

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA**

**ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA
INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES
CASO: RÍO LEMPA Y MOTAGUA**



**Tesis
Presentada al Consejo Directivo
de la
Escuela de Ciencia Política
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala
Por
Magali Dínezh Valdez Santillana
al Conferírsele el Grado Académico de
LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES
y el título profesional de
INTERNACIONALISTA**

Guatemala, noviembre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

SECRETARIO GENERAL

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA

Director:	Dr. Marcio Palacio Aragón
Vocal I:	Lic. Henry Dennys Mira Sandoval
Vocal II:	Licda. Carmen Oliva Álvarez Bobadilla
Vocal III:	Licda. Ana Margarita Castillo Chacón
Vocal IV:	Br. María Fernanda Santizo Carvajal
Vocal V:	Br. José Pablo Menchú Jiménez
SECRETARIO:	Lic. Rodolfo Torres Martínez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS

COORDINADORA:	Licda. Ingrid Adriana Elizabeth Rivera Barias
EXAMINADOR:	Lic. Jorge de Jesús Ponce Reinoso
EXAMINADORA:	Lic. Otilia Ixmucane Gómez Moscut
EXAMINADOR:	Lic. Rubén Estuardo Avila García
EXAMINADOR:	Dr. Norman Octavio Mendoza Domínguez

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN DE DEFENSA DE TESIS

DIRECTOR:	Dr. Marcio Palacios Aragón
SECRETARIO :	Lic. Rodolfo Torres Martínez
COORDINADOR:	Lic Rubén Corado Cartagena
EXAMINADOR:	Dr. Cesar Augusto Agreda Godínez
EXAMINADOR:	Lic. José Ernesto Javier Duarte Madrid

NOTA: "Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la tesis" (Artículo 74 del reglamento de Evaluación y promoción de estudiantes de la Escuela de Ciencia Política).

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA: Guatemala, treinta de noviembre del año dos mil diecisiete.-----

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión de la Tesis titulada: “ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES CASO RÍO LEMPA Y MOTAGUA”, presentada por el (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316**.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. Marcio Palacios Aragón
Director Escuela de Ciencia Política

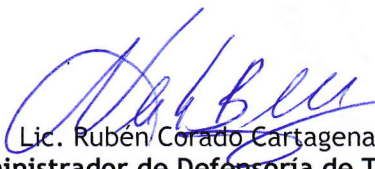


Se envía el expediente
c.c.: Archivo
10/javt

ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la ciudad de Guatemala, el día treinta de noviembre del año dos mil diecisiete, se efectuó el proceso de verificar la incorporación de observaciones hechas por el Tribunal Examinador, conformado por: Dr. César Augusto Agreda Godínez, Lic. José Ernesto Javier Duarte Madrid y el Lic. Rubén Corado Cartagena, Administrador de Defensoría de Tesis y Exámenes Privados de la Carrera de Relaciones Internacionales, el trabajo de tesis: **“ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES CASO RÍO LEMPA Y MOTAGUA”**. Presentado por el (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316**, razón por la que se da por **APROBADO** para que continúe con su trámite.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



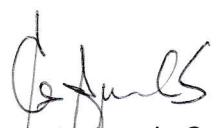
Lic. Rubén Corado Cartagena
Administrador de Defensoría de Tesis y
Exámenes Privados



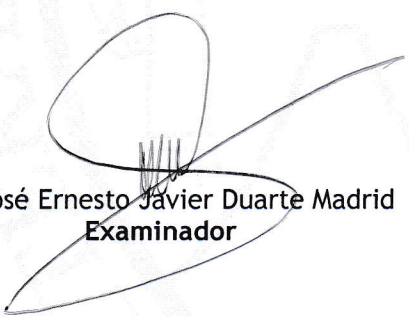
c.c.: Archivo
9/ javt

ACTA DE DEFENSA DE TESIS

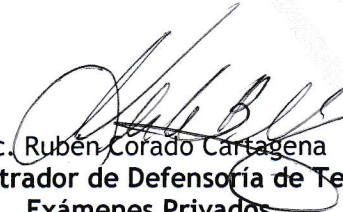
En la ciudad de Guatemala, el día dos de octubre de dos mil diecisiete, se realizó la defensa de tesis presentada por el (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316**, para optar al grado de Licenciado (a) en **RELACIONES INTERNACIONALES** titulada: **“ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES CASO RÍO LEMPA Y MOTAGUA ”** ante el Tribunal Examinador integrado por: Dr. César Augusto Agreda Godínez, Lic. José Ernesto Javier Duarte Madrid y el Lic. Rubén Corado Cartagena, Administrador de Defensoría de Tesis y Exámenes Privados de la Carrera de Relaciones Internacionales. Los infrascritos miembros del Tribunal Examinador desarrollaron dicha evaluación y consideraron que para su aprobación deben incorporarse algunas correcciones a la misma.



Dr. César Augusto Agreda Godínez
Examinador



Lic. José Ernesto Javier Duarte Madrid
Examinador



Lic. Rubén Corado Cartagena
Administrador de Defensoría de Tesis y
Exámenes Privados

c.c.: Archivo
8b /jvt



Emilio Arnoldo Villagrán Campos

Licenciado en Ciencia Política

Colegiado 1,097

Guatemala, 8 de septiembre de 2017

Doctor

Marcio Palacios Aragón

Director

Escuela de Ciencia Política

Universidad de San Carlos de Guatemala.

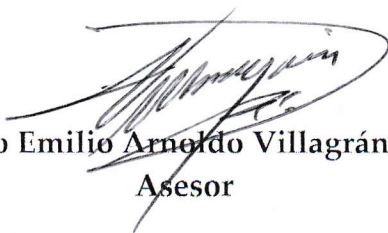
Estimado señor Director:

Con atento saludo me dirijo a usted para informarle que he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis presentado por la estudiante **MAGALI DINETH VALDEZ SANTILLANA**, con carné No. **201015316**, titulado **ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES. CASO: RIO LEMPA MOTAGUA**, el cual presenta como requisito académico previo a obtener el título de Internacionalista, en el grado de licenciatura.

Por lo anterior, me permito manifestarle que los planteamientos desarrollados son un aporte importante al estudio de la problemática mencionada desde la perspectiva de las Relaciones Internacionales.

Por tal virtud me es grato informarle que la investigación presentada por la estudiante **VALDEZ SANTILLANA**, tiene las cualidades y requisitos necesarios de un trabajo de tesis, por lo tanto la recomiendo apta para ser presentada al Honorable Tribunal Examinador.

Sin otro particular, me suscribo aprovechando la presente para manifestarle mis más altas muestras de consideración y respeto.



Licenciado Emilio Arnoldo Villagrán Campos

Asesor

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Guatemala, once de septiembre de dos mil diecisiete.-----

ASUNTO: El (la) estudiante, **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316** continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (la) Lic. Emilio Arnoldo Villagrán Campos en su calidad de Asesor (a), pase al Coordinador (a) de la Carrera de Relaciones Internacionales para que proceda a conformar el Tribunal Examinador que escuchará y evaluará la defensa de tesis, según Artículo Setenta (70) del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. Marcio Palacios Aragón
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente
c.c.: Archivo
7/javt

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Guatemala, treinta de mayo de dos mil diecisiete -----

ASUNTO: El (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316** continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (de la) Coordinador (a) de Carrera correspondiente, pase al Asesor (a) de Tesis, Lic. Emilio Arnoldo Villagrán Campos que brinde la asesoría correspondiente y emita dictamen.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. Marcio Palacios Aragón
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente
c.c.: Archivo
6/jvt

Guatemala,
30 de mayo de 2017

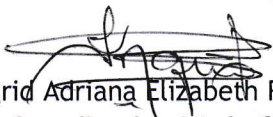
Doctor
Marcio Palacios Aragón
Director
Escuela de Ciencia Política
Presente

Respetable Doctor Palacios:

Me permito informarle que tuve a la vista el diseño de tesis titulado **“ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES CASO RÍO LEMPA Y MOTAGUA”** Presentado por el (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316** puede autorizarse como Asesor al (la) Lic. Emilio Arnoldo Villagrán Campos.

Cordialmente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Licda. Ingrid Adriana Elizabeth Rivera Barillas
Coordinador(a) de Carrera



Se envía expediente
c.c.: Archivo
5/javt

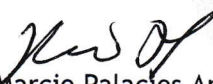
ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Guatemala, treinta de mayo de dos mil diecisiete -----

ASUNTO: El (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316** continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (de la) Coordinador (a) del Área de Metodología, pase al (la) Coordinador (a) de Carrera correspondiente, para que emita visto bueno sobre la propuesta de Asesor.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Marcio Palacios Aragón
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente
c.c.: Archivo
4/ javt

Guatemala,
29 de mayo de 2017

Doctor
Marcio Palacios Aragón
Director
Escuela de Ciencia Política
Presente

Respetable Doctor Palacios:

Me permito informarle que tuve a la vista el diseño de tesis titulado: **“ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES CASO RÍO LEMPA Y MOTAGUA ”** Presentado por el (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316**, quien realizó las correcciones solicitadas y por lo tanto, mi dictamen es favorable para que se apruebe dicho diseño y se proceda a realizar la investigación.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Lic. Rubén Corado Cartagena
Coordinador del Área de Metodología



Se envía el expediente
c.c.: Archivo
3/jvt

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Guatemala, veintinueve de mayo de dos mil diecisiete.-----

ASUNTO: El (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316** continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose aceptado el tema de tesis propuesto, por parte del (de la) Coordinador (a) de Carrera pase al (a la) Coordinador (a) del Área de Metodología, para que se sirva emitir dictamen correspondiente sobre el diseño de tesis.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dr. Marcio Palacios Aragón
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía expediente
c.c.: Archivo
2/jvt

Guatemala,
29 de mayo de 2017

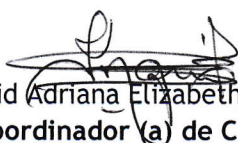
Doctor
Marcio Palacios Aragón
Director
Escuela de Ciencia Política
Presente

Respetable Doctor Palacios:

Me permito informarle que el tema de tesis: **“ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA INTERNACIONALES TRANSFRONTERIZAS Y NACIONALES CASO RÍO LEMPA Y MOTAGUA ”** Presentado por el (la) estudiante **MAGALI DÍNETH VALDEZ SANTILLANA** Carnet No. **201015316** puede autorizarse, dado que el mismo cumple con las exigencias mínimas de los contenidos de la carrera.

Cordialmente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Licda. Ingrid Adriana Elizabeth Rivera Barillas
Coordinador (a) de Carrera



c.c.: Archivo
1/javt

DEDICATORIA

A Dios: Por respaldar cada uno de mis sueños y colocar en mi camino a las personas que directa o indirectamente formaron parte de este sueño.

A mis Padres: William Rudy Valdez Martínez y Elsa Milagro Santillana de Valdez por sus esfuerzos, amor, dedicación e incondicionalidad. Y sobre todo por creer en mí y bendecir mi vida en todos los sentidos, gracias por inyectar en mi corazón el deseo de superación, son mi ejemplo a seguir y el mejor motor que pude tener en la trayectoria de mi formación profesional universitaria. Sin ustedes este proyecto de vida no tendría sentido. Con su apoyo y bendición todo fue más factible.

A mi Hermana: Elsa Susana Valdez Santillana por creer en mí e inyectarme la convicción de que todo lo que se inicia debe terminarse y a pesar de las adversidades nunca debe dejarse morir un sueño ***“Hermanita hoy puedo decirte prueba superada”***.

A mi Abuelita: Feliciano Santillana Salazar (+) Quien pensé de niña que cuando llegara el momento de vivir esta etapa estará allí para darme el abrazo y la felicitación sincera que solo una abuela pueda dar, pero sé que desde donde este comparte este triunfo con migo. **Triunfar en cada uno de mis proyectos y sueños de vida es un homenaje a su recuerdo.**

A Sexto Manuel Flores Carranza: Por representar en mí la figura de un hermano dedicado, profesional, éxito, con espíritu siempre de ayuda al prójimo, porque desde que inició este proyecto de vida ha sido el ángel que papi uno envió para apoyar mi desarrollo académico y profesional mi agradecimiento sincero.

A mis Amigas: Alby, Claudia María, Claudia Aguilar, Mireya, Nancy, silvy, Siriam y velveth. Forman parte importante de este proceso con ustedes y su amistad el recorrido de este proceso deja recuerdos gratos en mi mente y corazón.

A mi Amigo: Allam gracias por el apoyo incondicional en el desarrollo de mi tesis. Sabes dar más de lo que pide una amistad, gracias totales e infinitas.

A mis tías: Gladys y Mirna Santillana por estar siempre al pendiente de mí; en este recorrido, las quiero mucho.

A mis Docentes: Universitarios de la Escuela de Ciencia Política “Gracias” por contribuir en el desarrollo de mi formación profesional por nombre propio muchas gracias. En especial a los docentes que contribuyeron en el final de este proceso administrativo Lic. Oscar Bautista, Xicara, Rubén Corado, Ingrid Rivera, Ernesto Duarte, Winter, César Agreda, Jenni Vicente. Y a mí **asesor** de tesis **Lic. Arnoldo Villagrán Campos** por su eficiente apoyo y estar al pendiente de los avances inmediatos de mi tesis mil gracias. **A la Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Escuela de Ciencia Política:** Gracias por abrir las puertas de tan prestigiosa casa de estudio y formar en mí el análisis y la crítica analítica constructiva, para poder aportar en un futuro no lejano a mi bella Guatemala.

Para todas las personas que forman parte de este proceso mis agradecimientos infinitos!!!!!!

INDICE

Introducción.....	I
Capítulo I.....	1
a.) Abordaje Metodológico.....	1
1.1 Justificación	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Preguntas Generadoras.....	6
1.4 Objetivos de la Investigación	6
1.4.1 Generales.....	6
1.4.2 Específicos.....	6
1.5 Delimitación de la Investigación.....	7
1.5.1 Unidad de Análisis.....	7
1.5.2 Período Histórico o Temporal.....	7
1.5.3 Ámbito Geográfico o Espacial	7
1.6 Metodología	7
1.7 Métodos	7
1.7.1 Investigación Explicativa	7
1.7.2 Método Cualitativo.....	8
1.7.3 Método Analítico.....	8
1.7.4 Método Histórico	8
1.7.5 Investigación Documental	8
1.8 Técnicas:	8
1.8.1 Entrevista a Expertos	8
1.8.2 Fuentes Electrónicas.....	9
1.9 Instrumentos	9

1.9.1 Fichaje Bibliográfico	9
b.) Abordaje Teórico	9
1.10 Teoría Social del Riesgo	10
1.10.1 La Amenaza	10
1.10.2 La Vulnerabilidad.....	11
1.11 Teoría Realista: El Interés Nacional.....	13
1.12 Marco Jurídico Internacional.....	14
1.12.1 Acuerdo de París Sobre Cambio Climático	14
1.12.2 Los Debates Mantenidos Durante la Conferencia Río + 20	16
1.12.3 Objetivo 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM 7).....	17
1.12.4 Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación.....	18
1.12.4.1 Artículo 2 Términos Empleados Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación	19
1.12.5 Convenio Sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales (1992).....	19
1.12.5.1 Respuesta al Convenio de Helsinki: Prevención de la Contaminación en Cursos de Agua Transfronterizos y Lagos Internacionales.....	21
1.13 Marco Jurídico Nacional	23
1.13.1 Constitución Política de la República de Guatemala.....	23
1.13.1.1 Artículo 97.- Medio ambiente y equilibrio ecológico	23
1.13.1.2 Artículo 126.- Reforestación.....	24
1.13.1.3 Artículo 127.- Régimen de aguas.....	24
1.13.1.4 Artículo 128.- Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos	24

1.13.2 Ley del Organismo Ejecutivo artículo 38 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES.....	24
1.13.3 Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales	26
1.13.3.1 Conceptos y Principios de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales	27
1.13.3.2 Principios.....	28
1.13.3.3 Marco Legal.....	29
A Nivel Nacional:.....	29
A Nivel Internacional:	29
1.13.3.4 Marco Institucional	30
1.13.3.5 Lineamientos de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales	30
1.14 Términos Conceptuales de la Investigación	31
Capítulo II.....	39
Antecedentes	39
2 Estudios realizados en las Cuencas del Río Motagua y Lempa.....	40
2.1 La Contaminación del Río Motagua.....	40
2.2 Influencia de la Contaminación en el Río Motagua.....	42
2.3 Análisis de la Distribución de la Agricultura y Bosques con Relación a la Presión Humana en la Cuenca del Río Lempa.....	43
2.4 Proyecto SINREM, Cuenca del Río Atulapa	44
2.5 Las Cuencas y la Gestión del Riesgo a los Desastres Naturales en Guatemala	45
2.6 Guatemala Único País de Centroamérica que no Cuenta con una Ley de Aguas	46
2.7 Lineamientos de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales	50

2.8 Plan de Manejo de Cuencas de la Unión Europea	51
2.9 Estudio de Fragmentación del Bosque de la Cuenca del Río Lempa y sus Implicaciones en el Corredor Biológico Mesoamericano Caso de El Salvador.....	54
2.10 Estudio de Estado de las Aguas Subterráneas en El Salvador	55
2.11 Estudio de Manejo de Cuencas Hidrográficas Compartidas en Centroamérica Controversias Internacionales y Efectos Jurídicos	56
Capítulo III	59
Análisis Actual de la Contaminación del Río Motagua y Lempa.....	59
3.1 El Río Motagua	59
3.1.1 Recorrido.....	59
3.1.2 Caudal.....	60
3.1.3 Extensión	60
3.1.4 Navegación	60
3.1.5 Contaminación Río Motagua.....	61
3.1.5.1 La denuncia.....	62
3.1.5.2 Ríos en riesgo en Guatemala.....	63
3.1.5.3 Comunas vinculadas	63
3.1.6 Proyectos	64
3.1.7 Empieza Recolección de Desechos del Río Motagua.....	64
3.1.7.1 Plan a Corto Plazo	65
3.1.7.2 Plan a Largo Plazo	66
3.1.8 Investigan denuncias.....	67
3.2 El Río Lempa	67
3.2.1 Característica	68
3.2.2 Hidrografía	68
3.2.3 Turismo	69

3.2.4 Actividad económica	69
3.2.5 Contaminación del Río Lempa en Esquipulas.....	69
3.2.5.1 Consumo	70
3.2.6 La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa (MTFRL)	71
3.2.6.1 Objetivo	72
3.3 Guatemala Invierte Poco en Proteger el Ambiente	73
3.3.1 Gasto Ambiental Bajo.....	73
3.4 MARN da Tres Años Más a Comunas para Tratar Aguas Residuales ...	75
3.4.1 Carencia de sistemas.....	76
Capítulo IV.....	77
Análisis Crítico y Prospectivo de la Contaminación de los Cursos de Agua de los Ríos Lempa y Motagua.....	77
a.) Análisis Crítico	77
4.1 Ausencia de Guatemala en la Firma y Ratificación de la Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua para Fines Distintos de la Navegación	79
4.2 El Interés Nacional en Materia de los Cursos de las Aguas de los Ríos Lempa y Motagua	79
4.3 Análisis de Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas de la Ausencia de Guatemala en la Firma y Ratificación de la Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de agua Internacionales para Fines Distintos de la navegación	81
Fortalezas	81
Oportunidades.....	82
Debilidades	82
Amenazas	83
b.) Análisis Prospectivo	83

4.4 El Impacto que Podría Tener el País a Futuro si no se Cuidan los Recursos.....	85
4.5 La perspectiva a mediano y largo plazos sobre el agua de consumo humano.....	86
4.6 Las Relaciones Internacionales en Torno a las Cuencas Transfronterizas.	87
4.7 PLAN DE MANEJO DE CUENCAS	88
Conclusiones.....	93
Bibliografía	99
Anexos	103
Mapa del Río Lempa	104
Mapa del Río Motagua	105

Introducción

Desde el 2010 las Naciones Unidas han declarado el acceso al agua potable como un derecho humano. Sin embargo según Naciones Unidas el agua insalubre resulta la primera causa de muertes en el mundo. Y a modo de estadísticas, para esta Organización Internacional aproximadamente 7.500 personas de las cuales 5.000 son niños mueren al día por la falta de saneamiento del agua.

En el contexto mundial 1,800 millones de personas en el mundo utilizan agua contaminada por materia fecal, 2.600 millones de personas no tienen acceso a un saneamiento de agua digno. De esta manera los problemas relacionados con el agua matan por año, 10 veces más que todas las guerras del planeta. Un habitante de la tierra sobre siete no tiene acceso a un agua de calidad.

Según previsiones para el año 2025 un total de 1.800 millones de personas vivirán en regiones que presentarán absoluta escasez de agua como consecuencia del calentamiento global y el aumento demográfico; lo que podría generar flujos migratorios difíciles de controlar hacia el resto de los países, dando espacio a una nueva figura para la **legislación internacional: el refugiado climático**. Finalmente como dato global es importante tener en cuenta que 97.5% del agua del planeta es salada y por lo tanto no potable.

Esta Investigación representa un análisis ordenado, sistemático y teórico que hace referencia a la contaminación Antropogénica de la cual están siendo objeto el curso de ríos nacionales como el Motagua e internacionales y Transfronterizos como el Lempa y trata de explicar las consecuencias que sufriría la sociedad si no se presenta una pronta respuesta legislativa a la promoción del respeto dentro del curso de las aguas nacionales internacionales o transfronterizas.

En el **capítulo uno** se abordan los aspectos metodológicos que fueron utilizados durante la fase investigativa, donde tanto la investigación documental

como bibliográfica y la entrevistas a especialistas, ayudaron a esclarecer el tema-problema derivado de las preguntas generadoras que se establecieron, así también de los objetivos generales y específicos para poder responder a las interrogantes por medio de las técnicas e instrumentos metodológicos.

En este capítulo además se expone un conjunto de reglas, principios y conocimientos que generaron la posición teórica de esta investigación. Para poder atender este análisis haciendo necesario vincular conceptos relevantes del problema como el crecimiento demográfico, el efecto Antropogénico, que ocasiona contaminación ambiental en el curso de ríos de gran importancia como el Motagua y el Lempa.

En el **capítulo dos** se hizo mención a los estudios realizados por analistas en materia de contaminación de los cursos de agua nacionales e internacionales con relación a las cuencas del Río Motagua y Lempa y la forma como son contaminados, el impacto de tener dos de los ríos más grandes de Centroamérica con índices de contaminación del 65% al 95% en las cuencas de estos caudales.

El **capítulo tres** presenta un análisis actual de la contaminación de los cursos tanto del río Motagua como Lempa que conduce y genera una idea general de los avances de la contaminación, dentro de los caudales de estos recursos finitos exponiendo brevemente los hallazgos encontrados dentro del análisis.

El **capítulo cuatro** representa dos fases de esta investigación un análisis crítico en materia de la contaminación de los cursos de los Ríos Motagua y Lempa interpretando las preguntas generadoras de este informe final de tesis. Y la segunda fase un análisis prospectivo de la contaminación, de como el problema de la contaminación aumentaría en un futuro si este fenómeno no se atiende con verdaderas propuestas políticas generando consecuencias para la sociedad, si los proyectos no son ejecutados y posteriormente medidos a

través de evaluaciones de impacto se observaría un gran destrozo a nivel ecológico.

