



**UNIVERSIDAD DEL ISTMO**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN BIOÉTICA

BIOÉTICA APLICADA A LA GESTIÓN INTEGRADA  
DEL AGUA EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA  
DEL RÍO CAHABÓN

**MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA**

Guatemala, 18 de octubre 2,013



**UNIVERSIDAD DEL ISTMO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN BIOÉTICA**

**BIOÉTICA APLICADA A LA GESTIÓN INTEGRADA  
DEL AGUA EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA  
DEL RÍO CAHABÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

Por

**MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA**

Al conferírsele el título de

**MÁSTER EN BIOÉTICA**

Guatemala, 18 de octubre 2,013



UNIVERSIDAD  
DEL ISTMO

FACULTAD DE  
EDUCACIÓN

Guatemala, 18 de octubre de 2,013.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD DEL ISTMO**

Tomando en cuenta la opinión vertida por los asesores de Trabajo Final, y considerando que el mismo satisface los requisitos establecidos, **AUTORIZA** a **MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA**, la reproducción digital de su Trabajo Final titulado:

**“BIOÉTICA APLICADA A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA EN LA PARTE  
ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO CAHABÓN”**

Previo a optar el título de

**MÁSTER EN BIOÉTICA**

Licda. Mirna Rubí Cardona de González  
Decana

CC: Archivo  
Bio-31/13  
BA/MGC

7a. Avenida 3-67 zona 13  
PBX (502) 2429-1400  
Directo (502) 2429 - 1431  
Fax: (502) 2475 - 2192  
E-mail: fedu@unis.edu.gt  
www.unis.edu.gt  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 18 de octubre de 2013

Doctor  
Roberto David  
Director de Bioética  
Facultad de Educación

Estimado Dr. David:

Por este medio informo que he concluido la revisión de estilo del Trabajo Final que presenta la Licenciada **MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA**, carné 2012-1255, de la carrera de Maestría en Bioética, el cual se titula "**BIOÉTICA APLICADA A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO CAHABÓN**".

Luego de la revisión, hago constar que la Licenciada MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el *dictamen positivo* sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para imprimir.

Atentamente,



Licenciada  
Sonia Lucrecia Rivera de Méndez  
Revisora de Estilo

---



UNIVERSIDAD  
DEL ISTMO

FACULTAD DE  
EDUCACIÓN

Guatemala, 30 de septiembre de 2,013.

Señores  
Consejo de Facultad  
Facultad de Educación  
Presente.

Estimados Señores:

Por este medio informo que he asesorado y revisado a fondo el trabajo de graduación que presenta **MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA**, carné 2012-1255, de la carrera de Maestría en Bioética, el cual se titula **"BIOÉTICA APLICADA A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO CAHABÓN"**.

Luego de la revisión, hago constar que **MIRTALA DEL CARMEN SOLÓRZANO MENDIZÁBAL DE ZEPEDA**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el *dictamen positivo* sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de estilo.

Atentamente,

Dr. Roberto David  
Revisor de Fondo

CC: expediente  
Bio-30713  
RD/BA

7a. Avenida 3-67 zona 13  
PBX (502) 2429-1400  
Directo (502) 2429 - 1431  
Fax: (502) 2475 - 2192  
E-mail: fedu@unis.edu.gt  
www.unis.edu.gt  
Guatemala, Centroamérica

## DEDICATORIA

- A Dios:** Fuente infinita de amor y bondad.
- A mi esposo Estuardo y a mis hijos Sergio y Alvaro:** Su amor, su motivación constante que ha contribuido a que pueda ser mejor persona
- A mi madre Adilia:** Por ser ejemplo de valentía, perseverancia, valores, coraje y amor.
- A mi padre Carlos (QEPD)** Por su legado, su vida, por su amor y el bien que dejó presente en nosotros.
- A mis suegros Arnoldo y Beatriz** Por su apoyo, ánimo, por estar siempre pendiente de nosotros y por su cariño
- A mis hermanos y cuñadas, a mis cuñados y concuñas, a mis sobrinos** Por su cariño, aprecio e infinidad de gestos de solidaridad, apoyo y motivación.

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora agradece muy especialmente la cuidadosa revisión de este documento al Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz y al Dr. Roberto David.

A los los colegas Guillermo Zepeda y Axel Solórzano por los enriquecedores aportes a este trabajo y a Ana Elisa Rojas y Rosa María Pezzarossi por el apoyo en la edición de este documento.

A mis hijos y mi esposo por su tiempo, paciencia y amor para que pudiera llegar a la consecución de esta meta.

## RESUMEN

El agua es vital para la supervivencia del ser humano y para todas las formas de vida, además de ser un recurso insustituible, ofrece un medio para un proyecto global que unifica a la humanidad en una sola causa. La parte alta de la cuenca del Río Cahabón (PACRC) es zona de captación de agua. La cuenca del río Cahabón posee características que la hacen singulares por su hidrografía, su tamaño, ecología y recorrido (153 kilómetros). De acuerdo a la revisión de literatura y a lo referido por los entrevistados, esta cuenca presenta problemas de disponibilidad de agua de calidad, de degradación de recursos naturales, de gobernanza y de gobernabilidad que afectan seriamente este bien y su acceso para consumo. El presente trabajo de graduación, contiene una propuesta de principios y criterios Bioéticos<sup>1</sup> dirigida a entes gestores del agua -encargados de su administración-, en la zona de captación, con la finalidad que les apoye en la priorización y justificación de proyectos de investigación, inversión y disposiciones relativas a este bien.

