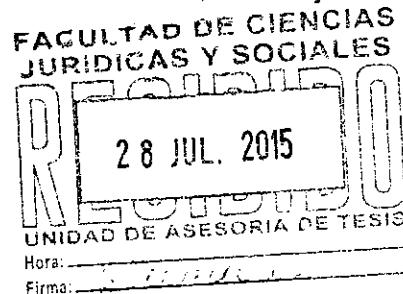
LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS

Adjunto: Nombramiento de Asesor
c.c. Unidad de Tesis
CMCM/jrvch



Lic.: OTT0 EDUARDO IRAIN CONSUEGRA CIFUENTES
5ª Av. 10-68 Ed. Helvetia 4to. Nivel Of. 406
Zona 1 Guatemala C.A

Guatemala, 28 de julio 2015



Doctor Bonerge Amílcar Mejía Orellana
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas Y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por este medio me dirijo a usted muy atentamente y en atención al nombramiento de Revisor de Tesis de fecha 27 octubre 2011, del bachiller DIANA PATRICIA ESPERANZA YZAGUIRRE CAMPO, intitulado: "CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES POR LA FALTA DEL AGUA EN LA COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA" informo, que dicha tesis, cumple con todos los requisitos que establece el Normativo para la Elaboración de Tesis Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

Y para el efecto hago constar los siguientes aspectos:

1. La metodología observada y técnicas de investigación utilizadas, son las siguientes: La síntesis que integra el objeto de la investigación; dando congruencia al informe final, de acuerdo a la doctrina y a la legislación vigente en Guatemala. El análisis, fue indispensable para estudiar los temas de investigación. En cuanto a la técnica de investigación de tesis, la bachiller utilizo fichas bibliográficas que recopilan fuentes de investigación doctrinal y de legislación las cuales se reflejan en la bibliografía en el informe final.
2. En mi opinión sobre la redacción utilizada en dicho trabajo de investigación por la bachiller, es un trabajo aceptable y acorde a lo establecido en el Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y la Real Academia de la Lengua Española.
3. El contenido científico y técnico de este trabajo de tesis, es de importancia, ya que se concretizan análisis y razonamientos jurídicos, adecuados con la temática propuesta. La técnica de recopilación de datos son coincidentes con lo escrito en forma lógica deductiva.
4. Al bachiller en mención se le brindó la asesoría adecuada al tipo de trabajo de esta naturaleza, el contenido de la misma comprende un primer capítulo sobre las generalidades del agua. El segundo se refiere a características legales del

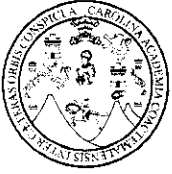
agua. El tercero trata sobre el origen de las escases de agua en la colonia la Florida Zona 19. Y el último capítulo trata sobre las consecuencias jurídicas y sociales por la falta de agua en la Colonia la Florida zona 19 de Guatemala. Enfoque acorde a la doctrina e inspiración del ordenamiento jurídico actual.

5. En mi opinión, adecuada al tipo de trabajo de investigación el cambio de título de "CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES DEL USO Y MANEJO DEL AGUA EN LA COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA, GUATEMALA" Quedando así "CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES POR LA FALTA DE AGUA EN LA COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA".

6. La biografía utilizada por la sustentante es puntual y enfocada de acuerdo a los objetivos planteados. Arribando como corolario a las conclusiones y recomendaciones correspondientes. En consecuencia al llenar dicho trabajo los requisitos mínimos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para Elaboración de tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales se emite dictamen favorable debiendo continuar con el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me suscribo del Señor Jede fe la Unidad de Asesoría de Tesis, deferentemente:

Lic.: OTTO EDUARDO IRAIN CONSUEGRA CIFUENTES
ABOGADO Y NOTARIO
*Otto Eduardo Irain
Consuegra Cifuentes*
ABOGADO Y NOTARIO



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala. 22 de septiembre de 2015.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis de la estudiante DIANA PATRICIA ESPERANZA IZAGUIRRE CAMPO, titulado CONSECUENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES POR LA FALTA DE AGUA EN LA COLONIA LA FLORIDA ZONA 19 DE GUATEMALA. Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

BAMO/srrs

Lic. Avidán Ortiz Orellana
 DECANO



DEDICATORIA

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Por la bendición que me da de poder culminar con éxito esta meta.

A MIS PADRES:

Lic. Luis Amadeo Yzaguirre Boesche, y Rosita, Alicia Campo Liévano. por su gran ejemplo y amor en mi vida

A MIS HERMANOS:

Rosita, Chiqui, Almita, Ilonka, Manolo y Jairo. Los amo.

A MI AMADO HIJO;

Jorge Alberto Marroquín Yzaguirre, por su paciencia, amor y comprensión .deseó que te inspires en esta meta.

A MI NIETO:

Joel Alberto Marroquín Cabrera con mucho amor. Por darle luz a mi vida.

A MIS AMIGOS:

Licda. Gladys Quiroa,, Lic. Erick Roberto castro y Andrea Mejía Polanco

A MIS PADRINOS:

Licda. Ilonka Ventura Campo, Lic Otto Iraín Consuegra y Licda. Gladys Quiroa Cabrera

A:

La Universidad de San Carlos de
Guatemala, por ser mi Alma Mather

INTRODUCCIÓN

Esta tesis se justifica, por que en ella se da a conocer cuales son las Consecuencias jurídicas y sociales por la falta del agua en la Colonia la Florida zona 19 de Guatemala. Se hace un análisis de los orígenes que impiden que esta colonia goce en abundancia del vital líquido. El objetivo es determinar la importancia que tiene el agua tanto a nivel nacional como a nivel internacional, determinar los elementos legales inmersos dentro del servicio del agua potable, su falta y problemática social que conlleva.

La hipótesis planteada como: Las consecuencias jurídicas y sociales dentro de la sociedad son malestar, enojo, protestas, manifestaciones tanto pacíficas como violentas se ha comprobado.

Este trabajo de investigación fue desarrollado en cuatro capítulos, el primer capítulo es sobre las generalidades del agua iniciando con una descripción del vital líquido. Se da un concepto general y un concepto legal desde el punto de vista como un bien inmueble. Considerado también como un bien nacional de uso común. Se hace una definición de uso industrial, ganadero y en la agricultura así como doméstico y consumo público. También se establece el agua como una fuente de energía, Agua dura Contaminación del agua El agua ingrediente principal para la vida INFOM Propósitos del estado respecto al agua EMPAGUA El futuro del agua a nivel mundial Futuro del agua a nivel nacional;

El segundo capítulo es a cerca de las: Características legales del agua Análisis del agua desde el punto de vista legal, Aguas de dominio privado. Propiedad de los causes acuíferos. Distancias a que pueden abrirse los pozos. Aguas alumbradas, concesionarios mineros, uso del agua en las minas tano de azufre; como de cobre. Acciones ocasionadas por las aguas, dominio público, títulos de agua, prohibiciones, régimen actual de aguas La gestión ambiental en relación con el

agua; el tercer capítulo, trata acerca del: Origen de los escasos de agua en la colonia la Florida zona 19, se inicia con el Decreto 41-97 Ley que declara la reserva de manantiales Cordillera Alux. Definición objetivos zona de protección de caudales y flujos de agua. Uso extensivo para agricultura expansión urbana normas administración. Prevención para los ramales continentales la importancia acuífera de la cordillera alux calidad del agua peligros sobre las fuentes de agua origen de escasos de agua uso del agua abastecimiento enfermedades disminución de las corrientes subterráneas. Usuarios del agua reserva forestal amenazada. Oferta y demanda de agua; el cuarto capítulo se enfoca en las consecuencias jurídicas y sociales por la falta del agua en la colonia la Florida zona 19 de Guatemala, ubicación geográfica, datos históricos, producción de agua potable, número de plantas, distribución, escasos, manejo manifestaciones, demandas

La metodología que se utilizó en la presente investigación fue la síntesis que permitió integrar el objeto de la investigación, de acuerdo a la doctrina y la legislación vigente, para analizar los temas y, puntos específicos de investigación; para así fundamentar y presentar el informe final.

Este trabajo sobre el agua en la cordillera alux, y la falta de ésta en la Colonia la Florida zona 19 de Guatemala, expone la importancia de planificar plantas de captación de agua, para afrontar la escasos de este vital líquido durante el verano.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

CAPÍTULO I

1. Generalidades del agua.....	01
1.1. Concepto.....	03
1.1.1. Concepto legal.....	04
1.1.2. Como bien inmueble.....	05
1.1.3. Bienes nacionales de uso común.....	06
1.2. Definición.....	07
1.3. Uso industrial.....	07
1.4. Uso ganadero.....	08
1.5. Uso en la agricultura.....	08
1.5.1. Uso doméstico.....	10
1.6. Consumo público.....	10
1.7. Fuente de energía.....	11
1.8. Agua dura.....	11
1.9. Contaminación del agua.....	12
1.10. El agua ingrediente principal para la vida.....	14
1.11. INFOM.....	16
1.12. Propósitos del estado con respecto al agua.....	16

	Pág
1.13. EMPAGUA.....	17
1.14. El futuro del agua a nivel mundial.....	18
1.15. El futuro del agua a nivel nacional.....	20

CAPÍTULO II

2. Características legales del agua.....	23
2.1. La gestión.....	24
2.2. Propiedad de los causes acuíferos.....	25
2.2.1. Propiedad de los álveos o causes.....	26
2.2.1.1. Propiedad del agua.....	28
2.3. Aguas subterráneas.....	28
2.4. Pozos.....	29
2.4.1. Distancias a que se pueden abrir los pozos.....	30
2.5. Aguas alumbradas.....	31
2.6. Concesionarios mineros.....	32
2.6.1. Uso del agua en las minas.....	33
2.6.1.1. Azufre.....	33
2.6.1.2. Cobre.....	34
2.7. Acciones ocasionadas por las aguas.....	34
2.7.1. Dominio público.....	35
2.7.2. Aluvión.....	35

	Pág.
2.7.3. Títulos de agua.	36
2.8. Prohibiciones.	37
2.9. Régimen actual de aguas.	37
2.10. La gestión ambiental en relación con el agua.	38
2.11. Aprovechamiento del agua.	40
2.12. Normas sobre el uso del agua.	40
2.13. Agua para consumo humano.	41
2.14. Penas por contaminación del agua.	43

CAPÍTULO III

3. Decreto 41-97 Ley que declara la reserva de manantiales Cordillera Alux. . . .	49
3.1. Definición.	49
3.2. Objetivos.	50
3.3. Zonificación.	49
3.3.1. Zona de protección de caudales y flujos de agua.	49
3.3.2. Uso Extensivo para agricultura.	50
3.3.3. Expansión urbana.	51
3.4. Normas.	52
3.5. Administración.	52

3.6. Prevención.	53
-----------------------	----

Pág.

3.7. Los ramales continentales.	54
3.8. La importancia acuífera de la cordillera Alux.	55
3.9. Calidad del agua.	57
3.10. Peligros sobre las fuentes de agua.	57
3.11. Origen de escases de agua.	58
3.12. Uso del Agua.	60
3.13. Abastecimiento.	60
3.14. Enfermedades.	61
3.15. Disminución de las corrientes subterráneas.	61
3.16. Usuarios del agua.	62
3.17. Reserva forestal amenazada.	63
3.18. Oferta y demanda de agua.	64

CAPÍTULO IV

4. Consecuencias jurídicas y sociales por la falta del agua en la Colonia la Florida zona 19 de Guatemala.	67
4.1. Ubicación geográfica.	67
4.2. Datos históricos.	68
4.2.1. Primeros pobladores.	69

	Pág.
4.2.2. Organizaciones comunales.	70
4.2.3. Incorporación a la ciudad.	71
4.2.4. Desarrollo.	73
4.3. Producción de agua potable.	76
4.4. EMPAGUA.	77
CONCLUSIONES.	79
RECOMENDACIONES.	81
BIBLIOGRAFÍA.	87

CAPÍTULO I

1. Generalidades del agua

“El agua cubre casi las tres cuartas partes de la superficie terrestre. Está en todas partes. Llena los océanos, ríos y lagos. También está en el suelo y en el aire que respiramos. La mayoría de científicos cree que la vida comenzó en la salada agua del mar. Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua, generalmente, se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor.”¹ El agua es un líquido vital, distribuido por todo el planeta pero bebible solamente el 2%.

“El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre. Se localiza principalmente en los océanos donde se concentra el 96,5% del agua total, los glaciares y casquetes polares poseen el 1,74%, los depósitos subterráneos, los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos. El agua es un elemento común del sistema solar, hecho confirmado en

¹ Word book Inc. **Enciclopedia hallazgos**. Tomo I, Pág.38

descubrimientos recientes. Puede ser encontrada, principalmente, en forma de hielo; de hecho, es el material base de los cometas y el vapor que compone sus colas."²

Desde el punto de vista físico, el agua circula constantemente en un ciclo de evaporación o transpiración (evapotranspiración), precipitación, y desplazamiento hacia el mar. Los vientos transportan tanto vapor de agua como el que se vierte en los mares mediante su curso sobre la tierra, en una cantidad aproximada de 45.000 km³ al año. En tierra firme, la evaporación y transpiración contribuyen con 74.000 km³ anuales al causar precipitaciones de 119.000 km³ cada año.

"Se estima que aproximadamente el 70% del agua dulce es usada para agricultura. El agua en la industria absorbe una media del 20% del consumo mundial, empleándose en tareas de refrigeración, transporte y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas. El consumo doméstico absorbe el 10% restante."³

El agua es esencial para la mayoría de las formas de vida conocidas por el hombre, incluida la humana. El acceso al agua potable se ha incrementado durante las últimas décadas en la superficie terrestre. Sin embargo estudios de la FAO, estiman que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua antes

² **Ibid.** Pág. 40

³ **Ibid.** Pág. 41

del 2030; en esos países es vital un menor gasto de agua en la agricultura modernizando los sistemas de riego.

1.1. Concepto

“El agua es un cuerpo líquido, inodoro, insípido, incoloro en pequeña cantidad, y verdoso en grandes masas, cuya molécula está formado por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. Abunda en la Naturaleza, y forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares.”⁴

“Es el principal e imprescindible componente del cuerpo humano. El ser humano no puede estar sin beberla más de cinco o seis días sin poner en peligro su vida. El cuerpo humano tiene un 75 % de agua al nacer y cerca del 60 % en la edad adulta. Aproximadamente el 60 % de este agua se encuentra en el interior de las células que se le llama agua intracelular. Por otro lado el resto es llamado por los científicos agua extracelular es la que circula en la sangre y baña los tejidos.”⁵ En las reacciones de combustión de los nutrientes que tiene lugar en el interior de las células para obtener energía se producen pequeñas cantidades de agua. “Esta formación de agua es mayor al oxidar las grasas un gramo de agua por cada gramo de grasa, que los almidones 0,6 gramos por gramo, de almidón. El agua producida en la respiración celular se llama

⁴ Sopena, Ramón. **Diccionario enciclopédico ilustrado sopena**. Tomo I, pág. 113.