Hasta llegar a las **conclusiones** que son la parte del documento designado a las ideas más importantes y los hallazgos que se desprenden de este trabajo que dan respuesta a los objetivos Generales y Específicos de esta investigación.

Capítulo I

a.) Abordaje Metodológico

1.1 Justificación

Mueren al día en total 7,500 personas de las cuales 5,000 son niños, por la falta de saneamiento del agua. Aproximadamente 1,800 millones de personas en el mundo utilizan agua contaminada por materia fecal, 2,600 millones de personas no tienen acceso a un saneamiento de agua digno. De esta manera los problemas relacionados con el agua matan por año 10 veces más que todas las guerras del planeta.

Los recursos ambientales demandan por una manera inmediata de gestión tanto a nivel nacional como internacional y la ejecución de proyectos que promuevan la participación y cooperación entre Estados. Los cursos de agua nacional internacional y transfronterizos enfrentan diversidad de problemáticas entre ellas la crisis que vive el agua por el aumento de la población, cambio en las costumbres alimenticias que generan mayor cantidad de desechos sólidos por la tendencia global creciente al consumo de productos que precisan más irrigación como frutas y verduras.

El cambio climático que empeora el panorama acuífero mundial, deforestación uso desmedido del curso de aguas dulces en la minería, antiguos patrones de utilización del agua dentro de la agricultura, derroche por falta de concientización de la población que la utiliza y porque no decir la mala gestión y la contaminación de estos cursos de agua dulce etc. Alrededor del 70% y 75% de la contaminación marina global es producto de las actividades humanas que tienen lugar en la superficie terrestre.

Un 90% de los contaminantes es transportado por los ríos al mar. Por otro lado, entre un 70% y 80% de la población mundial (aproximadamente 3.6 millones de personas) se ubica en las costas o cerca de ellas, especialmente en zonas urbanas, donde una parte importante de los desechos que allí se producen se deposita directamente en el océano. Como consecuencia, muchos ecosistemas en fase crítica, algunos únicos en el mundo, tales como bosques de manglar, arrecifes coralinos, lagunas costeras y otros lugares de interface entre la tierra y el mar, han sido alterados más allá de su capacidad de recuperación.

A su vez, la modificación del cauce de los ríos que drenan al mar y la alteración del flujo del agua que escurre en dichos ríos, a causa de la construcción de represas, extracción de áridos o encauzamientos, también han afectado los ecosistemas marinos y ambientes asociados. Esto se debe a la reducción y/o al incremento de nutrientes, sedimentos y contaminantes, y a sus efectos en los patrones de movimiento y circulación de las aguas. Estas alteraciones afectan principalmente los estuarios, golfos y otros cuerpos acuáticos que tienen limitado movimiento y renovación. (Escobar J. , 2002)

Este tema del curso de las aguas nacionales internacionales y transfronterizas no ha sido estudiado dentro de la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos, pero forma parte del estudio administrativo de la Dirección General de Límites y Aguas Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores de Guatemala y será el primer documento referencial en materia de curso de agua internacionales transfronterizas y nacionales con el que contará esta Unidad Académica de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos que beneficiará a diferentes estudiosos de la materia pues auxiliara a profesionales en el campo pues cuenta con fuentes bibliográficas de confianza.

1.2 Planteamiento del Problema

La Contaminación del curso del agua en ríos de carácter nacional e internacional en América Latina y el mar Caribe se ve reflejado en el volumen de basura plástica en el mar Caribe que oscila entre 600 a 1,400 ítems/kms² según la localidad el mar Caribe es el lugar donde desemboca el Río Motagua

este mar es después del mar Mediterráneo el segundo más contaminado con plástico en el mundo, otro caso que merece atención es la contaminación del Río Lempa que contribuye al aumento de la contaminación en el océano pacífico, los patógenos procedentes de aguas residuales urbanas son problemas potenciales para cualquier región.

Según previsiones de la ONU para el año 2,025 un total de 1,800 millones de personas vivirán en regiones que presentarán absoluta escasez de agua como consecuencia del calentamiento global y el aumento demográfico; lo que podría generar flujos migratorios difíciles de controlar hacia el resto de los países, dando espacio a una nueva figura para la **legislación internacional: el refugiado climático**. Finalmente como dato global es importante tener en cuenta que 97.5% del agua del planeta es salada y por lo tanto no potable. Sumando a eso la contaminación antropogénica dentro de los caudales de los Ríos

La poca disponibilidad de agua dulce como consecuencia de una mala gestión de este recurso y los efectos visibles de la contaminación de estas cuencas despertó a inicios del siglo XXI el interés de estudiosos de las Relaciones Internacionales que detectaron problemas sociales como la contaminación Antropogénica en el curso de las aguas de los Río Lempa y Motagua identificaron que para los años próximos se intensificarían en el marco de conflictos de carácter bilateral, como posibles demandas que exigen con base en principios elementales de Derecho Internacional Público la reparación del daño.

Países como Guatemala El Salvador Honduras y el resto del mundo enfrentan diferentes grandes retos referentes a la contaminación dentro del curso de agua internacionales transfronterizas o nacionales por ejemplo los sectores domésticos y comerciales son las principales fuentes de vertido de sustancias tóxicas en estos ríos, además los residuos sólidos son la fuente de contaminación de más rápido crecimiento y son conducidos por las cuencas de

los diferentes ríos del mundo hasta desembocar en el mar convirtiendo este enorme recurso natural en el mayor basurero del planeta.

A nivel mundial el tratamiento de las aguas residuales es mínimo pero en el caso de los Ríos Motagua y Lempa es evidente pues la falta de prevención y mitigación de este fenómeno ocasionara inadecuados desarrollos costeros y accidentes ambientales irreparables. La contaminación de la cual estas aguas son portadoras es la representación del mal uso y gestión dentro de sus cuencas por autoridades municipales.

El Salvador, con 21,040 km², es uno de los países más deforestados y densamente poblados de América Latina, con 333 habitantes/km². Cuenta con una cobertura boscosa original de tan sólo el 3% de todo el territorio y con una población estimada de 6.9 millones de habitantes. Este pequeño país depende de una gran cuenca que abarca el 50% de su territorio. Se trata de la deteriorada cuenca trinacional del Río Lempa (compartida con Honduras y Guatemala).

El elevado nivel de erosión de las laderas existentes en la cuenca de este río como resultado de la elevada deforestación y conversión de los usos del suelo, ha incidido decididamente en el **"stress hídrico"** que este país padece. San Salvador, donde se concentra la tercera parte de la población del país, debe importar el 25% del agua que consume del río Lempa, ya que su principal acuífero se encuentra sobreexplotado.

Gran parte del problema de la contaminación de estos cursos hídricos son los desechos residuales que son aquellos que quedan de las fuentes de materiales que contienen los hogares que no han sido separados o enviados para su reprocesamiento. En el caso del Río Motagua este ha ocasionado problemas de Carácter bilateral como la mencionada demanda del 2,016 que el Estado hondureño hizo por contaminación.

El efecto en materia de contaminación en el curso de los ríos anteriormente mencionados trasciende más allá de las fronteras, ocasionando conflictos en

materia legal internacional con países vecinos como Guatemala y Honduras pues el punto final donde el río desemboca ocasiona contaminación debido al oleaje en las playas hondureñas, con un recorrido de 12, 640² kilómetros. Es el río más largo de Guatemala y el responsable de trasladar gran cantidad de desechos sólidos incorporados en su recorrido.

Aunque cada río necesita su estudio de manera individual es evidente que la contaminación de ambos ríos se fue acrecentando de nivel micro regional hasta llegar a un nivel macro Internacional por el carácter del curso de cada uno de estos ríos, La ausencia de una gestión integral nacional de los desechos sólidos y la ausencia de una estructura de referencia para diseñar y llevar a cabo nuevos sistemas de gestión de desechos y el poco interés de analizar los sistemas existentes a nivel local aceleran las fases de la contaminación.

No se fomentó la constitución de microempresas o asociaciones productivas con enfoque de gestión empresarial que, junto a las tecnologías alternativas con participación social y educación ambiental, fueran claves para el manejo adecuado de los desechos sólidos. A pesar de que los desechos sólidos siempre se han generado en el mundo, el problema tiende a empeorar debido al desmedido aumento de la producción y el consumo de bienes y servicios dentro los diferentes municipios que generan contaminación.

Por tanto, es necesaria la gestión de medios de reducción de la contaminación como reciclaje, reprocesamiento, transformación y vertido, que debe convertirse en una prioridad para nuestra sociedad. Pese a la complejidad de los problemas, la experiencia acumulada permite afirmar que las controversias relacionadas con el agua pueden manejarse por la vía diplomática. El contenido central de las negociaciones y con el establecimiento de tratados que en el último siglo han pasado de la navegación a la utilización, el desarrollo, la protección y la conservación de recursos hídricos.

Existe consenso entre los expertos respecto de la necesidad de que los acuerdos relacionados con los cursos de agua internacionales transfronterizos

y nacionales sean más concretos y que establezcan medidas para hacer cumplir los tratados convenidos existentes y que estos incorporen mecanismos detallados de solución de conflictos en caso de que se produzcan controversias. Pues una mejor cooperación también supone una clara, aunque flexible, determinación de las asignaciones de los recursos hídricos, teniendo en cuenta las actividades hidrológicas, la dinámica cambiante de las cuencas y los valores sociales.

1.3 Preguntas Generadoras

1. ¿Cuál es el instrumento jurídico guatemalteco que responde a la no firma ratificación o adhesión a la convención sobre el derecho de los usos de los cursos de agua internacionales para fines distintos a la navegación?
2. ¿Cuál es la realidad actual en ríos de agua internacional y transfronterizos como el Lempa y nacionales como el Motagua?
3. ¿Cuáles son las medidas que ha tomado el Estado de Guatemala para contrarrestar la Contaminación del curso del agua del río Motagua y Lempa?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Generales

Analizar las causas y consecuencias de la Contaminación de Cursos de Agua Internacionales Transfronterizas y Nacionales Caso río Lempa y Motagua a nivel nacional como internacional.

1.4.2 Específicos

1. Identificar el nombre del instrumento jurídico guatemalteco que responde a la no firma ratificación o adhesión a la convención sobre el derecho de los usos de los cursos de agua internacionales para fines distintos a la navegación

2. Analizar la realidad actual en materia de contaminación en ríos de agua internacional y transfronterizos como el Lempa y nacionales como el Motagua.
3. Determinar las medidas que ha tomado el Estado de Guatemala para contrarrestar la Contaminación del Curso del Agua del río Motagua y Lempa.

1.5 Delimitación de la Investigación

1.5.1 Unidad de Análisis

La unidad privilegiada para este análisis es la Contaminación de Cursos de Agua Internacionales Transfronterizas y Nacionales Caso Río Lempa y Motagua

1.5.2 Período Histórico o Temporal

La unidad de tiempo privilegiada para este estudio será del período 2,014 al 2,016, 3 años, que son los años determinados de la información analizada.

1.5.3 Ámbito Geográfico o Espacial

Los lugares donde se centró la investigación fueron las cuencas del río Lempa y Motagua, por su calidad de ríos con cursos de agua internacionales transfronterizos y nacionales.

1.6 Metodología

Los métodos utilizados para elaborar esta tesis fueron según el objeto de estudio a través de una investigación documental de contenidos académicos, bibliográficos, explicativos y analíticos que determino fortalezas oportunidades y debilidades de los cursos de agua internacional transfronterizos y nacionales analizando la contaminación del el río Lempa y Motagua.

1.7 Métodos

1.7.1 Investigación Explicativa

A través de este método se buscó explicar el porqué que Guatemala está ausente en la pronunciación firma ratificación adhesión de la Convención sobre cursos de agua internacionales para fines distintos de la navegación,

determinando causas y efectos de su contaminación. Hasta llegar a un nivel de medición y análisis de la información.

1.7.2 Método Cualitativo

Se buscó con este método explicar las razones de los diferentes aspectos del comportamiento estatal a nivel social, que desencadena. Establecer que instrumento jurídico guatemalteco responde a la no firma y adhesión de este convenio.

1.7.3 Método Analítico

Permitió comprender la relación que existe, al analizar la realidad actual en ríos de agua internacional y transfronterizos como el Lempa y el Motagua. Entre el sistema de cursos de agua internacional transfronterizos y nacionales además de la respuesta del instrumento jurídico guatemalteco a la convención en mención donde el interés nacional se refleja para abordar la investigación.

1.7.4 Método Histórico

Permitió conocer, analizar determinar y describir las causas que ocasionaron la creación del Convenio de Cursos de Aguas Internacionales con Fines Diferentes a la Navegación y la respuesta jurídica del Estado de Guatemala los factores actuales que contribuyen a la constante legislación interna y externa de los países

1.7.5 Investigación Documental

Se analizó la información presentada en diferentes convenios agendas y políticas de Estado planteados en base al Derecho Internacional y la Legislación Interna de cada país.

1.8 Técnicas:

Se realizó entrevista semiestructurada a expertos, recolección de datos en las instituciones como la Dirección General de Límites y Aguas Internacionales.

1.8.1 Entrevista a Expertos

Se realizaron entrevistas a expertos en temas de límites y aguas internacionales. Estas entrevistas dieron la pauta de que los entrevistados

expresen de manera profesional y amplía sus conocimientos acerca del tema y tomar los datos más relevantes para esta investigación.

1.8.2 Fuentes Electrónicas

Se obtuvieron los diferentes convenios y artículos proporcionados por la biblioteca Virtual de la ONU que permite el desarrollo de datos analíticos de las diferentes unidades de estudio.

1.9 Instrumentos

1.9.1 Fichaje Bibliográfico que permitió la selección y recopilación de información documental. La guía para la entrevista semiestructurada y fuentes Electrónicas.

b.) Abordaje Teórico

Pese a la complejidad de los problemas, la experiencia acumulada permite afirmar que las controversias relacionadas con el agua pueden manejarse por la vía diplomática. En los últimos 150 años solo se han producido 37 controversias graves en las que ha habido estallidos de violencia, en comparación con los 150 tratados que se han firmado.

Las naciones valoran esos acuerdos porque contribuyen a aumentar la estabilidad y predicción de las relaciones internacionales en lo concerniente a los recursos hídricos. De hecho, la historia de los tratados internacionales sobre el agua se remonta a 2,500 A.C., cuando las dos ciudades-estado de Lagash y Umma, en Sumeria, establecieron un acuerdo para poner fin a una controversia sobre el agua a lo largo del río Tigris - éste suele considerarse el primer tratado de la historia. Desde entonces, el conjunto de tratados sobre el agua que se han establecido es considerable.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, desde el año 85 de nuestra era se han redactado más de 3,600 tratados relacionados con recursos hídricos internacionales. La mayoría de ellos se relaciona con la navegación y la demarcación de límites. El contenido central de las negociaciones y del establecimiento de tratados en el último siglo

ha pasado de la navegación a la utilización, el desarrollo, la protección y la conservación de recursos hídricos. (ONU, 2014)

A continuación se expone un conjunto de reglas, principios y conocimientos que generaron la posición teórica de esta investigación.

Para poder atender este análisis es necesario vincular aspectos relevantes del problema como el crecimiento demográfico, el efecto Antropogénico, que ocasiona contaminación ambiental en los cursos de ríos de gran importancia como el Motagua y el Lempa.

1.10 Teoría Social del Riesgo

Es una teoría formulada por Ulrich Beck y Antony Giddens en la década de 1,980 que rompe con la tradición naturalista en la interpretación de los desastres. Sus bases conciben tanto a las consecuencias como a las causas de los desastres como producto social. (Chalita, 2017)

Según la teoría social del riesgo muy útil para interpretar la contaminación de los cursos de agua se puede observar que las consecuencias como las causas evidenciadas a lo largo de este abordaje son producto de la sociedad. El riesgo en las cuencas hídricas se ve reflejado a través de los **factores de la amenaza y la vulnerabilidad**. Pues la amenaza Antropogénica que sufren las cuencas hídricas de los Ríos Lempa y Motagua en su 95% interpretada por los abordajes metodológicos y científicos de cada uno de los capítulos de este informe de tesis es por la acción del hombre y en un 5% del mismo medio ambiente.

En esta teoría se plantea que el riesgo es la combinación de dos factores:

1.10.1 La Amenaza

Es la probabilidad de que ocurra un evento extremo que pueda afectar a un grupo social. Su origen puede ser antrópico (modificaciones que sufre la naturaleza por acción del hombre) o natural (elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él).

1.10.2 La Vulnerabilidad

Muestra los niveles de dificultad y las capacidades que tiene cada grupo social para enfrentar autónomamente amenazas específicas. Según Blaikie, es la capacidad de una persona o grupo social de anticipar, asistir, sobrevivir y recuperarse del impacto de una amenaza. También tiene la característica de ser diferencial y acumulativa, esto significa que una sociedad puede ser afectada por varios tipos de amenaza y que su constante padecimiento influye en su vulnerabilidad. (Chalita, 2017)

El riesgo es un proceso social de múltiples determinaciones. Es un potencial, algo que podría ocurrir y, que si se concreta, podría tener un impacto desastroso. Es el proceso previo al desastre, donde éste se concretará cuando se evidencia la amenaza, cuando ocurra un evento extremo. Cabe destacar que no hay riesgo sin vulnerabilidad o sin amenaza, por lo que sí o si estos conceptos deben aparecer para que haya un riesgo.

Bajo las variables de las causas y consecuencias de esta teoría se analizó las causas y consecuencias de la contaminación del curso de las aguas nacionales internacionales o transfronterizas del Río Motagua y Lempa. Combinando los factores amenazas y vulnerabilidad dentro la unidad de análisis de este diseño. (Chalita, 2017)

Si consideramos lo expuesto hasta aquí, podemos enfocar al *riesgo* desde dos perspectivas:

- Una económica: que calcula la "cantidad" de *riesgo* como si fuera una característica de un evento, es decir, que es un atributo exterior a los individuos, los cuales se pueden encontrar inmersos en situaciones de riesgo.

Según estos autores, el científico social sólo estima la probabilidad y magnitud del desastre y, el riesgo estaría determinado por características de un suceso histórico semejante. Para el caso de un evento hidroclimático como una sequía, se registrarían aquellas sucedidas en un lapso de tiempo determinado. Es decir, que el riesgo se calcula considerando la ocurrencia de las mismas en el pasado. Es una perspectiva que se puede asemejar a la definición de riesgo

agroclimático, debido a que únicamente considerará la probabilidad del fenómeno adverso y las consecuencias económicas que acarreará, sin involucrar a los sujetos afectados. (Laporta, 2009)

La otra perspectiva se enfoca sobre la percepción que el individuo tiene ante el peligro: se centra en el contexto de las consecuencias en la vida de los individuos. Esta perspectiva enfoca al concepto de riesgo definiéndolo subjetivamente por los individuos afectados, donde el riesgo es percibido individualmente; a la vez, lo ve como una interrupción en el ritmo de vida cotidiana, no sólo en términos de daños en la propiedad. Por lo tanto, se entiende al riesgo concibiéndolo mediante los daños a la propiedad y a su vez, como una amenaza a la vida. (Laporta, 2009)

La vulnerabilidad de respuesta de los mismos productores de la contaminación de los cursos de agua de los ríos Motagua y Lempa demuestra los niveles de dificultad y baja capacidad que tienen los diferentes grupos sociales y estatales para enfrentar autónomamente esta **amenaza** específica si la contaminación se concreta en mayor escala podría tener impactos desastrosos como epidemias por el uso del recurso contaminado como proceso previo al desastre donde este se terminara de concretar cuando la poca existencia limpia del recurso intente cubrir necesidades de sociedades en crecimiento demográfico, la probabilidad y magnitud del desastre es evidente la contaminación existe en estos caudales, sin una solución totalmente medible evidenciable en un 100 % comprobable, a pesar de los proyectos estatales que intentan subsanar el fenómeno.

La contaminación en los Cursos de los ríos Lempa y Motagua se agrava en la medida que el ritmo de la producción y del consumo generan cada vez más energía no útil es decir desechos productos de la actividad industrial domestica que no son absorbidos por el ecosistema a la velocidad con que se producen, y los recursos utilizados para la producción no son producidos por la naturaleza al ritmo que se consumen. (Ruano Estrado & Coautores, 2013-2014)

Debe la sociedad y el Estado guatemalteco ejecutar con estricto apego procesos merciológicos que contribuyan en el mejoramiento de las capacidades para el manejo y el tratamiento de los desechos sólidos y líquidos desde nivel micro municipios a través de sus diferentes municipalidades utilizando políticas municipales de saneamiento ambiental que contribuirían al fortalecimiento de la institucionalidad ambiental y estatal haciendo a través de la educación y concientización el buen uso y manejo de los recursos hídricos; evitando que los desechos sólidos producidos por la actividad antropogénica sean incorporados a los cursos de agua sin importar que sean ríos de carácter nacional con comportamiento internacional o internacionales o transfronterizos porque el impacto ambiental y en salud sería el mismo.

1.11 Teoría Realista: El Interés Nacional

Considera al medio ambiente como un asunto de relevancia para los Estados. Los realistas caracterizan al mundo en el que vivimos como un espacio con recursos finitos, insuficientes para satisfacer a todos. Por lo tanto, debido a esto y a que los Estados proceden a nivel internacional atendiendo a sus intereses particulares, la lucha por los recursos naturales tiene un gran potencial para el conflicto. En otras palabras, el poder lo obtiene quien posee los recursos naturales. (Akerberg, 2015)

Aunque la ideología realista no considera la problemática ambiental como un tema prioritario para los Estados, pues en su perspectiva lo importante es la consecución del poder en términos militares, sí tendría sentido considerar al medio ambiente como un asunto de seguridad nacional en cuanto tenga potencial para conducir a conflictos violentos. Para los realistas, los problemas relacionados con la capa de ozono, los océanos, el sobrecalentamiento global y la contaminación en los cursos de agua dulce son asuntos relegados a un segundo plano, ya que su solución requiere cooperación y trabajo conjunto entre las naciones, algo que dentro del realismo no está considerado. (Jacubovich, 2017)

Asimismo bajo esta ideología, la amenaza que puede significar el deterioro del medio ambiente no es inmediata y es difícilmente cuantificable, por lo que es

complicado considerarla prioritaria. Sin embargo, si se trata de un recurso natural compartido, estratégico o de gran valor comercial, y cuyo control proporciona poder o cuya pérdida pone en riesgo la integridad territorial, la soberanía o la integridad institucional y el medio ambiente se convierte entonces en un elemento prioritario para el realismo político. (Akerberg, 2015)

Esta teoría es otro elemento útil dentro del análisis de este tema pues la teoría tiene presentes muchas variables que permiten analizar el comportamiento de los Estados en este caso el guatemalteco. Este elemento de la teoría realista en las relaciones internacionales nos permite explicar la vía por la cual se direcciona el interés del Estado guatemalteco pues bien de manera prospectiva el Estado guatemalteco a través de su Dirección General de límites y aguas internacionales indica que muchos de los artículos de esta convención del curso de agua para fines distintos a la navegación se oponen al interés nacional y a su capacidad Estatal de cumplimiento.

1.12 Marco Jurídico Internacional

1.12.1 Acuerdo de París Sobre Cambio Climático

El Estado de Guatemala como parte de la Conferencia de las Partes, adoptó el Acuerdo de París en diciembre de 2015, el cual fue suscrito por el Presidente de la República, Señor Jimmy Morales, el 22 de abril de 2016, y deberá ser aprobado por el Congreso de la República y ratificado por el Organismo Ejecutivo.