---

<sup>1</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discuriendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	7
INTRODUCCIÓN.....	11
1 MARCO CONCEPTUAL.....	17
1.1 Tema.....	17
1.2 Problema, Delimitación y Justificación.....	17
1.2.1 Problema.....	17
1.2.2 Alcances y Delimitación.....	23
1.2.3 Justificación.....	26
1.3 Objetivos.....	27
1.3.1 Objetivo general.....	27
1.3.2 Objetivos específicos.....	27
2 MARCO TEÓRICO.....	28
2.1 Agua vital.....	28
2.2 Disponibilidad del agua.....	31
2.3 Ética, Bioética y agua.....	33
2.4 Principios Bioéticos y la gestión del agua.....	37
2.5 Usos del agua en Guatemala.....	40
2.6 Guatemala y el cambio climático (inundaciones y sequías).....	42
2.7 Gestión Integrada del Agua -GIA-.....	43
3 MARCO METODOLÓGICO.....	45
3.1 Hipótesis.....	45
3.2 Bosquejo.....	45
3.3 Entrevistas locales.....	45
3.4 Definición de variables.....	50
3.4.1 Principios y criterios Bioéticos.....	50
3.4.2 Gestión integrada del agua.....	50
3.5 Métodos para tratamiento de datos (matemático y estadístico).....	51
4 MARCO OPERATIVO.....	53
4.1 Cronograma.....	53
4.1.1 Preliminares.....	53
4.1.2 Fase de campo.....	53
4.1.3 Fase de gabinete final.....	53
4.2 Recursos y costos.....	54

5	RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN .....	55
	CONCLUSIONES .....	64
	RECOMENDACIONES .....	66
	APÉNDICES .....	68
A.1	Acrónimos y abreviaturas .....	68
A.2	Glosario .....	69
A.3	Entrevistas dirigidas a Municipalidades y aldeas .....	73
A.3.1	Resultados de las entrevistas a Municipalidades .....	74
A.3.2	Resultados de las entrevistas a aldeas.....	82
A.4	Propuesta .....	90
A.4.1	Presentación.....	91
A.4.2	Definiciones .....	94
A.4.3	Principios y criterios Bioéticos aplicados a la gestión del agua .....	95
A.4.4	Principios gestión integrada del del agua (GIA) o gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) .....	99
A.4.5	Recomendaciones vertidas del trabajo de graduación.....	103
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 SITUACIÓN DEL AGUA EN GUATEMALA - BALANCE HÍDRICO DEL 2005 (NACIONAL Y POR VERTIENTE).....	19
Cuadro No. 2 POBLACIONES A SER ENTREVISTADAS .....	24
Cuadro No. 3 RESUMEN DE LA EXIGENCIA DEL NIVEL DE LOS SERVICIOS DE AGUA	30
Cuadro No. 4 LISTADO DE PERSONAS ENTREVISTADAS E INSTITUCIONES LOCALES .....	46
Cuadro No. 5 DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA QUE PROCURA LOGRAR EL OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	47
Cuadro No. 6 DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA QUE PROCURA LOGRAR EL OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	48
Cuadro No. 7 DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA QUE PROCURA LOGRAR EL OBJETIVO ESPECÍFICO 3.....	49
Cuadro No. 8 DESGLOSE DE RECURSOS Y COSTOS.....	54
Cuadro No. 9 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 1 A MUNICIPALIDADES (VER APÉNDICE A-3).....	56
Cuadro No. 10 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 2 A MUNICIPALIDADES.....	57
Cuadro No. 11 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 3 A MUNICIPALIDADES.....	59
Cuadro No. 12 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 1 A ALDEAS (VER APÉNDICE A-3) ..	60
Cuadro No. 13 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 2 A ALDEAS .....	61
Cuadro No. 14 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 3 A ALDEAS .....	63
Cuadro No. 15 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 1 A MUNICIPALIDADES ...	74
Cuadro No. 16 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A MUNICIPALIDADES ...	76
Cuadro No. 17 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A MUNICIPALIDADES ...	79
Cuadro No. 18 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 1 A ALDEAS .....	82
Cuadro No. 19 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A ALDEAS .....	84
Cuadro No. 20 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A ALDEAS. ....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 LOCALIZACIÓN DE VERTIENTES, DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS DE LA CRC.....	23
Figura No. 2 ÁREA DE ESTUDIO EN LA PARC Y SU UBICACIÓN EN EL MAPA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.....	25
Figura No. 3 CICLO DEL AGUA .....	29

## INTRODUCCIÓN

El agua es vital para la supervivencia del ser humano y para todas las formas de vida, además es un bien insustituible. El agua es imprescindible para el desarrollo de la mayoría de actividades cotidianas del ser humano (mantenimiento de la seguridad alimentaria y nutricional, uso personal y domiciliario), y para el desarrollo de la economía (uso agrícola, industrial, hidroeléctrico, entre otros), así mismo, para el sostenimiento de la biodiversidad y equilibrio de los ecosistemas no sólo locales sino a nivel global. Es un recurso finito y vulnerable por lo que debe ser necesariamente contemplado tanto en los planes específicos de gestión, como en todos los planes generales y sectoriales de cada país relacionados con la protección del ambiente y el desarrollo social y económico<sup>2</sup>. La Constitución de la República de Guatemala la define como “de dominio público”<sup>3</sup>.

Teniendo estas características, no es de extrañar que la mayoría de países del mundo se hayan congregado en las Naciones Unidas para resolver y reconocer en Asamblea General<sup>4</sup> explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento. A su vez este alto organismo exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los otros países, en particular a los países en vías de desarrollo, a suministrar agua potable y saneamiento, limpia, accesible y asequible para todos. El agua es para cualquier población un derecho humano inalienable e indispensable para una vida digna<sup>5</sup>.

El agua condensada desde el ciclo hidrológico que rige al planeta, se desplaza sobre la superficie de la tierra dentro de espacios llamados cuencas hidrográficas<sup>6</sup>; este desplazamiento responde a leyes físicas y no reconoce fronteras político administrativas, está definida por las mayores altitudes de un territorio, que establecen la divisoria de las aguas superficiales y bajo la superficie. El territorio que ocupa una cuenca constituye la unidad territorial más apta para la planificación y gestión de los recursos hídricos<sup>7</sup>. El sistema hidrológico que permite la captación desde las partes altas de las cuencas está

---

<sup>2</sup> Asociación Mundial del Agua. GWP. 2000

<sup>3</sup> Constitución de la República de Guatemala, artículo 127 “Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento uso y goce se otorgan en forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social. Una ley específica regulará esta materia”

<sup>4</sup> Resolución 64/292 del 28 de julio de 2010 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a lograr lo que este importante documento estipula.

<sup>5</sup> Ya en noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas había adoptado la Observación General nº 15 sobre el derecho al agua, estableciendo en su artículo 1.1 establece que “El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna”. Sobre vida digna y dignidad, ver Marco Teórico.