⁵ Villee, Claude A. y Eldra Pearls Solmon. **Biología**. Pág. 37

agua metabólica, y es fundamental para los animales adaptados a condiciones desérticas. Si los camellos pueden aguantar meses sin beber es porque utilizan el agua producida al quemar la grasa acumulada en sus jorobas. En los seres humanos, la producción de agua metabólica con una dieta normal no pasa de los 0,3 litros al día.⁶

El organismo pierde agua por distintas vías. Esta agua ha de ser recuperada compensando las pérdidas con la ingesta y evitando así la deshidratación.

1.1.1. Concepto legal

El autor Cabanellas se refiere al agua como un "Cuerpo formado por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno, líquido, inodoro, insípido, en pequeñas cantidades incoloro y verdoso en grandes masas, que refracta la luz, disuelve muchas substancias, se solidifica por el frío, se evapora por el calor y, más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares."⁷ Este elemento tan fundamental para la vida ha constituido siempre objeto de reglamentaciones jurídicas, por referirse a la navegación, a los riegos, al alimento humano, a la higiene de personas y de poblaciones. El agua crea la propiedad, al disminuir su curso y formar islas; o la aumenta, por el crecimiento paulatino de arenas en las orillas o por segregar una porción de otro predio ribereño que se une a distinta finca. Inversamente, lamiendo

⁶ **Ibid.** Pág. 39

⁷ Cabanellas, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual.** Tomo I, pág. 219

constantemente en el oleaje, o violentamente en la crecida, arrebatara terreno de las riberas, y, la torna fango o arena de imposible reivindicación y más aún, consuma la pérdida total de la propiedad.

El capítulo Número V del Código Civil está dedicado a las propiedades del agua, lo que la ley preceptúa en cuanto a esta materia. También el Decreto No. 68-86 Congreso de la República de Guatemala, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, se trata propiamente el agua como un elemento susceptible de protección contra la contaminación. El Decreto No. 4-89 Ley de Áreas Protegidas, es fundamental en el tratamiento del agua. La protección de los bienes comunes y la protección del medio ambiente toma mayor relevancia cada día, el Artículo 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala es categórico en este sentido: “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.” Entonces; cómo se puede ver, el agua es un bien común protegible, que al faltar causa malestar social y tiene consecuencias jurídicas que son muy importantes, las cuales se van a estar analizando dentro del presente documento.

1.1.2. Como bien inmueble

De acuerdo con el Decreto-Ley 106, Código Civil de Guatemala; tipifica al agua como bien inmueble dentro del Artículo 445, en su primer inciso: "El suelo, el subsuelo, el espacio aéreo, las minas mientras no sean extraídas, y las aguas que se encuentren en la superficie o dentro de la tierra". De tal manera que toda agua que esté dentro de un terreno, es constituida como un bien inmueble, media vez no sea extraída por medios físicos o mecánicos de la propiedad. En ese mismo Artículo; pero, en el inciso número cuatro hace la siguiente anotación: "Las cañerías conductoras de agua, gas o electricidad, incorporadas al inmueble." de tal manera que las cañerías que conducen el agua dentro de una propiedad también son consideradas dentro de la tipificación de la ley guatemalteca como parte del bien inmueble.

1.1.3. Bienes nacionales de uso común

Dentro de la tipificación que efectúa el Código Civil de Guatemala, en su Artículo 458, e inciso tres, establece como bienes nacionales de uso común a: "Las aguas de la zona marítima territorial en la extensión y términos que fije la ley respectiva; los lagos y ríos navegables y flotables y sus riberas, los ríos, vertientes y arroyos que sirven de límite al territorio nacional; las caídas y nacimientos de agua de aprovechamiento industrial, en la forma que establece la ley de la materia; y las aguas no aprovechadas por particulares." de tal manera que todas las aguas ya sean dulces o saladas que se encuentren dentro o alrededor de la República de Guatemala, son y deben ser

consideradas como bienes nacionales de uso común para todos los miembros de la sociedad guatemalteca.

1.2. Definición

Agua es el producto de la combinación de dos átomos el oxígeno y el hidrógeno y hasta el momento es el único elemento capaz de experimentar tres tipos de estado a priori incompatibles: líquido tales como mares, océanos, lagos, gaseoso en forma de vapor de agua en la atmósfera y sólido como la nieve y el hielo. Pero bueno, en su formato más tradicional, el líquido, cuando está a temperatura ambiente, sus características son: inodora, insípida, líquida e incolora, salvo en grandes volúmenes como puede ser el caso de los mares y los océanos, suele mostrar una coloración azul.

1.3. Uso industrial

En la industria, el agua se utiliza principalmente como disolvente. También se la emplea para el lavado, para enfriamiento (por ejemplo, en las centrales de energía) y en las máquinas de vapor. En los procesos de decoloración y teñido se emplea grandes cantidades de agua. El agua que sale de las plantas industriales está generalmente contaminada lo cual hace aumentar el costo de su purificación especialmente en los países altamente industriales.

1.4. Uso ganadero

El agua es fundamental en la industria ganadera, principalmente en lo que se refiere al abreviar de los vacunos, equinos, porcinos, caprílicos y otros ganados. Se requieren fuertes cantidades de agua para mantener limpios los establos, lo cuales debe de ser limpiados constantemente así mismo para mantener la higiene en la producción de leche y carne. Sin agua es imposible mantener cualquier tipo de ganado. En las explotaciones ganaderas se pone especial énfasis a tener agua muy cercana a donde el ganado se encuentra a fin de no tener que recorrer largas distancias para obtenerla; ya que, de lo contrario, se perjudicaría en gran manera a la industria. En muchos países que se escasea el agua y existen producciones ganadera; ellos, se ven obligados a deshacerse inmediatamente del ganado, pro que de lo contrario, este moriría sin el vital líquido.

1.5. Uso en la agricultura

A nivel mundial, la irrigación (agua usada para la agricultura o el riego de cosechas) es probablemente el uso más importante que se le da al agua (excepto, quizás, al uso del agua potable y al agua usada para llenar las albercas). Cerca del 60 por ciento de toda el agua dulce del mundo se destina a la irrigación. La agricultura a gran escala no podría abastecer de alimentos a la gran población mundial si las cosechas no contaran con la irrigación necesaria proveniente de los ríos, lagos, represas, y pozos. Sin la

irrigación, las cosechas nunca crecerían en los desiertos de California, Israel, e incluso en zonas áridas de Guatemala.

Cuando usamos agua en nuestro hogar, o cuando una industria usa agua, cerca del 90 por ciento de esta agua es devuelta eventualmente al ambiente, en donde vuelve a llenar los recursos de agua (el agua vuelve al arroyo o a los suministros subterráneos) y ésta puede volver a ser usada en otras cosas. Pero del agua que se usa en la irrigación, solamente la mitad puede volver a ser usada. El resto se pierde ya sea por evaporación en el aire, transpiración de las plantas, o se pierde en su tránsito, ya sea por filtraciones de las mismas tuberías, por ejemplo.

Muchas de las cosechas crecen en áreas que no cuentan con suficiente agua de lluvia, por lo cual el agua usada en la irrigación es un recurso valioso y escaso. Ya que el agua puede costar dinero, los agricultores siempre están atentos al uso de métodos más eficientes en la irrigación. Use las conexiones que se muestran abajo para encontrar cómo los agricultores irrigan tradicionalmente y cómo están usando, cada vez, métodos más nuevos y eficientes. En agricultura, para el riego de los campos. En ganadería, como parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado.

El Artículo 128 de la Constitución Política de la República de Guatemala establece que: "El aprovechamiento de las aguas de los lagos y de los ríos, para fines agrícolas,

agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional está al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna, pero los usuarios están obligados a reforestar las riberas y los cauces correspondientes, así como a facilitar las vías de acceso.”

1.5.1 Uso doméstico

El agua es indispensable para los procesos vitales; todos los animales y plantas la necesitan. Es tan importante como el alimento para los organismos vivos. No se pueden construir pueblos y ciudades donde no hay un buen abastecimiento de agua. Además de su uso para beber y cocinar, se la emplea también para el aseo. El agua que se toma debe ser pura e incontaminada. Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal.

1.6. Consumo público

En la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, en las fuentes públicas, ornamentación, riego de parques y jardines, otros usos de interés comunitario. El agua es fundamental para mantener la limpieza y el ornato tanto en las ciudades como en los pueblos, villas y poblados.

En los lugares como la Colonia la Florida, una vez al año, se cierra el mercado y se lava totalmente; para esto, se necesita fuertes cantidades de agua para llevar a cabo esta labor. Situación que ha sido observada y considerada por la autora de este trabajo de investigación.

1.7. Fuente de energía

En Guatemala, se aprovecha el agua para producir energía eléctrica en centrales hidroeléctricas situadas en los embalses de agua, en algunos lugares se aprovecha la fuerza de la corriente de agua de los ríos para mover máquinas: molinos de agua, aserraderos. El agua es muy beneficiosa para producir energía de diferentes clases.

1.8. Agua dura

Se denomina agua dura a la molécula de dos hidrógenos por un oxígeno enriquecida con materiales como metales pesados. Cuando el agua es dura es necesario ablandarla, tanto para uso industrial como para uso doméstico, aún cuando su costo sea elevado. El agua dura no se puede emplear, por ejemplo, en las calderas. Cuando en alguna localidad el agua es muy dura, el desarrollo industrial se estanca. El mejoramiento de la calidad del agua para uso industrial y doméstico es tarea que

concierno al profesional químico. Estos metales que contiene el agua, puede hacerla que tenga una variación en su sabor, color e incluso hasta en su olor. Por esa razón se deben de purificar las aguas pesadas a fin de que sean más aprovechables para los seres humanos, plantas y seres vivos que dependen directamente de estas fuentes.

1.9. Contaminación del agua

“El agua para consumo humano debe ser microbiológicamente segura, inocua. Sin embargo los datos encontrados en la mayoría de los cuerpos de agua del país demuestran lo contrario, al tener presencia de bacterias en forma de coliflor. Los niveles de bacterias en el agua, representan el mayor riesgo sanitario para los usuarios de estos cuerpos de agua, ya que son los causantes de enfermedades infecciosas, lo que limita el uso del agua en las comunidades que no tienen acceso a servicios de agua potable. La contaminación presentan resultados de niveles de bacterias encontrados en diferentes cuerpos de agua del país.”⁸ Lo mejor es hervir el agua a cien grados centígrados para evitar que cualquier micro organismo quede vive y que el agua que se ingiera sea cien por ciento segura que no contenga ninguna bacteria, microbio o microorganismo que causa enfermedad alguna.

“Uno de los lagos cercanos a la ciudad de Guatemala, el lago de Amatitlán, que podría eventualmente ser utilizado como fuente de agua para consumo humano reporta

⁸ Bessie Evelyn, Oliva Hernández Y Juan Francisco Pérez Sabino. **La contaminación del agua y su impacto en la salud en Guatemala.** Pág. 1

80 industrias que contaminan los ríos que descargan al lago. Además el 40% de las aguas residuales de la ciudad de Guatemala son descargadas al lago. En 1998 se encontró niveles significativos de plaguicidas organoclorados en este cuerpo de agua. Este estudio consistió en la determinación de plaguicidas organoclorados, organofosforados y piretroides, en dos cuerpos de agua en el país, Lago de Amatitlán y río Motagua, encontrando que el 30% de los sitios muestreados 60 sitios sobrepasaban los límites de pesticidas residuales para aguas superficiales.”⁹ El lago de Amatitlán está constantemente contaminando; ya que, desde la cuenca alta del lago que queda ubicada en los alrededores del Municipio de Mixco se vierten miles de galones de agua contaminada con jabón que utilizan las amas de casa para lavar ropa y otros contaminantes los cuales van a parar inexorablemente hacia el lago.

“El río Las Vacas es a donde se descarga el 63% de las aguas residuales de la ciudad de Guatemala, donde se concentra aproximadamente un 30% de la población del país, llegando éste a impactar negativamente el río Motagua, el cual sirve como fuente de agua potable para la región oriental del país, además de que sus aguas son utilizadas para riego de plantaciones de frutas y verduras. En el río Motagua, también se encontró cantidades significativas de plaguicidas organofosforados y cipermetrina que es un veneno para insectos. El mayor lago de Guatemala, el lago de Izabal, con 717 km², ubicado en el nororiente, se ve afectado por la descarga directa de aguas residuales a partir de las comunidades asentadas en la cuenca del río Polochic y sus

⁹ Ibid. Pág. 9

afuentes.¹⁰ Como se puede ver la contaminación de las fuentes de agua ya sean ríos, lagos, o corrientes subterráneas se encuentran en graves peligros de contaminación por diferentes clases de plaguicidas los cuales son utilizados por los campesinos y agricultores para contrarrestar plagas de insectos. Esto viene en contra de la salud de seres humanos y animales útiles al hombre.

1.10. El agua ingrediente principal para la vida

“El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. El protoplasma, que es la materia básica de las células vivas, consiste en una disolución de grasas, carbohidratos, proteínas, sales y otros compuestos químicos similares en agua. El agua actúa como disolvente transportando, combinando y descomponiendo químicamente esas sustancias. La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua, que sirve para transportar los alimentos y desechar el material de desperdicio. El agua desempeña también un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas.”¹¹

¹⁰ **Ibid.** Pág.10

¹¹ Villee, Claude A. y Eldra Pearis Solmon. **Ob. Cit.** Pág. 40

La hidrología es la ciencia que estudia la distribución del agua en la Tierra, sus reacciones físicas y químicas con otras sustancias existentes en la naturaleza, y su relación con la vida en el planeta. El movimiento continuo de agua entre la Tierra y la atmósfera se conoce como ciclo hidrológico.

Se produce vapor de agua por evaporación en la superficie terrestre y en las masas de agua, y por transpiración de los seres vivos. Este vapor circula por la atmósfera y precipita en forma de lluvia o nieve. Al llegar a la superficie terrestre, el agua sigue dos trayectorias. En cantidades determinadas por la intensidad de la lluvia, así como por la porosidad, permeabilidad, grosor y humedad previa del suelo, una parte del agua se vierte directamente en los riachuelos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales; el resto se infiltra en el suelo.

Una parte del agua infiltrada constituye la humedad del suelo, y puede evaporarse directamente o penetrar en las raíces de las plantas para ser transpirada por las hojas. La porción de agua que supera las fuerzas de cohesión y adhesión del suelo, se filtra hacia abajo y se acumula en la llamada zona de saturación para formar un depósito de agua subterránea, cuya superficie se conoce como nivel freático. En condiciones normales, el nivel freático crece de forma intermitente según se va rellenando o recargando, y luego declina como consecuencia del drenaje continuo en desagües naturales como son los manantiales.

1.11. INFOM

Este organismo fue nombrado ente regulador de las políticas y estrategias del sector agua potable y saneamiento. La coordinación efectuada al presente año ha sido de tipo informativo acerca del modelo básico y ha iniciado las acciones entorno a la reforma y modernización del sector. Trabajan bajo la coordinación directa de INFOM, que son UNEPAR, PAYSА y anterior a este proceso se adscribió el programa AFP. El resto de instituciones trabajan de manera independiente y se espera que exista una mayor coordinación.