La suscripción del Acuerdo plantea desafíos significativos de seguimiento para alcanzar sus buenos resultados y acciones previas a su entrada en vigor. En ese sentido, el Consejo Nacional de Cambio Climático, en la reunión realizada el cuatro de marzo de 2016, decidió establecer una Comisión Técnica representativa para analizar el contenido del Acuerdo, avanzar en el proceso de ratificación y trabajar en aspectos de cooperación y gestión de fondos a nivel internacional en temas de cambio climático y seguimiento al Acuerdo de París. (CNCC, 2016)

La importancia del Acuerdo de París radica en que se logró consensuar una meta a través de un esfuerzo global, para mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C y tratar de limitar ese aumento a 1.5 °C respecto a niveles preindustriales; lo cual implica el compromiso y la participación de todas las Partes.

En función de lo anterior, los tres pilares fundamentales de este Acuerdo son: Mitigación - Adaptación – Financiamiento.

Guatemala se comprometió a avanzar en un desarrollo sostenible bajo en emisiones y reducir las amenazas relacionadas al cambio climático conforme a sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, compromisos incluidos también en los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS. (CNCC, 2,016)

Los conceptos mencionados en el Preámbulo y que trascienden a los compromisos y oportunidades que se derivan del Acuerdo de París y que deben ser priorizados en la implementación del Acuerdo de París incluyen:

- Equidad
- **Responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas a la luz de las diferentes circunstancias nacionales**
- Países en desarrollo y países particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático
- Acceso equitativo al desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza
- Salvaguardar la seguridad alimentaria y acabar con el hambre
- Creación de empleos dignos y de trabajos de calidad
- Derechos humanos
- Derecho a la salud

- Derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad, personas en situaciones vulnerables.
- Derecho al desarrollo
- Igualdad de género y empoderamiento de la mujer
- Equidad intergeneracional
- Conservación e incremento de los sumideros y reservorios de los gases de efecto invernadero
- **Garantizar la integridad de todos los ecosistemas y la biodiversidad**
- Educación, formación, sensibilización y participación del público, el acceso público a la información y la cooperación a todo nivel
- Compromiso de todos los niveles de gobierno y los diversos actores, de conformidad con la legislación nacional de cada país
- Adopción de estilos de vida y pautas de consumo y producción sostenibles, en un proceso encabezado por los países desarrollados. (CNCC, 2,016)

Los conceptos mencionados con anterioridad que forman parte del Preámbulo de la convención de París y que contribuyen para frenar la contaminación de los cursos de agua internacionales transfronterizos y nacionales son los más relevantes para este fenómeno la **responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas a la luz de las diferentes circunstancias nacionales** en este caso la contaminación de los cursos del río Lempa y Motagua pues del cuidado de esto depende **Garantizar la integridad de todos los ecosistemas y la biodiversidad que dependen de estos cursos** esto se debe priorizar en la implementación de la acción política nacional, como respuesta a la Convención de París a nivel nacional.

1.12.2 Los Debates Mantenidos Durante la Conferencia Río + 20

Fueron los compromisos adquiridos en 1992 en Río de Janeiro Brasil esta conferencia reafirmó la necesidad de fortalecer la gobernanza ambiental

internacional en el marco institucional para el desarrollo sostenible, a fin de promover la integración equilibrada de las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo sostenible.

Por ello, los Estados de diferentes partes del mundo incluyendo Guatemala, El Salvador y Honduras. Se comprometieron a fortalecer la función del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como principal autoridad ambiental mundial que establece las actividades mundiales en pro del medio ambiente.

y se subrayó la necesidad de seguir examinando periódicamente el entorno cambiante de la Tierra y sus efectos sobre el bienestar de los seres humanos, acogiendo iniciativas como el proceso de los informes y “Perspectivas del Medio Ambiente Mundial”. (Centro Mexicano de Derecho Ambiental, 2017)

Cuyo objetivo fue reunir información y evaluaciones del medio ambiente y fomentar la capacidad nacional y regional para apoyar la adopción de decisiones informadas. Permitió resaltar fenómenos sociales como la contaminación Antropogénica que para el año 1992 iniciaba afectado la biodiversidad marina.

1.12.3 Objetivo 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM 7)

El objetivo 7 del desarrollo del milenio establece el acceso al agua potable para todos y que debe garantizarse este recurso por lo tanto **los curso de agua internacionales transfronterizas y nacionales** se deben gestionarse de forma inteligente para el desarrollo sostenible. Además ampliar los servicios de agua potable y saneamiento que permitiría la reducción drástica de la pérdida de vidas por enfermedades relacionadas con el agua y aliviar la escasez del recurso en los países en desarrollo.

El suministro de agua y saneamiento también puede aumentar el nivel de la educación, permitiendo que más niños y adultos asistan a la escuela en lugar de pasar horas cada día recogiendo agua. Esto también podría salvar millones de días de trabajo pues la falta de acceso al agua potable y al saneamiento básico implica una pérdida económica global.

Para solucionar este problema, es necesario fortalecer la educación, la formación y la creación de capacitaciones que frenen la contaminación en los cursos de agua de los ríos desde aquellos ríos de carácter nacional hasta llegar aquellos de carácter internacional o transfronterizos y aumentar los esfuerzos de sensibilización en materia de gestión sostenible de los recursos de agua dulce.

También requerirán la expansión de la base de conocimientos necesaria para tomar decisiones bien informadas con respecto a la gestión y uso de los procesos de recursos hídricos y el desarrollo de políticas de sostenibilidad que se ocupen de los riesgos globales de manera integrada y coordinada, dentro de los cursos de agua internacionales y transfronterizas y nacionales que contribuyen al abastecimiento hídrico de los diferentes Estados y así evitar una contaminación (Ramirez, 2017)

1.12.4 Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación

En 1957, a solicitud de Bolivia, el Secretario General de NU pide opinión a la CDI sobre la conveniencia de codificar el derecho internacional de aguas; en 1970 la Asamblea General solicita a esta Comisión redactar un texto de convenio, misión que concluye en 1994 cuando presenta al Secretario General de NU la propuesta de Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación; que la Asamblea General aprueba en 1997 y hasta mayo de 2014 es ratificada por el 35avo estado, Viet Nam, para cobrar vigencia y convertirse en acuerdo vinculante en agosto de 2014.

Esta Convención adopta como principio fundamental el deber de cooperar en concordancia con la Carta de las Naciones Unidas, sus propósitos los expresa en los considerandos; se constituye en el marco jurídico general para asegurar la utilización, el aprovechamiento, la conservación, la ordenación y la protección de los cursos de agua internacionales y para promocionar la utilización óptima y sostenible de éstos, en beneficio de las generaciones

presentes y futuras. La Convención consta de un preámbulo y 37 artículos organizados en 7 partes y un apéndice. (Caballeros de Morán, 2014)

1.12.4.1 Artículo 2 Términos Empleados Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación

Por "**curso de agua**" se entenderá un sistema de aguas de superficie y subterráneas que, en virtud de su relación física, constituyen un conjunto unitario y normalmente fluyen a una desembocadura común.

Por "**curso de agua internacional**" se entenderá un curso de agua algunas de cuyas partes se encuentran en Estados distintos.

Por "**Estado del curso de agua**" se entenderá un Estado parte en la presente Convención en cuyo territorio se encuentra parte de un curso de agua internacional o una parte que sea una organización de integración económica regional en el territorio de uno o más, de cuyos Estados miembros se encuentra parte de un curso de agua internacional. (Asamblea General de las Naciones Unidas ONU, 1997)

1.12.5 Convenio Sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales (1992)

El Convenio sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales es adoptado en Helsinki, Finlandia (1992) por los estados miembros de la CEPE; su ámbito de aplicación es originalmente regional; y entra en vigor en 1996. En 1999 se suscribe el Protocolo de Agua y Salud y en el 2003, el Protocolo de Responsabilidad Civil.

En el proceso de implementación de este Convenio, la Reunión de las Partes considera también la aplicación del Convenio sobre el Acceso a la Información, la Participación del Público en la Toma de Decisiones y el Acceso a la Justicia en Materia de Medio Ambiente (1998), aprobado en Aarhus, Dinamarca, y el Convenio sobre la Evaluación del Impacto Ambiental en un contexto Transfronterizo (1991), aprobado en Espoo, Finlandia que contribuyen a un

mejor entendimiento sobre la relación de la participación ciudadana y la protección ambiental con la gestión del agua.

La Reunión de las Partes adopta resoluciones sobre la posibilidad de adhesión al Convenio de países no miembros de la CEPE4 y textualmente expresa “Reafirmando la convicción de que el Convenio sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales es un instrumento eficaz para apoyar la cooperación también más allá de la región...” continúa “Deseando compartir los conocimientos, la práctica y la experiencia recopilados en los 20 años transcurridos desde la aprobación del Convenio y, al mismo tiempo, beneficiarse de los conocimientos, la práctica y la experiencia de otras regiones del mundo” y sigue “También deseando promover conjuntamente la cooperación a nivel de cuencas fluviales en todo el mundo, incluido, ofreciendo una plataforma intergubernamental global para el intercambio y el debate sobre temas en materia de aguas transfronterizas y para apoyar la aplicación del derecho internacional de aguas”

Al mes de agosto de 2014 ningún Estado de Latino América se ha adherido al Convenio y con la entrada en vigor de la Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación en agosto 2014, texto de ámbito mundial, no se tiene claro por cual de éstos optarán o bien si algunos o muchos estados suscribirán ambos instrumentos. Lo importante es que sus disposiciones sí son fuente de derecho en la materia y que el Convenio de la CEPE ha sido aplicado por más de 20 años.

El Convenio sobre la Protección y Utilización de los Cursos de Agua Transfronterizos y de los Lagos Internacionales consta de un preámbulo, 28 artículos. Los Anexos incluyen la definición de mejor tecnología disponible y directrices para mejores prácticas medioambientales y para establecer objetivos y criterios en materia de calidad del agua y arbitraje. (Caballeros de Morán, 2014)

1.12.5.1 Respuesta al Convenio de Helsinki: Prevención de la Contaminación en Cursos de Agua Transfronterizos y Lagos Internacionales

Lo expuesto a continuación con el anterior nombre es la respuesta de la Unión Europea a el convenio protección y utilización de los Cursos de Agua transfronterizos y de lagos internacionales.

¿Cuál es el Objetivo de esta Decisión?

Con esta decisión, la Unión europea (UE) se adhiere al Convenio sobre la protección y uso de los cursos de agua transfronterizos y los lagos internacionales. Se lo conoce como el Convenio de Helsinki porque fue firmado en esa ciudad en 1992.

Puntos Clave

El Convenio establece un marco jurídico en el que dos o más partes pueden cooperar para

- prevenir y controlar la contaminación del agua que atraviesa fronteras nacionales.
- garantizar el uso razonable e imparcial de las aguas transfronterizas.

Las partes deben adoptar todas las medidas adecuadas relativas a las aguas transfronterizas para.

- prevenir, controlar y reducir la contaminación real o potencial.
- asegurar una gestión del agua racional y respetuosa con el entorno, la conservación de los recursos y la protección medioambiental, incluida la recuperación de los ecosistemas, cuando corresponda.
- garantizar el uso razonable e imparcial de los recursos.

Las partes deben:

- Aplicar el principio de precaución, es decir, no dejar de actuar porque la ciencia no haya demostrado aún la existencia de una relación causal entre determinadas sustancias y la contaminación.
- Aplicar el principio de que quien contamina paga, es decir, la parte responsable de la contaminación soporta los costes de su prevención, control y reducción.
- Gestionar los recursos hídricos sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras.
- Establecer programas para vigilar las aguas transfronterizas.
- Cooperar entre ellas, especialmente en lo relativo al intercambio de información y a la investigación para desarrollar técnicas eficaces de prevención, control y reducción de la contaminación transfronteriza.
- Apoyar los esfuerzos internacionales por definir normas, criterios y procedimientos para determinar la responsabilidad por cualquier contaminación.

Las medidas deben

- Ser tomadas en el origen, cuando sea posible.
- Evitar transferir directa o indirectamente la contaminación a otros medios.

Los acuerdos entre dos o más partes pueden abarcar cuestiones como

- La recopilación de datos y la elaboración de inventarios;
- La creación de programas conjuntos de vigilancia;
- La fijación de límites de emisión para las aguas residuales, así como de objetivos conjuntos de calidad del agua;
- El establecimiento de procedimientos de alerta;

- El uso de estudios de impacto ambiental.

Las partes de un acuerdo deben:

- Ofrecerse ayuda mutua cuando se les solicite;
- Garantizar que la información sobre el estado de las aguas transfronterizas y sobre cualquier medida adoptada sean de conocimiento público. En 2003, se enmendó el Convenio para permitir la adhesión de países no europeos. La enmienda entró en vigor el 6 de febrero de 2013.
- La mayoría de los problemas medioambientales cruzan las fronteras nacionales y pueden ser incluso de ámbito internacional. Por ello, el Tratado de Lisboa Artículo 191 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea asigna a la UE la tarea de fomentar medidas internacionales para hacer frente a los problemas medioambientales a escala regional o mundial.

La UE tiene competencia para negociar y firmar acuerdos medioambientales internacionales. Lo ha hecho ya en muchos ámbitos, ya sea bajo el patrocinio de las Naciones Unidas o a escala regional o subregional. La UE ha ratificado seis convenios relativos al agua. (Acces to European Union Law, 2016)

1.13 Marco Jurídico Nacional

1.13.1 Constitución Política de la República de Guatemala

1.13.1.1 Artículo 97.- Medio ambiente y equilibrio ecológico

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. (Diputados de la Asamblea Nacional Constituyente, 1985)

1.13.1.2 Artículo 126.- Reforestación

Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecos, individuales o jurídicas. Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección. (Diputados de la Asamblea Nacional Constituyente, 1985)

1.13.1.3 Artículo 127.- Régimen 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. (Diputados de la Asamblea Nacional Constituyente, 1985)

1.13.1.4 Artículo 128.- Aprovechamiento de aguas, lagos y ríos

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 servicios 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. (Diputados de la Asamblea Nacional Constituyente, 1985)

1.13.2 Ley del Organismo Ejecutivo artículo 38 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES.

Al Ministerio de Relaciones Exteriores le corresponde la formulación de las políticas y la aplicación del régimen jurídico relativo a las relaciones del Estado de Guatemala con otros Estados y personas o instituciones jurídicas de derecho internacional; a la representación diplomática del Estado; la nacionalidad guatemalteca; la demarcación del territorio nacional; **los tratados**

y convenios internacionales, y los asuntos diplomáticos y consulares; para ello, cuando fuere necesario y siempre en coordinación y apoyo a otros ministerios y entidades del Estado y del sector no gubernamental, tiene a su cargo las siguientes funciones:

a) **Coordinar, analizar, apoyar y dar seguimiento a la negociación de convenios** comerciales, de inversiones; de préstamos; de turismo, **medio ambiente**, de transporte; de comunicaciones; de ciencia y tecnología; de integración económica; de trabajo; de integración de bloques extraregionales; de energía; de propiedad industrial e intelectual y cooperación internacional técnica y financiera; de educación y capacitación, y otros relacionados.

b) Dirigir y coordinar las relaciones bilaterales o con organismos multilaterales de áreas señaladas en la literal a) anterior, siempre que la representación del país no corresponda por ley a otro Ministerio o entidad de Gobierno, en cuyo caso participará en apoyo al mismo.

c) Otras relacionadas con el desarrollo económico, científico-tecnológico y **ambiental** y con el proceso de globalización económica.

d) Coordinar, analizar, apoyar y dar seguimiento a la negociación de convenios de carácter político; geopolítico; de derechos humanos; sobre Belice; integración política centroamericana; acuerdos de integración o cooperación social, cultural artística, deportivos, sobre aspectos étnicos, religiosos y lingüísticos; derecho internacional, litigios internacionales; límites y fronteras; migración; drogas; terrorismo; seguridad ciudadana; soberanía; salud, vivienda y asentamientos humanos; de población; seguimiento y apoyo a mecanismos de implementación de acuerdos derivados de conflictos, y otros relacionados.

e) Dirigir y coordinar las relaciones bilaterales o multilaterales de carácter político, social, cultural y de las otras áreas señaladas en la literal d) anterior, siempre que la representación del país no corresponda por ley a otro Ministerio o entidad de Gobierno, en cuyo caso participará en apoyo al mismo.

- f) Otras relacionadas con el desarrollo político, social, cultural y con el proceso de globalización política.
 - g) Atender lo relacionado con información y comunicaciones internacionales de carácter oficial.
 - h) **Estudiar y analizar el desenvolvimiento de los acontecimientos políticos**, económicos, **ambientales**, comerciales y financieros a nivel de países, multilateral y globalmente.
 - i) Preparar las propuestas de doctrinas y principios de la política exterior en sus diversos campos, así como, **políticas y estrategias de acción**.
 - j) Programar, monitorear y evaluar las actividades sustantivas y financieras del Ministerio, de corto, mediano y largo plazo.
 - k) Evaluar el desempeño del servicio exterior, sustantiva y administrativamente.
 - l) Sugerir y diseñar programas de capacitación del personal del Ministerio.
 - m) Otras que tiendan a facilitar la acción ágil, eficiente y eficaz del Ministerio.
- (Diputados del Congreso de la República de Guatemala, 1999)

1.13.3 Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales

Esta política fue creada Según **ACUERDO GUBERNATIVO** No. 117-2012 de fecha 31 de mayo de 2012 formulada por el Ministerio de Relaciones Exteriores que es la respuesta en materia jurídica nacional a la Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la navegación, esta política establece que será aplicada únicamente en relaciones bilaterales de la República de Guatemala.

En base a la introducción de esta política se establece que coadyuva a salvaguardar el territorio nacional, y proteger dentro de sus fronteras la vida y el desarrollo integral de la población y los derechos de agua que les correspondan.

La política de Estado en materia de Cursos de Agua internacionales presenta y reconoce la importancia de la efectiva gestión y gobernanza de las aguas como bienes y servicios hídricos para contribuir al mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, acceso a un ambiente sano y seguro, al crecimiento económico al cumplimiento de los objetivos del desarrollo del milenio y a la mejora de la calidad de vida para la presente y futuras generaciones.

Uno de los objetivos de esta política establece que los convenios, tratados declaraciones y negociaciones concernientes a aguas internacionales, **deberán salvaguardar los intereses de Guatemala, para ser un recurso estratégico de seguridad nacional**

Esta Política de Estado en materia de curso de Agua Internacionales coadyuva a salvaguardar el territorio nacional, y proteger dentro de sus fronteras, la vida y el desarrollo integral de la población y los derechos del agua que les correspondan.

La Política de Estado en materia de Cursos de Agua Internacionales que aquí se presenta, reconoce la importancia de la efectividad gestión y gobernanza de las aguas como bienes y servicios hídricos, para contribuir al mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales acceso a un ambiente sano y seguro, al crecimiento económico, al cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio y a la mejora de la calidad de vida para la presente y futuras generaciones.

1.13.3.1 Conceptos y Principios de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales

La política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales está basada en los siguientes conceptos:

La definición de “Río internacional” como aquel que divide o sirve de límite entre los territorios de dos Estados, llamados limítrofes, o que discurre desde el territorio de un estado al territorio de otro Estado, adquiere el carácter de río sucesivo; ha evolucionado de ser regulado únicamente para fines de “navegación” hacia una noción más general que permite la utilización de dichas

aguas para fines distintos de la navegación, lo que se conoce como “Cursos de agua internacionales” y que por ello, su régimen legal adquiere una connotación completamente diferente que la práctica internacional ha resuelto para cada caso concreto y por la vía de los acuerdos bilaterales.

La compensación consiste en la aportación equitativa, concreta y efectiva de parte de los países vecinos que se benefician de aguas provenientes de territorio guatemalteco, para la protección y preservación de las cuencas soberanas de la República de Guatemala, que aportan agua a los cursos de aguas internacionales. Esta compensación se puede dar de la forma en que se convenga en los acuerdos bilaterales que se celebren sobre esta materia.

Para los efectos de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales se entenderá por cuenca hidrográfica soberana, el área superficial o subterránea ubicada en el territorio de Guatemala, que recolecta agua encausándola a cursos nacionales o internacionales.

De conformidad con la constitución política de la República, El Estado de Guatemala ejerce plena soberanía sobre el territorio nacional, que incluye las aguas de los ríos internacionales, y en consecuencia considera también como soberanos las áreas de cuencas hidrográficas que se extienden dentro de su territorio y que provean de agua a los ríos nacionales e internacionales. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2012)

1.13.3.2 Principios

La política está basada en los principios siguientes

- 1.) Principio de soberanía de los Estados de disponer de sus recursos naturales
- 2.) Principio de desarrollo sostenible
- 3.) Principio de desarrollo humano transgeneracional
- 4.) Principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas entre Estados

Como elementos reales que pueden informar la Política en la materia, reconoce la unidad del ciclo hidrológico y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos como medio para lograr una mejor gestión y gobernanza de las aguas.

Debido a la demanda de los múltiples usos del agua, especialmente la agricultura, y de los requerimientos ambientales, el agua dulce se ha convertido en un bien escaso a nivel global, por lo que es necesaria la formulación de políticas que permitan preservar este bien para el uso de las poblaciones guatemaltecas, actuales y futuras, considerando además la modificación que ha sufrido su distribución espacial y temporal natural por efecto del cambio climático que trasciende las fronteras de su territorio.

El agua tiene un valor geopolítico que la convierte en un recurso valioso para todas las naciones. El Estado de Guatemala puede convenir con otros Estados la forma de gestionar y gobernar los cursos de agua internacionales y en todo caso, debe convenir el mayor número de derechos de aguas a Favor del Estado de Guatemala en su relación con los países Vecinos, la región centroamericana y el mundo; de manera tal que pueda garantizar y preservar el interés público y el ejercicio de los derechos de agua de la presente y futuras generaciones de la población asentada en Guatemala.

1.13.3.3 Marco Legal

A Nivel Nacional:

- Marco Jurídico
- Constitución Política de la República de Guatemala
- Ley del Organismo Ejecutivo.

A Nivel Internacional:

- No existen convenios o tratados generales aplicables obligadamente a los Estados, o Derecho consuetudinario sobre ríos o cursos de agua internacional.
- No existe normas generales rígidas y uniformes para todos los cauces de agua internacionales, ya que cada caso presenta sus problemas específicos y cada convenio atiende distintos usos.

- Doctrinalmente no hay acuerdo ni sobre la existencia ni sobre el contenido de los principios del derecho internacional, para la regulación de los cursos de agua internacionales.

Consecuentemente, la política de Estado en materia de Cursos de Agua Internacionales se basa en lograr acuerdos bilaterales para fuentes concretas de agua con todos y cada uno de sus Estados vecinos y sostener este criterio ante la comunidad regional, continental y global, cuando proceda. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2012)

1.13.3.4 Marco Institucional

- Plan de Gobierno
- La medidas gubernamentales del agua
- Política Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos
- Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos
- Presidencia de la República
- El Ministerio de Relaciones Exteriores
- Gabinete específico del Agua, por intermedio del Grupo Nacional de expertos en materia de aguas internacionales (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2012)

1.13.3.5 Lineamientos de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales

- 1.) El uso de los cursos de agua internacionales debe ser objeto de tratados internacionales bilaterales cuya negociación y celebración corresponde exclusivamente a la presidencia de la República, a través del Ministerio de Relaciones Exteriores, en representación del Estado de Guatemala. Dichos instrumentos jurídicos internacionales deberán ser debidamente aprobados por el Congreso de la República, por tratarse de un bien público nacional.
- 2.) Cada curso de agua internacional deberá ser negociado y regulado por un tratado bilateral específico.