<sup>6</sup> Para mayor amplitud del concepto revisar el glosario al final de este trabajo de graduación (TG).

<sup>7</sup> En algunos casos particulares de zonas muy llanas, no está claramente definida la divisoria de las aguas y se suele reemplazar el concepto de cuenca por el de región hidrológica. (Asociación Mundial del Agua. GWP. 2000).

estrechamente ligado a una serie innumerable de bienes y servicios naturales, que implican la sostenibilidad de los ecosistemas vitales<sup>8</sup>.

Se ha discutido en amplios debates que los distintos temas relativos al agua deben formularse con base a un enfoque integral, multidisciplinario y transgeneracional. También se afirma que la gobernabilidad del agua es poli céntrica, pues además de considerar varias ramas de ciencia, considera las distintas expresiones organizacionales (instituciones) que sustentan un cierto grado de poder político y económico, sobreponiéndose en diferentes formas y afectando a los tomadores de decisión en sentidos variados y complejos.

Indiscutiblemente entre las disciplinas que deben considerarse para los planes, programas y proyectos relativos a la gestión del agua se encuentra la Bioética, que tutela de manera interdisciplinaria, prospectiva, global y sistemática, el respeto a la dignidad humana<sup>9</sup>. El objetivo de la Bioética ha sido el de favorecer un encuentro entre la ciencia y el humanismo, revalorando al ser humano con una ciencia con conciencia recta. La Bioética va más allá de las normas jurídicas que ordenan a los ciudadanos y a la sociedad, provee los principios para la correcta conducta respecto a la vida humana y su relación con la vida no humana (animal y vegetal), así como con el respeto al ambiente en el que pueden darse las condiciones necesarias para la existencia<sup>10</sup>.

Lo normal es que los sistemas de gobierno se ocupen de las expresiones conductuales de los valores (por ejemplo, la construcción de una represa) o de la definición de objetivos de gobierno (por ejemplo, el logro de la eficiencia), mientras los principios morales que legitiman los comportamientos y las culturas institucionales suelen ir sin supervisión. Y no debiera ser así, los valores son fundamentales para ordenar los asuntos del agua a los efectos de una buena administración o una buena gobernabilidad. De acuerdo al Dr. Groenfeldt del Instituto de la Cultura del Agua de la Universidad de Nuevo México,<sup>11</sup> los valores son los estándares personales o culturales que le dan un valor intrínseco o extrínseco a los sujetos, los objetos, o el comportamiento, y que delimitan el ámbito de la consideración moral. Sin valores, el buen gobierno no tiene un referente para la adjudicación de demandas o para evaluar diferentes vías institucionales.

---

<sup>8</sup> Si se mantiene el ritmo de desarrollo, se estima que en cinco años se habrá destruido el 15% de especies de los 10 millones que se cree que hay sobre la Tierra. Se piensa que la diversidad de especies puede ser un recurso inestimable, que estimule la economía, en especial la posible explotación genética de la variedad de especies con aplicaciones terapéuticas y farmacológicas. (Sarmiento,PJ, 2000)

<sup>9</sup> León Correa, FJ (2013)

<sup>10</sup> MARN (2011)

<sup>11</sup> Groenfeldt, D. and Schmidt,J. (2013)

Dentro de este contexto se definió el tema objeto de este trabajo de graduación: La Bioética aplicada a la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) o Gestión Integrada del Agua (GIA)<sup>12</sup> en la parte alta de la Cuenca del Río Cahabón (PACRC), esta aplicación pretende complementar los principios existentes de la GIA.

En Guatemala, se reconocen trabajos realizados en esta materia, aun cuando no traten específicamente del tema Bioético, tales como la Política Nacional del Agua de Guatemala emitida en mayo de 2010 que contiene la mayoría los principios en su estructura; el Plan Estratégico para el manejo sostenible de la subcuenca del Río Cahabón<sup>13</sup> publicado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en 2011<sup>14</sup>, enfocado hacia la sostenibilidad del desarrollo y específicamente hacia compatibilizar el desarrollo económico con la protección del medio ambiente, con un enfoque de cuenca. Se fundamenta, entre otros, en las publicaciones y trabajo realizado por el MARN y la Autoridad para el manejo sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce. El reto que expone finalmente ese Plan Estratégico es construir la institucionalidad para cuidar el medio ambiente de esa cuenca.

También se reconoce el trabajo exitoso que en materia de GIA se ha realizado en conjunto con algunas comunidades del país, que en su planteamiento y práctica toman en cuenta principios y criterios<sup>15</sup> Bioéticos, tal es el caso del Programa Conjunto en la Cuenca del Río Naranjo<sup>16</sup> y en el área del corredor seco el Programa Conjunto de “Fortalecimiento de la Gobernabilidad Ambiental ante el Riesgo Climático en Guatemala”<sup>17</sup>, ambos exhortan a trabajar en los demás territorios del país utilizando las experiencias positivas de estos proyectos y adaptándolas. También la SEGEPLAN<sup>18</sup> y la Asociación Mundial del Agua-Centro América (GWP, por sus siglas en inglés)<sup>19</sup>, entre otros, han trabajado en la presentación de la situación actual de los recursos hídricos de Guatemala y ésta última

---

<sup>12</sup> GIRH = Proceso que promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. (GWP, 2000). Para fines de este trabajo se preferirá nombrar a la GIRH como GIA para resaltar que el agua es un bien y evitar que sea conceptualizada como un “recurso” en el sentido utilitarista, un medio para resolver nuestras necesidades y disponible en cualquier momento, sin reflexionar en su carácter vital e insustituible. Ver concepto ampliado en el glosario al final de este.

<sup>13</sup> Una nota importante: para fines de este trabajo se le nombrará a la sub-cuenca del Río Cahabón como cuenca, considerando la definición número 5 del Glosario de términos presentado al final de este documento.