1.12. Propósitos del Estado respecto al agua

Entre los propósitos del Gobierno de Guatemala, está el reorganizar el sector agua potable y saneamiento, que dentro de la estructura institucional forma parte del sector salud. La reorganización, mejorará las condiciones de vida de los habitantes, generando proyectos integrales de acuerdo al modelo básico.

Como estrategia integral se entiende aquel que contempla agua potable, saneamiento básico disposición de excretas, aguas grises y desechos sólidos, promoción social, educación sanitaria y ambiental, a efecto de que los responsables administren, operen y mantengan en buen estado sus sistemas.

La responsabilidad por la administración y gestión de los servicios de agua potable y saneamiento es asumida por un número significativo de instituciones y organismos gubernamentales, no gubernamentales y las propias municipalidades

1.13. EMPAGUA

“El área metropolitana de la capital de la República, es atendida por EMPAGUA, creada mediante Acuerdo de Consejo de la Municipalidad de Guatemala el 28 de noviembre de 1972, con el objeto de prestar, mantener, mejorar y ampliar el servicio municipal de agua en la ciudad de Guatemala y áreas peri-urbanas. En 1984, mediante Acuerdo No. AA-100-84, asumió la responsabilidad de la administración y gestión del alcantarillado de la ciudad de Guatemala”¹² EMPAGUA, es una institución que como dependencia de la Municipalidad de Guatemala es la encargada de hacer captaciones del vital líquido de diversas fuentes de donde lo obtiene por diversos medios, ya sea por canalizaciones a través de tuberías subterráneas, así como de pozos de extracción y absorción directa de las fuentes tales como ríos. En la Ciudad de Guatemala, el servicio de agua potable y alcantarillado es manejado en más del 90% por la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala EMPAGUA, quien por medio de la Municipalidad de la Ciudad es la encargada de regular las tarifas del servicio con la finalidad de mejorar el servicio existente, en el año de 1972 entró en vigor el Acuerdo por medio del cual se creó la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala.

¹² Creación de EMPAGUA. Acuerdo de Consejo de la Municipalidad de Guatemala del 28 noviembre de 1972

(EMPAGUA), la que se encarga de distribuir el agua potable en la ciudad de Guatemala; posteriormente se le añadió la responsabilidad del servicio de alcantarillado. Conforme al Artículo 36 de este Acuerdo, EMPAGUA sustituyó a la Dirección de Agua y Drenajes en todo lo concerniente al servicio de agua potable, no así al de drenajes, que se adscribieron a la Dirección de Obras Municipales. En el Reglamento del Servicio Público de Alcantarillado y Drenajes, aprobado por la Municipalidad de Guatemala, el día 18 de enero de 1989, especifica que EMPAGUA es la encargada de prestar el servicio de alcantarillado y drenajes en la Ciudad de Guatemala y en el área de influencia urbana y municipios con quienes se firmen convenios para dar el servicio. En el texto del Acuerdo que crea este Reglamento, se señala que "El 21 de octubre de 1981, la Junta Directiva de EMPAGUA emitió el Acuerdo que contiene las categorías y tarifas que se aplicarán para el servicio de alcantarillado y drenajes"¹³ lo cual implica que este servicio de alcantarillado y drenajes está a cargo de EMPAGUA al menos desde el 21 de octubre de 1981.

1.14. El futuro del agua a nivel mundial

Durante el decenio internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental de 1981 a 1990 se planificaron programas que permitieron el acceso al agua potable de cientos de millones de personas. En las zonas rurales, la disponibilidad de agua apta para el consumo aumentó a más del doble, y en las zonas urbanas aumentó una vez y

¹³ Ibid.

media. Pero los progresos obtenidos se vieron socavados por el vertiginoso crecimiento de la población en los países en vías de desarrollo.

En 1990, 20 países sufrían escasez de agua. En 1996, ya eran 26 o sea más o menos unos 230 millones de personas, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. El número de países con problemas de agua puede elevarse a 41 en el año 2020. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) calcula que de aquí al año 2027, aproximadamente un tercio de los habitantes del mundo sufrirá escasez de agua seria. Las razones para ello son evidentes: la mayor demanda sobre los recursos de agua dulce provocada por las crecientes poblaciones humanas; el empeoramiento de la calidad de los recursos acuíferos existentes debido a la contaminación y las necesidades creadas por la dinámica expansión industrial y agrícola.

Las consecuencias de esta escasez se harán sentir sobre todo en las regiones áridas y semiáridas del planeta, pero también se experimentarán en las regiones costeras en rápido crecimiento así como en las megalópolis del mundo en desarrollo. Muchas de estas ciudades son ya incapaces, o lo serán de proveer agua potable y salubre y servicios de saneamiento adecuados a sus ciudadanos.

La escasez y mala calidad del agua ponen en peligro la salud, el bienestar social y económico, la seguridad alimentaria y la diversidad biológica. Además, agrava las

tensiones y conflictos, tanto dentro como entre las naciones. La escasez de agua podría llegar a ser además, en el futuro, la limitación más importante para asegurar una agricultura sostenible.

África disfruta en la actualidad de tan sólo un tercio del agua per cápita de la que disponía en 1960. Este continente es, junto a Asia, aquel donde el agua escasea más y su calidad es peor. Para el año 2000, los cinco países mediterráneos del norte de África: Argelia, Egipto, Libia, Marruecos y Túnez, tendrán problemas de escasez de agua, al igual que los subsaharianos Mauritania, Kenia, Burundi, Ruanda, Botswana, Malawi, Sudán y Somalia.

A la escasez de agua hay que sumar, como problema añadido, su contaminación. La FAO ha advertido en distintos informes de los efectos contaminantes de los plaguicidas y fertilizantes utilizados en la agricultura, que dañan las reservas de agua en superficie y subterránea. Aproximadamente un 80 por ciento de toda la contaminación marina tiene como origen las actividades humanas en tierra, tales como la urbanización, la agricultura, el turismo, el desarrollo industrial, el vertido de aguas residuales insuficientemente tratadas y desechos industriales, y la construcción de infraestructura costera.

1.15. Futuro del agua a nivel nacional

Si se diera una falta de agua en Guatemala, sería como una escasez de hielo en los polos o la falta de ideas en la Universidad de Oxford; una gran paradoja. Y sin embargo está cerca de concretarse. Si la forma en que lo manejamos no cambia, Guatemala, un país que según los expertos está en condiciones de vender su agua al extranjero, podría padecer la escasez de este recurso en menos de 20 años o menos. Lo que es lo mismo, a que el niño que nace hoy tendrá sed el día que comience su carrera de Ingeniería Ambiental.

Casi 85 mil millones de metros cúbicos discurrieron en 2005 por los dominios nacionales, tanto en la superficie de la tierra como en sus entrañas. Un metro cúbico son mil litros de agua y la cifra total equivale más o menos a 300 lagos de Amatitlán. De ese mar de agua poco más de una cuarta parte era aprovechable para los distintos usos humanos, pero aún así, fue mucho más de lo que la nación necesitó. Sobraron más de 23 mil 500 millones.

En el Perfil Ambiental de Guatemala 2006 se calculó que en 2025 consumiremos ese sobrante y nos quedaremos con ganas de más. Según los pronósticos nos faltarán 289 mil millones de litros de agua, para riego, industria, producción de energía o agua potable. Se puede imaginar 289 mil millones de botellas, una detrás de otra. Pese a que en términos comparativos la cantidad no es gigantesca, es un síntoma preocupante. "En el Perfil Ambiental 2007 se hace hincapié en este aspecto: En el país, se menciona, que se precipita agua abundante, pero la capacidad del mismo para

administraría en función de las necesidades de la creciente población es insuficiente.”¹⁴

Una de las razones de tanta preocupación tiene que ver también con las aguas subterráneas. Se calcula que un tercio del agua dulce mundial está bajo tierra. En los últimos lustros en Guatemala no para de disminuir su cantidad. Escasea, por ejemplo, en zonas del sur del país que tradicionalmente se habían considerado abundantes y preocupa seriamente en las zonas aledañas a Escuintla, según el Perfil Ambiental de 2008. Los expertos concluyen se si no se toman políticas y acciones legales y jurídicas contra los que perjudican el medio ambiente y destruyen las reservas boscosas, para dentro de 15 o 20 años, la ciudad de Guatemala estará padeciendo la más grande sequía de su existencia y para dentro de 30 años esta ciudad será abandonada por sus habitantes.

Por tal razón, siendo que es agua, es ha sido y será un líquido tan vital para la sobrevivencia de la especie humana, se hace necesario tomar medidas más radicales en al forma de preservarla desde el punto de vista jurídico. Hay que protegerla como un bien que es renovable dándole los cuidados pertinentes a los bosques existentes. Y cuidando las fuentes y manantiales existentes.

No hay que dar tregua para que tanto la frontera agrícola como la frontera urbana avance sobre dichos manantiales; ya que, al desaparecer estos, también estará condenándose a las generaciones futuras para que también desaparezcan. Se pueden prevenir las escaseces futuras si se actúan racionalmente en el presente.

¹⁴ Méndez López, Dora Elena. **Análisis del perfil ambiental de Guatemala**. Pág. 11

CAPÍTULO II

2. Características legales del agua

El agua se trata como propiedad especial; y presenta desde luego algunos caracteres singularísimo; en primer término se refiere a los cursos o manantiales, se trata de una constante siempre diferente, las gotas de este momento son nuestras en cuanto las bebamos o las usemos; si no, pasan y no se tornan. Sin embargo, existe un mismo o parecido caudal a través del tiempo. Además permite múltiples aprovechamientos compatibles: el mismo caudal que sirve para bañarse, puede mover molinos, ser utilizado para que beban los animales y para la navegación. Al mismo tiempo proporciona humedad para el crecimiento y fructificación de árboles y planta. Por lo mismo, su carencia o desviación puede perjudicar simultáneamente intereses complejos.

La tendencia usual consiste en considerar de propiedad pública todas las aguas corrientes las cuales son de uso importante tales como ríos, arroyos y las durmientes vastas extensiones de diferentes lagunas o lagos; de las cuales constituye excepción la propiedad privada de la existentes en el dominio de un particular, en cuyos límites se encuentren o donde nacen. Lo cual no lo hacen propietario de las mismas, las cuales deben de correr libremente. "El agua es un bien natural de carácter estratégico porque

económicas y es indispensable para los procesos ecológicos esenciales. Por tratarse de un bien cuyo comportamiento es espacial y temporalmente irregular, se ha previsto una crisis global del agua, en unos territorios por escasez y en otros por sobre abundancia, lo cual convierte la gestión y gobernanza de este bien natural en un asunto político con proyección regional, continental y global, y por lo tanto de seguridad nacional, toda vez que el Estado de Guatemala debe garantizar a sus habitantes, primero, el acceso al vital recurso y segundo, medidas para protegerlo de los impactos producidos por eventos hídricos extraordinarios.”¹⁴

2.1. La gestión

La gestión del agua es sumamente compleja pues lidia con un recurso natural móvil, espacial y temporalmente irregular, y a la vez necesita atender demandas diversas y, la mayoría de las veces, de forma simultánea o sucesiva y al mismo tiempo prever medidas para conjurar o mitigar los impactos causados por eventos naturales extraordinarios y proteger al propio recurso de las acciones socioeconómicas. En Guatemala, hasta el día de hoy existen posiciones encontradas y firmes de grupos de interés respecto al aprovechamiento de las aguas y a cómo se asignan sus derechos de uso y quien asume las externalidades; éstas no siempre son coherentes con las normas constitucionales

¹⁴de Morán Elisa Colom. Presentación de la política Nacional de agua de Guatemala y su estrategia. Pág. 4

El Código Civil regula las aguas de dominio privado, ya que las aguas de dominio público son reguladas por el Código Civil Decreto Legislativo 1932, de fecha 13 de mayo de 1933, en su Libro II, Capítulos II, III, IV y V del Título II, y Capítulos II y III del Título VI, el cual a la fecha se encuentra vigente por la inexistencia de una ley de aguas de dominio público. Para poder mejor conceptualizar en qué consisten y como se definen se cita a continuación el siguiente artículo: "Son de dominio privado.

Las aguas pluviales que caigan en predios de propiedad privada, mientras no traspasen sus linderos; Las aguas continuas y discontinuas que nazcan en dichos predios, mientras discurren por ellos; Las lagunas y sus álveos formados por la naturaleza, en los expresados terrenos; y Las aguas subterráneas obtenidas por medios artificiales en propiedades particulares. (Artículo 579, Decreto-Ley 106, Código Civil de Guatemala). Como se puede analizar, toda agua que se encuentre en propiedad privada en la cual exista un título de dominio; cae dentro de esta consideración, la cual conceptualiza plenamente el carácter legal de la cual están investidas las aguas de dominio privado.

2.2. Propiedad de los causes acuíferos

Los causes acuíferos se definen como cataratas, caídas, de agua, arroyos, nacimientos de agua, quebradas y todo tipo de agua en su estado líquido que se deslice sobre la superficie de la tierra, bañando terrenos y plantaciones.

2.2.1. Propiedad de los álveos o cauces

Para comprender más plenamente se hace necesario definir la palabra álveos son: "una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias."¹⁵ También, este término se refiere al origen del río, que muchas veces se denomina: Madre del río Tal como lo establece el Diccionario de la Real Academia de la lengua Española: "La palabra Álveo se refiere a la madre del río o arroyo".¹⁶ Y por otro lado, los causes se refieren a: "El lecho fluvial es la parte del fondo de un valle por donde discurren las aguas en su curso: es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las riberas. El lecho menor, aparente o normal, es aquel por el cual discurre agua incluso durante el verano (de ahí que algunos le den el nombre permanente). El lecho mayor o llanura de inundación, que contiene al primero, sólo es invadido por el curso de las crecidas y, en general, durante la estación anual en que el caudal aumenta y cuyo periodo depende, por su duración y por la época del año en que se sitúa, del régimen propio de cada río. La naturaleza de cualquier lecho fluvial es siempre una función de la dinámica del flujo y de los materiales geológicos locales que pueden influenciar a dicho flujo."¹⁷

"Pertenece al propietario los álveos o cauces naturales de las corrientes discontinuas formadas por aguas pluviales y los álveos de los ríos y arroyos en la parte que atraviesan sus heredades, pero no podrá ejecutar labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las mismas en perjuicio de otro, o cuya

¹⁵ Alonso Martínez, William René. **Conceptos básicos de agricultura**. Pág. 7

¹⁶ Real academia de la lengua española. **Diccionario de la lengua española**. Tomo I, pág. 22

¹⁷ Wikipedia. **Lecho fluvial**. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cauce>. (02/11/2011)

destrucción por la fuerza de las avenidas, pueda causar daño a predios, fábricas o establecimientos, fuentes, caminos o poblaciones. Los álveos de las charcas, lagunas o lagos que colindan con sus propiedades le pertenecerán en proporción a su colindancia, siempre que no sean de propiedad de persona determinada.” (Artículo 580, Decreto-Ley 106, Código Civil de Guatemala)

A continuación se hace referencia a la evacuación de un Amparo en contra de la resolución de la sala pertinente con relación a los álveos o cauces naturales, los cuales no se pueden desviar: “La parte conducente de la acción de Amparo: del análisis de las pruebas aportadas al juicio, de los hechos expuestos por las partes y del contenido de la sentencia impugnada se establece que la misma se encuentra ajustada a la ley, en virtud que la construcción que pretende realizar el demandado desviaría las aguas pluviales que bajan del Cerro Quemado y perjudicarían las propiedades vecinas que se dedican al cultivo de la tierra, ocasionando inundaciones en el camino vecinal y la circulación de personas y vehículos sería obstruida, razón por la cual esta Sala considera procedente confirmar la sentencia impugnada. Argumento que es congruente a los medios de prueba aportados en el proceso y conforme a derecho, pues el artículo 580 del Código Civil establece: “Pertenece al propietario los álveos o cauces naturales de las corrientes discontinuas formadas por aguas pluviales y los álveos de los ríos y arroyos en la parte que atraviesan sus heredades, pero no podrá ejecutar labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las mismas en perjuicio de otro, o cuya destrucción por la fuerza de las avenidas, pueda causar daño a predios, fábricas o establecimientos, fuentes, caminos o poblaciones”; con lo cual se establece

claramente que el señor Manuel Machic Sánchez, como propietario tiene limitación legal a la construcción que realiza, pues esta varía el cauce natural de corrientes discontinuas formadas por aguas pluviales que atraviesan el inmueble de su propiedad, pues ello puede crear daño..." (Gaceta de la Corte Suprema de Justicia Amparo y Antejuicio: 473 -2005 16/03/2007). Como se puede analizar, la propiedad de los álveos o cauces naturales, no da derecho a desviarlos; ya que, apegados con forme a derecho corresponde, es improcedente actuar de tal manera.