3.) Guatemala en los tratados sobre cursos de agua internacionales que celebre, tomará en cuenta que debe satisfacer, primero, las necesidades de población, de su economía y ambiente, ya que el recurso es escaso y podría disminuir en el futuro; por lo que no puede obligarse a proporcionar calidad y cantidad a sus vecinos.

4.) Cualquier tratado bilateral con los Países vecinos en materia de agua debe de considerar el derecho del Estado de Guatemala a que se establezcan esquemas de compensación por servicios ambientales que permitan proteger los bienes y servicios hídricos y su compensación por el uso y aprovechamiento del agua que ellos reciben. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2012)

1.14 Términos Conceptuales de la Investigación

Acuífero Formación geológica hídrica subterránea de la cual se puede extraer cantidades significativas de agua.

Acuífero transfronterizo Las aguas de un acuífero que esté atravesado por la frontera entre dos o más países son aguas subterráneas internacionales y ese acuífero con sus aguas forma una cuenca internacional o parte de ella. Dentro de la significación de las Reglas de Helsinki, esos Estados son Estados de una cuenca, formen o no el acuífero y sus aguas con las aguas superficiales, parte de un sistema hidráulico que fluye a un término común.

Agotamiento Extracción de agua de un acuífero con mayor rapidez que su recarga; se conoce también como “minar el agua”.

Agua Freática Sinónimo de agua subterránea.

Aguas Internacionales Corresponden a todos los recursos acuáticos del planeta que incluyen océanos, mares y estuarios, así como los recursos hídricos comprendidos en ríos o corrientes principales, también como en sus respectivas redes hidrográficas, lagos, lagunas, pantanos, humedales, esteros, escurrimientos subálveos y cuerpos de agua subterráneos someros y profundos, que forman parte de cuencas de drenaje transfronterizas o fronterizas entre dos o más países.

Agua superficial interrelacionada Aquellas aguas superficiales existentes en el territorio de una u otra de las partes cuya cantidad o calidad está afectada por los caudales de salida del agua subterránea transfronteriza o por los caudales de entrada a ella.

Aguas transfronterizas son todas las aguas superficiales o subterráneas que marcan, atraviesan o están situadas en las fronteras entre dos o más Estados; por lo que respecta a las aguas transfronterizas que desembocan directamente en el mar, su límite lo constituye una línea recta imaginaria trazada a través de la desembocadura entre los dos puntos extremos de las orillas durante la bajamar.

Aves acuáticas Aves que dependen ecológicamente de los humedales.

Contaminación del agua Cualquier cambio en detrimento como resultado de la conducta humana en la composición, contenido o calidad natural de las aguas de una cuenca internacional.

Contaminante Cualquier sustancia, especie o energía que es perjudicial directa o indirectamente, acumulativamente o en combinación con otras sustancias, para la salud o seguridad humanas, o para los productos o procesos agrícolas o industriales, o para la flora, la fauna o un ecosistema.

Cuenca Constituye la principal unidad territorial donde el agua, proveniente del ciclo hidrológico, es captada, almacenada, y disponible como oferta de agua.

Cuenca hidrográfica Es una unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfo gráficas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios. Con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no

solo integridad edafo-biógena e hidro-climática sino que, además, ostentan identidad cultural y socioeconómica, dada por la misma historia del uso de los recursos naturales.

Cuenca hidrológica Unidades morfológicas integrales y además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo. Por tanto, la definición de cuenca hidrológica es más integral que la de cuenca hidrográfica.

Cuenca hidrográfica internacional Zona geográfica que se extiende por el territorio de dos o más Estados y está demarcada por la línea divisoria de un sistema hidrográfico, de aguas superficiales y freáticas que fluyen hacia una salida común”.

Cursos de agua transfronterizos: aguas superficiales o subterráneas que marcan, atraviesan o están situadas en las fronteras entre dos o más países.

Deterioro de acuíferos Significa cualquier cambio físico en un acuífero o en su área de recarga que reduce o restringe significativamente la potencialidad de uso de las aguas de acuíferos.

Geografía de cuencas transfronterizas Geográficamente, la distribución de las cuencas es: 69 en Europa, 59 en África, 57 en Asia, 40 en América del Norte y 38 en América del Sur. En total, las 263 cuencas internacionales involucran territorio de 145 países, cubren cerca de la mitad de la superficie terrestre del globo, generan aproximadamente 60% del flujo global de agua dulce, y concentran al 40% de la población mundial.

Humedales Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Institución Regularidades perdurables de la acción humana en situaciones estructuradas por reglas, normas, y estrategias compartidas, así como por el

mundo físico. Las reglas del juego de una sociedad o, más formalmente, los constreñimientos diseñados por el hombre para moldear la interacción humana. En consecuencia, estructuran los incentivos de los intercambios políticos, sociales o económicos.

Interdependencia Hidráulica Según las reglas de Seúl (art.2):

1. Un acuífero que contribuye con aguas superficiales a una cuenca internacional, o las recibe de ella, forma parte de esa cuenca internacional a los fines de las Reglas de Helsinki.

2. Un acuífero atravesado por la frontera entre dos o más Estados que no contribuye ni recibe aguas superficiales de una cuenca internacional de drenaje, constituye una cuenca internacional de drenaje a los fines de las Reglas de Helsinki.

3. Al ejercer sus derechos y cumplir sus obligaciones conforme al Derecho Internacional, los Estados de una Cuenca deben tomar en cuenta cualquier interdependencia entre el agua subterránea y otras aguas, incluyendo toda interconexión entre acuíferos y todo escurrimiento hacia los acuíferos originado por actividades en áreas bajo su jurisdicción.

Organización Los organismos u organizaciones “son entidades o grupos de individuos enlazados por alguna identidad común hacia ciertos objetivos”.

Principios de Derecho Internacional sobre aguas internacionales

Obligación de no causar perjuicio, el derecho al uso equitativo y razonable de las aguas, la obligación de comunicar a otros Estados los proyectos de obras o trabajos hidráulicos a realizar, y la solución pacífica de controversias.

Principio de uso equitativo y razonable Es el más significativo y debe ser analizado a la luz de los factores relevantes de la situación particular. Dichos factores incluyen.

a.) La geografía de la cuenca, incluyendo en particular la extensión del área de desagüe en el territorio de cada Estado Cuenca.

- b) La hidrología de la cuenca, incluyendo en particular la contribución de agua por cada Estado Cuenca.
- c) La sensibilidad climática de la cuenca.
- d) La utilización de las aguas de la cuenca en el pasado, incluyendo la utilización actual.
- e) Las necesidades económicas y sociales de cada Estado Cuenca.
- f) La población dependiente de las aguas de la cuenca en cada Estado Cuenca.
- g) Los costos comparativos de medios alternativos para satisfacer las necesidades económicas y sociales de cada Estado Cuenca.
- h) La disponibilidad de otros recursos.
- i) La inviabilidad de desperdicio innecesario en la utilización de aguas de la cuenca.
- j) La practicidad de la compensación de uno o más de los Estados partes de una cuenca de tal modo que se ajusten a los conflictos sobre el uso.
- k) El grado en que las necesidades del Estado cuenca pueden ser satisfechas sin causar daños sustanciales a otros Estado parte de la cuenca.

Ramsar, Sitios / Sitios Ramsar La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es *“la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”*.

En el año 2007, 154 Estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1401 humedales, con una superficie total de 146,4

millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional de Ramsar. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias. La lista Ramsar de Humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1200 lugares que cubren un área de 1.119.000 km², siendo el número de sitios en el año 2000 de 1021.

El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con el mayor área de humedales listados es Canadá con más de 130.000 km², incluyendo el Golfo de Queen Maud con 62,800 km² 65,180 km².

Ratificación de un Tratado El acto internacional así denominado por el cual un Estado hace constar en el ámbito internacional su consentimiento en obligarse por un tratado.

Recarga Adición de agua a un acuífero por infiltración de precipitación a través del suelo, o de agua de cursos superficiales, lagos o embalses, o por descargas de agua a la superficie de la tierra, o por inyección de agua al acuífero a través de pozos. **Recurso común de autogestión** Aquel donde los actores, que son usuarios principales del mismo, se involucran a lo largo del tiempo en el diseño y adaptación de reglas dentro de esquemas de acción colectiva.

Recursos de uso común Un sistema de recursos naturales o hechos por el hombre, que es lo suficientemente grande como para volver costoso pero no imposible excluir a destinatarios potenciales de los beneficios de su uso. Es útil distinguir:

- 1) entre sistemas de recurso como acervo y unidades de recurso como flujo. Esto, para entender que un recurso se conservará mientras el ritmo promedio de apropiación (proceso de extracción) no exceda el ritmo promedio de regeneración y
- 2) entre apropiadores, quienes sustraen las unidades de recurso; proveedores, quienes se encargan de la provisión de un RUC y productores, quienes

construyen, reparan o llevan a cabo acciones que aseguran el sostenimiento a largo plazo del propio sistema de recursos.

Regímenes Internacionales Principios, normas, reglas y procedimientos para la toma de decisiones, implícita o explícita, en los cuales convergen las expectativas de los actores en un área dada de las relaciones internacionales.

Reserva

Según la convención de Viena de 1969 Declaración unilateral, cualquiera que sea su enunciado o denominación, hecha por un Estado al firmar, ratificar, aceptar o aprobar un tratado o al adherirse a el, con objeto de excluir o modificar los efectos jurídicos de ciertas disposiciones del tratado en su aplicación a ese Estado. (CONACYT, 2007)

Capítulo II

Antecedentes

Este abordaje presenta una serie de investigaciones sobre el tema de la contaminación en los cursos de agua internacionales transfronterizas y nacionales de los Ríos Motagua y Lempa y como la comunidad nacional e internacional observa e intenta solucionar este fenómeno, con esta compilación se establece lo que se ha hecho recientemente sobre la contaminación de los cursos de agua mencionados en esta investigación se detalla una revisión bibliográfica donde se identifica que este tema no ha sido materia de investigación dentro de la Escuela de Ciencia Política de la Universidad de San Carlos, lo expuesto a continuación permitió marcar el nivel de contaminación de los cursos de agua permitiendo exponer y determinar nuevos hallazgos.

La situación ambiental hídrica, en Guatemala se enfrenta a un paulatino y constante aumento del deterioro de las cuencas de los ríos, sensibles en mayor medida en las últimas décadas debido al aumento de la contaminación antropogénica, Guatemala es además uno de los países de mayor riesgo en el continente por su posición en el globo y su geografía particular desde la **percepción del análisis natural**. Sin obviar que La deforestación contribuye a la pérdida del **agua dulce de una manera** acelerada e intensiva, son acontecimientos que provocan un fuerte impacto en la calidad de vida de los guatemaltecos y aumentan el nivel de vulnerabilidad de la población, la contaminación de los cursos de agua merece toda la atención política social y jurídica que se le pueda prestar. (Ruano Estrado & Coautores, 2013-2014)

2 Estudios realizados en las Cuencas del Río Motagua y Lempa

2.1 La Contaminación del Río Motagua

Entre los efectos de la contaminación del agua se incluyen los relacionados con la salud humana, como trastornos gastrointestinales, enfermedades respiratorias y de la piel. La presencia de nitratos (sales de ácido nítrico) en el agua puede producir enfermedades infantiles que en ocasiones son mortales. El cadmio presente en los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones. Hace tiempo que se conoce de la peligrosidad de sustancias inorgánicas altamente tóxicas, como el mercurio, el arsénico y el plomo. Este tipo de contaminación, se puede medir y observar ampliamente en los ríos Chinautla y las Vacas, que al desembocar en el Motagua, contamina las riberas de todas las poblaciones que recorre, hasta desembocar en el océano Atlántico. (Villagran, 2003)

El manejo de los residuos sólidos por medio de plantas de tratamiento, no ha sido prioridad para los gobiernos; a pesar de ser un problema ambiental y de salud. Por ese motivo y muy cercano a la capital, agoniza inexorablemente el lago de Amatitlán; de igual manera los lagos Petén Itzá, Atitlán, Izabal y la Laguna de los Pinos. Víctimas de la falta de una estrategia ambiental y políticas de salud preventiva; así como educación y formación relacionada con el tema. El Gobierno no trasciende de los diagnósticos y las matrices; las municipalidades aducen falta de recursos financieros y buscan donaciones para su establecimiento, a fin de no asumir el costo político de cobrar una tarifa; la iniciativa privada es débil empresarialmente, pues la actividad se realiza por microempresarios que trabajan ineficientemente; por su parte, la comunidad no tiene cultura sobre el tratamiento de desechos sólidos, y la falta de recolección pública incide negativamente, ya que gran parte de la población no tiene capacidad de pago.

Asimismo, la ausencia de coordinación interinstitucional, la falta de planificación y el incumplimiento de las leyes y normas que definen las funciones de cada institución, impiden conocer las necesidades de recursos humanos, técnicos, físicos y financieros, dificultan la prestación de asistencia técnica y otorgamiento de crédito a los municipios, y entorpecen el control de impactos, causados por los residuos sólidos al ambiente y a la salud.

"En el marco legal, existe una serie de leyes, códigos, reglamentos y otros instrumentos dispersos, lo cual provoca una problemática en cuanto a la aplicación de las leyes, las limitaciones de la legislación y de los mecanismos de control, la variabilidad de parámetros para establecer sanciones, los conflictos entre normativas jurídicas y los vacíos en la legislación existente". Respecto a los recursos humanos capacitados, no existe todo el personal que pueda hacerse cargo de los sistemas de manejo de residuos sólidos en el ámbito operativo, administrativo y profesional en las instituciones.

La degradación ambiental en Guatemala, es uno de los graves problemas que debería estar presente en la Agenda de Gobierno y convertirse en política de Estado. Actualmente funciona un ministerio sin recursos suficientes ni estrategias para enfrentar ese flagelo. Estos problemas se manifiestan de diversas maneras y en diferentes formas. En casi todas las actividades humanas, está de por medio la agresión y el irrespeto por el ambiente.

La degradación ambiental atraviesa todas las actividades humanas; donde la solución debe ser asumida de manera integral, por el Gobierno en su conjunto, desarrollando políticas públicas que se conviertan en estrategias a largo plazo, para resolver problemas que vienen desde hace décadas. El problema tiene que ver con la agricultura, las comunicaciones, el comercio, la vivienda, la salud, los transportes, la defensa, las finanzas, la economía y la política. (Villagran, 2003)

2.2 Influencia de la Contaminación en el Río Motagua

El presente estudio tenía por objeto evaluar la influencia de la contaminación del Río Motagua, en la salud de los habitantes de las poblaciones asentadas en sus riberas y en la fauna acuática. Las descargas de aguas servidas sin tratar de las poblaciones asentadas en su cuenca son las principales responsables de la contaminación del río. (de León Fajardo, 2003)

En los meses de febrero del 2,002 y enero del 2,003, los niveles de contaminación del Río Motagua sufrieron un drástico aumento a causa de las descargas anuales de los sólidos acumulados en el embalse de la “Hidroeléctrica Las Vacas”, con la consiguiente alarma de salud entre las comunidades afectadas. Con el fin de evaluar el grado de responsabilidad de la empresa en la contaminación del Motagua, se visitaron sus instalaciones y se revisaron los informes de los monitoreos realizados.

De la información obtenida de los análisis químicos y microbiológicos de los peces capturados, y de las estadísticas obtenidas de los reportes mensuales de los centros de salud de las poblaciones seleccionadas, se concluyó que:

- Los peces capturados presentaron contaminación por bacterias fecales y plomo, por lo que su consumo representa un riesgo para la salud humana.
- Las estadísticas mensuales de los centros de salud no mostraron un efecto significativo en el aumento de enfermedades gastrointestinales y de la piel, durante los eventos de contaminación causados por las descargas de fondo del embalse de la Hidroeléctrica.
- La operación normal de la Hidroeléctrica no causa ninguna contaminación al río Las Vacas, por el contrario, en su embalse se retira material flotante y sedimentan los sólidos en suspensión, los cuales son evacuados constantemente, mejorando así la calidad del agua.

Sin embargo, la purga anual de los sólidos acumulados en el embalse elevan los niveles de contaminación del Motagua afectando principalmente su fauna acuática. Para disminuir la cantidad de sólidos descargados anualmente

durante las operaciones de mantenimiento del embalse, la Hidroeléctrica está instalando una draga que evacuará la materia sólida sedimentada y la depositará en un sitio diseñado especialmente para el efecto. (de León Fajardo, 2003)

- La única solución viable para abatir la contaminación del Río Motagua, la constituye la construcción de sistemas de tratamiento de aguas servidas domésticas e industriales y el correcto manejo de los desechos sólidos que generan las poblaciones asentadas en su cuenca. (de León Fajardo, 2003)

2.3 Análisis de la Distribución de la Agricultura y Bosques con Relación a la Presión Humana en la Cuenca del Río Lempa

La importancia radica en que en la cuenca del Río Lempa es la más grande del país en ella se realizan gran variedad de actividades comerciales, agrícolas, naturales, etc. Se focaliza gran parte de la población rural, así como que en ella se encuentran 4 presas hidroeléctricas que proporcionan el 70 % de energía consumida y en ella se concentran gran diversidad de cultivos y bosques que satisfacen las necesidades de alimento a pesar de causar daño a los recursos naturales ya que no existe un plan de ordenamiento territorial, siendo necesario realizar nuevos levantamientos de suelos para que se apeguen más a la realidad nacional que los existentes hasta la fecha. (Alvarado Tejada, Guardado Leiva, & Hernández Rodríguez, 2003)

En El Salvador, la degradación de los recursos naturales es uno de los principales problemas que enfrentan los productores(as) agropecuarios.

Este problema se manifiesta en gran magnitud en los suelos que cada día son menos fértiles, en la contaminación y escasez de agua, en la reducción en los rendimientos en los diferentes sistemas de producción y el incremento de los costos de producción. Por tal razón la cuenca del Río Lempa no es la excepción de esta problemática, sin embargo si tomamos en cuenta que el país posee un 50.5 % del área de la cuenca, lógicamente el grado de deterioro con que cuenta es muy alto por las características biofísicas del suelo, donde predominan pendientes muy fuertes situando a la mayoría de los suelos en

clases VII VIII. Por eso es importante conocer la situación actual de la agricultura y bosques para poder identificar que tipo de ocupaciones contribuyen a la generación de conflictos en el uso del suelo. El estudio se clasifica como un enfoque general que puede servir de apoyo a la hora de tomar decisiones sobre los bosques y cultivos pues según PAES-DGRNNR-MAG (2003). La cuenca del Río Lempa sufre un proceso acelerado de erosión como consecuencia de la desaparición de la cobertura boscosa actualmente el 56.8 % del área se encuentra clasificada en rangos de erosión alta a muy alta. (Alvarado Tejada, Guardado Leiva, & Hernández Rodríguez, 2003)

2.4 Proyecto SINREM, Cuenca del Río Atulapa

La región del Trifinio es muy rica en recursos hídricos. Se distingue por ser parte relevante de uno los sistemas hídricos más importantes de América Central, de esta manera para la cuenca alta del río Lempa, se crea el Programa Trinacional de la Cuenca Alta del Río Lempa (PTCARL). En esta, se realizó una selección de 23 cuencas que tienen un área estimada de 131,000 ha; de las cuales 42,345 corresponden a 8 cuencas transfronterizas, mientras que del área restante 27,692 corresponden a 6 cuencas de El Salvador (27,692), 5 cuencas de Guatemala (37,639 ha.) y 4 cuencas a Honduras (23,411ha.) (Fong García, 2010)

Con el propósito de validar y ampliar la problemática, se realizó un taller con actores locales, este se llevó a cabo en la ciudad de Esquipulas el día 21 de febrero de 2007.

A continuación se describen los principales problemas identificados por los habitantes del área:

Contaminación de las Fuentes de Agua: el tipo de contaminación más importante dentro de la cuenca es la producida por los beneficios de café, dichos beneficios como parte de su proceso, vierten aguas mieles sobre el río Atulapa, contaminando así este vital recurso, uno de los efectos observados por los comunitarios son los daños a la salud humana, es decir problemas gastrointestinales, así también, la disminución de la fauna y la flora, son efectos

de la contaminación por parte de las aguas mieles vertidas sobre el cauce del río.

La incidencia del problema radica en el proceso que se utiliza para la obtención del café, de allí surge este problema que afecta casi toda la cuenca del río Atulapa, actualmente el café es la principal actividad económica en la cuenca (mayor a un 55% del área total) ya sea en asocio con una especie forestal o simplemente en monocultivo. A través de un recorrido por la cuenca se logró identificar varios beneficios de café que poseen al menos una fosa de oxidación, pero que muchas de estas, no se utilizan adecuadamente, por lo que las hace muy poco útiles a la hora de reducir el impacto de la contaminación en el agua. (Fong García, 2010)

Así también se identificó que muchos caficultores de la región no cuentan con las condiciones necesarias para transportar su café a un beneficio en particular, esto hace que los caficultores de la parte alta de la cuenca realicen su propio proceso y esto representa contaminación del río desde las partes altas de la cuenca (en comunidades como Plan de la Arada y El Duraznal).

Otra fuente de contaminación son los desechos sólidos del beneficiado húmedo del café, tales como la pulpa del café y el mucílago productos del beneficiado húmedo; en recorridos efectuados en la cuenca se observó varios beneficios que descargan estos desechos a un lado del beneficio sin darle un tratamiento adecuado para su descomposición, producto de esto son los malos olores que rodean a todos los beneficios de café durante la época del beneficiado húmedo. (Fong García, 2010)

2.5 Las Cuencas y la Gestión del Riesgo a los Desastres Naturales en Guatemala

Guatemala, como muchos países, enfrenta un proceso inexorable de degradación de sus cuencas. Esto es un reflejo de varios factores complejos asociados a un crecimiento fuerte de la población rural. Los modelos de explotación y uso de la tierra, un proceso de continua deforestación, un clima de creciente inestabilidad y hasta la forma en que se está construyendo la

infraestructura, sobre todo los caminos rurales, son algunos de los factores asociados con este proceso.

La Tormenta Tropical Stan puso en alerta las implicaciones de este deterioro para la sociedad guatemalteca, con lluvias de 400 a 500 milímetros que dejaron 669 personas fallecidas 1,3510 desplazados Q 591 millones de daños y pérdidas en la producción agrícola, y daños en la infraestructura valorados en Q 3,396.3 millones.

El reto que actualmente está enfrentando Guatemala para garantizar un manejo sostenible de sus cuencas no es técnico, en general, esos conocimientos existen, es político-social.

Se requiere la concientización y movilización de la población, la que vive en las cuencas es consciente de la degradación, su problema es que no encuentra los mecanismos, ni las instituciones adecuadas para la adopción de las prácticas culturales requeridas para cambiar este proceso. Todo esto está muy relacionado con los incentivos sociales y económicos predominantes y las debilidades en los enfoques institucionales a todos los niveles, incluyendo los del Gobierno central.