<sup>14</sup> El Plan Estratégico para el manejo sostenible de la subcuenca del Río Cahabón inicia caracterizando los componentes educativo, económico - productivo, energético, forestal y de seguridad alimentaria, biodiversidad y áreas “eco-estratégicas”. Propone instrumentos económicos ambientales que justifiquen nuevas inversiones, entre ellos un pago por los servicios del río Cahabón como factor vinculante de las partes del ecosistema de la cuenca y la organización de la sociedad en alianzas tomando como punto generador el Consejo de Desarrollo Departamental, en sí construir la institucionalidad para cuidar del medio físico. MARN (2011)

<sup>15</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discuriendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2.m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

<sup>16</sup> Se refiere al Programa Conjunto Fortaleciendo Capacidades con el Pueblo Mam para la Gobernabilidad Económica en Agua y Saneamiento, implementado por el Gobierno de Guatemala, la Mancomunidad de Municipios de la Cuenca del Río Naranjo MANCUERNA y el Fondo para el Logro de los Objetivos del Milenio (ODM)

<sup>17</sup> Programa de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. FAO

<sup>18</sup> SEGEPLAN (2006)

<sup>19</sup> Asociación Mundial del Agua -GWP - (2011)

especialmente ha publicado sobre la relación de la gestión integral del agua y el fenómeno de la pluriculturalidad de Guatemala<sup>20</sup>, que tiene una relación importante con este TG.

En referencia al territorio de estudio, se seleccionó la parte alta de una cuenca dado que es aquí donde se da la principal captación del agua de lluvia y el cuidado del agua tendría que darse desde el origen. Se escogió la Cuenca del Río Cahabón (CRC) debido a su alta importancia a nivel nacional y se debe a sus características geográficas, geológicas, socio-económicas y ambientales en general. Presenta alturas que van desde los 50 hasta los 2,645 metros sobre el nivel del mar, situación que le permite albergar cuatro zonas de vida, nueve unidades geológicas, en lo que respecta a fisiografía posee áreas localizadas dentro de las Tierras Altas Sedimentarias, Tierras Altas Cristalinas y la Depresión de Izabal, con 11 series de suelos según Simmons, Tárano y Pinto 1959<sup>21</sup>. Las aguas superficiales y subterráneas se encuentran en la mayor parte de la zona, interconectadas por las características hidrogeológicas del terreno<sup>22</sup> (kársticas) que incrementan su atractivo natural. El agua de la cuenca del río Cahabón, tiene varios usos –además de los relativos al consumo humano y de los ecosistemas-, es utilizada para riego en la agricultura, provee fauna acuática para la alimentación, es medio para la generación de hidroelectricidad<sup>23</sup> y por su belleza escénica se promueve turísticamente nacional e internacional. Con una población indígena en su mayoría (88.9% Alta Verapaz<sup>24</sup>) en esta cuenca, se asientan riquezas ancestrales<sup>25</sup> de los pueblos indígenas.

Estas características geográficas, geológicas y socio ambientales, hacen que CRC tenga también, una presión antropológica (densidad poblacional de 116 hab/km<sup>2</sup>)<sup>26</sup> grande que ha generado problemas de manejo sostenible de los bosques, zonas de recarga hídrica, conflictos sociales, diferentes intereses y formas de pensamiento que hacen del manejo de los recursos una situación compleja. Es por eso que toda contribución de pensamiento y estrategia tendría que dirigirse hacia recuperar, mantener y potencializar las innumerables riquezas de este territorio.

---

<sup>20</sup> GWP Guatemala (2010)

<sup>21</sup> Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959.

<sup>22</sup> El territorio en su gran mayoría se compone de suelos cársticos. Los suelos cársticos tienen la característica de que las aguas superficiales se conducen hacia el subsuelo a través de fisuras y fracturas de la roca caliza. Por sus cualidades fisicoquímicas el suelo es fácilmente disuelto por el paso de corrientes de agua que inician con la infiltración desde las fracturas, ocasionando ríos subterráneos, grutas, cuevas y hundimientos naturales denominados localmente "cenotes". (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN- (2009)

<sup>23</sup> Actualmente opera la Hidroeléctrica Renace y se planifican otras hidroeléctricas más.

<sup>24</sup> Departamento al que pertenecen los municipios en estudio (Cobán, San Pedro Carchá, Santa Cruz Verapaz, San Cristóbal Verapaz, San Juan Chamelco y Tactic).

<sup>25</sup> DRAE: Ancestral = 1.adj. relativo a los antepasados

<sup>26</sup> Coto, E. (2006)

El destino de trayectoria del Río Cahabón finalmente es el Mar Caribe hacia el Océano Atlántico. Es oportuno mencionar que es en este espacio marítimo donde se encuentra el sistema de arrecifes que ha sido clasificado entre los corredores de conservación transnacional de la América Latina.<sup>27</sup>

De los resultados obtenidos en las investigaciones y diagnósticos realizados en el territorio de la Cuenca del Río Cahabón, como la del doctor Machorro<sup>28</sup> y el ingeniero Elian Coto<sup>29</sup>, y de una manera muy sencilla y práctica, se puede indicar que los problemas principales son: a) Alteración del ciclo hidrológico<sup>30</sup>; b) Insuficiente disponibilidad de agua; c) Cambios inadecuados de la cobertura vegetal; d) Suelos erosionados. Añadidos a los ya determinados y aplicables a todo el territorio nacional sobre: Contaminación por aguas residuales ordinarias (domiciliarias) y especiales (agroindustria- industrial); contaminación por residuos sólidos que son arrastrados y/o vertidos al suelo y cuerpos de agua; problemas de gobernanza y gobernabilidad<sup>31</sup>, principalmente.

Es claro, que los problemas en este territorio giran alrededor del agua y su gestión, ahora bien, ¿cómo incorporar el enfoque Bioético en la gestión del agua en la parte alta de la cuenca del Río Cahabón? Esta es la pregunta a la que el presente trabajo de graduación procura aportar. Desde el inicio, no se pretendió que la respuesta fueran un plan, una política o un documento maestro, sino consideraciones que apoyen a la planificación del agua de manera práctica, dado que esta planificación tendría que ser un proceso dinámico, una toma de decisión continua<sup>32</sup>.

Posteriormente a definir la problemática, la justificación y la pregunta a resolver, se definió el objetivo del trabajo de graduación, que es: “Orientar una propuesta para la inclusión de principios y criterios<sup>33</sup> Bioéticos en la gestión del agua en el área de la PACRC complementarios a los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)”.