2.2.1.1. Propiedad del agua

El agua como tal, no puede ser propiedad privada de nadie; porque, para que se de esa materia, tiene que tener probada dicha propiedad por medio de un título de acuerdo con el siguiente artículo.

"Son bienes de propiedad privada los de las personas individuales o jurídicas que tienen título legal." (Decreto 106, Código Civil de Guatemala, Artículo 460) En todo caso lo que se puede vender es el servicio de llevar o transportar el vital líquido hasta los hogares, industrias y oficinas.

2.3. Aguas subterráneas

El agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en cada momento en los continentes. Esta se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen del agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante, y aunque menor al de los mayores glaciares, las masas más extensas pueden alcanzar millones de km² (como los dos brazos acuífero que proceden de la cordillera Alux). El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece gran parte de la población mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación.

Es una creencia común que el agua subterránea llena cavidades y circula por galerías. Sin embargo, no siempre es así, pues puede encontrarse ocupando los intersticios (poros y grietas) del suelo, del sustrato rocoso o del sedimento sin consolidar, los cuales la contienen como una esponja. La única excepción significativa, la ofrecen las rocas solubles como las calizas y los yesos, susceptibles de sufrir el proceso llamado karstificación que se da en El Petén, pero que no se da aquí en la ciudad, en el que el agua excava simas, cavernas y otras vías de circulación, modelo que más se ajusta a la creencia popular.

2.4. Pozos

Un pozo es un orificio o túnel vertical perforado en la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, normalmente una reserva de agua subterránea originalmente del nivel freático o materias como el petróleo es un pozo

petrolífero. Generalmente de forma cilíndrica, se suele tomar la precaución de asegurar sus paredes con piedra, cemento o madera para evitar su derrumbe. Los pozos tradicionales para buscar agua están en los patios de las casas y tienen un brocal; la cual es, una pared que sobresale del nivel del suelo hasta una altura suficiente para que nadie caiga al interior, una cigüeña o una polea para subir el cubo y una tapadera para evitar que caiga suciedad al interior. En las ciudades el nivel freático puede estar contaminado por filtración de aguas residuales, por lo que su agua se utilizará para jardinería, asear los pisos, fregar, etc. en vez de para beber. Lo que normalmente, y siempre que se podía, se hacía de la fuente. Los restos más antiguos de un pozo datan del siglo XII a. C. y proceden de Persia desde donde se extendieron por todo el mundo. Desde el punto de vista legal en Guatemala, cualquier persona que sepa o sospeche que dentro de su terreno pasa una vena de agua tiene el derecho de abrir un pozo, ya sea, por medios artesanales o bien por medios mecánicos. "Todo propietario puede abrir pozos dentro de sus fincas, para obtener y elevar aguas subterráneas, y efectuar cualquiera otra obra con el objeto de buscar el alumbramiento de dichas aguas, pero sin que tales trabajos puedan mermar o distraer aguas públicas o privadas de su corriente superficial natural que se destinan a un servicio público o a un aprovechamiento particular preexistente, con título legítimo, en cuyo caso, la autoridad, a solicitud de los interesados, podrá ordenar la suspensión de la obra." (Artículo 581, Decreto-Ley 106, Código Civil de Guatemala)

2.4.1. Distancias a que pueden abrirse los pozos

Existe un protocolo bien definido en cuanto a procedimiento que debe de existir para elaborar pozos, sin embargo, este poco se cumple, ya que en diferentes lugares que se efectúan, no se guardan los reglamentos correspondientes, tal como lo dictamina el Código Civil de Guatemala en la siguiente cita: "Artículo 582. Las obras artificiales a que se refiere el artículo anterior no podrán ejecutarse a menor distancia de cuarenta metros de edificios ajenos, de un ferrocarril o carretera, ni a menos de cien metros de otro alumbramiento o fuente, río, canal, acequia o abrevadero público, sin la licencia correspondiente de los dueños o, en su caso, del municipio." Así mismo este otro: "ARTÍCULO 583. Los pozos no deberán perforarse a menor distancia de dos metros entre uno y otro dentro de las poblaciones, y de quince metros, por lo menos, en el campo."

2.5. Aguas alumbradas

Son las que salen a la superficie por el esfuerzo del hombre y pertenecen al que las ha alumbrado. Su reglamentación se encuentra preceptuada siempre en el citado Código Civil de Guatemala en los Artículos que se indican a continuación: "Artículo 584. El propietario que obtenga el alumbramiento de aguas subterráneas por medios artificiales, será dueño de ellas aunque salgan de la finca de su pertenencia, con sujeción a lo que establece los artículos siguientes: "Artículo 585. Si para aprovechar las aguas alumbradas tuviere el dueño necesidad de conducir las por predios inferiores ajenos, deberá constituir la servidumbre correspondiente, pero si las dejare

abandonadas a su curso natural y los dueños de estos predios las hubieren aprovechado por cinco años ininterrumpidos, adquirirán el derecho de disfrutarlas por el orden de su colocación, dándose preferencia al que se haya anticipado en su uso, quien no podrá ser privado de él por otro, aun cuando éste estuviere situado más arriba, sin antes ser vencido en juicio. Artículo 586. Para los efectos del artículo anterior, se tendrán por aguas subterráneas, las que habiendo corrido por la superficie, desaparecieren por causas de erupciones volcánicas, terremotos u otros accidentes de la naturaleza.”

2.6. Concesionarios mineros

Ley de Minería, Decreto 48-97 del Congreso de la República, se establece dentro del capítulo relacionado al uso y aprovechamiento de las aguas, y en su artículo 71, que el titular del derecho minero podrá utilizar racionalmente las aguas, siempre que no afecte o limite el ejercicio permanente de otros derechos.

También se establece lo siguiente: Artículo 587: “Los concesionarios de pertenencias mineras, socavones y galerías generales de desagües de minas, tienen la propiedad de las aguas halladas en sus labores, mientras conserven la concesión de sus minas respectivas.” Artículo 588: “Todo lo relativo al uso, aprovechamiento y disfrute de las aguas públicas y particulares, se regirá por las disposiciones de las leyes agrarias o de la ley especial del régimen de aguas y regadíos.”

2.6.1. Uso del agua en las minas

Con respecto al uso del agua en las minas, el Código Civil dice en el siguiente “Artículo 587 en el caso de los concesionarios mineros. Los concesionarios de pertenencias mineras, socavones y galerías generales de desagües de minas, tienen la propiedad de las aguas halladas en sus labores, mientras conserven la concesión de sus minas respectivas.” El agua es un producto sumamente importante en las explotaciones mineras porque es se utiliza en esta industria para lavar los metales obtenidos. Para extraer oro se utiliza amoníaco y mercurio, los residuos son lavados con agua y esta queda contaminada con óxidos venenosos los cuales se van al manto acuífero subterráneo.

2.6.1.1. Azufre

El proceso empleado en el caso del azufre es relativamente sencillo. “Se bombea agua salada caliente por un tubo exterior insertado en el pozo que se ha perforado en los lechos que contienen el azufre. Se emplea agua salada porque su punto de ebullición es más alto, por lo que puede calentarse a una temperatura superior al punto de fusión del azufre.”¹⁸

¹⁸ Orellana Ruíz, Juan Ramón. **Explotaciones canteras y extracción metálicas en la Sierra de las Minas en el sureste de Guatemala.** Pág. 8

Como se puede ver el agua es un componente fundamental en la extracción de este elemento "El azufre fundido se bombea a la superficie por un tubo interior situado dentro del tubo de agua. Por otro tubo situado dentro de los otros dos se inyecta aire comprimido para contribuir a impulsar el azufre a la superficie. El azufre no es soluble en agua"¹⁹

2.6.1.2. Cobre

En Guatemala los departamentos que cuentan con minas de cobre son Chiquimula, Zacapa, y Huehuetenango. Tanto el cobre como otros metales obtenidos por la técnica de la torrefacción, que consiste en calentar las paredes de roca y arrojar agua a la superficie caliente para producir su fractura.

El cobre utilizado en la fabricación de objetos, junto con el oro y la plata, probablemente eran de origen nativo. "Los metales en general podían ser fundidos en el lugar de su recolección o ser transportados a los talleres, siempre son lavados con abundante agua que se contamina por los óxidos residuales."²⁰

2.7. Acciones ocasionadas por las aguas

¹⁹ **Ibid**, pág. 9

²⁰ **Ibid**. pág. 11

El Artículo 669 del Código Civil de Guatemala establece: "Son de dominio público los terrenos que se unen a la zona marítimo-terrestre por las accesiones y aterramientos que ocasione el mar. Cuando por consecuencia de estas accesiones y por efecto de retirarse el mar, la línea interior que limita la expresada zona avance hacia aquél, los terrenos sobrantes de lo que era antigua zona marítimo-terrestre, pasarán a ser propiedad de la nación." Junto a la accesión por incorporación a bienes inmuebles, accesión por incorporación a bienes muebles y la accesión ocasionada por las aguas, son los tres casos de accesión que pueden ocurrir y que se encuentran regulados en el presente Código.

2.7.1. Dominio público

El Artículo 672 del Código Civil de Guatemala, preceptúa lo siguiente: "Los terrenos que fuesen accidentalmente inundados por las aguas de los lagos, o por los arroyos, ríos y demás corrientes, continuarán siendo propiedad de sus dueños respectivos."

2.7.2. Aluvión

El aluvión es un material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar

inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en los canales de las corrientes, en las planicies inundables y en los deltas.

Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvión se refiere a material no consolidado. En algunos lugares también se le llama aluvión a los aludes o avalanchas. "Pertenece a los dueños de los terrenos confinantes con los arroyos, torrentes, ríos y lagos, el acrecentamiento que reciban paulatinamente por accesión o sedimentación de las aguas."(Artículo 679, Decreto-Ley No. 106, Código Civil de Guatemala.). Los dos casos posibles de accesión que son ocasionados por las aguas son: avulsión y aluvión, en donde la primera según la Exposición de motivos del Código Civil, es "ocasionada por el desprendimiento de una porción conocida de terreno y transportada a heredades colindantes o a las inferiores; y la segunda ocasionada por el acrecentamiento paulatinos sobre un terreno que produce el arrastre constante de los arroyos, torrentes, ríos y lagos."

2.7.3. Títulos de agua

Los títulos de agua, son los documentos emitidos por las compañías privadas o públicas encargadas de distribuir el vital líquido, el cual da acceso mensual a un canon o arbitrio de agua que cobra tanto la municipalidad o bien la compañía correspondiente.

Las concesiones concedidas en este sentido deben de ser inscritas en el Registro de la propiedad al tenor del siguiente Artículo e inciso noveno: "En el Registro se inscribirán:

Las concesiones otorgadas por el Ejecutivo para el aprovechamiento de las aguas;"(Artículo 1125, Decreto-Ley 106, Código Civil de Guatemala)

2.8. Prohibiciones

Artículo 479. Nadie puede construir a menos de dos metros de distancia de una pared ajena o medianera, aljibes, (Según el DRAE, el término Aljibe hace referencia a un "depósito subterráneo de agua".) Pozos, cloacas, letrinas, acueductos, hornos, fraguas, chimeneas, establos ni depósitos de agua ni de materias corrosivas, sin construir las obras de resguardo necesarias, y con sujeción a cuantas condiciones se prevengan en los reglamentos de policía y de sanidad. Dentro de poblado se prohíbe depositar materias inflamables o explosivas, salvo que lo establezcan reglamentos especiales; e instalar máquinas y fábricas para trabajos industriales que sean peligrosos, nocivos o molestos. (Artículo 479 del Decreto-Ley 106, Código Civil de Guatemala.) Este artículo 479 fue reformado por el artículo 16 del Decreto-Ley Número 218.

2.9. Régimen actual de aguas

"Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo

con el interés social. Una ley específica regulará esta materia.” (Artículo 127 Constitución Política de la República de Guatemala)

“Este artículo regula el uso, goce y aprovechamiento de todas las aguas, reservando que será una ley la que se encargará de su desarrollo. La reserva legal ahí contenida, dada su claridad no da lugar a interpretación diversa que haga pensar que está permitido constitucionalmente a través de cualquier disposición de observancia general emanada del órgano competente del Estado y mediante el proceso legislativo establecido en la Constitución, que se regulará esta materia, y cualquier disposición que no tenga esa fuente, contradice el mandato constitucional, y deberá dejar de tener vigencia por ese motivo. El hecho de que, a la presente fecha, no exista una ley en ese sentido, no faculta a cualquier órgano a suplirla de alguna forma, porque ello no solo viola el artículo 127 relacionado sino también el 157 de la Constitución, toda vez que invade la esfera de competencia del poder legislativo.”²¹

2.10. La gestión ambiental en relación con el agua

En Guatemala existen diferentes entidades administrativas con competencia a nivel nacional encargadas específicamente de la gestión ambiental, en sus diferentes temas.

²¹ Gaceta No. 37, expediente No. 598-94, página No. 37, sentencia: 21-09-95.
Gaceta No. 37, expediente No. 470-94, página No. 35, sentencia: 21-09-95.
Gaceta No. 40, expediente No. 533-95, página No. 35, sentencia: 20-06-96.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, asesora, coordina y aplica la política nacional ambiental. La CONAMA depende directamente de la presidencia de la República. La CONAMA tiene competencia a nivel nacional. Sus funciones y estructura organizacional básica esta regulada en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Se integra con un Coordinador, quien la preside y un Consejo Técnico Asesor, conformado por diez miembros, seis de ellos provenientes del sector público, (Representantes de los Ministerios de Agricultura, Salud Pública, Educación, Defensa Nacional y un representante de los Consejos de Desarrollo, etc.) y un representante de los siguientes sectores: Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Industriales y Financieras, CACIF, Asociación de Periodistas de Guatemala, Universidad Nacional, y, finalmente, un representante de las Universidades privadas del país. (Art. 24. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 y sus reformas 75-91, 1-93 y 90-2000.)