En el caso de Guatemala no existen políticas específicas para el manejo de cuencas hidrográficas, sino más bien lo que existe (abundantemente), son políticas públicas y de tipo sectorial a las cuales se recurre para operar las acciones de manejo de cuencas hidrográficas. Teniendo presente un escenario de lo que significa este enfoque de planificación e intervención en el territorio, puede realizarse un examen de cómo las políticas contribuyen o limitan el alcance de los requerimientos del manejo de cuencas hidrográficas. (FAO, 2007)

2.6 Guatemala Único País de Centroamérica que no Cuenta con una Ley de Aguas

Cuatro de Cada Diez Personas en Pobreza extrema no tienen acceso a fuentes mejoradas del líquido vital Muchas familias buscan proveedores de agua que cobran por galón, ante la falta de acceso. Así se pronunció la Procuraduría de

Derechos Humanos (PDH) con motivo del Día Mundial del Agua, y dijo que la normativa es necesaria para establecer los derechos y obligaciones de la población en el uso y acceso a este vital líquido.

La PDH dijo en un comunicado que es "urgente" aprobar una legislación que dé prioridad al agua para usos personales, domésticos, producción de alimentos y prevención de enfermedades, que además incluya los principios de igualdad, equidad, inclusión, acceso a información, participación social, rendición de cuentas y justicia, y que asegure la sostenibilidad del recurso hídrico.

Según la Procuraduría, en Guatemala ocho de cada diez personas tienen acceso a fuentes de agua mejoradas, pero aún persiste una brecha del 24.7 % entre el área urbana y rural.

De los 22 departamentos que tiene el país, los que tienen mayor acceso a las fuentes de agua son los de Sololá (97.1 %), Sacatepéquez (94.9 %) y Guatemala (90.5 %).

Los que tienen menos acceso a dichas fuentes son: Alta Verapaz (44.5 %), Retalhuleu y Escuintla (ambos 57.2 %). Sin embargo, cuatro de cada diez personas en situación de pobreza extrema no tienen acceso a fuentes mejoradas de agua.

Al respecto, la PDH manifestó que es responsabilidad de las municipalidades el abastecimiento domiciliario de agua potable a todas las comunidades que estén dentro de su jurisdicción.

Las personas que habitan en asentamientos son las más afectadas por falta de agua. El disfrute de este derecho es fundamental para gozar de otros como la salud, saneamiento ambiental, alimentación adecuada, trabajo y ambiente sano. El Día Mundial del Agua fue adoptado el 22 de diciembre de 1992 por la Asamblea General de la ONU (Prensa Libre, 2017)

Según informes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) más del 90% de las fuentes de agua en Guatemala están contaminadas. Se estima que para el año 2025 se requerirán aproximadamente

1,210 millones de metros cúbicos de agua para cubrir la demanda de la población.

Debido a su posición geográfica, Guatemala cuenta con una riqueza hídrica compuesta de: Siete lagos, 19 lagunas costeras, 49 lagunas, 109 lagunetas, siete embalses y tres lagunas temporales.

Dado el crecimiento demográfico y de urbanización, la demanda del vital líquido ha incrementado así como también se ha incrementado la contaminación de dichas fuentes hídricas, lo que ha repercutido que en ciertas partes del territorio guatemalteco empiece a escasear. Aunado a lo anterior, la falta de una legislación que regule su uso, conservación y sancionar su contaminación ha dado paso para la utilización desordenada de dicho recurso.

El agua es un elemento finito y frágil que juega un papel importante en la economía del país, por su relación con la industria, el turismo, transporte, seguridad alimentaria y medio ambiente, por lo que su regulación es de suma importancia en nuestro medio.

De acuerdo al Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala elaborado por la Universidad Rafael Landívar, con el apoyo de la Embajada Real de los Países Bajos, el caso más crítico es el de la ciudad de Guatemala la cual ha venido manifestando déficit de 1 m³/s sin tomar en cuenta los municipios aledaños que conforman el área metropolitana.

Los mantos acuíferos están siendo sobreexplotados con un incremento en el nivel de la profundidad de uno a dos metros anuales, dependiendo de la zona y en algunos puntos se ha llegado a reportar caídas de nivel de más de 10 metros que han obligado a la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA) a reducir la producción de varios pozos del programa de Emergencia I.

Estudios muestran que:

- Un promedio de 84,991 millones de metros cúbicos de agua están disponibles en el país,

- De los cuales 29,747 millones representan la demanda neta en todo el territorio,
- Sin embargo, 33,996 millones son aguas contaminadas por descargas.

En el ámbito nacional, asumiendo una tasa de crecimiento de 2.64%, se estima que para el año 2025 se requerirán aproximadamente 1,210 millones de metros cúbicos de agua para cubrir la demanda de la población.

La falta de una ley que regule el uso del recurso hídrico se ve reflejada en que el mayor consumo de agua lo representa el sector agrícola, con 2,200 millones de metros cúbicos anuales para riego; la producción de energía emplea 2,283 millones de metros cúbicos; la industria 425 millones, y 284 millones para uso doméstico, según registros del Portal de Recursos Hídricos de Guatemala.

Como consecuencia a la falta de control, cualquier persona puede, sin ninguna limitación, perforar pozos en cualquier parte, contaminar, lanzar desechos químicos en cuerpos de agua, desviar ríos, como lo sucedido recientemente en el área de la costa sur, y utilizar sin límites los recursos hídricos para fines industriales o mineros sin costo alguno.

Según informes del MARN,

- Más del 90% de las fuentes de agua en Guatemala están contaminadas debido a residuos fecales o alguna forma de contaminación bacteriológica, lo que no la hace apta para el consumo humano, de hecho,
- Cinco de las diez principales causas de enfermedad tienen que ver con la calidad de las aguas.
- El 39% de los hogares guatemaltecos no purifican o realizan algún tipo de tratamiento al agua que consumen.
- Se estima que únicamente el 6% de municipalidades da algún tipo de tratamiento a sus aguas residuales, debido a la falta de recursos, y las plantas de tratamiento que existen.

- Según el Plan Ambiental 2004, tienen capacidad para limpiar solo el 5% de los desechos metropolitanos.

Los reglamentos municipales son insuficientes para controlar las descargas domésticas o industriales a los cuerpos de agua. Si bien se considera que los Estudios de Impacto Ambiental deberían contemplar un manejo adecuado del recurso hídrico, los estudios minimizan el efecto de las lotificaciones y otras obras sobre la recarga hídrica y tampoco impulsan medidas de recuperación de la recarga por medio de sistemas artificiales.

Se estima que solo el área metropolitana genera anualmente 140 millones de metros cúbicos de aguas residuales.

Iniciativas de Ley en el Olvido

- En el año 2003 el diputado Jorge Mario Ríos presente ante el Congreso de la República la iniciativa 2865, que contempla la creación de la Ley General de Aguas, en la cual se establece la creación de la Superintendencia del Agua y el Consejo Nacional del Agua, adscrito al Ministerio de Ambiente.
- En el 2005, el también diputado Alfredo Cojtí presentó otro anteproyecto, el cual también quedó en el olvido.

Es necesaria la creación de un cuerpo legal que vele por el cuidado de los recursos hídricos y que no responda a los intereses particulares de determinados grupos, es urgente educar a la población sobre el uso racional del agua, se requiere dotar de recursos a todas las comunas a fin de que implementen programas para el tratamiento de las aguas residuales para evitar que se sigan contaminando los cuerpos de agua que aún nos quedan. (Marroquín, 2016)

2.7 Lineamientos de la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales

- 1.) El uso de los cursos de agua internacionales debe ser objeto de tratados internacionales bilaterales cuya negociación y celebración corresponde exclusivamente a la presidencia de la República, a través del Ministerio de

Relaciones Exteriores, en representación del Estado de Guatemala. Dichos instrumentos jurídicos internacionales deberán ser debidamente aprobados por el Congreso de la República, por tratarse de un bien público nacional.

2.) Cada curso de agua internacional deberá ser negociado y regulado por un tratado bilateral específico.

3.) Guatemala en los tratados sobre cursos de agua internacionales que celebre, tomará en cuenta que debe satisfacer, primero, las necesidades de población, de su economía y ambiente, ya que el recurso es escaso y podría disminuir en el futuro; por lo que no puede obligarse a proporcionar calidad y cantidad a sus vecinos.

4.) Cualquier tratado bilateral con los Países vecinos en materia de agua debe de considerar el derecho del Estado de Guatemala a que se establezcan esquemas de compensación por servicios ambientales que permitan proteger los bienes y servicios hídricos y su compensación por el uso y aprovechamiento del agua que ellos reciben. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2012)

2.8 Plan de Manejo de Cuencas de la Unión Europea

Un proceso importante al inicio de la planificación es identificar el objetivo del manejo de la Cuenca, Subcuencas o Microcuenca. Esta información se obtiene del diagnóstico. La efectividad de la planificación como proceso es amplio y diverso, se han elaborado planes de manejo para diferentes propósitos, con diversos enfoques, componentes y necesidades de recursos. Muchos han involucrado grandes áreas y el detalle del diseño a veces no ha logrado ser muy específico. El proceso tradicional ha sido normativo, ordenador, bajo criterios técnicos y con poca base social.

El enfoque metodológico, debe expresar la visión prospectiva para solucionar los problemas, el equipo de trabajo interdisciplinario y de participantes locales, debe integrar y correlacionar la información con el conocimiento de la realidad. La formulación técnica consiste en desarrollar el paso de un modelo de estado

al modelo de soluciones, este paso es estratégico y orienta las decisiones técnicas del planificador, considerando:

- Gestión administrativa, bajo una eficiente organización que permita el ordenamiento territorial e institucional para apoyar las acciones del plan.
- Visión integral, involucrando a todos los sectores y actores.
- El plan debe ser único, no habrá duplicidad ni competencia.
- Carácter dinámico y continuo.
- Proyectivo, para establecer logros en plazos diferentes. • Horizonte definido en función de demanda, oferta, tiempo.
- Modelos típicos: Protección, conservación, rehabilitación, uso múltiple, aprovechamiento. Consideraciones para definir programas, planes y proyectos de Manejo de Cuencas, Subcuencas o Microcuencas. La persona que usa los términos asociados a las diferentes orientaciones señaladas en este tema debe tener claro cuáles son sus implicaciones. Debe además saber cuáles son los objetivos al planificar acciones de manejo de Cuencas, Subcuencas o Microcuencas. Las polémicas que surgen al tratar de definir el tema de cuencas se refieren:
- Al énfasis que se da a la ejecución de acciones directas versus la ejecución de acciones indirectas que se deben realizar como parte de los procesos de gestión para el desarrollo de la Cuenca.

Lo importante es que exista un balance entre ambas de tal manera que las acciones indirectas permitan que se lleven a cabo las acciones directas (por ejemplo: Capacitar agricultores (as) y otorgarles créditos para que incorporen prácticas agroforestales o de conservación de suelos).

- A la forma como se plantea la ejecución de las acciones de Manejo de Cuencas. Es distinto si se planifica ejecutar algunas acciones de manejo de Cuencas en forma aislada o si éstas se harán en forma coordinada con acciones de aprovechamiento de los recursos de la Cuenca. Por ejemplo no es

lo mismo evaluar acciones de control de erosión en forma aislada, que hacerlo para proteger un embalse que está siendo construido aguas abajo, o de aplicar uso racional de agroquímicos sin relacionar la producción versus la contaminación de aguas y su aprovechamiento para uso poblacional. En los primeros casos sólo se hacen acciones de protección, mientras que en el segundo se combinan acciones productivas con acciones conservacionistas.

- Al tipo de estrategia con que se piensa ejecutar el plan, programa o proyecto de Manejo de Cuencas. Esto depende de la importancia de la cuenca, de la población que se beneficiaría del programa, del tipo de tenencia de la tierra, de la ubicación geopolítica y de otros factores relevantes.

La participación de la población, su nivel socioeconómico, el clima y características de la cuenca y otros aspectos, diferencian el tipo de estrategia a ser aplicado. Lo importante en el diseño de cualquier programa, plan o proyecto de Manejo de Cuencas es equilibrar todas estas opciones. Los expertos en el tema deberán ser por lo tanto, cautos antes de emitir sus opiniones en las discusiones sobre definiciones de aprovechamiento, manejo y ordenamiento de Cuencas. Deben abordar el tema desde una perspectiva que les permita percibir las variadas tendencias descritas con el fin de tener capacidad para integrar y sintetizar dichas tendencias con algún calificativo hasta que se adopte una definición consensual para la zona, región o país.

Desde el punto de vista técnico toda acción de manejo de cuencas se hace con fines de tener un impacto ambiental positivo. Desde este punto de vista no se podría hablar de estudiar los impactos ambientales negativos de un proyecto de manejo de cuencas a no ser que se haga un estudio de los efectos colaterales negativos originados al aplicar una medida de protección, conservación o preservación. Por ejemplo al tratar de construir represas para controlar inundaciones se generan impactos no deseados en otros recursos.

Al evaluar económicamente algún programa, plan o proyecto de manejo de Cuencas se debe disponer de una lista completa de los proyectos, actividades, prácticas y tareas que lo forman, tanto de acción directa como de acción

indirecta, así como otro listado completo de los programas de aprovechamiento que podría beneficiar. La tarea mayor de evaluación consiste sin embargo en determinar los costos de las acciones de manejo (asociados a sistemas de aprovechamiento), buscando seleccionar las de costo mínimo y mayor efectividad. Esto implica que además, se conozca el resultado que cada práctica tiene para controlar los efectos negativos. Disponiendo de costos unitarios y efectos unitarios para cada una de las actividades, prácticas o tareas de manejo de Cuencas podrían compararse con los beneficios que causan o causarán a los sistemas de producción, obras construidas o por construirse y en general con cualquier uso actual o futuro de la Cuenca o recursos provenientes de la misma. (Vision, 2015)

2.9 Estudio de Fragmentación del Bosque de la Cuenca del Río Lempa y sus Implicaciones en el Corredor Biológico Mesoamericano Caso de El Salvador

La pérdida de hábitat es la razón más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos, al disminuir el hábitat, se ve afectada su distribución del hábitat restante por falta de continuidad. Lo que produce finalmente la fragmentación del hábitat original, que ahora existen como fragmentos y parches aislados. (Valle Aguirre, Villa-Corta Monzón, & Zelaya Flores, 2003)

La investigación que hemos hecho sobre la fragmentación del bosque se realizó en la Cuenca Trinacional del Río Lempa, que posee un área total de 17,790 km², de los cuales 10,082 km² corresponden a El Salvador, 5,251 km² a Honduras y 2,457 km² a Guatemala. A través de la base de datos del mapa de uso de suelo elaborado por el proyecto SHERPA (Estudio Hidrológico y Ambiental para América Latina), y mediante el uso del SIG Arview GIS 3.2 utilizando la extensión Fragstats, se analizó diversas métricas espaciales, que hace el estudio de la configuración del paisaje boscoso.

El objetivo principal fue determinar el grado de fragmentación de la cobertura boscosa de la Cuenca del Río Lempa, determinando además las implicaciones que podría tener en el proyecto y existentes de Corredor Biológico

Mesoamericano, a través de escenarios de degradación y mejoramiento de la cobertura boscosa.

El grado de fragmentación del bosque se logró determinar mediante el uso del Índice de Densidad de Parches (PD) que determina en qué proporción se fragmenta un paisaje. Se establecieron tres niveles de fragmentación (Alta, Media y Baja) esta clasificación se realizó determinado límites de confianza. Mediante el uso de esta metodología, el 15% de área de bosque corresponde al nivel de fragmentación Alta, el 50% del área de bosque corresponde al nivel Medio y finalmente un 35% corresponde al nivel de fragmentación Baja.

Además la clase de Bosque Siempre Verde presenta el mayor porcentaje de fragmentación alta (23%) con respecto a su área y la clase de Bosque Semicaducifolio representa el mayor porcentaje de fragmentación media (69%) de su área.

Además de conocer el grado de fragmentación del bosque de la cuenca, se elaboraron 5 propuestas de conectividad de hábitat (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 km) estas distancias de conexión fueron analizadas también con parches de cultivo de café, determinado su importancia como conectores de parches aislados.

Con la creación de estas propuestas se obtuvo un 93% de conectividad de áreas de bosques a una distancia de 2.5 km; mientras que para las propuestas con cultivo de café se aumentó a un 98%. Al final se crearon escenarios de degradación y mejoramiento de hábitat, simulando el impacto que podría causar factores externos o internos de los parches de bosques. Comparando en cuanto aumenta o disminuye el grado de fragmentación para cada escenario. (Valle Aguirre, Villa-Corta Monzón, & Zelaya Flores, 2003)

2.10 Estudio de Estado de las Aguas Subterráneas en El Salvador

El Salvador tiene una superficie de 21.041 km², drenada por ríos que desembocan en el Océano Pacífico y que para fines del estudio de los recursos y demandas potenciales de agua se ha dividido en 10 regiones hidrográficas. (Guevara, Hernández, Rivas, & Márquez, 2006)

La región hidrográfica más importante es, sin duda, la del Río Lempa, que ocupa el 49% del territorio, con una producción de escorrentía promedio anual equivalente al 63%, siguiéndole en tamaño la del Río Grande de San Miguel, que abarca el 11%, con una escorrentía promedio anual equivalente al 7%. De las 10 cuencas, son internacionales la del Río Lempa, que se comparte con las Repúblicas de Honduras y Guatemala; la del Río Paz, que es compartida con Guatemala, y la del Río Goascorán, con Honduras.

En lo referente a recursos de aguas subterráneas existen acuíferos que están generalmente constituidos por materiales cuaternarios de origen volcánico. Así, en la cuenca del Río Lempa se pueden diferenciar tres áreas: la ubicada en la margen derecha y aguas arriba de la cola del embalse Cerrón Grande, donde hay agua subterránea localizada en las subcuencas del Sucio, Acelhuate, Suquiapa y Taxis; el área comprendida entre los embalses Cerrón Grande y 15 de Septiembre, en donde el recurso de agua subterránea es pobre; y el área comprendida desde el último embalse hasta el Océano Pacífico, en donde el agua subterránea vuelve a tener interés.

Otras cuencas en las que es importante la presencia de acuíferos son las del Grande de San Miguel, Río Paz, afluentes a la Bahía de Jiquilisco, la comprendida entre los ríos Comalapa y Guayabo, y la ubicada entre los ríos Grande de Sonsonate y San Pedro. (Guevara, Hernández, Rivas, & Márquez, 2006)

2.11 Estudio de Manejo de Cuencas Hidrográficas Compartidas en Centroamérica Controversias Internacionales y Efectos Jurídicos

En épocas anteriores, la regla principal era proclamar la inagotabilidad de los recursos naturales, especialmente cuando se trataba del recurso hídrico. Sin embargo, los avances acelerados de la civilización, han requerido un consumo insostenible de las riquezas naturales, de tal manera se ha visto comprometido el bien de mayor importancia para la sobrevivencia humana: el agua. (Cortés Mesén, 2016)

Por los diferentes daños causados al medio ambiente y las diversas amenazas a las cuales este se enfrentaba, surge la rama del Derecho Ambiental. Sin embargo, debido a los impactos que tiene el deterioro ambiental en todo ámbito, su preocupación y ocupación del problema no se mantuvo dentro de las fronteras, sino que, por el contrario, se expandió internacionalmente, con el fin de adquirir compromisos por parte de la comunidad internacional para desacelerar los efectos del llamado cambio climático.

Muchos de estos compromisos se han plasmado en importantes documentos de derecho, como son las declaraciones sobre medio ambiente: la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano o Conferencia de Estocolmo, hasta el punto más alto alcanzado en la ciudad de Río de Janeiro en 1992 con la Cumbre de la Tierra.

Si bien estas declaraciones establecen pautas de conducta para los Estados en relación con el desarrollo de proyectos que puedan tener efectos fuera de sus fronteras, de igual manera, y directamente relacionado con la presente investigación, se han redactado documentos referidos -de manera específica- al tema en cuestión, sobre los recursos hídricos internacionales. Todos estos instrumentos internacionales encontrados bajo la categoría de soft law, vienen a orientar la conducta de los Estados y constituyen el marco general sobre cómo proceder en el uso y el manejo de cuencas hidrográficas compartidas.

Sin embargo, a pesar de su existencia, continúan surgiendo conflictos entre los Estados sobre la gestión del recurso hídrico y la soberanía que cada uno ejerce sobre el mismo. En América Central dichos conflictos no han pasado inadvertidos y han llegado a máximas instancias como es la Corte Internacional de Justicia, precisamente por el desarrollo de proyectos en la cuenca, los cuales afectan el ecosistema del área y comprometen el recurso hídrico, el cual cada vez resulta más escaso. (Cortés Mesén, 2016)

Capítulo III

Análisis Actual de la Contaminación del Río Motagua y Lempa

Si bien es necesario y de urgencia nacional atender la problemática ocasionada en los cursos de agua de los Ríos Lempa y Motagua referente a contaminación, en el abordaje de este capítulo se podrá comprender la actual realidad de los mayores cursos hídricos del Estado guatemalteco. Que contribuyen a su **seguridad hídrica Estatal**.

Existe el convenio aprobado en 1,997 por la Asamblea General de las Naciones Unidas que en mayo de 2,014 se convierte en acuerdo vinculante denominado convenio para **“Uso de los Cursos de Agua internacionales para Fines Distintos a la Navegación”** que Guatemala jamás firmo ni ratifico. Que contribuiría en materia de seguridad ambiental a la conservación y buena gestión de los recursos hídricos contenidos dentro de los Ríos Motagua y Lempa que actualmente enfrentan problemas ecológicos como consecuencia de la actividad antropogénica humana que se exponen a continuación.

3.1 El Río Motagua

Es uno de los principales ríos que nace en el departamento de Quiché y desemboca en Izabal, principalmente en el Mar Caribe de Centroamérica; su trayectoria es específicamente por Guatemala, se considera un río nacional con comportamiento internacional.

Ocupa un área de 12.670 kilómetros cuadrados en su paso por Guatemala. Es el río más grande de la nación con una longitud de 486.55 kilómetros, así mismo es el de más extensión, por lo que se convierte en el río más largo y con mayor cuenca en el País de Guatemala, es realmente impresionante. El Río Motagua es también reconocido como Río Grande. (Garcia, 2,015)

3.1.1 Recorrido

Esta corriente inicia su trayecto desde el departamento de Quiché, que se localiza al Norte de Guatemala, principalmente en el municipio de Santa Cruz

del Quiché. En su recorrido pasa por los siguientes departamentos: Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa y finalmente se interna en Izabal que se ubica al Norte del País. En su trayecto lo siguen específicamente el Río Chixoy, también conocido como Río Negro con 417.90 kilómetros, el Río La Pasión de 353.90 kilómetros y el Río Usumacinta de 198.25 kilómetros.

3.1.2 Caudal

Su principal fuente citada indica que el río más caudaloso de Guatemala es específicamente el Río Usumacinta, con un caudal promedio anual de 1.500 metros cúbicos de agua por segundo en el punto donde se adentra con las fluencias territoriales de México, seguido del Río Motagua, con un caudal promedio anual de 208.7 metros cúbicos de agua por segundo.