---

<sup>27</sup> CEPAL (2010).

<sup>28</sup> Machorro, R. (2005)

<sup>29</sup> Coto, E. (2006)

<sup>30</sup> Adiciona el doctor Machorro que la intensidad anual promedio de las lluvias en Alta Verapaz ha disminuido hasta en un 40% durante el siglo pasado. Las causas precisas de estos cambios permanecen sin esclarecerse pero no resultaría raro que estén vinculadas al fenómeno del calentamiento global que experimenta el planeta Machorro, Rudy. 2005. Evaluación Hidrogeológica de Alta Verapaz. Guatemala: CONCYT-USAC. Guatemala., 2005. Proyecto FODECYT 01-02.

<sup>31</sup> Ver definición de términos en el glosario al final de este trabajo.

<sup>32</sup> Tal y como lo indica la Asociación Mundial del Agua –GWP–(2008).

<sup>33</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

Para lograrlo fue necesario, además de una amplia revisión de literatura, determinar la situación actual, conocer de primera mano, qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua; cuál es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres respecto al agua y determinar qué principios de la GIA se aplican en sus tareas o servicio y si los integran en sus planes programas y proyectos. Este conocimiento se procuró por medio de entrevistas a los actores claves, siendo en uno de los casos el alcalde, y los demás casos las unidades técnicas de planificación de las municipalidades involucradas y presidentes de Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES); en total se encuestaron a representantes de diecisiete poblados.

Se procuró que la propuesta de principios y criterios Bioéticos<sup>34</sup>, fuera comprensible y pueda ser utilizada y difundida a los entes gestores del agua (encargados de su administración) con la finalidad les apoye en la priorización y justificación de proyectos de investigación, inversión y disposiciones relativas a este bien.

El presente trabajo concluye que en la parte alta de la Cuenca del Río Cahabón no aplican completamente principios y criterios Bioéticos, así como muy poco los principios de la gestión integrada del agua, confirmando la hipótesis, por lo que la propuesta brindada con este trabajo, se considera benéfica.

Este es un ejercicio limitado que permitió esbozar las características de la gestión del agua en la PACRC, un estudio de mayor tiempo y envergadura permitirá conocer y descubrir otros aspectos relacionados con el tema que busquen el desarrollo de proyectos para beneficio de los habitantes de esta región.

El asesor designado por Universidad del Istmo para este trabajo de graduación fue el doctor Luis Alfredo Ruiz Cruz.

---

<sup>34</sup> Ibid.

# 1 MARCO CONCEPTUAL

## 1.1 Tema

Bioética aplicada a la Gestión Integrada del Agua (GIA) en la parte alta del Río Cahabón (PACRC).

## 1.2 Problema, delimitación y justificación

### 1.2.1 Problema

El problema que motiva este trabajo de graduación es que el agua del río Cahabón en su parte alta, cuya cuenca como ya se ha resaltado es una de las más significativas e importantes del país, se encuentra seriamente deteriorada y amenazada en su calidad y cantidad, afectando la salud y bienestar de sus habitantes y del medio ambiente. Las causas de este deterioro son varias y generalizadas para todo el territorio nacional, en el inciso 1.2.1.2 se procura abordarlas y ejemplificarlas en su magnitud como lo refiere el Cuadro No. 1.

Para contribuir a la mejora de las condiciones actuales del bien agua, es imprescindible abordarla desde su gestión y de manera integral, con miras hacia un desarrollo humano sostenible. Es decir, un abordaje desde la gestión integrada del agua en los diferentes proyectos que se relacionan con ella, desde su inicio, que implica no solamente los componentes administrativos, técnico-científicos y económicos sino que también los éticos y morales, conectados con el sistema de valores de las diferentes comunidades y es en estos ámbitos donde la Bioética aporta su reflexión.

El presente trabajo de graduación, está orientado a una propuesta de principios y criterios Bioéticos<sup>35</sup> y dirigida a entes gestores del agua (encargados de su administración), en la zona de captación (parte alta) de la Cuenca del Río Cahabón, cuyo fin contribuir a la toma correcta de decisiones.

Con la finalidad que sirva en el momento de la deliberación, priorización y justificación de proyectos de investigación, inversión y disposiciones relativas a este bien.

---

<sup>35</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discuriendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

### 1.2.1.1 Situación actual del agua en Guatemala y en el sitio de estudio

El diagnóstico realizado por el la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN- en el 2006<sup>36</sup> sobre la situación del agua en Guatemala, determinó que este bien (agua) está sufriendo cambios negativos en su calidad, lo que redundaría en problemas de salud, de seguridad alimentaria-nutricional, socio-ambientales, económicos y en general de seguridad humana; sus usos, demandas y el balance hídrico nacional, se presenta en el Cuadro No. 1 por vertientes (las aguas que van al Océano Pacífico, las que van al Golfo de México y las que van al Mar Caribe).

Una de las cuencas más importantes y grandes del país es la Cuenca del lago de Izabal y Río Dulce (8,162 km<sup>2</sup>), compuesta de tres sub-cuencas principales: la del Lago de Izabal y Río Dulce (2,709 km<sup>2</sup>); la sub-cuenca del Río Polochic (2759 km<sup>2</sup>) y la sub-cuenca del Río Cahabón (SCRC), cuya parte alta es objeto de este estudio, con 2,695 Km<sup>2</sup><sup>37</sup>. Una nota importante a tomar en consideración es que para fines de este trabajo se le nombrará a la sub-cuenca del Río Cahabón como cuenca, considerando la definición número 5 del Glosario de términos presentado en el apéndice 2.

El río Cahabón nace en el municipio de Tactic, del Departamento de Alta Verapaz. De los cuerpos de agua, este departamento es uno de los más importantes por su tamaño y recorrido (de 267 kilómetros) y en la actualidad es el más contaminado<sup>38</sup>. De esta cuenta también, este Río, es reportado como una de las descargas más contaminantes que llegan al Lago de Izabal<sup>39</sup>.

---

<sup>36</sup> SEGEPLAN. 2006. Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala: Diagnóstico. Guatemala : 83 p

<sup>37</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) 2011. Plan estratégico para el manejo sostenible de la subcuenca del Río Cahabón. Magna Terra editores.