Su objetivo es prácticamente salvar y restaurar aquellos cuerpos de agua que estén amenazados o en grave peligro de extinción. En 1989, mediante Decreto 4-89, se emitió la Ley de Áreas Protegidas la cual creó al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP. El CONAP depende directamente de la Presidencia de la República y es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP. Tiene personalidad jurídica propia y jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo. Sus fines principales se orientan a: Propiciar y fomentar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural de Guatemala.

2.11. Aprovechamiento del agua

“El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictaran todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”. (Art. 97 Constitución Política de la República de Guatemala) El citado artículo constituye en enunciado de política ambiental más relevante en el país. Se ha utilizado como fundamento del derecho de los ciudadanos a un ambiente sano en recursos de Amparo.

“Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, su uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social”. (Art. 27 Acuerdo Gubernativo 759-90, Reglamento de la Ley de Áreas protegidas)

2.12. Normas sobre el uso del agua

El Código Civil, Decreto Ley 106, contiene normas generales sobre el uso y aprovechamiento de las aguas y las principales restricciones sobre su uso. El Código

Municipal, Decreto 58-88, contiene normas para el uso de las aguas en las jurisdicciones de cada gobierno local, y asimismo el Código de Salud que norma lo relativo a saneamiento del medio, también contienen regulaciones sobre ellas, e incluso faculta al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a declarar de utilidad pública los ríos, lagos, lagunas, riachuelos, etc. para fines de abastecimiento de agua potable. Existen otros instrumentos jurídicos de especial relevancia para el tema, entre ellos:

- Acuerdo Gubernativo 26-85, NORMA COGUANOR que establece los aspectos técnicos para el uso del agua potable.
- Acuerdo Gubernativo 1036-85, que establece lo concerniente a la creación del Comité Permanente de Coordinación de Agua Potable y Saneamiento, COPECAS.
- Acuerdo Gubernativo 643-88, que regula la creación del Consejo Nacional de Agua y Saneamiento, CONAGUA.

2.13. Agua para consumo humano

El Decreto No. 58-88 del Congreso de la República que contiene el Código Municipal publicado el 18 de octubre de 1988 establece como una de las principales obligaciones de los gobiernos locales, proveer a la población de agua potable con instalación, equipo y red de distribución, debiendo asegurar la calidad y cantidad de la misma. El Código de Salud, Decreto No. 90-97 del Congreso de la República, que contiene

regulaciones sobre salud y ambiente en los temas de calidad ambiental y agua potable para consumo humano. Este cuerpo legal, obliga a las Municipalidades a abastecer de agua potable a las comunidades, y al Instituto de Fomento Municipal para que en coordinación con el Ministerio de Salud, impulsen una política prioritaria y de necesidad pública que garantice a la población el acceso a agua potable. Prevé regulaciones sobre la protección a fuentes de agua así como para el uso del procedimiento de declaratoria de Utilidad Pública para los ríos, lagos, lagunas, riachuelos y otras fuentes de agua a fin de que puedan, basándose en dictámenes técnicos, ser utilizados para abastecimiento de agua potable.

Este instrumento jurídico también norma que el Ministerio de Salud, las Municipalidades y las Organizaciones no gubernamentales, establecerán prioridades para atender las regiones donde es necesaria la dotación de agua potable. Prevé sanciones por infracciones a las normas contenidas en el Código.

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68- 86, establece, en su artículo 15, relacionado con la protección del Sistema Hídrico, la obligatoriedad del Gobierno de velar por el mantenimiento de la cantidad del agua para uso humano, así como de emitir reglamentaciones para: Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento, mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas; Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas;

Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de la cantidad y calidad del agua; y Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de las aguas no cause deterioro ambiental.

En el caso de la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 reformado por Decreto 110-96, contempla la creación del subsistema de Conservación de Bosques Pluviales con el objeto de asegurar un suministro constante de agua, en calidad y cantidad aceptables para la comunidad guatemalteca. Adicionalmente el tema está considerado en los siguientes cuerpos legales: Acuerdo Gubernativo 26-85 NORMA COGUANOR que establece los aspectos técnicos para la producción de agua potable. El Acuerdo Gubernativo 1036-85, que regula lo concerniente a la creación del Comité Permanente de Coordinación de Agua Potable y Saneamiento, COPECAS. Acuerdo Gubernativo 643-88, que regula la creación del Consejo Nacional de Agua y Saneamiento, CONAGUA.

2.14. Penas por contaminación del agua

El Código Penal, en sus Artículos 260, 302, 347 "A", "B", y Decreto No. 1004 del Congreso de la República de Guatemala (Estado del Marco Normativo y Legal del Agua en Centroamérica) establecen penas específicas para los delitos de: Contaminación, envenenamiento o adulteración del agua especialmente en el caso que

resulte un peligro para la salud. Distribución de agua a sabiendas que está adulterada o contaminada.

Permitir o autorizar en el ejercicio de una actividad industrial o comercial la contaminación del agua mediante emanaciones tóxicas, vertiendo sustancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, animales, bosques o plantaciones. Apoderarse por cualquier medio que no sea legal de aguas que no le pertenecen.

Descargar contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas. Descargar aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y lagunas o cuerpos de agua, ya sean éstos superficiales o subterráneos. Usar letrinas sin dispositivos de depuración o adecuada filtración de sus desagües y se encuentren situados en las márgenes de los ríos, riachuelos, manantiales o lagos.

Las penas oscilan entre dos a diez años de prisión y penas pecuniarias o multas. En el Decreto 90-97, Código de Salud, también se especifican sanciones para acciones ilícitas relacionadas con contaminación de cuerpos de agua, especialmente los utilizados para consumo humano.

CAPÍTULO III

3. Decreto 41-97 Ley que declara la reserva de manantiales Cordillera Alux protectora

La Cordillera Alux se encuentra ubicada entre los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez, y constituye la reserva boscosa más importante con que cuenta la ciudad capital; además de desempeñar funciones hidrológicas. “La Cordillera Alux, presenta áreas con cobertura natural, en un buen porcentaje de su extensión; es parte de la cabecera de las cuencas de los ríos Motagua y María Linda y es la principal zona de recarga hídrica de los mantos acuíferos del Valle de la ciudad de Guatemala, funcionando como marco natural y belleza escénica, para los pueblos aledaños a la Cordillera Alux.”²² En el Decreto 41-97, de declaratoria de la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, se destaca en el último considerando, la importancia de la misma, como una reserva boscosa cercana a la ciudad metropolitana, que brinda servicios ecológicos y funciones hidrológicas de infiltración, que permiten mantener los caudales de agua subterránea y superficial, así como la regulación del clima en el área metropolitana. Además, la Cordillera Alux, presenta áreas con cobertura natural, en un buen porcentaje de su extensión.

²² Conap. Plan maestro reserva forestal protectora de manantiales cordillera 2010-2014. Pág. 7

Es parte de la cabecera de las cuencas de los ríos Motagua y María Linda y es la principal zona de recarga hídrica de los mantos acuíferos del Valle de la ciudad de Guatemala, funcionando como marco natural y belleza escénica, para los pueblos aledaños a la Cordillera Alux.

3.1. Definición

A continuación se especifica en qué consiste la Ley que declara la reserva forestal protectora de manantiales cordillera alux "Artículo 1. Declaratoria de Área Protegida de la Cordillera ALUX. Se declara Área Protegida de la Cordillera Alux, ubicada entre los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez, con una superficie total aproximada de cincuenta y tres punto setenta y dos kilómetros cuadrados (53.72 Km. Cuadrados)." por otro lado también se establece en el siguiente "Artículo 2. Categoría de Manejo y Delimitación. La Cordillera Alux será manejada bajo la categoría de RESERVA FORESTAL PROTECTORA DE MANANTIALES, siendo sus coordenadas las siguientes, tomando como punto de partida la carretera interamericana. CA-I, kilómetro 17.5 (LATITUD 14 grados, 37 minutos, 29 segundos; LONGITUD 90 grados, 36 minutos, 26 segundos), siguiendo la misma ruta CA-1 al kilómetro 27 (LATITUD 14 grados, 36 minutos, 42 segundos; LONGITUD 90 grados, 39 minutos, 05 segundos). De esta aldea por el camino de terracería que conduce a San Pedro Sacatepéquez (LATITUD 14 grados, 41 minutos, 07 segundos; LONGITUD 90 grados, 38 minutos, 36 segundos). De San Pedro Sacatepéquez, carretera a San Juan Sacatepéquez, línea recta al oriente a la carretera que conduce a San Raymundo (LATITUD 14 grados, 42 minutos, 00 segundos; LONGITUD 90 grados, 37 minutos, 18 segundos) de este punto

al sur, sobre camino de terracería a la intersección de la carretera a San Pedro Sacatepéquez (LATITUD, 14 grados, 40 minutos, 52 segundos;

LONGITUD 90 grados, 37 minutos, 30 segundos) de este punto sobre la carretera a la entrada del Club Campestre La Montaña (LATITUD 14 grados, 39 minutos, 39 segundos; LONGITUD 90 grados, 36 minutos, 44 segundos). De este punto en línea recta norte-sur al río El Naranjito siendo su cause a San José Los Pinos (LATITUD 14 grados, 39 minutos, 29 segundos; LONGITUD 90 grados, 36 minutos, 44 segundos) y de este punto línea recta de norte a sur para llegar al punto de origen (kilómetro 17.5). Según el Decreto 41-97, la superficie de la Cordillera Alux es de cinco mil, trescientos setenta y dos hectáreas (5,372.00 ha.) El perímetro de la Cordillera Alux mide veinte nueve, punto treinta y dos kilómetros (29.32 Km).”

La Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, abarca parte de los municipios de Mixco, San Pedro Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez, del departamento de Guatemala, los municipios de Santiago Sacatepéquez y San Lucas Sacatepéquez, del departamento de Sacatepéquez.

El área que abarca cada uno de estos municipios y su porcentaje se presenta en el cuadro adjunto a la figura 1, en donde se presentan los límites dentro de cada uno de los municipios. Se observa en este cuadro, que el municipio que abarca mayor área de

la Cordillera Alux, es Mixco (39.34%), luego de los municipios de San Pedro Sacatepéquez (31.55%), Santiago Sacatepéquez (16.73%), San Lucas Sacatepéquez (9.20%) y San Juan Sacatepéquez (3.18%).

3.2. Objetivos

El Artículo 3 del Decreto No. 41-97 del Congreso de la República Ley que declara la reserva forestal protectora de manantiales cordillera alux, establece: "Objetivos. La Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, tiene como objetivos principales los siguientes: Conservar la diversidad biológica y los procesos ecológicos del área. Fortalecer el sistema de áreas de conservación del patrimonio genético natural y el sistema de corredores biológicos. Promover el uso sostenible de sus recursos naturales para beneficio de las poblaciones locales y aledañas, así como fortalecer la gestión comunitaria del manejo de dichos recursos. Mantener las funciones hidrológicas del área, con el fin de evitar la erosión, mantener la capacidad de altas tasas de infiltración que permitan tener los caudales de aguas subterráneas y superficiales, regular el clima y captar el agua."

Se puede decir que mantener el sistema de absorción, filtración y sedimentación de sustancias contaminantes presentes en el aire. Promover la investigación científica de los ecosistemas y su entorno, para su conocimiento y aplicación en beneficio de la región y del país en general. Preservar los valores escénicos únicos del área. Constituir

un área potencial para promover y desarrollar una agricultura orgánica que brinde beneficios económicos a las poblaciones locales y ecológicas para toda la región, son los objetivos principales de esta ley.

3.3. Zonificación

La reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera ALUX, tendrá la siguiente zonificación:

3.3.1. Zona de protección de caudales y flujos de agua

La Zona de protección de Caudales y Flujos de Agua tiene como objetivo principal proteger los manantiales o fuentes de agua, contiene elevaciones superiores a los 2,200 metros sobre el nivel del mar especialmente las que comprenden los cerros; Alux, Miramundo; Chilayon y el Astillero que constituyen la parte más alta de la cordillera. En general tiene pendientes altas y medias, rodeando a la mayoría de los ríos en sus cuencas medias dentro de la zona.

La mayor parte de la zona presenta susceptibilidad a la erosión y deberá ser objeto de un manejo especial, orientado en principio al mantenimiento e incremento de la

cobertura arbórea para mejorar la captación de agua y desaceleración de la erosión. Rodea a las zonas definidas como de protección y suma aproximadamente 23.04 kilómetros cuadrados constituyendo el 42.88% del área total.

“La Cordillera Alux, presenta 27 cursos de agua, de los cuales 10 son permanentes y 17 intermitentes y 65 nacimientos de agua. También se pudo establecer que de cada 100 milímetros de agua precipitada dentro de la Cordillera Alux, 35 milímetros van a recarga de los mantos acuíferos. En función de estos resultados, la Reserva Forestal es capaz de producir 21.8 millones de metros cúbicos de agua al año, con los cuales se pueden abastecer a 300,000 personas.

Se estima que existen más de 550 pozos, los cuales funcionan sin control de cantidad y calidad de agua extraída. El consumo de madera para construcción de viviendas y leña, es de aproximadamente 1,000 metros cúbicos por año, distribuidos en 120 credenciales de consumos familiares.²³

3.3.2. Uso Extensivo para agricultura

La Zona de Uso Extensivo está compuesta de zonas aptas para la actividad agrícola, con suelos de pendientes suaves y con posibilidades de desarrollo urbano de baja

²³ Conap. Ob. Cit. Pág. 8

intensidad y carga. Esta zona rodea a su vez a la protección de caudales. Los lugareños podrán continuar con las actividades agropecuarias tradicionales y con la expansión de la actividad urbanizadora, tomando todas aquellas acciones de mitigación para evitar la erosión y la fuga acelerada de agua. Su extensión total es de 23.68 kilómetros cuadrados, siendo un 44.08% del área total.

3.3.3. Expansión urbana

La Zona de Desarrollo Urbano se caracteriza por contener nueve áreas consideradas de expansión urbana (Mixto, Tempiscal, Escuela Canina Miramundo, San Lucas, Pachalí, San Pedro Sacatepéquez, Buena Vista y Altagracia). Comprende una extensión de siete Kilómetros cuadrados, equivalente al 13.03% de área protegida. Estas localidades deberán contar con servicios básicos de saneamiento ambiental y, de existir mercados, plantas industriales y otra actividad que por su magnitud necesiten infraestructura extraordinaria de tratamiento de aguas, la administración del área protegida dará facilidades para que los propietarios de dichas actividades productivas así lo puedan desarrollar. Deberá fomentarse la creación al interior de los conglomerados urbanos de programas de educación ambiental para concientizar de la necesidad de proteger los manantiales y hacer un uso racional del suelo.

Estas localidades deberán contar con servicios básicos de saneamiento ambiental y, de existir mercados, plantas industriales y otra actividad que por su magnitud necesiten

infraestructura extraordinaria de tratamiento de aguas, la administración del área protegida dará facilidades para que los propietarios de dichas actividades productivas así lo puedan desarrollar. Deberá fomentarse la creación al interior de los conglomerados urbanos de programas de educación ambiental para concientizar de la necesidad de proteger los manantiales y hacer un uso racional del suelo.