3.1.3 Extensión

La extensión del Río Motagua es de 12.670 kilómetros cuadrados, por los que se considera como el segundo lugar en esta categoría en cuanto a todos los ríos que se encuentra en el País de Guatemala, únicamente por detrás del Río San Pedro, cuya área es de 14,335 kilómetros cuadrados. (Garcia, 2,015)

3.1.4 Navegación

En esta categoría se ha considerado que las naves grandes tienen dificultad para navegar en el río debido a su constante rapidez, así mismo por sus anchuras que también son muy variables, con riberas muy despejadas. Estos son los factores que afectan en esta categoría.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud	14.8
Longitud	-90.0667

En el valle de Motagua se localiza la única fuente de Jade de Mesoamérica donde fue una ruta comercial importante durante la era precolombina. (Garcia, 2,015)

3.1.5 Contaminación Río Motagua

Con varios de nuestros ecosistemas, el sistema hídrico de Guatemala está sometido a varias presiones antropogénicas que afectan directa e indirectamente las diversas condiciones bióticas y abióticas de los diferentes cuerpos de agua. Actualmente el Río Motagua está siendo muy afectado directamente por los cambios en el uso del suelo, **específicamente por la generación de aguas residuales y contaminación por las grandes cantidades de basura que a diario acontece, en donde destacan principalmente plásticos y desechos hospitalarios, lo que ha ocasionado que éste se catalogue como uno de los ríos más contaminados del País.**

Éste río está íntimamente ligado al Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique en Izabal y su alta contaminación está afectando directamente uno de los ecosistemas más biodiversos de Guatemala, los arrecifes coralinos y por ende a toda la Región del Sistema Arrecifal Mesoamericano.

Entre las diferentes acciones para mitigar los efectos de la contaminación, Funpadem y la Fundación Mario Dary, con el apoyo de la Unión Europea, están ejecutando el proyecto 'Manos a la Costa' en las comunidades Machaquitas Chiclero, Quetzalito, Quineles, y Puerto Barrios, ubicadas en la cuenca baja del río Motagua. El país podría enfrentar denuncia desde Honduras y el Ejecutivo ha pedido a las comunas que deben tratar el agua y evitar verter desechos. (Pitan, 2016)

Unos 45 kilómetros de la playa de Omoa, en Puerto Cortés, Honduras, son contaminados con el Río Motagua, proveniente de Guatemala. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) busca evitar que el alcalde de Omoa, Honduras, Ricardo Alvarado, interponga una denuncia en contra del Estado de Guatemala por la contaminación del Río Motagua.

Por esa razón, la citada cartera ministerial urgió a las autoridades de 19 municipalidades que ensucian directamente el caudal a implementar proyectos de saneamiento.

El 19 de agosto del 2016, en una reunión sostenida en Zacapa, se pidió a los jefes ediles y concejales que desarrollen programas educativos para prevenir el deterioro del Río Motagua con desechos sólidos particularmente plásticos.

Además se les exhortó a que empiecen a gestionar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Los requerimientos a las comunas buscan sanear el caudal y evitar que la alcaldía de Omoa interponga una demanda legal en contra del Estado.

3.1.5.1 La denuncia

Desde octubre del 2014, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente y la Procuraduría General de Honduras documentaron la contaminación en las playas de Omoa. Desde hace un año, Alvarado ha amenazado con denunciar al Estado de Guatemala por las toneladas de basura que se concentran en su municipio, provenientes del Río Motagua.

Para evitar que la demanda se haga realidad, el Marn y la Cancillería guatemalteca optaron por pedir a las corporaciones municipales que implementen programas de saneamiento y dialogaron con las autoridades de Omoa. En el Ministerio de Relaciones Exteriores guatemalteco se reunieron Alvarado, el canciller Carlos Raúl Morales, y el viceministro de Ambiente, Alfonso Alonzo.

En la cita se le expuso a Alvarado alcalde de Omoa las acciones inmediatas que se tomarán para evitar que el Río Motagua arrastre toneladas de desechos sólidos hasta las playas de Omoa.

“Nos afecta en el turismo y en el ambiente la contaminación del Motagua, porque son toneladas de basura las que **llegan a los 45 kilómetros de playa en Omoa**”, denunció Alvarado. (Pitan, 2016)

Alvarado alcalde del municipio hondureño señaló que la intención de denunciar al Estado de Guatemala surgió porque se ven impotentes para afrontar la

suciedad reflejada en desechos sólidos que oscila alrededor de **800 a 4,000 metros cúbicos que desembocan al atlántico.** (Álvarez, 2016)

3.1.5.2 Ríos en riesgo en Guatemala

- El Río Cahabón, en Alta Verapaz, registra contaminación por sustancias agroquímicas.
- El Río Polochic, en Alta Verapaz, también está contaminado.
- El Río La Pasión, en Petén, registra deterioro por sustancias químicas.
- **El Río Motagua está en riesgo, por la contaminación con desechos sólidos.**
- En Santa Rosa se registró la contaminación del Río Los Esclavos.
- En Retalhuleu se determinó que el Río Samalá se contaminó en los últimos 10 años.
- El Río Selegua, en Huehuetenango, fue contaminado por químicos usados en actividades agrícolas. (Pitan, 2016)

3.1.5.3 Comunas vinculadas

Diecinueve municipalidades contaminan el río Motagua.

- Morales y Los Amates, Izabal.
- Zacapa, Río Hondo, Teculután, Cabañas, Usumatlán y Estanzuela en Zacapa.
- El Júcaro, Guastatoya, San Cristóbal y San Agustín Acasaguastlán en El Progreso.
- Joyabaj, Quiché.
- Guatemala, Guatemala.

El 2 de mayo de 2016, el Estado de Guatemala lanzó la Política Nacional de desechos sólidos y amplió el período para que los alcaldes tengan sus plantas de tratamiento.

Según el acuerdo gubernativo 110-2016, las comunas tienen plazo hasta el 5 de mayo del 2019 para construir las plantas de tratamiento de agua. Se considera que las plantas procesadoras de aguas servidas costarían entre Q3 millones y Q20 millones.

Las autoridades del MARN señalan que uno de los mayores contaminantes del Río Motagua es la Ciudad de Guatemala, y por esa razón se le incluye entre las comunas responsables del deterioro del caudal. La ciudad capital contamina el Río las Vacas, que es uno de los afluentes del Motagua”. (Pitan, 2016)

3.1.6 Proyectos

El plan de saneamiento del MARN contempla implementar a corto plazo el programa Mi Río Motagua, el cual se basaría en la ejecución de proyectos educativos, a fin de evitar que se tire basura a los afluentes.

Las comunas tendrían la responsabilidad de cuidar el río de la contaminación por desechos químicos, sólidos y aguas servidas. Cada corporación municipal se encargará de cuidar el caudal en su jurisdicción, según afirmó el viceministro.

Alonzo explicó que se pidió a los jefes ediles que comiencen a gestionar las obras de construcción.

3.1.7 Empieza Recolección de Desechos del Río Motagua

Esta Estrategia busca frenar la contaminación. Comunas contemplan construir plantas a mediano plazo.

La mayoría de la suciedad se genera en la capital que contamina el Río Las Vacas que es afluente del Motagua.

El descenso en las lluvias y la colocación de la primera biobarda en la desembocadura del Río Motagua ha permitido que se detenga la caída de más de 4 mil metros cúbicos de desechos sólidos en el Atlántico. (Alvarez, 2016)

Cuando otras municipalidades implementen la colación de más mallas artesanales y con la llegada de la época seca se podrá implementar el plan de rescate de uno de los ríos de mayor contaminación.

La estrategia responde al reclamo que Honduras presentó en agosto de 2016 último por la contaminación que sufrían sus playas, debido a los desechos que arrastra el río a ese país.

3.1.7.1 Plan a Corto Plazo

Según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Marn), este es un **plan a corto plazo** para detener la contaminación sólida que consiste en la **colocación de biobarda**, y a **largo plazo las comunas deberán tener plantas de tratamiento**.

El viceministro de Ambiente, Alfonso Alonzo, explicó que en primera instancia se colocó una biobarda en la aldea El Quetzalito, Puerto Barrios, Izabal, la cual detiene los desechos explico.

“Esta estrategia tiene dos partes, primero es la colocación de la biobarda y lo segundo, la limpieza de la playa. En la segunda fase apoya el Ejército con el manejo y traslado de los desechos de la playa a un lugar donde puedan ser procesados adecuadamente”.
(Alvarez, 2016)

William García Alvarado, jefe de Prensa del Ministerio de la Defensa, confirmó que en los trabajos de limpieza participan personal del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, Comandancia del Caribe, Brigada de Infantería de Marina y las Reservas Militares de Puerto Barrios, señaló García Alvarado. (Alvarez, 2016)

“Hasta el momento se han retirado más de cuatro mil 800 metros cúbicos de desechos y en el lugar trabajan alrededor de 300 personas en diferentes turnos, que ahora que la lluvia bajó es más fácil trabajar”. (Alvarez, 2016)

Las biobardas, que básicamente son mallas artesanales elaboradas a base de lazos plásticos, se instalaron en cada municipio que recorre el Río Motagua, en total 27.

En el año 2016 se sostuvieron reuniones periódicas con los alcaldes y con todos los delegados regionales y departamentales, y confirmaron que trabajaban en la planeación y búsqueda de los centros de acopio para los desechos.

En Puerto Barrios se retiran los desechos y se llevan a un predio ubicado a unos cuatro kilómetros de donde está ubicada la biobarda, allí se clasifican y se separan los que se pueden reciclar.

Más de la mitad de los desechos que no se pueden reutilizar se entregan a una empresa que los utiliza como combustible.

A finales del 2016 esas biobardas fueron instaladas. Ese fue un pequeño avance para evitar más contaminación. Con este modelo de biobardas la idea principal es que cada comuna reproduzca el modelo de Izabal.

El plan al ser bien dirigido por las municipalidades puede ayudar a fomentar el desarrollo económico, ya que la separación de los desechos puede crear algunos empleos de forma directa e indirecta. (Escobar A. , 2017)

3.1.7.2 Plan a Largo Plazo

En los próximos años el Marn espera que todas las municipalidades, no solo de los lugares por los que pasa el Río Motagua, tengan plantas para el tratamiento de aguas residuales.

En este aspecto, Edwin Escobar, presidente de la Asociación Nacional de Municipalidades, informó que “hay una línea de crédito para los municipios para hacer el tratamiento primario de las aguas residuales”. El alcalde explicó que a más tardar, en mayo del 2019 deberán estar instaladas.

El Congreso aprobó en primer debate la iniciativa 4840 que busca aprobar la ley de creación de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca del

Río Motagua. La iniciativa tiene el dictamen favorable de la Comisión de Recursos Hídricos del Legislativo.

Esta busca que 11 instituciones del Ejecutivo y las municipalidades donde recorre el río se unan y creen un plan de desarrollo sostenible para el afluente y lograr una gestión óptima de los recursos naturales. (Alvarez, 2016)

3.1.8 Investigan denuncias

La Fiscalía de Delitos contra el Ambiente del Ministerio Público se mantiene alerta ante cualquier situación que pudiera ocurrir en el Río Motagua. (Alvarez, 2016)

Su función es ejercer la acción penal para prever y juzgar los atentados contra los recursos naturales y los ecosistemas de Guatemala la Fiscalía es especializada por cuanto conoce y monitorea todo lo que respecte a los delitos específicos contra los diversos sistemas ecológicos y el ambiente de Guatemala, incluyendo flora y fauna. (Miranda, 2013)

Lamentablemente los temas de contaminación de los cursos de agua nacionales son poco viable por la ausencia de jurisprudencia en la materia esta Fiscalía tiene jurisdicción y competencia en todo el territorio nacional, y por consiguiente trabaja en conjunto con las demás fiscalías distritales para acordar los requisitos necesarios para su funcionamiento. Los temas de Contaminación de los ríos son poco abordados.

3.2 El Río Lempa

Es uno de los ríos más grandes de Centroamérica, se cruza casi todo el territorio salvadoreño y es uno de los más contaminados por las actividades humanas. El río Lempa, que por siglos ha sido un orgullo salvadoreño, hoy está a punto de convertirse en un río totalmente contaminado como el Acelhuate.

La situación es crítica según un estudio del agua realizado en la cuenca alta del río entre diciembre de 2016 y febrero 2017 por la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa y el Centro Universitario de Oriente (Cunori) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En la investigación se tomaron

muestras de 34 puntos de la zona Trifinio, en los cuales el agua es “regular” o “mala”.

Uno de los parámetros de mayor impacto es la concentración de coliformes fecales y de la bacteria *Escherichia coli*. En todos los puntos los ríos tienen concentraciones de 2,400 unidades formadoras de colonias por 100 milímetros de agua.

Es uno de los ríos más largos de Centroamérica con vertiente al Océano Pacífico. Su cuenca abarca tres países: Guatemala, Honduras y El Salvador.

3.2.1 Característica

La cuenca alta del río Lempa, en territorio salvadoreño, tiene un área de 5,437 km². En su zona norte la topografía es escarpada y se encuentra cubierta por matorrales, vegetación arbustiva y arborescente perennifolia y caducifolia, conformada por diferentes especies. Las áreas naturales con cobertura boscosa de esta zona se encuentran principalmente en la zona del Trifinio y otras cercanas al lago de Güija. La zona sur de la cuenca alta se caracteriza por contener el 35% de la población de El Salvador, concentrada principalmente a lo largo de los Ríos Suquiapa, Sucio y Acelhuate.

La cuenca media-baja del Río Lempa, en territorio salvadoreño, tiene un área de 4,778 km² y se caracteriza por una topografía con pendientes moderadas y elevaciones que no pasan de los 1,000 m.s.n.m. Las tierras bajas son resultado de las deposiciones de los ríos, por lo que poseen un alto potencial agrícola. Desde el punto de vista bioclimático, la cuenca media-baja del río Lempa contiene bosques secos en transición a bosques húmedos. La cuenca media-baja se encuentra drenada por varios ríos tributarios, además de aquellos drenajes que sólo acarrearán agua durante la estación lluviosa. (ECURED, 2017)

3.2.2 Hidrografía

El Lempa es el río padre de El Salvador. Aunque nace en Guatemala de sus 422 Km 360 Km corresponden a El Salvador. Entra en el país por el departamento de Chalatenango, corre por el norte del país partiendo en dos la Sierra Madre Salvadoreña. Llega a hacer frontera con Honduras, en el cordón

volcánico, cambiar de dirección y dirigirse rápidamente al mar. Desemboca en la planicie costera del Océano Pacífico, entre los departamentos de San Vicente y Usulután. El Lempa es navegable durante muchos kilómetros. Es un río intensamente aprovechado, ya que a lo largo de su curso se suceden las presas, con aprovechamiento de riego e hidroeléctrico.

3.2.3 Turismo

El Río Lempa es uno de los recursos naturales más llamativos del Salvador por su belleza, vegetación y su gran aporte al turismo nacional, su extensión y profundidad, permite la navegación con lanchas internacionales, las cuales muchos aprovechan para dar un paseo por sus canales.

3.2.4 Actividad económica

El río es utilizado para la pesca y el riego de cultivos; sin embargo, la principal utilidad es la generación de energía eléctrica, aprovechando la fuerza del Río Lempa, produce parte de la energía eléctrica que los salvadoreños necesitan día a día.

Los embalses de las represas son lagos artificiales que modifican el entorno transformando valles y cañones en parajes lacustres. Estos nuevos ambientes se han vuelto hábitat de diversas especies acuáticas y aves. El embalse Cerrón Grande, ha sido aceptado por diversas especies migratorias de aves como un santuario, seleccionando islas para anidar, que antes no figuraban en sus recorridos a través del continente. (ECURED, 2,017)

3.2.5 Contaminación del Río Lempa en Esquipulas

La contaminación es la incorporación al agua de elementos químicos en la actualidad se afirma que las aguas del Río Lempa se registro un elevado índice de metal, como el Arsénico de la tabla periódica (^As).

Pobladores de Olopita, Esquipulas, Chiquimula, se quejan de la sequía, mortandad de peces, olores fétidos y proliferación de zancudos por la contaminación de los afluentes que desembocan en el río Lempa, y que se presume es causado por beneficios de café. (Morales, 2,017)

Según expertos, el 90% por ciento del Río Lempa está contaminado y sus aguas no son aptas para el consumo humano. El problema lo padecen desde hace varios años y la situación se agrava de octubre a marzo de cada año durante el corte de café. Que cada año sufren por la escasez y contaminación del agua, lo que impacta en la calidad de vida. Se teme por la salud y el mal olor que se expande a las viviendas

A la fecha ninguna autoridad ha tomado acciones para sancionar a los beneficios de café que lanzan aguas residuales a quebradas y riachuelos que desembocan en el río Lempa.

Los cursos de agua del río Lempa desde hace varios años son afectados por el aguamiel agua residual producida por el despulpe de café y que es lanzada al afluente Olopa, que desemboca en el Río Lempa, que se extiende a El Salvador y Honduras. (Guerra, 2017)

La situación empeora cuando se efectúan los procesos de lavado, extracción de pulpa y mucilago, procesos que producen aguamiel que contiene altos niveles de bisulfuro de hidrógeno, que causan mal olor, así como otros componentes ácidos que consumen el oxígeno del agua y causa la muerte de animales, entre estos algunas vacas.

“Se realizó una inspección en los beneficios de café que hay en el departamento y en los afluentes, donde se tomaron muestras de agua, que serán analizadas en un laboratorio para saber qué grado de acidez y PH contienen”. (Guerra, 2017)

Se enfatizó que si los resultados son positivos, los responsables serán multados y que si incumplen la ley se clausurarán los beneficios.

3.2.5.1 Consumo

Se informó a la población que no se abastezca en los afluentes, del Río Lempa pues el agua no es apta para consumo humano. Se trabaja de manera interinstitucional en el problema y se espera el apoyo de Anacafé para brindar

capacitaciones y asesoría técnica a los caficultores de la región sobre métodos ambientalmente amigables. (González, 2016)

La mayoría de caficultores en Esquipulas tiene el conocimiento de los procedimientos adecuados para tratar ese cultivo y quien no lo haga debe comparecer ante las autoridades. (Morales, 2017)

Representantes legales del beneficio Torreón indicaron que *lo resultante del proceso del café es usado como fertilizante, mientras que el aguamiel es tratada con métodos de sedimentación para irrigar otros cultivos* añadió que *muchas quebradas y ríos son contaminados por comunidades que los usan como desagües*". (Ríos, 2016)

El área total de la cuenca del río, es de aproximadamente 18,240 km², de los cuales 10,215 km² (56%) están en El Salvador; 5,472 km² (30%) en Honduras; y, 2,553 km² (14%) en Guatemala. (ECURED, 2017)

3.2.6 La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa (MTFRL)

Es una entidad de Derecho Público, situada en la Región Trifinio e integrada por municipios de los tres países El Salvador, Guatemala y Honduras. Es una institución municipal de naturaleza solidaria, no religiosa, la cual se rige por sus estatutos, reglamentos y demás leyes (Códigos y Leyes Municipales) aplicables en los tres países.

Surge como respuesta conjunta de los gobiernos municipales, para contribuir desde la gestión pública local y mancomunada a la reducción de la desnutrición, la erradicación del hambre, la pobreza extrema y la marginación, de la población más vulnerable de la región y a la urgente necesidad de unir a los pueblos como un verdadero aporte desde lo local, a la integración centroamericana.

La Asamblea General debidamente reunida, es el órgano supremo y la máxima autoridad de la "Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa" la cual se integra con treinta personas, diez por país, pertenecientes a los Concejos y/o Corporaciones Municipales de los municipios miembros de la mancomunidad,

electos internamente entre dichos Concejos y/o Corporaciones quienes tienen derecho a voz y voto, al acreditar su representación, mediante el acta correspondiente del Acuerdo Municipal.

Los Concejos y/o Corporaciones de cada país designarán a cinco miembros suplentes, quienes asumirán la representación en ausencia de los titulares, debiendo en cada caso acreditar su representación, ante el Secretario de la Mancomunidad.

La Mancomunidad Trinacional, está reconocida como persona jurídica en la República de Guatemala, según Registro de Personas Jurídicas, partida número 11289, folio 11289, del libro uno del Sistema único del Registro Electrónico de Personas Jurídicas (SIRPEJU), emitido por el Ministerio de Gobernación de la República de Guatemala, de fecha diez de diciembre del año dos mil siete; en la República de Honduras, según resolución No. 1345-2009 de la Secretaría de Estado en los Despacho de Gobernación Justicia, de fecha seis de noviembre de dos mil nueve; y en la República de El Salvador, mediante publicación en el diario oficial de la República de El Salvador, de fecha 24 de enero de 2011. (MTFRL, 2017)

3.2.6.1 Objetivo

La Mancomunidad Trinacional, persigue dos objetivos fundamentales:

a) Impulsar el desarrollo integral y sostenible de la región transfronteriza, concertando políticas públicas locales, planes, programas y proyectos, municipales, intermunicipales y subregionales; mediante el esfuerzo mancomunado y con el apoyo técnico y financiero de los gobiernos locales y nacionales de los tres países, de organismos internacionales, públicos y privados.

b) Promover la integración centroamericana, por medio de la cohesión social y la articulación interinstitucional de las entidades que convergen en la región. (MTFRL, 2017)

3.3 Guatemala Invierte Poco en Proteger el Ambiente

El presupuesto que el Gobierno asignó para protección y cuidado del ambiente, CONAP e INAB representa el 0.13 por ciento del PIB, lo que, comparado con países de la región, está por debajo de lo que otros gobiernos invierten y bastante lejos si se compara con naciones desarrolladas. Destaca también que pese a que el presupuesto conjunto de esas entidades es superior en Q17.8 millones al del 2016, es inferior en 0.06 por ciento en relación con el presupuesto general aprobado el año pasado.

Todo ello pese a que la conservación del medioambiente ha sido tema de agenda en los últimos meses y la contaminación de afluentes entre ellos cursos de agua por efecto antropogénico, tala inmoderada y destrucción del entorno ha sido más visibilizado.

En el 2016, las entidades señaladas tuvieron asignación de Q691 millones 493 mil 127, lo que en ese momento representó 0.98 por ciento del presupuesto aprobado ese año, que fue de Q70.7 mil millones.

Guatemala invierte 0.14% del PIB en biodiversidad. Este año, dichas instituciones recibieron una asignación de Q709 millones 301 mil 160, que si bien es mayor que en el 2016 es baja respecto del plan de gastos actual, porque ese monto representa el 0.92 por ciento de los Q76.9 mil millones aprobados.

El PIB previsto para el 2017 es de Q557.7 mil millones, por lo que el presupuesto de ambiente representa el 0.13 por ciento. Destaca que el 61 por ciento del presupuesto está destinado a los programas Probosque y el de incentivos forestales, ambos a cargo del Inab, que si bien buscan evitar la deforestación, no pueden ser considerados proyectos ambientales. (Alvarez, Guatemala Invierte Poco en Ambiente, 2015)

3.3.1 Gasto Ambiental Bajo

Datos de un estudio del 2010 de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), que incluye nueve países, muestra que el gasto ambiental

oscila entre el 0.14 y 0.50 por ciento del PIB. El más bajo es Argentina y el más alto lo tiene Costa Rica.

Un reporte del 2,015 de la Oficina Europea de Estadística (Eurostat) revela que entre los 28 países que integran la Unión Europea invierten 0.67 por ciento de su PIB en el ambiente, lo que significa que acá se invierte 5.2 veces menos que en los países desarrollados.