<sup>38</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Facultad de Ciencias Económicas (2,009). Financiamiento de Unidades Agrícolas (producción de café) y Proyecto: Producción de ajo" Ejercicio Profesional Supervisado Cobán - Volumen 14 (2-62-75-CPA-2,009).

<sup>39</sup> MARN (2001) Ver pie de nota 5

**Cuadro No. 1 SITUACIÓN DEL AGUA EN GUATEMALA - BALANCE HÍDRICO DEL 2005 (NACIONAL Y POR VERTIENTE).**

OFERTA Y USO DE AGUA ANUAL EN GUATEMALA POR VERTIENTE						SITUACIÓN PARA EL MES MÁS SECO			
Concepto	Indicadores	V. Pacífico	V. Golfo de México	V. Mar Caribe	Total país	V. Pacífico	V. Golfo de México	V. Mar Caribe	Total país
	caudal (m <sup>3</sup> /seg)	volumen (mil m <sup>3</sup> )	volumen (mil m <sup>3</sup> )	volumen (mil m <sup>3</sup> )	volumen (mil m <sup>3</sup> )				
<b>1. Capital hídrico</b>	<b>3,079.65</b>	<b>22,973.03</b>	<b>40,922.06</b>	<b>33,224.75</b>	<b>97,119.84</b>	<b>755.28</b>	<b>1,042.67</b>	<b>846.55</b>	<b>2,644.50</b>
Vertiente del Pacífico	728.47								
Golfo de México	1,297.63								
Mar Caribe	1,053.55								
<b>2. Total demandas consuntiva o no</b>		<b>5,346.23</b>	<b>1,783.46</b>	<b>2,466.37</b>	<b>9,596.06</b>	<b>698.19</b>	<b>159.59</b>	<b>277</b>	<b>1,134.78</b>
<b>3. Total demandas de uso consuntivo</b>		<b>3,758.73</b>	<b>278.83</b>	<b>1,105.07</b>	<b>5,142.63</b>	<b>565.9</b>	<b>34.21</b>	<b>163.56</b>	<b>763.66</b>
<b>o Agua potable y saneamiento</b>	<b>Hogares país</b>	<b>485.22</b>	<b>132.5</b>	<b>216.9</b>	<b>834.62</b>	<b>40.43</b>	<b>11.04</b>	<b>18.08</b>	<b>69.55</b>
Hogares con servicio domiciliar	1,458,480	426.96	112.82	191.71	731.48	35.58	9.4	15.98	60.96
Hogares con servicio comunitario	182,537	31.11	5.24	13.02	49.37	2.59	0.44	1.09	4.11
Hogares con otro tipo de servicio (pozo)	337,241	22.44	10.9	7.37	40.71	1.87	0.91	0.61	3.39
Hogares sin servicio (acceso precario)	222,350	4.7	3.54	4.81	13.06	0.39	0.3	0.4	1.09
	2,200,608								
<b>o Uso agropecuario</b>		<b>2,977.06</b>	<b>130.41</b>	<b>849.62</b>	<b>3,957.09</b>	<b>500.76</b>	<b>21.84</b>	<b>142.27</b>	<b>664.86</b>
Riego (312 mil ha en todo el país)		2,743.62	123.03	801.53	3,668.18	457.27	20.51	133.59	611.36
Ganadería y otros usos agropecuarios (2.0 millones UA)		27.44	1.23	8.02	36.69	2.29	0.1	0.67	3.06
Agroindustrial (lavado de caña y otros)		206	6.15	40.08	252.23	41.2	1.23	8.02	50.45
<b>o Industria y otras actividades de transformación</b>		<b>291.28</b>	<b>13.84</b>	<b>37.51</b>	<b>342.63</b>	<b>24.27</b>	<b>1.15</b>	<b>3.13</b>	<b>28.55</b>
Industria manufacturera (80m <sup>3</sup> /USD1000 en VA)		285.28	11.84	35.51	332.63	23.77	0.99	2.96	27.72
Industria de la construcción		6	2	2	10	0.5	0.17	0.17	0.83

Fuente: SEGEPLAN 2006

**Cuadro No. 1 SITUACIÓN DEL AGUA EN GUATEMALA - BALANCE HÍDRICO DEL 2005 (NACIONAL Y POR VERTIENTE).**

..... Continuación	Indica- dores	V. Pacífico	V. Golfo de México	V. Mar Caribe	Total país	V. Pacífico	V. Golfo de México	V. Mar Caribe	Total país
	caudal (m <sup>3</sup> /seg)	volumen (mil m <sup>3</sup> )							
<b>o Minería</b>		<b>0.00</b>	<b>0.60</b>	<b>0.30</b>	<b>0.90</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.03</b>	<b>0.08</b>
Minas de Oro – Marlin	822 m <sup>3</sup> /día	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	0.03	0.00	0.03
Otras minas y otros productos mineros (estimación)		0.00	0.30	0.30	0.60	0.00	0.03	0.03	0.05
<b>o Otras actividades económicas</b>		<b>5.18</b>	<b>1.48</b>	<b>0.74</b>	<b>7.40</b>	<b>0.43</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>	<b>0.62</b>
Hoteles y restaurantes (27,038 plazas cama/día, 50%)		3.45	0.99	0.49	4.93	0.29	0.08	0.04	0.41
Comercios y otros		1.73	0.49	0.25	2.47	0.14	0.04	0.02	0.21
<b>4. Total demanda no consuntiva</b>		<b>1,588</b>	<b>1,505</b>	<b>1,361</b>	<b>4,453</b>	<b>132.29</b>	<b>125.39</b>	<b>113.44</b>	<b>371.12</b>
<b>o Energía</b>	caudal	<b>1,588</b>	<b>1,505</b>	<b>1,361</b>	<b>4,453</b>	<b>132.29</b>	<b>125.39</b>	<b>113.44</b>	<b>371.12</b>
Energía hidráulica	141.21	1,587	1,505	1,361	4,453	132.28	125.39	113.44	371.11
*Vertiente del Pacífico	50.33								
*Golfo de México	47.71								
* Mar Caribe	43.17								
Energía térmica (excepto ingenios, cogeneradores)	3910 mil kv/h	0.17	0.00	0.00	0.17	0.01	0.00	0.00	0.01
<b>5. Aguas retorno de riego (infiltración)</b>		<b>1,097.45</b>	<b>49.21</b>	<b>320.61</b>	<b>1,467.27</b>	<b>182.91</b>	<b>8.20</b>	<b>53.44</b>	<b>244.55</b>
<b>6. Generación aguas contaminadas</b>		<b>1,060.93</b>	<b>137.63</b>	<b>340.90</b>	<b>1,539.46</b>	<b>129.57</b>	<b>13.31</b>	<b>40.43</b>	<b>183.31</b>
Origen doméstico		388	106	174	668	32	9	14	56
Origen agropecuario		494	22	144	660	82	4	24	110
Origen industrial		175	8	23	206	15	1	2	17
Origen de otras actividades económicas		4	1	1	6	0	0	0	0
<b>Saldo (superávit o déficit)</b>		<b>21,372.68</b>	<b>40,830.07</b>	<b>32,781.18</b>	<b>94,983.94</b>	<b>501.86</b>	<b>1,029.98</b>	<b>776.86</b>	<b>2,308.70</b>