3.4. Normas

La Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux se regirá por lo establecido en este decreto, la Ley de Áreas Protegidas y sus reglamentos, así como la demás legislación vigente relativa a la materia que le sea aplicable. Las regulaciones técnicas y operativas deben estar reguladas por su Plan Maestro y deberá contar con una reglamentación específica. (Artículo 5, Decreto número 41-97 Congreso de la República, Ley que declara la reserva forestal protectora de manantiales cordillera Alux)

3.5. Administración

El artículo 6, del Decreto número 41-97 del Congreso de la República, establece que la administración de la Cordillera Alux, le corresponde al CONAP; de lo cual deriva que debe contar con un Plan Maestro, según el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas.

La administración de la Reserva Forestal Protectora de manantiales Cordillera Alux estará a cargo del Consejo Nacional de Áreas protegidas, quien podrá delegarla, mediante licitación, en un término prorrogable de sesenta días, contados a partir de la entrada en vigencia de la presente ley. En cuanto a esta regulación, no se ha hecho ningún tipo de licitación, actualmente la Cordillera Alux, se encuentra bajo la administración de la Unidad Técnica de la Cordillera Alux, (UTCA) Que es una dependencia de CONAP.

Para lograr los objetivos del presente artículo, el ente administrador contará con el apoyo de un Consejo Asesor integrado por los siguientes miembros. Un representante del CONAP. Los alcaldes municipales de Mixco, San Pedro Sacatepéquez, San Lucas Sacatepéquez y Santiago Sacatepéquez. Los gobernadores departamentales de Guatemala y Sacatepéquez o sus representantes. Los alcaldes y las autoridades municipales que aquí se mencionan al ser indagados verbalmente por la autora declararon que no se reúnen como consejo asesor, con lo cual se puede determinar que hay falta de apoyo por parte de los alcaldes y las otras autoridades que están como Consejo asesor.

3.6. Prevención

Para asegurar la conservación y debida protección de la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, la administración de la misma queda facultada para

aplicar las medidas previstas y proceder de acuerdo con la legislación vigente y el Plan Maestro respectivo, a fin de evitar el funcionamiento de industrias o actividades potencialmente contaminantes, el ejercicio de actividades que amenacen extinguir o afectar cualesquiera de las especies de flora y fauna delegaciones área, así como las que puedan provocar una sensible alteración de las condiciones ecológicas e hídricas locales y regionales. (Artículo 9 Decreto Número 41-97, Ley que declara la reserva forestal protectora de manantiales cordillera Alux)

3.7. Los ramales continentales

"La Cordillera Alux, tiene dos grandes mantos freáticos el que se encuentra a la altura de las antenas del sur, pasando por Choacorrall desemboca en el lago de Amatitlán y parte del Océano Pacífico."²⁴ Y la parte norte, que por razones de estudio de esta tesis es la que más interesa, se origina siempre en el Cerro Alux de la dicha cordillera, por donde se encuentran las antenas a una profundidad de 800 metros. A 60 metros de profundidad; ya se puede obtener agua, en un brazo o ramal secundario, ese manto tiene un metro de espesor. El brazo principal tiene 14 metros de diámetro es un rico manto freático que atraviesa el caserío el Manzanillo, donde hay más densidad boscosa el diámetro aumenta de acuerdo con fotogrametría realizados en enero del 2010 por la NASA y analizados por Jorge Luis Ovalle Aguirre, Ingeniero agrónomo Ph. D. Colegiado 512. Se abastece en San Pedro, San Juan y Santiago todos de

²⁴ Ovalle Aguirre, Jorge Luis. **Descripción de los mantos freáticos de la cordillera Alux.** Pág. 2

Sacatepéquez. Atraviesa por un lado la colonia El Milagro y cruza por la colonia la Florida para terminar desembocando en el río Motagua y finalmente en el Océano Atlántico.

“Parte del área de la Cordillera Alux, se ubica en la vertiente del Mar del Caribe, a través del Río Motagua. Esta parte de la Cuenca del Río Motagua, comprende las subcuencas del Río Pixcaya (16.70% del área de la Cordillera Alux) y Río Plátanos (41.63%)⁷. Esta parte de la cuenca del río Motagua, se forma por las microcuencas de los ríos El Milagro y Las Limas, que se originan en la parte norte de la Reserva Forestal y que son afluentes del río Las Vacas.”²⁵

De acuerdo al Estudio de Aguas subterráneas del Valle de Guatemala (INSIVUMEH, PNUD, IGM. 1978), el nivel freático de las aguas subterráneas en la Cordillera Alux, va de 6 a 100 metros. Las menores profundidades se localizan en la Aldea Buena Vista, San Pedro Sacatepéquez, mientras las mayores se ubican en las cercanías del casco urbano de Mixco. Según las líneas de dirección del flujo y la divisoria de aguas subterráneas, más del 90% del agua de la Cordillera Alux, drena hacia el Valle de Guatemala.

3.8. La importancia acuífera de la cordillera Alux

²⁵ Ibid. Pág. 2

"La importancia de la misma, como una reserva boscosa cercana a la ciudad metropolitana, que brinda servicios ecológicos y funciones hidrológicas de infiltración, que permiten mantener los caudales de agua subterránea y superficial, así como la regulación del clima en el área metropolitana. Además, la Cordillera Alux, presenta áreas con cobertura natural, en un buen porcentaje de su extensión; es parte de la cabecera de las cuencas de los ríos Motagua y María Linda y es la principal zona de recarga hídrica de los mantos acuíferos del Valle de la ciudad de Guatemala, funcionando como marco natural y belleza escénica, para los pueblos aledaños a la Cordillera Alux."²⁶

Esta cordillera es de vital importancia para la ciudad de Guatemala y de forma particular para la Colonia la Florida. "La Cordillera Alux, presenta 27 cursos de agua, de los cuales 10 son permanentes y 17 intermitentes y 65 nacimientos de agua.

También se pudo establecer que de cada 100 milímetros de agua precipitada dentro de la Cordillera Alux, 35 milímetros van a recarga de los mantos acuíferos. En función de estos resultados, la Reserva Forestal es capaz de producir 21.8 millones de metros cúbicos de agua al año, con los cuales se pueden abastecer a 300,000 personas. Se estima que existen más de 550 pozos¹, los cuales funcionan sin control de cantidad y calidad de agua extraída."²⁷

²⁶ Conap. Ob. Cit. Pág. 6

²⁷ Ibid. Pág. 8

3.9. Calidad del agua

El agua de los diferentes ríos de la Cordillera Alux, han sido sometidas a exámenes químicos y bacteriológicos, los cuales indican que el agua subterránea y superficial es de excelente calidad química, biológica y física. En la actualidad, el agua de estos ríos están siendo contaminados, por las aguas residuales de los poblados, zonas residenciales o áreas industriales.

3.10. Peligros sobre las fuentes de agua

Las principales amenazas sobre las fuentes de agua en la cordillera son la urbanización desordenada asociada al crecimiento demográfico, la contaminación de fuentes de agua, el aumento de la demanda de productos maderables y el desconocimiento de la normativa vigente (Decreto 41-97) del área de la Cordillera, el avance de la frontera urbana y agrícola, el uso exagerado de químicos en la agricultura e industria, las talas ilícitas y el escaso manejo de los desechos sólidos y líquidos.

“Las principales amenazas de la Cordillera Alux, son la urbanización desordenada (asociada al crecimiento demográfico), la contaminación de fuentes de agua, el aumento de la demanda de productos maderables y el desconocimiento de la normativa vigente del área de la Cordillera, el avance de la frontera urbana y agrícola,

el uso exagerado de químicos en la agricultura e industria, las tallas ilícitas y el escaso manejo de los desechos sólidos y líquidos.”²⁸

3.11. Origen de escases de agua

Este aspecto es importante analizarlo, dado que una población más grande, significa mayor presión sobre los recursos naturales, por la demanda de tierra para vivienda, para actividades productivas, mayor demanda de agua, mayor número de obras de infraestructura. Tal comportamiento ha dado como resultado una expansión de las poblaciones urbanas sobre las áreas de resguardo de manantiales protegidos por el Decreto 47-97. El incumplimiento de esta ley por parte de las autoridades correspondientes a la Comisión de Ambiente del Congreso de la República de Guatemala, Gobernación Departamental de Guatemala, Gobernación Departamental de Sacatepéquez, Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez, Municipalidad de Mixco, Municipalidad de San Pedro Sacatepéquez, Municipalidad de Santiago Sacatepéquez, Instituto Nacional de Bosques, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Y por último la Unidad Técnica de la Cordillera Alux (UTCA), que se a convertido en un tramitador de licencias para hacer cualquier avería en la “Protegida Cordillera Alux” donde se autorizan todo tipo de licencias tales como la instalación de antenas telefónicas, construcciones residenciales, basta con ver desde la carretera sobre el Km

²⁸ Conap. Ob. Cit. Pág. 9

20 al 22 que va a San Lucas Sacatepéquez la gran cantidad de mansiones que se están construyendo en las faldas del Cerro Alux, las lotificaciones que se encuentran en la 37 avenida de Mixco, a pesar de las catástrofes ecológicas sufrida por el hundimiento de las poblaciones de Los Izotes, Los olivos, a inmediaciones de las instalaciones del antiguo Canal 27, todas esas licencias concedidas por la UTCA destruyeron gran cantidad de bosque y fuentes de agua aunadas a las autorizadas y que se están autorizando para construir en los encinos están terminando con las fuentes de agua en las propias narices de las autoridades arriba mencionadas, quienes no tienen capacidad para detener la catástrofe que se está haciendo con la cordillera Alux.

“En el año 1,955 se declaró el Parque Nacional Tikal como la primera área protegida en Guatemala, con un área de 55,005.00 hectáreas.”²⁹ ahí no encuentra uno campesinos, a pesar que se han querido meter, no se ven torres telefónicas ni mucho menos construcciones de casas residenciales ni asentamientos humanos como se ven en la Cordillera Alux y es que el problema reside en que una es un parque nacional y la otra es propiedad privada.

Entonces, estos tipos de comportamientos por las actuales y las anteriores autoridades encargadas de la cordillera Alux están acabando con los caudales de agua al no tener la capacidad administrativa de detener la depredación sobre esta zona protegida.

²⁹ *Ibid.* Pág. 7

"Dada la enorme presión poblacional sobre los recursos forestales, la situación hídrica de la Cordillera Alux es crítica. Desafortunadamente no existen estudios de caudales, que permitan conocer mensualmente la oferta de agua de parte de los ríos de la Cordillera y poder relacionar los caudales en la época de estiaje y los caudales de la época lluviosa."³⁰

3.12. Uso del Agua

La situación del recurso agua es alarmante, por el escaso control que existe sobre la extracción, la calidad y la deposición final de la misma, luego de ser utilizada por la industrias y viviendas. El escaso manejo de los desechos y la ubicación de los pozos ciegos, en algunas comunidades, ha propiciado que la calidad del agua disminuya

3.13. Abastecimiento

Las formas de abastecimiento son a través de agua entubada, pozo propio y la venta de agua en toneles, que realizan los camiones piperos. Para el año 1999, más de la mitad (57.8%), de los usuarios de agua entubada no contaban con contador de agua, lo cual propicia el desperdicio del agua. El promedio de la tarifa de agua era de Q. 19.59. El 43.3 de los encuestados mostró disposición de pagar más por el servicio de agua.

³⁰ Conap. Ob. Cit. Pág. 24

Así también, los encuestados identifican adecuadamente los factores causantes de la contaminación de las fuentes de agua. Por ejemplo, el 42.6% de los encuestados indicó que la contaminación proviene del aumento de viviendas y por el aumento de la basura.

3.14. Enfermedades

Las principales enfermedades relacionadas con la contaminación de las fuentes de agua, son las enfermedades gástricas. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social tiene a su cargo lo relativo a coordinar las acciones tendientes a garantizar la salud de los habitantes del territorio, ejecutar acciones de saneamiento básico ambiental, protección de fuentes de agua, especialmente las destinadas a agua para consumo humano y otros temas relacionados.

3.15. Disminución de las corrientes subterráneas

Los niveles de aguas subterráneas, han disminuido exageradamente, estimándose que ha descendido aproximadamente 55 metros en 30 años, a una razón de descenso de 1.85 m/año. El descenso de los niveles de las aguas subterráneas en el acuífero inferior y específicamente a inmediaciones del lugar denominado "ojo de agua", es de 1.2 metros por año. Este lugar es el campo de pozos más importante de la ciudad de Guatemala y del país, ya que es donde se realiza la mayor explotación de las aguas subterráneas, para el abastecimiento de agua potable de la ciudad capital, debido al

número de pozos y las cantidades extraídas, considerando sus características de alta permeabilidad y capacidad de almacenamiento. Se afirma que existen puntos en donde los niveles de extracción han descendido drásticamente y en algunos casos solamente se tiene acceso a las aguas subterráneas.

“En el período comprendido del 24 de octubre al 3 de noviembre de 1,998, se tuvo el efecto del Huracán Mitch, que afectó el área de la Cordillera Alux. Durante los primeros días del mes de noviembre, se registran las más intensas lluvias en el departamento de Guatemala (308 mm los días 1 y 2). Durante casi todo el año, los flujos de las corrientes son laminares y muy suaves, pero con estas altas precipitaciones, se concentran los volúmenes de agua, los cuales alcanzan una alta velocidad, provocando el fenómeno de cavitación. Esto, aunado a la deforestación del Cerro Alux, (por urbanización, avance de la frontera agrícola y extracción de leña), causó el desborde de los afluentes de los ríos Pansalic y Pancochá, principales tributarios del río el Molino, los que provocaron los daños materiales a la ruta CA-1, que conduce de la ciudad de Guatemala hacia el occidente del país”³¹

3.16. Usuarios del agua

Los consumidores-abastecedores y los consumidores finales. El primer grupo, lo componen actores privados o municipales, quienes se encargan de captar el agua, la

³¹ Conap. Ob. Cit. Pág. 38

distribuyen y comercializan hacia los consumidores finales. El segundo grupo, integrado por los demandantes de agua, para los usos domésticos y productivos.

3.17. Reserva forestal amenazada

Dentro de esta zona de Protección de Caudales y Flujos de Agua, se ha detectado la siguiente pérdida de bosque. Las aéreas de expansión del casco urbano del municipio de San Pedro Sacatepéquez, Residenciales El Encinal, San José Pacul, Carrizal, Payatzanca, El Manzanillo, Chicaman, han cambiado el uso de la tierra, a 381.21 hectáreas, que equivalen al 8.29% del área de la Cordillera Alux. Las aéreas de influencia de estas aéreas de expansión, han cambiado el uso de forestal a uso agrícola a 407.91 hectáreas, correspondiente al 8.87% del área de la Cordillera Alux. Al sumar el área de los pastos y el uso de guamil (vegetación secundaria en sucesión), con los valores de los usos urbano y agrícola, se obtiene un valor de 994.16 hectáreas, que representan el 21.63% del área de la Cordillera Alux. Es decir, más de la quinta parte del área de la Reserva Forestal. El avance de la frontera agrícola, es otro de los factores que contribuye con esta conflictividad, al propiciar la conversión de tierras con cobertura y vocación forestal o uso agrícola. Este factor también contribuye con la destrucción, degradación y fragmentación de los hábitats naturales, provocando la pérdida de los bosques y de la diversidad biológica. El avance de estas dos fronteras, la urbana y agrícola, se convierten en las principales amenazas sobre la Cordillera Alux, sobre los remanentes de bosques, sobre las cabeceras de las microcuencas, reduciendo su potencial hidrológico y su capacidad de producción de agua dulce.