Otro dato relevante de la Eurostat indica que los países europeos gastan un promedio de €172 por persona en el medioambiente, que significa que esos países invierten Q1 mil 370.8 por cada habitante. El cálculo para Guatemala es de Q41.1 por cada habitante; es decir, 32.7 veces menos.

Se consideró que Guatemala debería seguir el ejemplo de países como Costa Rica, que con menos territorio tiene más protección de bosques. Es urgente fortalecer el cuidado de áreas protegidas, ya que son un tercio del país y un potencial de turismo.

Rafael Maldonado, del Centro de Acción Legal y Ambiental, resaltó que se demuestra falta de interés del Gobierno pues indicó que

“La Ley de Cambio Climático los faculta para pedir más presupuesto, y no lo hicieron”.

No hubo prioridades: Ronald Sierra, presidente de la Comisión del Ambiente del Congreso, explicó que el año pasado citaron al ministro de Ambiente, pero las prioridades no fueron compartidas, aunque desde esa sala han buscado apoyo para las comunas.

Se trabajó por resultados indicó Alfonso Alonzo, viceministro de Ambiente, quien reconoció que la baja asignación de presupuesto ha sido tendencia en los últimos años y que con el trabajo que hacen en el futuro será la población la que exija más. (Alvarez, Guatemala Invierte Poco en Ambiente, 2015)

Protección de recursos relegada pues el país tiene muchos retos ecológicos pero la cartera de Ambiente es una de las más precarias. A pesar de que

Guatemala se ubica entre las 10 más vulnerables por el cambio climático, y la conservación del ambiente es vital para frenar esas consecuencias.

La Organización de Naciones Unidas declaró al 2017 como el Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo y Guatemala se promociona como país de reservas naturales, sin embargo, solo se invierte el 0.14 por ciento del presupuesto en las áreas protegidas, que representan un tercio del territorio nacional.

Se aprobó una legislación que obliga a las comunas a construir plantas de tratamiento para aguas servidas, pero su vigencia se ha retrasado.

La tala ilegal y las invasiones son graves retos, sobre todo en Petén e Izabal.

0.13 DEL PIB invierte el país en el cuidado del ambiente.

Q691 MILLONES es la asignación a la cartera de Ambiente.

120 ÁREAS protegidas tiene el país: 33% del territorio.

95% DE RÍOS del país tiene contaminación de algún tipo. (Alvarez, 2015)

3.4 MARN da Tres Años Más a Comunas para Tratar Aguas Residuales

En los próximos tres años, las 340 municipalidades del país, deberán construir en su municipio una planta para el tratamiento de aguas residuales, según el Ministerio de Ambiente. (Pitan, 2016)

La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales costaría entre Q1 millón y Q20 millones.

En el Diario de Centro América se oficializó este viernes la modificación del artículo 24 del acuerdo gubernativo 236-2006, en el cual se determina que el plazo para que las comunas implementen plantas de tratamientos vence hasta el 6 de mayo del 2019.

En marzo pasado, la Asociación Nacional de Municipalidades (Anam) logró que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Marn) aceptara ampliar el plazo para la construcción de las plantas de tratamiento debido a que el

acuerdo gubernativo determinaba que en este año comenzarán a funcionar los sistemas de saneamiento.

Los alcaldes argumentaron que no tenían recursos para construir los sistemas de tratamiento de aguas residuales, por esa razón solicitaron un nuevo plazo.

Con la nueva fecha, mayo del 2019, las municipalidades no tienen excusa para cumplir con el requerimiento de Ambiente. Se estima que la implementación de una planta de tratamiento tendría un costo de Q1.5 millones.

Prueba de la necesidad de implementar plantas de tratamiento de aguas residuales es la contaminación periódica en el Lago de Amatitlán y el Río Motagua y Lempa.

3.4.1 Carencia de sistemas

Más del 60 por ciento de los municipios del país no tienen plantas de tratamiento de aguas negras, lo que supone un verdadero riesgo debido a que la mayoría de aguas residuales contaminan los afluentes naturales.

Una de las opciones que impulsan las autoridades de ANAM es permitir a las municipalidades adquieran deudas para construir sistemas de tratamiento de aguas a través de préstamos que se pagarían luego del periodo de administración.

Capítulo IV

Análisis Crítico y Prospectivo de la Contaminación de los Cursos de Agua de los Ríos Lempa y Motagua

a.) Análisis Crítico

La contaminación acuática a nivel macro se ve reflejada a nivel marina y es de origen terrestre el panorama de la contaminación hídrica en los Estados de Guatemala el Salvador y Honduras está evidenciada por las descargas municipales de origen doméstico e industrial, seguido de las mineras. Ellas constituyen una mezcla muy variada de sustancias y compuestos que representan entre el 90%–95% de la contaminación que llega indirectamente a través de los Ríos Motagua y Lempa a las áreas costeras en el caso del Motagua a la costa atlántica y en el caso del Río Lempa a la Costa Pacífica se estima que apenas el 2% de las descargas reciben tratamiento. Contribuyendo a que el mar se convierta en el mayor basurero del planeta tierra. (Escobar J. , 2002)

La contaminación costera, por desechos sólidos que son trasladados en los cursos de los Ríos Motagua y Lempa, las plantas acuáticas reflejan una variedad de elementos que contribuyen a su degradación. Entre ellos el nitrógeno y el fósforo, que al estar presentes en exceso producen un crecimiento desmesurado de algas y otras plantas acuáticas, generando eutrofización que en casos extremos produce un agotamiento severo de oxígeno y la consecuente mortalidad animal y vegetal, aparte de los problemas estéticos y de salud humana. Se expresa en miligramos por litro los efectos de la contaminación.

La contaminación de los Ríos Motagua y Lempa y sus efectos en las áreas costeras y el mar que les corresponde tanto atlántico como pacifico evidencian que las descargas directamente al mar, están entre el 5% al 7% representado

por fuentes municipales de aguas hervidas, de ellas sólo un 1% recibe tratamiento. (Escobar J. , 2002)

En el Pacífico Nordeste (Colombia, Panamá, **El Salvador**, Costa Rica, Nicaragua, **Honduras**, **Guatemala** y México), el volumen total de desechos, estimados en términos de población equivalente es de 1 172 millones m³/año, con una carga contaminante mayor de 3 millones de toneladas por año. La Demanda Química de Oxígeno asociada a esas descargas se reportan en el orden de 760,009 toneladas por año y la de sólidos suspendidos, en 365,728 toneladas por año. (Escobar J. , 2002)

Las aguas residuales en los municipios del Río Lempa y Motagua no son tratados de manera adecuada pues en su mayoría son conducidos a los cursos de estos ríos para ser evacuado dentro de estos recursos naturales contaminando sus aguas (Escobar J. , 2002)

De los resultados obtenidos hasta el presente, surgen claramente algunas premisas en torno a las acciones principales que, se considera podrán ser tomadas en cuenta al momento de encarar la elaboración de **modelos de gestión y protección de sistemas acuíferos transfronterizos. Ellas son:** • **cooperación y colaboración, entre los países que comparten el recurso, en aspectos científicos y técnicos.**

Esta cooperación se puede dar a través de marcos legales, sobre el principio de igualdad, libre intercambio de información y uso racional del recurso y la consideración del rol de los sistemas acuíferos transfronterizos de las Américas en el marco de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, en particular con respecto a los recursos naturales transfronterizos, ejecución por etapas, de un diagnóstico para el conocimiento del estado actual de los sistemas acuíferos y consecuente implementación de un plan de gestión del recurso. Para esto es necesario que los países mantengan un alto nivel de comunicación e intercambio de datos e información entre científicos, técnicos y gestores del recurso. **De igual modo, se requiere la participación pública y de representantes políticos y diplomáticos**, para generar conciencia sobre la

importancia de una gestión conjunta de los sistemas de aguas internacionales transfronterizas subterráneas y nacionales. (UNESCO, 2007)

4.1 Ausencia de Guatemala en la Firma y Ratificación de la Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua para Fines Distintos de la Navegación

Es necesario comprender porque el Estado de Guatemala únicamente cuenta con la política de Estado en Materia de Cursos de Aguas Internacionales, y si existe el convenio en materia del uso de los cursos de agua internacional para fines distintos a la navegación nunca se ha suscrito a este convenio. (Escobar A. , 2017)

Es evidente que el ordenamiento jurídico internacional es más ágil en materia de cursos de agua internacionales transfronterizas y nacionales pues cuenta con una convención que en el 2014 se vuelve convenio luego del 35avo. Estado ratificara, tal es el caso de Vietnam.

El ordenamiento Jurídico en materia de Cursos de Aguas internacionales desde el marco jurídico nacional es aún más lento, pero que en la actualidad gracias a los esfuerzos de la Dirección de Limites fluviales el Estado de Guatemala cuenta con la Política de Estado en Materia de Cursos de Agua internacionales que sería la respuesta jurídica nacional del Estado guatemalteco que pretende regular la actual problemática que enfrentan los cursos de Agua Internacionales como El Lempa y nacionales pero con comportamiento internacional como el Motagua. (Escobar A. , 2017)

4.2 El Interés Nacional en Materia de los Cursos de las Aguas de los Ríos Lempa y Motagua

La Formulación de la Política de Estado en Materia de Cursos de agua internacionales responde de manera jurídica interna a la necesidad de tener un documento legal que resguarde los intereses del Estado guatemalteco al no ratificar la adhesión al convenio en materia internacional Sobre el **Uso de los Cursos de Agua internacionales para Fines Distintos a la Navegación** pues

este documento en materia internacional resguarda muchos de los intereses de los países que lo crearón. (Escobar A. , 2017)

Lo que pretende el Estado de Guatemala es garantizar el agua a generaciones futuras que habitan el territorio nacional a través de la decisión de no formar parte de la convención. Si se firma y ratifica este convenio el Estado se comprometería a garantizar la misma cantidad de agua que fluye actualmente por ríos nacionales y con comportamiento internacional al igual que los internacionales o transfronterizos como el Motagua y Lempa, perjudicando el recurso hídrico de las poblaciones futuras, la deforestación es otro elemento que contribuye a esta enfermedad social y ambiental y el cambio climático es la razón más fuerte que no garantizaría el cumplimiento de la convención como parte ratificante.

Si el resto de Estados ribereños que utilizan agua nacional del Motagua e internacional y transfronteriza del Lempa como el Salvador y Honduras necesitan que el Estado garantice un curso de agua sin desechos y en cantidad que inviertan dentro del Estado de Guatemala.

Guatemala tiene un gran número de iniciativas de ley incluso propuesta por la universidad de San Carlos ninguna definida. No se puede garantizar el flujo en la misma cantidad que años anteriores pero si se puede garantizar a través de políticas de Estado respuesta al no involucramiento a esta convención pues definitivamente se opone a la seguridad e interés del Estado. No se puede garantizar cantidad ni calidad pues el Estado aun no es capaz de cumplir con los requerimientos de la convención. (Escobar A. , 2017)

El principal desafío que enfrentan los Cursos de aguas nacionales internacionales y transfronterizos es la ausencia a nivel micro y macro de una adecuada gestión dentro de sus cuencas y necesita de la construcción de instituciones que logren por un lado, superar la lógica de administración territorial basado en el enfoque de soberanía nacional, y por otro, que incorpore la noción de derechos y deberes compartidos dentro de nuevos marcos institucionales de cooperación transfronteriza. En ese sentido la

región que comparte el caudal Río Motagua y Lempa cuenta con algunos proyectos que de ejecutarse y evaluarse periódicamente a través de evaluaciones de impacto que vinculen obligaciones a quienes contaminan, puede generar una respuesta positiva en contra de la contaminación antropogénica.

Pues es necesario que el Estado guatemalteco ejecute acciones legales a quienes contaminan los caudales pues esto implica una pérdida económica para el Estado al invertir constantemente en los caudales que la sociedad o sector privado inconsciente o conscientemente contaminan, pues las pérdidas para subsanar el daño ocasiona debilidades en el presupuesto nacional del Estado pues las pérdidas se sociabilizan a nivel Estatal y las ganancias la sociedad las privatiza.

Según el Derecho Internacional existe el principio de la reparación del daño el que contamina paga o restituye el daño pero esto no obliga a Estados como Guatemala el Salvador Honduras y Nicaragua a formar parte de La Convención, si no únicamente a restituir el gravamen. (Escobar A. , 2017)

4.3 Análisis de Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas de la Ausencia de Guatemala en la Firma y Ratificación de la Convención Sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de agua Internacionales para Fines Distintos de la navegación

Para este análisis se toman factores internos propios del Estado de Guatemala:

Fortalezas

- Desarrollo de la política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales redactada por la Dirección General de Limites Fluviales del Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Ejecución y desarrollo del proyecto a corto plazo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Marn) denominado colocación de biobardas. Y del proyecto mi Río Motagua que consiste en la ejecución de proyectos educativos a fin de evitar que se tire basura a los afluentes.

- Proyectos a largo plazo creación de plantas para el tratamiento de aguas residuales.
- Creación del Acuerdo Gubernativo 110-2016 que indica que las comunas tienen plazo hasta el 5 de mayo de 2019 para construir las plantas de tratamiento de agua.
- Iniciativa 4840 que busca aprobar la ley de creación de la autoridad para el manejo sustentable de la cuenca del Río Motagua.
- Leyes emitidas por el Congreso de la República de Guatemala para la Protección de los recursos hídricos y elementos ambientales que sustentan el marco jurídico nacional en los artículos de la constitución Política de la República de Guatemala No. 97 Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico, 126 Reforestación, Artículo 127 Regímenes de las Aguas y 128 Aprovechamiento de Aguas y Lagos.

Oportunidades

- Oportunidad de líneas de crédito para las municipalidades a nivel nacional, para hacer el tratamiento primario de las aguas residuales a través de la Asociación Nacional de Municipalidades
- Apoyo técnico del ejército de Guatemala en el manejo y traslado de los desechos sólido, como segunda fase del proyecto colocación de biobardas.
- Capacitaciones y asesoría técnica a los caficultores de la región sobre métodos ambientalmente amigables impartidas por Anacafé.

Debilidades

- El poco presupuesto designado a ambiente y sobre todo al saneamiento y educación a la población; para la conservación buen uso y gestión de los recursos hídricos complica la ejecución evaluación e impacto de proyectos estatales. Que demuestren avances positivos para contrarrestar el daño ambiental ocasionado por la intervención del hombre, y coloca en vulnerabilidad al Estado pues muchas veces la cooperación internacional obliga a aceptar determinado involucramiento

político y jurídico para obtener un bien económico. Que contribuye a la gestión de proyectos en este caso ambientales.

- Modelo económico no sostenible a niveles regionales que fortalezcan los proyectos internos.
- No existe coherencia Estatal pues Guatemala tiene un sin fin de iniciativas de ley referente a las aguas ninguna definida.
- El ordenamiento jurídico en materia ambiental es muy débil a nivel nacional.
- Incapacidad de generar proyectos ambientales con presupuesto interno
- Los cambios de gobierno representan nuevas prioridades estatales donde las políticas ambientales quedan en último lugar.

Amenazas

- Evitar demandas futuras por la incapacidad al cumplimiento de la convención.
- Exclusión al Estado guatemalteco por la no ratificación de la convención de Usos de los Cursos del Agua para Fines Distintos a la Navegación.

b.) Análisis Prospectivo

En el marco de la amenaza de demanda internacional por la contaminación del Río Motagua, expertos ven una oportunidad para el país. La Cancillería guatemalteca, sugieren debe tomar la batuta de atender no solo la demanda sino también de hacer una propuesta a escala nacional en la que intervengan el Ejecutivo y el Congreso de la República para retomar el tema e impulsar una normativa que propicie la regulación del manejo de los desechos sólidos y de las aguas residuales. Solo así disminuirá el problema que afecta a los seres humanos y a la biosfera. (Escobar A. , 2017)

El 99% de los ríos está contaminado, esto desencadena, más crisis y más situaciones de conflictos intermunicipales o en este caso regionales, con otro país. El problema radica precisamente en los malos hábitos, actitudes y comportamiento respecto del consumo diario como ciudadanos.

Por el lado del Gobierno y gobiernos locales, tampoco se ha tenido la previsión de atender el tema seriamente, como sería establecer políticas claras para el manejo de desechos y de aguas residuales, que radica finalmente en la contaminación de los ríos.

En el sector privado también hay una incidencia importante, porque el tema de gestión ambiental no lo incluye en su matriz de negocios; ellos deberían de cumplir con los parámetros vigentes en la ley.

Esto es una evidencia de la ineficiencia con la que funciona el sistema del país en su conjunto. Difícilmente hay un componente al cual atribuirle la responsabilidad plena de lo que está pasando. Es decir, que es reflejo de dinámicas sociales, económicas, político-institucionales, e incluso las mismas dinámicas ambientales.

Los principales contaminantes que pueden tener los ríos del país prácticamente son todos los desechos que movilizamos; los visibles, como el duroport, el plástico. Los invisibles son las bacterias, los virus; como la bacteria de las heces que salen de las casas a los drenajes y luego a los ríos.

Los más peligrosos son los desechos hospitalarios, los productos químicos de la agroindustria, metales pesados, mercurio, plomo, arsénicos, cianuro... Son invisibles, pero tienen consecuencias violentas sobre la vida de los seres humanos y de la biosfera.

El sector ambiental y Fundaeco están tratando de dar pasos de apoyo a la gestión municipal ambiental, pero tenemos que hacer acciones de largo plazo y con visión, que son precisamente normar y reglamentar el consumo de productos que produzcan gran cantidad de desechos sólidos.

La Cancillería puede promover una iniciativa para poder promover y ejecutar una normativa a nivel nacional como política de Estado, respondiendo a la normativa vigente actual que está bajo la rectoría del Ministerio de Ambiente, para poder apoyar a las municipalidades en esa gestión.

La visión es un cambio de actitud del comportamiento de vida. La contribución del ciudadano para empezar a contrarrestar el problema es: Primero, sensibilizarse en torno a la calidad del recurso que estamos consumiendo. El problema es que el agua es un recurso que no está uniformemente distribuido en el país; hay espacios que tienen mucha agua y hay otros que no tienen.

Todos tenemos culpas, pero las culpas son muy asimétricas. Es decir, el ciudadano que menos consume de pronto es el que menos contamina, y viceversa. Esto es prácticamente un llamado al diálogo nacional en este tema que nos hace converger con esta demanda internacional. Va a haber más conflictos en el tema del agua que lamentablemente la gente no va a querer aceptar si no se le sensibiliza y no se le hace conciencia. El cambio empieza en uno mismo.

No solo se debe atender una demanda, sino aprovechar un diálogo para hacer una normativa que puede ser una ley de aguas, la ley del reglamento de desechos sólidos y la ley de tratamientos residuales para poder enfrentar este tema. Desde 1950 a la fecha más de 30 iniciativas de ley de aguas han ingresado al Congreso y ninguna se ha definido.

Hay que tener claridad de que solo la ley no resuelve la problemática. Hay que tener una política pública nacional para el agua; es decir, cómo se va a decidir la gestión del agua en un país como el nuestro, que tiene muchos países dentro. Luego, cuáles son los arreglos institucionales y quiénes van a ser los administradores de los recursos que son fundamentales.

4.4 El Impacto que Podría Tener el País a Futuro si no se Cuidan los Recursos

Se debe ser inteligente en el manejo de los recursos y ecosistemas. Una ley no lo es todo, pero sí nos da un marco de referencia. La vulnerabilidad de respuesta, de los mismos productores de la contaminación de los cursos de agua de los ríos Motagua y Lempa demuestra los niveles de dificultad y baja capacidad que tienen los diferentes grupos sociales y estatales para enfrentar autónomamente esta amenaza específica si la contaminación se concreta en

mayor escala podría tener impactos desastrosos como epidemias por el uso del recurso contaminado como proceso previo al desastre donde este se terminara de concretar cuando la poca existencia limpia del recurso intente cubrir necesidades de sociedades en crecimiento demográfico.

La probabilidad y magnitud del desastre es evidente la contaminación existe en estos caudales, sin una solución totalmente medible evidenciable en un 100 % comprobable, a pesar de los proyectos estatales que intentan subsanar el fenómeno. Nos enfrentaríamos de una crisis ambiental a una crisis social.

4.5 La perspectiva a mediano y largo plazos sobre el agua de consumo humano

Las investigaciones que han hecho señalan un escenario bastante crítico para el país, se prevé una reducción muy significativa en los bosques que regulan el ciclo hidrológico, los bosque nubosos tienden a desaparecer producto del calentamiento global.

Lo que es prueba sustancial el incremento de las áreas secas o muy secas, eso implica que el país dejará de ser excedentario en agua. Los escenarios más conservadores señalan que el 70% del país para el año 2080 va a ser seco. (Lopez, 2016)

De los resultados obtenidos hasta el presente, surgen claramente algunas premisas en torno a las acciones principales que, se considera podrán ser tomadas en cuenta al momento de encarar la elaboración de modelos de gestión y protección de sistemas acuíferos transfronterizos. Ellas son: Cooperación y colaboración, entre los países que comparten el recurso, en aspectos científicos y técnicos.

Esta cooperación se puede dar a través de marcos legales, sobre el principio de igualdad, libre intercambio de información y uso racional del recurso y la consideración del rol de los sistemas acuíferos transfronterizos de las Américas en el marco de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, en particular con respecto a los recursos naturales transfronterizos, ejecución por etapas, de un

diagnóstico para el conocimiento del estado actual de los sistemas acuíferos y consecuente implementación de un plan de gestión del recurso.

Para esto es necesario que los países mantengan un alto nivel de comunicación e intercambio de datos e información entre científicos, técnicos y gestores del recurso. De igual modo, se requiere la participación pública y de representantes políticos y diplomáticos, para generar conciencia sobre la importancia de una gestión conjunta de los sistemas de aguas internacionales transfronterizas subterráneas y nacionales. (UNESCO, 2007)

4.6 Las Relaciones Internacionales en Torno a las Cuencas Transfronterizas.

Más del sesenta por ciento de las aguas de los ríos del país drena hacia países vecinos (México, Belice, Honduras y El Salvador). En este caso, hablamos de recursos hídricos que suelen sustentar actividades socioproductivas (energía, riego, transporte, industria, consumo humano y animal) en otros países. Dado que el comportamiento hidrológico de estas corrientes depende del manejo de las cabeceras de cuencas en Guatemala, se requiere tener las respectivas consideraciones en la negociación de acuerdos de cooperación (técnica o financiera), el establecimiento de mercados de servicios ambientales, la realización de inversiones en la protección de la cuenca, la participación del sector privado en la reducción de vulnerabilidad, y otras.

- La certificación de la calidad de cuencas. Este es un enfoque reciente; sin embargo, es preciso tenerlo en alguna consideración ya que, de la misma manera como se promueve y certifica la calidad en procesos de producción, puede realizarse incidencia para promover la certificación de la calidad del manejo de cuencas y microcuencas. En determinadas condiciones, esto **motivaría inversiones internacionales** en aquellas cuencas que tienen sistemas de producción bajo estándares considerados de calidad.

Los indicadores de este sistema de certificación deberían incluir los aspectos de la gestión del riesgo, tales como la inversión preventiva y el ordenamiento territorial para reducir la vulnerabilidad.