Fuente: SEGEPLAN 2006

### 1.2.1.2 Causas del deterioro

En Guatemala, el deterioro de los cuerpos de agua en su calidad se debe principalmente a la descarga al ambiente de aguas residuales (1,660 millones m<sup>3</sup>/anuales). Se estimó que solo el 5% de estas aguas residuales recibe algún tratamiento previo y que únicamente el 51% de los residuos sólidos que se generan a nivel nacional se disponen en los vertederos municipales (utilizan servicios municipales o privados de recolección), el resto de los residuos se “tira en cualquier parte”, se quema, se entierra o utilizan otros medios para deshacerse de ellos<sup>40</sup>. Estos problemas de calidad aunados a los de disponibilidad, de pérdida de cobertura boscosa, de degradación del suelo, de gobernanza, y gobernabilidad del agua, representan riesgos a la vida y a la supervivencia humana. En referencia a las partes altas de las cuencas del país el Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009<sup>41</sup>, destacó que un 56% presentaban en esa fecha altos niveles de degradación y relacionó éstos resultados con disturbios en el ciclo en el ciclo hidrológico nacional, afectando la disponibilidad de agua para todos los usos. A este contexto se suma como un factor de incidencia externa, la alteración generada en el territorio nacional a consecuencia del cambio climático<sup>42</sup> que afecta seriamente al país<sup>43</sup>. “La crisis climática ha puesto al descubierto nuestras asimetrías y multiplicado la vulnerabilidad del territorio, donde el ser más amenazado por este fenómeno, es el ser humano pobre y el extremadamente pobre”<sup>44</sup>.

Puntualmente para la cuenca del río Cahabón, se cuenta con publicaciones a nivel local como la del doctor Machorro<sup>45</sup>, la del ingeniero Coto<sup>46</sup> y del MARN, donde se define que la PACRC presenta deterioro del agua que provoca poca disponibilidad de agua de calidad, esto se debe principalmente a la degradación de recursos naturales, aporte de residuos líquidos y sólidos, problemas de gobernanza y de gobernabilidad<sup>47</sup>; que comparte con el resto del territorio guatemalteco.

---

<sup>40</sup> Instituto Nacional de Estadística (2010). Compendio Estadístico Ambiental de Guatemala 2010. Sección de Estadísticas Ambientales, Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas de Ambiente y Recursos Naturales. OCSE/Ambiente. Guatemala. 324 Páginas.

<sup>41</sup> IARNA -URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). 2009

<sup>42</sup> Respuesta del calentamiento global originado por las emisiones a la atmósfera de gases efecto invernadero.

<sup>43</sup> Guatemala figura como el segundo país más vulnerable a los efectos del cambio climático en el planeta. Lo anterior considera entre otros, la cifra de víctimas, daños materiales y ambientales de los últimos eventos hidrometeorológicos cada vez más frecuentes y/o más severos (Tormentas, inundaciones, sequías y heladas) basado en datos del Servicio NatCat de Munich (Fuente: Discurso del doctor Luis Alberto Ferraté Felice, Delegado Especial de la Presidencia de la República de Guatemala para Cambio Climático, en la Cumbre sobre Cambio Climático en Sud África, la COP 17 el 8 de diciembre de 2011; Germanwatch e.V. (2011). Global Climate Risk Index 2012.

<sup>44</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), noviembre, 2011, Una interpretación contextual del Cambio Climático como multiplicador de asimetrías en Guatemala. Magnaterra, Editores.

<sup>45</sup> Machorro, R. (2005)

<sup>46</sup> Coto, E. (2006)

<sup>47</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (2011). Plan Estratégico para el Manejo Sostenible de la Subcuenca del Río Cahabón. Magna Terra editores.

### 1.2.1.3 ¿Por qué elegir la parte alta de la cuenca del río Cahabón?

Las reflexiones o propuestas en dirección hacia la buena gestión del agua, haría un bien a este territorio de características singulares como:

- a) Es cabecera de cuenca y zona de recarga hídrica.
- b) El agua del Río Cahabón tiene varios usos, además de los relativos al consumo humano y de los ecosistemas, es utilizada para riego en la agricultura, provee fauna acuática para la alimentación, es medio para la generación de hidroelectricidad<sup>48</sup> y por su belleza escénica se promueve turísticamente nacional e internacionalmente.
- c) Por su aporte hídrico a los territorios que conforman la cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce y al Mar Caribe que es donde finalmente desemboca el Río Cahabón<sup>49</sup>.
- d) Las aguas superficiales y subterráneas se encuentran en la mayor parte de la zona, interconectadas por las características hidrogeológicas del terreno<sup>50</sup> (kársticas) que incrementan su atractivo natural.
- e) También esta interconexión hace la cuenca vulnerable a contaminarse y consecuentemente podría reducirse la disponibilidad de agua superficial y subterránea para los diferentes usos.
- f) Alberga cuatro zonas de vida, nueve unidades geológicas, en lo que respecta a fisiografía posee áreas localizadas dentro de las Tierras Altas Sedimentarias, Tierras Altas Cristalinas y la Depresión de Izabal, con once series de suelos según Simmons, Tárano y Pinto (1959)<sup>51</sup>.
- g) Su población mayoritariamente indígena (88.9% Alta Verapaz<sup>52</sup>), se asientan riquezas ancestrales.
- h) También su población posee índices de pobreza extrema del 45%<sup>53</sup> por lo que las iniciativas en esta zona producen resultados benéficos para esta población necesitada.