3.18. Oferta y demanda de agua

La creciente demanda de agua, ha provocado una menor oferta de agua de parte de las municipalidades y productores; así mismo, ha propiciado la sobreexplotación de las fuentes superficiales y subterráneas de agua. La sobreexplotación de los recursos hídricos, amenaza con reducir las posibilidades de mantener la oferta futura del agua, así como está incrementando los costos de extracción y aumentando las profundidades de bombeo.

Esta sobreexplotación se da en las fuentes superficiales y subterráneas. “Este aspecto es importante analizarlo, dado que una población mayor, significa mayor presión sobre los recursos naturales, por la demanda de tierra para vivienda, para actividades productivas, mayor demanda de agua, mayor número de obras de infraestructura, mayor consumo de leña, etc., lo que implica, nuevos escenarios y retos para mantener las funciones.”³²

Por lo que se ha podido analizar en este capítulo La situación del recurso agua es alarmante, por el escaso control que existe sobre la extracción, la calidad y la deposición final de la misma, luego de ser utilizada por las industrias y viviendas. El escaso manejo de los desechos y la ubicación de los pozos ciegos, en algunas

³² *Ibid.* Pág.44.

comunidades, ha propiciado que la calidad del agua disminuya y con esta su oferta por la degradación de otros recursos asociados, como lo son la flora y los suelos.

El acelerado crecimiento de la frontera urbana y la producción agrícola, sin políticas y normas que regulen su crecimiento, están causando la pérdida de la cobertura forestal. Del año 1998 al 2006, la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux cambió de uso forestal a uso urbano y agrícola, 1,548.54 hectáreas, a una tasa anual promedio de 193.50 hectáreas. Las implicaciones de este cambio de uso del suelo, tiene varias aristas de acuerdo a sus efectos, como son la pérdida de la infiltración natural del agua, el bajo caudal y agotamiento de los nacimientos de agua en la época de verano, el aumento en la profundidad de los mantos freáticos, con los consiguientes incrementos en los costos de energía demandada y aumento del canon del agua, así como el racionamiento del agua en ciertas áreas urbanas. Además, este cambio de uso del suelo, contribuye al aumento de los índices de erosión y a la pérdida de cubierta vegetal y de la diversidad biológica.



CAPÍTULO IV

4. Consecuencias jurídicas y sociales por la falta del agua en la Colonia la Florida zona 19 de Guatemala

4.1. Ubicación geográfica y descripción

La Colonia Florida se encuentra ubicada al oeste de la ciudad capital de Guatemala y al Noroeste de la ciudad de Mixco. La Florida. Colonia en la zona 19 de la ciudad de Guatemala, estuvo en litigio entre los municipios de Guatemala y Mixco, Guatemala. Finalmente pertenece a la municipalidad de la ciudad de Guatemala. Los trabajos de asfalto en la colonia, especialmente entre la 6ª. Calle y 8ª. Calle fueron llevados a cabo por la municipalidad de Guatemala, a un costo que se indicó ser de Q42,000.00 en 1980. Está ubicada a una altura de 1,603 metros sobre el nivel del mar, con una latitud de: 14°34'16", longitud de: 90°34'33". En el plano 1:12,500 de la Ciudad de Guatemala. (Ver mapa No. 1 en el apéndice). La Colonia la Florida, actualmente es una urbanización muy bien desarrollada, con un amplio desarrollo de vías vehiculares internas con avenidas y calles perfectamente bien trazadas de norte a sur. Servicios de electricidad, agua, drenajes, centros comerciales de diferente índole, bodegas, fábricas y comercios en general. También posee una gran cantidad de centros educativos, iglesias de varias denominaciones y un mercado local.

4.2. Datos históricos

“A consecuencia de la Ley de Reforma Agraria, Decreto 900, promulgada por el gobierno del extinto coronel Jacobo Árbenz Guzmán en su calidad de Presidente Constitucional de la República de Guatemala en el año de 1951, en la que se promulgaba la expropiación de todas las tierras abandonadas y ociosas para ser repartidas en familias campesinas que carecieran de tierras donde vivir y cultivar, la familia Aycinena, propietaria de grandes extensiones de terreno al Norte del Municipio de Mixco, donde había en algunas partes cafetales y milperos, y cuyo terreno central es la Finca El Naranjo con aldeas como Lo de Fuentes y El Rodeo, inició la lotificación de parte de sus propiedades con el nombre de La Florida.”³³

En lo que antiguamente era conocido como Potrero El Espinal, midiendo los lotes en 8.50m y 11.90m (los de esquina) de ancho, por 27.90 de fondo. En 1953 se amplió a la “Segunda Florida” a causa de que Julio Vila y compañía Ltda. Compró la finca, y al resto de la misma también la fraccionó en lotes de 8.40m y 10.25 de ancho, por 27m de fondo. Fue así como la colonia quedó con una extensión de 816,006 mts², según el topógrafo Guillermo del Piñal Ayala, limitada al norte por lo que posteriormente fue la colonia Primero de Julio, al sur por la Colonia Belén, y la que posteriormente fue

³³ García Escobar, Carlos René <http://cultura.muniguate.com/index.php/section-table/38-cltaflorida/97-esespinalprimeraparte>. (02/03/2015)

Jardines de San Juan; al occidente por la Colonia Santa Marta, y al Oriente por lo que también posteriormente fueron las colonias Monserrate I y II.³⁴

4.2.1. Primeros pobladores

Los primeros habitantes de la Colonia La Florida provenían de otras zonas de la ciudad de Guatemala, incluyendo migrantes del interior de la República. Todos ellos recuerdan lo lejos que quedaba de la urbe guatemalteca, pues se salía de la 20 calle de la zona 1 en unos viejos transportes extraurbanos que llevaban por nombre Las Melenches, las cuales hacían trasbordo en la aldea El Rodeo, colindante con el municipio de la ciudad de Guatemala, y en terrenos de la finca El Naranja, propiedad de los mismos Uncineña, y llegaban hasta la Aldea Saco. Muchos hacían esos largos recorridos en bicicleta, y todavía se veía pulular las carretas de bueyes halando distintas formas de carga tales como personas, leña y variedad de enseres de trabajo, patachos de mulas de carga y rebaños de cabras.

Los inviernos en esos años iniciales provocaban grandes extensiones de charcos y lodazales, así como los veranos eran pródigos en polvazones. Las mejores casas eran de adobe vertical o de sogá y techo de lámina; las de menor condición eran de bahareque.

³⁴ Morales Barco, Frieda Liliana. **Programa Barrio Querido**. Pág. 4

Obviamente, no había agua potable, por lo que ésta se extraía de pozos cuyos dueños la vendían a los vecinos a escasos centavos de quetzal el bote de cinco litros, y los drenajes eran aguas negras o servidas que salían libremente a las banquetas y de allí se dirigían malolientes hacia el barranco de Las Guacamayas, al norte de la colonia, el cual, en esos tiempos, todavía estaba alejado de la décima calle, pues la colonia, fraccionada en estilo ajedrezado, iba de la 1ª avenida Poniente a la 9ª avenida Oriente, y de la 0 calle Sur (carretera a San Juan Sacatepéquez) a la décima calle Norte. Esta última, venía desde la aldea El Rodeo a la aldea Lo de Bran, y de allí se bifurcaba en diversos caminos de terracería que se iban hacia distintos lugares de los Departamentos de Guatemala, El Quiché y Las Verapaces, hasta llegar a Cobán. Tampoco había energía eléctrica, por lo que los primeros colonos se alumbraban con candelas, candiles, linternas de baterías y lámparas de gas líquido.

4.2.2. Organizaciones comunales

Sin embargo, la organización de los vecinos produjo una serie de avances de urbanización progresivos que permitieron que, en pocos años, hacia 1958, por ejemplo, la Colonia La Florida ya hubiera alcanzado los servicios de luz eléctrica, la cual se debía cancelar en la ciudad de Guatemala, no así los impuestos arbitrales, que aún se cancelaban en la cabecera municipal de Mixco. En esos años el transporte también progresó. Desaparecieron las antiguas unidades automotoras Melenches para dar paso a la paulatina introducción del servicio urbano de las rutas Eureka No. 19, Empresa

Guatemalteca de Autobuses, EGA, No. 7, y Florida, No. 21 propietarios éstos últimos de aquellas viejas Melenches.

En aquellos años, la vida cotidiana de la colonia transcurría entre el trabajo rutinario, ya fuera en la misma colonia o ya viajando diariamente a la ciudad de Guatemala u otros lugares. Las diversiones colectivas domingueras se disfrutaban en una incipiente sala de cine llamada "Alex", o bien en el campo de fútbol donde se desarrollaban campeonatos y se lucían los mejores futbolistas que descollaron en la colonia desde esos años, así como también en una numerosa cantidad de expendios de aguardiente sellado que ya funcionaban en el sector.

4.2.3. Incorporación a la ciudad

La histórica fecha del 18 de julio de 1958, cuando el extinto Coronel e Ingeniero Miguel Idígoras Fuentes, en ese entonces Presidente Constitucional de la República de Guatemala, a solicitud de los vecinos organizados en el Comité Pro Mejoramiento de la Colonia La Florida, decepcionados por la ineptitud e ineficiencia de la Corporación Municipal de Mixco en solucionar sus problemas de desarrollo urbano, decretara la segregación de la Colonia de la Jurisdicción del Municipio de Mixco y su anexión automática al Municipio de Guatemala, dándole el tiempo necesario para la ampliación de sus límites, amparado en el Decreto 1183 del Congreso de La República en sus artículos 1º, 2º y 3º.

A partir de este histórico hecho, los asuntos de gestión del comité Pro Mejoramiento Social de la Colonia "La Florida" empezaron, paulatinamente, a fructificar, y se pueden mencionar los logros siguientes: Sobre la antigua escuela Diego Reynoso se construye en 1964 la actual Escuela Panamericana con mejores materiales y mayor número de aulas.

En ese año el Alcalde Cantonal Lic. Francisco Alarcón Medina nombra las avenidas de la colonia con los nombres de países amigos interesados en contribuir al desarrollo urbano y social de la colonia. Así es como la 1ª avenida se llamará Avenida Costa Rica, la 2ª Avenida: Alemania, la 3ª: Avenida Honduras, la 4ª: Avenida Washington, la 5ª: Avenida Guatemala, la 6ª: Avenida México, la 7ª: Avenida Brasil, las 8ª: Avenida Quetzal y la 9ª: Avenida Panamá. Posteriormente, en los años 70 se cambia la nomenclatura de las avenidas y empiezan a numerarse desde las avenidas de la Colonia Santa Marta, por lo que las avenidas de la Colonia "La Florida" empezarán a numerarse desde la 5ª Avenida (anteriormente 1ª Avenida o Avenida Costa Rica) hasta la 13ª Avenida (anteriormente 9ª Avenida o Avenida Panamá).

De aquí surge la confusión en la numeración de las avenidas en los vidrios delanteros de los buses urbanos, porque continuaron numerándolas con los dos números adjudicados e incluso con los apelativos. Por ejemplo los buses que entran por la actual 13 avenida y que antes lo hacían por la 12 avenida llevan también el No. 8ª y el apelativo "Quetzal", porque así se llamaba esa avenida. En la otra avenida de entrada

los números son 3ª Avenida (antiguo número), 7ª (actual número) y Avenida Honduras (antiguo apelativo). Esto lo hicieron los empresarios transportistas, para asegurar a los habitantes de la colonia por cuál avenida entraban a la colonia. El asunto se complicó para los usuarios desconocedores de estos detalles, porque también agregaron después los números de las avenidas correspondientes a la Colonia Primero de Julio: (números "5ª y "7ª").

La estructura organizativa de dicha colonia está conformada por 11 presidentes y 1 alguacil. Las instituciones con las que cuenta son: 38 iglesias de distintas sectas, tanto Evangélicas, como Católicas, Pentecostales y otras. 21 colegios y 5 escuelas públicas tanto de preprimaria, primaria, básicos y diversificado, laicas y de diversas religiones.

4.2.4. Desarrollo

El alcalde Francisco Montenegro Sierra habilita tres avenidas y una calle (la 8ª) con capa de asfalto, para facilitar la entrada de automotores. Entre 1959 y 1966 se construye el Mercado Cantonal en el antiguo campo de Fútbol, el cual pasa a funcionar en la manzana contigua al barranco Las Guacamayas, en la parte norte de la colonia. "En 1966 se introduce el agua potable con instalación de cañerías y pilas de llenacántaros."³⁵ Se construye un puesto de Salud Municipal. Se construye e instala la Estación del Cuerpo de Bomberos Municipales. Se instala la Red Telefónica. Se instala

³⁵ Meléndez, Denis. *Ordenamiento mercado la florida zona 19 ciudad Guatemala*. Pág. 48

una Delegación de la Policía Nacional, una oficina de Correos y Telégrafos y un servicio de Limpieza Municipal.

Un 18 de agosto de 1968 se legalizó por la Gobernación Departamental un renovado comité de vecinos que desde esa fecha empezó a fungir como Comité Pro Urbanización y Drenajes de la Colonia "La Florida", y a partir de ahí empiezan a obtenerse las necesarias mejoras de urbanización de la colonia, como lo son las siguientes: La Construcción del Colector Gigante y la Red de Drenajes y Desagües Domiciliarios iniciada por el Alcalde Lic. Ramiro Ponce Monroy y finalizados catorce años después, el 2 de junio de 1982, por el Alcalde Ing. Ángel Lee Duarte, habiendo sido, no obstante, el Alcalde Lic. Manuel Colom Argueta quien mayor impulso le dio a esta magna obra.

El Alcalde Lic. Manuel Ponciano León inauguró el 16 de noviembre de 1976 el asfalto de la actual 5ª Avenida en lo que corresponde a la Colonia "La Florida". En 1987, siendo Alcalde el Lic. Álvaro Arzú, nombró un nuevo Alcalde Auxiliar de la Colonia "La Florida", después de varios años de no tenerlo, recayendo esta distinción en el Coronel de Infantería retirado Francisco Cifuentes Miranda, antiguo e incansable luchador por el mejoramiento de la Colonia, y a quien le acompañaron en el nuevo Cuerpo de Regidores algunos de los miembros del ahora antiguo Comité de Urbanización y Drenajes, con quienes, nuevamente, la colonia obtuvo remodelaciones como el de un quiosco y cancha de Baloncesto en el parque infantil 10 de Mayo, la eliminación de basureros públicos y la construcción de uno nuevo para servicio del Mercado Cantonal, reforestación de la orilla del barranco de Las Guacamayas, modernización del

alumbrado público, la construcción en 1988 de 52 drenajes domiciliarios y tragantes, servicio regular de limpieza municipal e iniciación de la pavimentación de toda la colonia.