Un buen manejo de cuencas hidrográficas debe ser un manejo integral, que tome en cuenta, a la vez, la gestión de riesgos y la reducción de vulnerabilidad frente a desastres naturales, en particular aquellos de origen climático. Para lograr este nuevo enfoque que se necesita de manera urgente, es preciso alcanzar un compromiso nacional, lo cual conlleva implicaciones intersectoriales e interinstitucionales. El tema de cuencas hidrográficas debe ser considerado como una prioridad nacional y, en consecuencia, debe conocerse adecuadamente tanto por los Gobiernos (a nivel nacional y local) como por otros sectores de la sociedad.

También es preciso contar con políticas de Estado sobre el tema, es decir, políticas que trasciendan el periodo de los sucesivos Gobiernos. Además, se requieren instrumentos de política (normas, incentivos, asistencia técnica, información) que no solo fomenten y orienten la recuperación, protección y mejoramiento de la base de recursos naturales con un enfoque de cuencas hidrográficas, sino sobre todo contribuyan a la gestión de riesgos frente a desastres naturales de origen climático.

Mediante esta clase de políticas e instrumentos de política podrían propiciarse acciones coordinadas y eficientes que favorezcan un manejo integral de cuencas hidrográficas; con ello se estaría contribuyendo a la gestión de riesgo, a la reducción de vulnerabilidad frente a desastres naturales, al manejo sostenible de recursos naturales, a la seguridad alimentaria y finalmente, a la promoción del desarrollo humano. (Escobar A. , 2017)

4.7 PLAN DE MANEJO DE CUENCAS

Dentro del territorio Guatemalteco es importante identificar el objetivo del manejo de la Cuenca, Subcuencas o Microcuenca. Esta información se podrá obtener del diagnóstico. La efectividad de la planificación como proceso amplio y diverso, se debe elaborar planes de manejo para diferentes propósitos, con diversos enfoques, componentes y necesidades de recursos. Muchos deben de involucrar grandes áreas y el detalle del diseño a veces no ha logrado ser muy específico. El proceso tradicional ha sido normativo, ordenador, bajo criterios técnicos y con poca base social.

El enfoque metodológico, debe expresar la visión prospectiva para solucionar los problemas, el equipo de trabajo interdisciplinario y de participantes locales, debe integrar y correlacionar la información con el conocimiento de la realidad. La formulación técnica consiste en desarrollar el paso de un modelo de estado al modelo de soluciones, este paso es estratégico y orienta las decisiones técnicas del planificador considerando:

- Gestión administrativa bajo una eficiente organización que permita el ordenamiento territorial e institucional para apoyar las acciones del plan.
- Visión integral, involucrando a todos los sectores y actores.
- El plan debe ser único, no habrá duplicidad ni competencia.
- Carácter dinámico y continuo.
- Proyectivo, para establecer logros en plazos diferentes.
- Horizonte definido en función de demanda, oferta, tiempo.
- Modelos típicos: Protección, conservación, rehabilitación, uso múltiple, aprovechamiento. Consideraciones para definir programas, planes y proyectos de Manejo de Cuencas, Subcuencas o Microcuencas. La persona que usa los términos asociados a las diferentes orientaciones señaladas en este tema debe tener claro cuáles son sus implicaciones. Debe además saber cuáles son los objetivos al planificar acciones de manejo de Cuencas, Subcuencas o Microcuencas. Las polémicas que surgen al tratar de definir el tema de cuencas se refieren. (CNCC, 2,016)
- Al énfasis que se da a la ejecución de acciones directas versus la ejecución de acciones indirectas que se deben realizar como parte de los procesos de gestión para el desarrollo de la Cuenca.

Lo importante es que exista un balance entre ambas de tal manera que las acciones indirectas permitan que se lleven a cabo las acciones directas (por ejemplo: Capacitar agricultores (as) y otorgarles créditos para que incorporen prácticas agroforestales o de conservación de suelos).

- A la forma como se plantea la ejecución de las acciones de Manejo de Cuencas. Es distinto si se planifica ejecutar algunas acciones de manejo de Cuencas en forma aislada o si éstas se harán en forma coordinada con acciones de aprovechamiento de los recursos de la Cuenca. Por ejemplo no es lo mismo evaluar acciones de control de erosión en forma aislada, que hacerlo para proteger un embalse que está siendo construido aguas abajo, o de aplicar uso racional de agroquímicos sin relacionar la producción versus la contaminación de aguas y su aprovechamiento para uso poblacional.

En los primeros casos sólo se hacen acciones de protección, mientras que en el segundo se combinan acciones productivas con acciones conservacionistas.

- Al tipo de estrategia con que se piensa ejecutar el plan, programa o proyecto de Manejo de Cuencas. Esto depende de la importancia de la cuenca, de la población que se beneficiaría del programa, del tipo de tenencia de la tierra, de la ubicación geopolítica y de otros factores relevantes.

La participación de la población, su nivel socioeconómico, el clima y características de la cuenca y otros aspectos, diferencian el tipo de estrategia a ser aplicado. Lo importante en el diseño de cualquier programa, plan o proyecto de Manejo de Cuencas es equilibrar todas estas opciones. Los expertos en el tema deberán ser por lo tanto, cautos antes de emitir sus opiniones en las discusiones sobre definiciones de aprovechamiento, manejo y ordenamiento de Cuencas. Deben abordar el tema desde una perspectiva que les permita percibir las variadas tendencias descritas con el fin de tener capacidad para integrar y sintetizar dichas tendencias con algún calificativo hasta que se adopte una definición consensual para la zona, región o país.

Desde el punto de vista técnico toda acción de manejo de cuencas se hace con fines de tener un impacto ambiental positivo. Desde este punto de vista no se podría hablar de estudiar los impactos ambientales negativos de un proyecto de manejo de cuencas a no ser que se haga un estudio de los efectos colaterales negativos originados al aplicar una medida de protección,

conservación o preservación. Por ejemplo al tratar de construir represas para controlar inundaciones se generan impactos no deseados en otros recursos.

Al evaluar económicamente algún programa, plan o proyecto de manejo de Cuencas se debe disponer de una lista completa de los proyectos, actividades, prácticas y tareas que lo forman, tanto de acción directa como de acción indirecta, así como otro listado completo de los programas de aprovechamiento que podría beneficiar.

La tarea mayor de evaluación consiste sin embargo en determinar los costos de las acciones de manejo (asociados a sistemas de aprovechamiento), buscando seleccionar las de costo mínimo y mayor efectividad. Esto implica que además, se conozca el resultado que cada práctica tiene para controlar los efectos negativos. Disponiendo de costos unitarios y efectos unitarios para cada una de las actividades, prácticas o tareas de manejo de Cuencas podrían compararse con los beneficios que causan o causarán a los sistemas de producción, obras construidas o por construirse y en general con cualquier uso actual o futuro de la Cuenca o recursos provenientes de la misma. (CNCC, 2,016)

En los próximos tres años, las 340 municipalidades del país, deberán construir en su municipio una planta para el tratamiento de aguas residuales, según el Ministerio de Ambiente. (Pitan, 2016)

La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales costaría entre Q1 millón y Q20 millones.

En el Diario de Centro América se oficializó la modificación del artículo 24 del acuerdo gubernativo 236-2006, al 110-2016 en el cual se determina que el plazo para que las comunas implementen plantas de tratamientos vence hasta el 6 de mayo del 2019.

En marzo pasado, la Asociación Nacional de Municipalidades (Anam) logró que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Marn) aceptara ampliar el plazo para la construcción de las plantas de tratamiento debido a que el

acuerdo gubernativo determinaba que en este año comenzarán a funcionar los sistemas de saneamiento. Los alcaldes argumentaron que no tenían recursos para construir los sistemas de tratamiento de aguas residuales, por esa razón solicitaron un nuevo plazo.

Con la nueva fecha, mayo del 2019, las municipalidades no tienen excusa para cumplir con el requerimiento de Ambiente. Se estima que la implementación de una planta de tratamiento tendría un costo de Q1.5 millones.

Prueba de la necesidad de implementar plantas de tratamiento de aguas residuales es la contaminación periódica en el Lago de Amatitlán y el Río Motagua y Lempa.

Conclusiones

1. Se concluye que el instrumento jurídico guatemalteco que responde a la no firma ratificación de la convención sobre el derecho de los cursos de agua para fines distintos de la navegación, es La **Política de Estado en Materia de Cursos de Agua internacionales** creado por la Dirección General de Limites Fluviales de Guatemala dependencia del Ministerio de Relaciones internacionales, en este documento se resguardan los intereses y necesidades del Estado para encontrar a través de las negociaciones de carácter bilateral la respuesta al cambio climático que contribuye al deterioro de las cuencas.
2. La Política de Estado en Materia de Cursos de Agua internacionales es el instrumento jurídico legal que propone frenar a través de negociaciones bilaterales conflictos que puedan surgir como consecuencia del mal uso y gestión, este documento se basa en principios de soberanía, desarrollo sostenible, desarrollo humano transgeneracional y responsabilidades comunes pero diferenciadas entre los Estados, pues el agua tiene un valor geopolítico.
3. Desde el análisis de la variable del interés nacional el Estado de Guatemala al igual que los Estados salvadoreños y hondureños no tienen la capacidad de cumplir con los requerimientos de la convención sobre el uso de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación y esa es una de las razones más fuertes de no ratificar la convención pues de no cumplirla estos Estados enfrentarían demandas legales en un futuro.
4. La realidad actual en materia de contaminación de los cursos de agua internacionales transfronterizos y nacionales demanda por oficinas especializadas en cada una de las municipales nacionales e internacionales de la región del triángulo norte centroamericano, que desarrollen propuesta gestión y evaluaciones de impacto que contribuyan al buen manejo de los recursos hídricos.

5. El abordaje del tema de la contaminación de los cursos de agua internacionales transfronterizos y nacionales debido al efecto antropogénico representa el surgimiento de nuevas relaciones políticas públicas y privadas que contribuirán a la conservación y gestión de este recurso finito.
6. Los cursos de agua internacionales en materia de tratados evolucionan de ser únicamente líneas fronterizas a ser el centro geoestratégico y geopolítico de nuevos tratados de carácter ambiental.
7. Es necesario la aplicación de políticas de Estado que respondan a la optimización de acciones a favor de los recursos Hídricos que garanticen su sostenibilidad. Y el desarrollo de políticas de carácter bilateral o entre las partes afectadas, que a través de la acción diplomática contribuyan a la ejecución de acciones conjuntas que garanticen la educación social para evitar desde la contaminación a nivel municipio en la cuencas del Río Motagua y Lempa hasta una contaminación regional e internacional.
8. Las relaciones políticas que rodean a los cursos de agua internacionales transfronterizos o nacionales hacen particularmente difícil el abordaje del tema debido al efecto antropogénico, porque aunque se consigue acuerdos internos sobre cómo gestionar y gobernar las aguas entre actores y sectores nacionales, también es necesario convenir el desarrollo de éstas con los Estados con quienes se comparten aguas internacionales.
9. Establecer mediante acuerdos suscritos objetivos comunes, basados en información confiable y planificación apropiada, como la mejor alternativa, pues cada curso de agua nacional e internacional merece ser analizado de manera individual para encontrar las causas del conflicto
10. La seguridad humana, la seguridad ambiental y la seguridad hídrica son variables elementalmente estratégicas que deben informar el proceso de negociación de las aguas consideradas como internacionales y nacionales en la región del triángulo norte centroamericano, junto con el

derecho internacional, pues colocan en el centro de la misma a la persona, al ambiente y al agua misma.

11. El Estado guatemalteco salvadoreños y hondureño no han aprobado o ratificado la Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación (1997) que cobró vigencia en agosto de 2014 y constituye el marco jurídico internacional en esta materia.
12. En este nuevo siglo los tratados internacionales en materia de cursos de agua evolucionaron de ser monumentos fronterizos tramos de cursos de agua y criterio para definir la frontera la línea media del río, un margen o el canal más profundo a ser un valor geopolítico el elemento clave en la negociación de convenios de carácter ambiental.
13. Evidentemente, los tratados de límites no responden a las necesidades de desarrollo sostenible de los recursos hídricos de las aguas que podrían considerarse como internacionales y nacionales porque su naturaleza jurídica obedece a otros objetivos. Por lo tanto se hace necesario abordar esta relación desde otra perspectiva.
14. Los curso de agua de la región más intervenidos es el Río Lempa que es compartido por El Salvador, Guatemala y Honduras y constituye la fuente de agua superficial más importante de El Salvador, quien ha aprovechado las aguas para generar energía, irrigar y surtir de agua a diversos departamentos, el Salvador depende del uso de estos recursos hídricos en tanto para Guatemala y Honduras la dependencia económica es relativa y local, pero los tres Estados podrían presentar en un futuro no muy lejano un verdadero stres hídrico.
15. El Río Lempa destaca el Tratado del Plan Trifinio, acuerdo entre los estados de El Salvador, Guatemala y Honduras, promovido por la OEA en la década de 1980 referido a la ejecución de programas y proyectos de desarrollo. El Plan Trifinio es dirigido por los Vicepresidente de El Salvador y Guatemala y por el primer designado a la Presidencia de Honduras; cuenta con una instancia ejecutiva y un consejo consultivo. La dinámica de los gobiernos locales de la región ha dado lugar a la

formación legal de mancomunidades nacionales y una trinacional que impulsa una política regional local del agua. El Plan Trifinio no contempla un mecanismo para la participación social en la toma de decisiones, sino la relega a estar representada en el consejo consultivo; y las mancomunidades se centran en la participación de los gobiernos locales sin lograr integrar al público y a las organizaciones de la sociedad civil al proceso político de toma de decisión.

16. Entre las medidas que ha tomado el Estado guatemalteco para contrarrestar la contaminación del curso de agua del Río Lempa, es el Plan Trifinio la Mancomunidad Trinacional que ha presentado la Política Pública Local Transfronteriza “Aguas Compartidas” El Salvador-Guatemala-Honduras materia competencia de instituciones nacionales (Presidencia, ministerios de relaciones exteriores y asambleas legislativas); y si bien podría responder a intereses legítimos de los gobiernos y población local, carece de validez jurídica porque excede las atribuciones legales de los gobiernos locales.
17. Las entidades y mecanismos establecidos por el derecho interno de cada Estado. No ofrece certeza y seguridad jurídica pero constituye un antecedente relevante para el proceso de negociación de acuerdos bilaterales, multilaterales o regionales en materia de cursos de agua.
18. Las iniciativas de manejo de las cuencas de los ríos nacionales e internacionales, deben centrarse en proyectos para la gestión y conservación de este bien natural finito; la relación entre los Estados que cuentan con el recorrido de ríos de carácter nacional e internacional deben de constituir una relación de cooperación basada en el régimen legal e institucional, Permitiendo que decisiones políticas positivas trasciendan la gestión de las aguas; y logren la integración de mecanismos institucionales conjuntos y la participación de entidades públicas nacionales locales y de entidades no gubernamentales, para frenar el problema de la contaminación.

19. La participación social es elemental en la iniciativa para formular diagnósticos y planes de manejo de cuencas integrándola en la institucionalidad pública, binacional multilateral y regional.
20. La práctica cultural mundial ofrece doctrina, jurisprudencia, costumbre, derecho y legislación comparada capaz de informar idóneamente procesos de negociación en materia de aguas internacionales; y demuestra que los Estados han optado más por medios pacíficos que conflictivos para decidir cómo compartir las aguas, sin dejar de reconocer la complejidad que conllevan estas negociaciones.
21. Para lograr una negociación eficaz, cada Estado debe estar seguro de los objetivos y metas nacionales, locales y regionales que pretende lograr mediante el desarrollo de los recursos hídricos de las aguas consideradas como internacionales y nacionales y definir de manera clara, basado en información confiable, la dependencia social, económica y ambiental que la nación tiene o podría tener en el futuro respecto a las aguas objeto de negociación; y asumir responsabilidades en proporción a los derechos que adquiera basado en el principio de la participación en el uso equitativo y razonable de las aguas, para lograr la utilización óptima y sostenible, que incluye tanto el derecho a utilizar como la obligación de cooperar en su protección.
22. Entre las iniciativas del Estado guatemalteco para proteger las cuencas de los ríos se encuentran el acuerdo gubernativo 236-2006, primer acuerdo en esta materia posteriormente por el incumplimiento del mismo se crea el Acuerdo Gubernativo 110-2016 en el cual se determina que el plazo para que las comunas implementen plantas de tratamientos vence hasta el 6 de mayo del 2019.
23. Se determina que los marcos de política no siempre contribuyen al denominado manejo integral de las cuencas, dado que generan vacíos, contradicciones o sobre posiciones.
24. Se concluye que un buen inicio para contribuir al manejo de cuencas hidrográficas lo constituyen la acción de revisión y ajuste de políticas (públicas y sectoriales).

Bibliografía

- Acces to European Union Law. (12 de julio de 2016). *Acces to European Union Law*. Recuperado el 02 de abril de 2017, de EUR-LEX: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3A128059>
- Akerberg, A. Á. (2015). La consideración del medio ambiente como asunto de seguridad nacional. *UNAM*, 74,75,76.
- Alvarado Tejada, N. R., Guardado Leiva, N. X., & Hernández Rodríguez, E. R. (2003). *Análisis de la distribución de la agricultura y bosques con relación a la presión humana en la cuenca del río Lempa*. San Salvador.
- Alvarez, C. (2015). *Guatemala Invierte Poco en Ambiente*. Guatemala: Prensa Libre.
- Alvarez, C. (2016). Guatemala: Recolección de Desechos del Río Motagua Prensa Libre.
- Alvarez, C. (2016). *Recolección de Desechos del Río Motagua*. Guatemala: Prensa Libre.
- Asamblea General de las Naciones Unidas ONU. (08 de julio de 1997). Convención sobre el derecho de usos de los cursos de agua internacional para fines distintos de la navegación . *Convención sobre el derecho de usos de los cursos de agua internacional para fines distintos de la navegación* . Nueva York: ONU.
- Caballeros de Morán, E. C. (2014). *Estado Legal de las Cuencas Transfronterizas en Centroamérica*. Guatemala: Serviprensa, S.A.
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental. (27 de junio de 2017). Recuperado el 7 de octubre de 2017, de Centro Mexicano de Derecho Ambiental: <http://www.cemda.org.mx/resumen-de-la-declaracion-de-rio20/>
- Chalita, R. (2017). *Teoría social del riesgo*. Academia.edu.

CNCC, C. N. (2,016). *RESUMEN EJECUTIVO DEL DOCUMENTO DE ANÁLISIS COMPROMISOS NACIONALES DEL ACUERDO DE PARÍS*. Guatemala: CNCC.

CONACYT. (2007). Recuperado el 10 de abril de 2017, de Colegio San Luis : <http://www.colsan.edu.mx/investigacion/aguaysociedad/proyectofrontera/Frontera.html>

Cortés Mesén, S. d. (2016). *Estudio de Manejo de Cuencas Hidrográficas Compartidas en Centroamérica Controversias Internacionales y Efectos Jurídicos*. San José: Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.

de León Fajardo, L. R. (2003). *Contaminacion del rio Motagua*. Guatemala.

Diputados de la Asamblea Nacional Constituyente. (1985). *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala: Arriola.

Diputados del Congreso de la República de Guatemala. (1999). *Ley del Organismo Ejecutivo*. Guatemala: Piedra Santa.

ECURED. (2017). *Rio Lempa*. Guatemala: ECURED.

Escobar, A. (12 de junio de 2017). Director General de Limites Fluviales de Guatemala Ministerio de Relaciones Exteriores. (M. D. Valdez Santillana, Entrevistador)

Escobar, J. (2002). *La contaminación de los ríos y sus efectos en las areas costeras y el mar*. Santiago de Chile: Naciones Unidas CEPAL.

FAO. (2007). *Las cuencas y la gestion de riesgo en Guatemala*. Guatemala: FAO.

Fong García, M. A. (2010). *Proyecto SINREM, cuenca del rio Atulapa*. Guatemala: USAC.

Garcia, R. (2,015). *Rio Motagua* . Guatemala: De Guate.

González, M. (2016). *Abastecimiento de afluentes*. Guatemala: Prensa libre.

- Guerra, G. (30 de mayo de 2017). Técnico del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (M. D. Valdez Santillana, Entrevistador)
- Guevara, M., Hernández, W., Rivas, C., & Márquez, E. (2006). *Estudio de Estado de las Aguas Subterráneas en el Salvador*. San Salvador.
- Jacobovich, D. (2017). Recuperado el 04 de abril de 2017, de Geopolítica de América Latina y el mundo: <http://nuevageopolitica.blogspot.com.ar/2008/08/nadie-habla-del-oro-azul-relfexin.html?m=1>
- Laporta, P. (2009). La Teoría social de riesgo. *Mundo Agrario*.
- Lopez, G. (10 de septiembre de 2016). Guatemala dejara de ser excedentario en agua. *Prensa Libre*.
- Marroquín, M. (mayo de 2016). Recuperado el 19 de julio de 2017, de ALEGALIS: <http://alegalis.com/ley-nacional-de-aguas/>
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2012). *Política de Estado en Materia de Cursos de Agua Internacionales*. Guatemala: Gobierno de la República de Guatemala.
- Miranda, E. (2013). Recuperado el 07 de octubre de 2017, de <http://elisa-miranda-ambiental.blogspot.com/2013/05/fiscalia-de-delitos-contra-el-ambiente.html>
- Morales, M. (2017). *Contaminación de ríos en Esquipulas*. Guatemala: Prensa Libre.
- MTFRL. (2017). *La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa*.
- ONU, D. d. (2014). *El agua fuente de vida 2005-2015*. ONU.
- Pitan, E. (2016). *Denuncia de Honduras contaminación Motagua*. Guatemala: Prensa Libre.

- Ramirez, J. (2017). Recuperado el 04 de abril de 2017, de Oficina de la UNESCO en Guatemala: <http://unesco Guatemala.org/ciencias-naturales/recursos-hidricos/sostenibilidad-del-agua-dulce/>
- Ríos, G. (2016). *Resultados del Proceso del café*. Guatemala: Prensa Libre.
- Ruano Estrado, J., & Coautores. (2013-2014). *ASPIRACIONES CIUDADANAS TERRITORIALES Y POLITICAS PÚBLICAS EN GUATEMALA*. Guatemala: Escuela de Ciencia Política Campus Universitario Edificio M5 Universidad de San Carlos de Guatemala.
- SNET. (25 de noviembre de 2015). *Mapas de Recursos Hídricos*. San Salvador, San Salvador, San Salvador: Servicio Nacional de Recursos Territoriales.
- UNESCO. (2007). *Sistemas Acuíferos Transfronterizos de las Américas*. Montevideo: Oficina Regional de Ciencia.
- Valle Aguirre, A. A., Villa-Corta Monzón, J. L., & Zelaya Flores, C. L. (2003). *Estudio de Fragmentación del Bosque de la Cuenca del Río Lempa y sus Implicaciones en el Corredor Biológico Mesoamericano en el Caso del Salvador*. San Salvador.
- Villagran, A. (05 de junio de 2003). *Eco Portal.net*. Recuperado el 2 de enero de 2017, de <https://goo.gl/bGDkPv>
- Vision, W. (2015). *Planificación para manejo de cuencas*. Guatemala: Unión Europea.

Anexos

Mapa del Río Lempa



(SNET, 2015)

Mapa del Río Motagua



(Pitan, 2016)