Mientras todo esto ha sucedido, como quien dice, silentemente, la Colonia La Florida se ha convertido en un emporio comercial sin precedentes y ha crecido descomunamente. Ahora ostenta todos los servicios necesarios para una colonia citadina. La mayoría de sus domicilios son de dos y tres niveles, y su vecindario, en su mayoría, ha avanzado en sus comodidades de clase. Se ha convertido, pues, en la populosa zona 19 de la ciudad capital y su vecindario se ha reorganizado en los últimos años por manzanas (80) en dos Delegaciones, Sur y Norte, cada una con su Comité Único de Barrio (CUB) y un Alguacil Municipal por cada Delegación más el Alcalde Auxiliar (designado de entre esos comités por el alcalde de la ciudad). También apareció un pequeño asentamiento llamado "15 de enero" frente a Las Guacamayas. Todos ellos velan por el mantenimiento de estas condiciones urbanas de la colonia, en momentos en que los problemas generales de la sociedad guatemalteca los llevan a visualizar como prioridad de trabajo la seguridad de sus habitantes y de la propiedad privada e institucional.

En homenaje a sus colonos más destacados, en lo que se refiere a su capital social, desde sus inicios podría decirse que respecto de la organización social puede hablarse de, quizá, tres etapas: a) la del Poblamiento Inicial 1952-1968 (Comité Pro

Mejoramiento Social de la Colonia La Florida; b) la de la Urbanización Avanzada 1968-2001 (Comité Pro Urbanización y Drenajes), y c) Distrito 6 de la Municipalidad de Guatemala, 2001- 2008 (Alcalde Auxiliar con dos Alguaciles Municipales). "Guatemala, como Departamento cuenta con una distribución de catorce (14) Distritos Municipales, dentro de los cuales y por distribución el correspondiente a la Colonia La Florida Zona 19 es el No. 6. La cobertura territorial de dicho distrito está considerando con una extensión de noventa (90) manzanas de 200 metros cada una, contando con una población 80,000 habitantes."³⁶. La colonia La Florida, zona 19 es una porción de la ciudad capital de Guatemala, incrusta en el territorio de Mixco, esto ha sido así desde 1951, la municipalidad de Guatemala ha estado presente allí desde esta época, trabajando en pro del beneficio de esta población. La característica principal de colonia "La Florida", zona 19, de la ciudad capital, es que se encuentra inserta dentro del municipio de Mixco.

4.3. Producción de agua potable

Las municipalidades tienen la responsabilidad de proveer el vital líquido a la población de acuerdo con lo establecido en el siguiente artículo: "Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes: a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada"

³⁶ Campos Mancilla, Lynda Grace. **Promoción de la salud mental y orientación apropiada a la proyección de vida, a través del aprovechamiento óptimo del tiempo libre en las y los jóvenes de 15 a 25 años de la colonia la Florida, zona 19 de la ciudad capital.** Pág. 4

(Artículo 68 Decreto No. 12-2002, Código Municipal) Es una de las obligaciones de las municipalidades el proveer a los vecinos de las mismas, del vital líquido.

4.4. EMPAGUA

La Empresa Municipal de Guatemala o sea EMPAGUA es la institución municipal que planifica, diseña, ejecuta y supervisa las obras de construcción, mejoramiento, ampliación, reconstrucción y mantenimiento del servicio de agua potable y saneamiento en la ciudad de Guatemala y sus áreas de influencia, solucionando las demandas y necesidades de una forma eficiente, participativa y consensuada, contribuyendo al desarrollo nacional y al bienestar social de la población guatemalteca. Para conservar y optimizar la calidad de sus servicios, EMPAGUA mantiene un mejoramiento constante que le permite responder a las demandas de los usuarios del servicio prestado a la población en general. El problema del agua potable se ve seriamente agravado cuando el ente o la empresa encargada de la administración del servicio no mantiene un nivel de eficiencia en la gestión que realiza, produciendo pérdidas que se incrementan desde la producción hasta la comercialización del servicio.

En la Ciudad de Guatemala, el servicio de agua potable y alcantarillado es operado para más del 90% de la población por la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala –EMPAGUA- quien por medio de la Municipalidad de la Ciudad es la encargada de regular las tarifas de dichos servicios.

En la actualidad, existe escasez en el suministro de agua potable para los habitantes la Colonia la Florida Zona 19 de la Ciudad de Guatemala; esto debido a la alta explosión demográfica y a la falta de inversiones por parte de EMPAGUA para incrementar el volumen de agua servido y para renovar los activos existentes. Esta falta de inversión, es considerada como un inconveniente a solucionar en el futuro, debido a lo anterior, EMPAGUA sigue creando un déficit en el suministro de agua, mismo que se verá incrementado durante los años venideros si no se gestionan proyectos que contrarresten la situación.

4.5. Escases

“La escasez de agua dulce es uno de los siete problemas ambientales fundamentales. Así, mientras en algunas regiones del mundo como en Finlandia y Suecia el agua no constituye un problema de escasez, existen ciudades en crecimiento en las cuales el servicio de este elemento es escaso sin dejar de ser indispensable. La situación en la Colonia la Florida tiene otro punto de vista, primeramente que los mantos acuíferos están desapareciendo como ya se mencionó en el capítulo anterior y por los malos manejos del ente encargado de su administración.”³⁷

³⁷Godínez Guerrero, **análisis financiero para el diseño de un sistema tarifario aplicado al servicio de agua potable de la ciudad de Guatemala.** Pág. 10

CONCLUSIONES

1. El agua está investida de características legales, su propiedad y uso están legisladas, hay una serie de regulaciones en la legislación guatemalteca que datan desde 1932, en general se puede decir que son disposiciones antiguas y que en muchos casos ya no aplican de manera pragmática como lo hicieron en aquel entonces.
2. En su mayoría, gran parte del agua que se consume en la Colonia La Florida proviene del caudal que nace en la Cordillera Alux; pero, por el mal manejo que se le ha dado a esa zona protegida, los manantiales se han ido perdiendo por la expansión de la agricultura sobre la zona protegida, el crecimiento urbanístico en las zonas donde está prohibido construir y la destrucción sistemática de los manantiales.
3. Durante muchos años la Colonia Florida, Zona 19 de Guatemala, ha sufrido de escases de agua, problema que al momento de agudizarse, ha creado una serie de problemas sociales tales como descontentos, enojos, protestas, manifestaciones tanto pacíficas como violentas y una serie de consecuencias jurídicas que terminaron por extinguir el dominio que tenía la Municipalidad de Mixco sobre esa colonia por incapacidad administrativa y al final terminó por pasar a la administración de la Municipalidad de Guatemala.

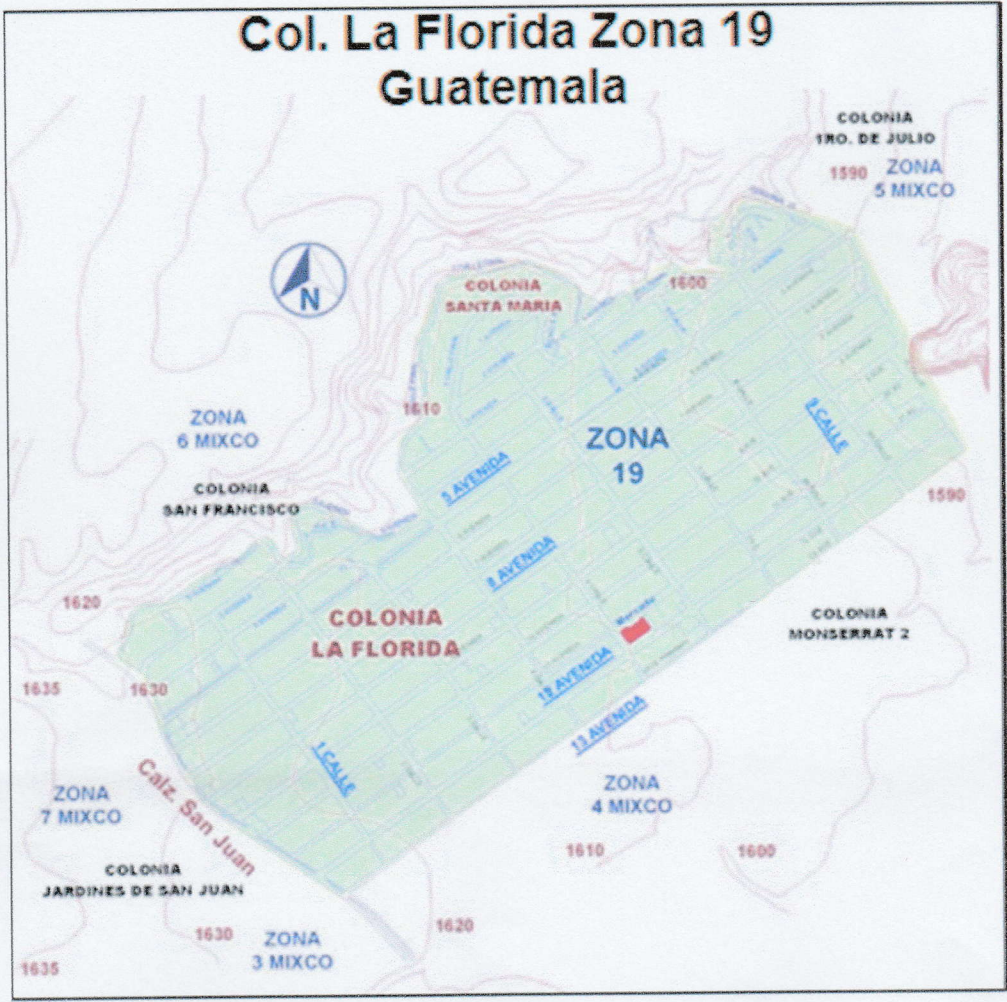
.....

.....

RECOMENDACIONES

1. Que el Congreso de la República de Guatemala, establezca una comisión específica para revisar la Ley de Aguas, que data desde 1932 y se proceda a reformar dicha normativa, a fin de que se adecue la legislación a la actual problemática en cuanto al agua.
2. Que los controles que se ejerce sobre la Cordillera Alux, sean más efectivos, a fin de que no se pierdan los manantiales y caudales de agua. También debe de llevarse a cabo los objetivos de la Unidad Técnica de la Cordillera Alux.
3. Planificar plantas de captación de agua para que en la época seca, no exista escases en la colonia La Florida, esta estrategia debe de llevarse a cabo en toda las colonia en la ciudad de Guatemala y las de la periferia.

ANEXO



Mapa No. 1
Ubicación Colonia la Florida
Zona 19 de Guatemala
(Tomado de Meléndez, Denis. Pág. 49)



BIBLIOGRAFÍA

ALONSO MARTÍNEZ, William René. **Conceptos básicos de agricultura**. Madrid, España: Ed. Tecnos, S. A., 1990.

BESSIE Evelyn, Oliva Hernández Y Juan Francisco Pérez Sabino. **La contaminación del agua y su impacto en la salud en Guatemala**. Guatemala, Guatemala, 2009

CABANELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. 6T 14ª. Edición, S.R.L. Buenos Aires, Argentina, Ed. Heliasta 1979

CAMPOS MANCILLA, Lynda Grace. **Promoción de la salud mental y orientación apropiada a la proyección de vida, a través del aprovechamiento óptimo del tiempo libre en las y los jóvenes de 15 a 25 años de la colonia la Florida, zona 19 de la ciudad capital**. Universidad de San Carlos de Guatemala Escuela de Ciencias Psicológicas. Guatemala, Guatemala. 2007

CONAP. **Plan maestro reserva forestal protectora de manantiales cordillera 2010-2014**. Guatemala, Guatemala, 2010

Corte Suprema de Justicia. Gaceta de la Corte Suprema de Justicia Amparo y Antejuicio: 473 -2005 16/03/2007 Guatemala, Guatemala 2005

- **Gaceta No. 37**, expediente No. 470-94, página No. 35, sentencia: 21-09-95.
- **Gaceta No. 37**, expediente No. 598-94, página No. 37, sentencia: 21-09-95. Guatemala, Guatemala, 1995
- **Gaceta No. 40**, expediente No. 533-95, página No. 35, sentencia: 20-06-96. Guatemala, Guatemala, 1996

GARCÍA ESCOBAR, Carlos René <http://cultura.muniguate.com/index.php/section-table/38-cllaflorida/97-esespinalprimeraparte>. (02/03/2015)

GODÍNEZ GUERRERO, Lopsany Alfonso. **Análisis financiero para el diseño de un sistema tarifario aplicado al servicio de agua potable de la ciudad de Guatemala**. Universidad de San Carlos de Guatemala facultad de ciencias económicas escuela de estudios de postgrado maestría en administración financiera. Guatemala, 2009

MELÉNDEZ, Denis. **Ordenamiento mercado la florida zona 19 ciudad de Guatemala**. Universidad de San Carlos Facultad de Arquitectura. Guatemala, Guatemala, 2009

MORALES BARCO, Frieda Liliana. **Programa Barrio Querido**. Guatemala, Guatemala, 2005

ORELLANA RUÍZ, Juan Ramón. **Explotaciones canteras y extracción metálicas en la Sierra de las Minas en el sureste de Guatemala**. Guatemala, Guatemala, 2009

OVALLE AGUIRRE, Jorge Luis. **Descripción de los mantos freáticos de la cordillera Alux**. San Lucas Sacatepéquez, Guatemala 2010

Real Academia de la Lengua Española. **Diccionario de la lengua española**. Tomos I y II, Madrid, España: 2001.

SOPENA, Ramón. **Diccionario enciclopédico ilustrado Sopena**. 6T., Barcelona, España Ed. Sopena 1995

VILLEE, Claude A. y Eldra Pearls Solmon. **Biología**. México, D. F. Ed. Interamericana 1987

WIKIPEDIA. Lecho fluvial. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cauce>. (02/11/2011)

WORD BOOK INC. **Enciclopedia hallazgos**. 13T. Chicago, Illinois Ed. Scott Fetzer 2001

Legislación

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea nacional constituyente, 1986 con sus respectivas enmiendas.

Código Municipal de Guatemala Decreto No. 12-2002, en vigencia desde el uno de julio del año dos mil dos del Congreso de la República de Guatemala.

Código Civil de Guatemala. Decreto-Ley 106. Del Congreso de la República de Guatemala.

Código Civil Decreto Legislativo 1932, de fecha 13 de mayo de 1933

Código de Salud, Decreto No. 90-97 del Congreso de la República.

Estado del marco normativo y legal del agua en centro américa decreto N.1004 del congreso de la República de Guatemala

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 y sus reformas 75-91, 1-93 y 90-2000.

Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 y su Reglamento Acuerdo 759-90. Así como las reformas a dicha ley, siendo el 18-89, 110-96 y 117-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley Forestal, Decreto 101-96 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley que declara la reserva forestal protectora de manantiales cordillera alux, Decreto Número 41-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Creación de EMPAGA. Acuerdo de Consejo de la Municipalidad de Guatemala del 28 noviembre de 1972