---

<sup>48</sup> Actualmente opera la Hidroeléctrica Renace y se planifican otras hidroeléctricas más

<sup>49</sup> Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN- (2009). Diagnóstico de la Franja Transversal del Norte. Guatemala-Versión Preliminar-

<sup>50</sup> El territorio en su gran mayoría se compone de suelos cársticos. Los suelos cársticos tienen la característica de que las aguas superficiales se conducen hacia el subsuelo a través de fisuras y fracturas de la roca caliza. Por sus cualidades fisicoquímicas el suelo es fácilmente disuelto por el paso de corrientes de agua que inician con la infiltración desde las fracturas, ocasionando ríos subterráneos, grutas, cuevas y hundimientos naturales denominados localmente "cenotes". (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN- (2009). Diagnóstico de la Franja Transversal del Norte. Guatemala-Versión Preliminar-)

<sup>51</sup> Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Agrícola Nacional. 1000 p.

<sup>52</sup> Departamento al que pertenecen los municipios en estudio (Cobán, San Pedro Carchá, Santa Cruz Verapaz, San Cristóbal Verapaz, San Juan Chamelco y Tactic)

<sup>53</sup> Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Guatemala: Hacia un Estado para el desarrollo humano. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2009-2010. ISBN 978-9929-8025-2-0

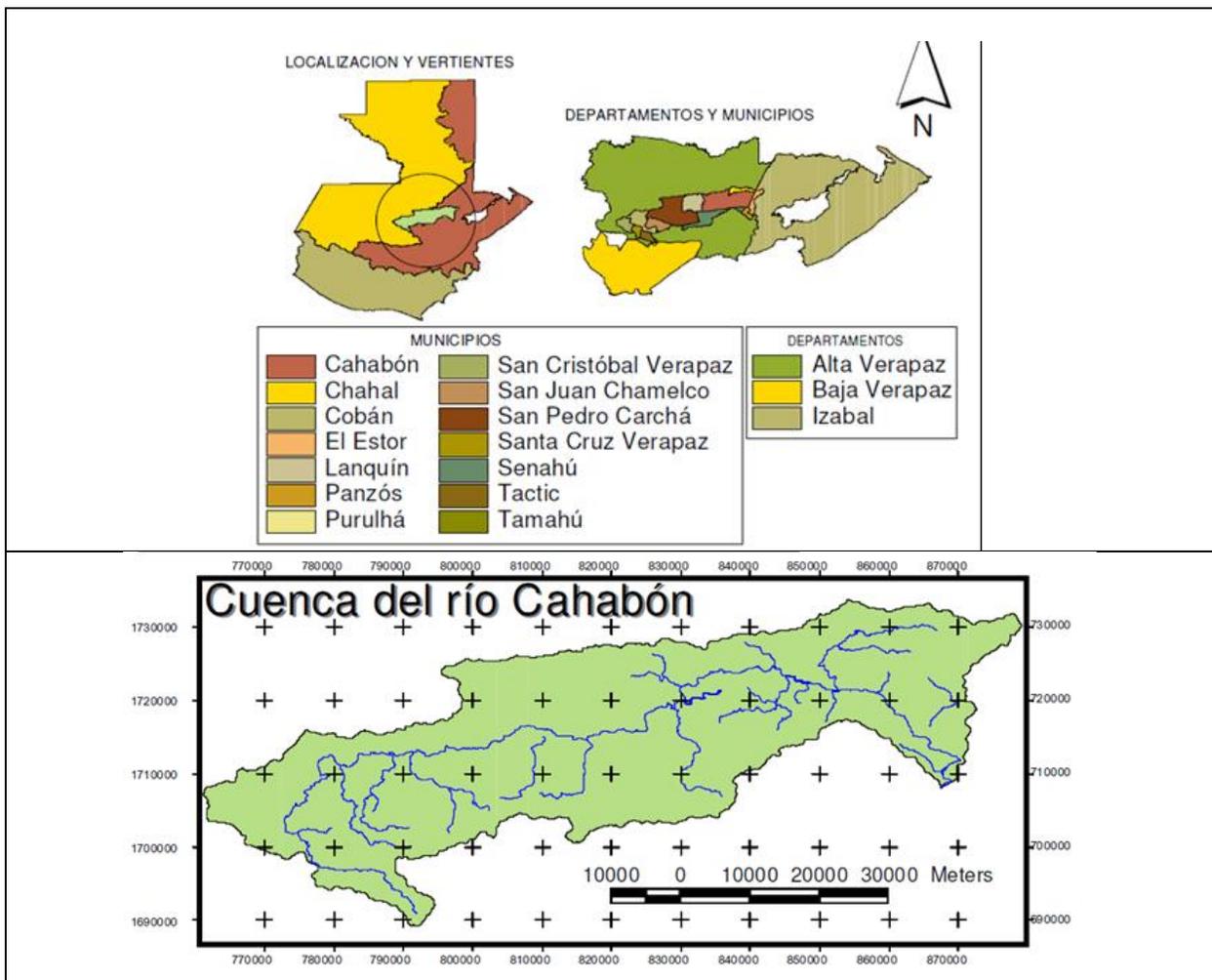
## 1.2.2 Alcances y delimitación

A continuación se presentan los alcances geográficos, temporales y humanos, así como los límites geográficos e institucionales para la aplicación del presente trabajo.

### 1.2.2.1 Alcances geográficos

Parte alta de la Cuenca del Río Cahabón (PACRC), presentada en la Figura No. 1, con una extensión de 547 hectáreas. Comprende seis municipios (anotados en los límites geográficos, inciso 1.2.2.4) del departamento de Alta Verapaz.

**Figura No. 1**  
**LOCALIZACIÓN DE VERTIENTES, DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS DE LA CRC**



Fuente: Coto, E. (2006) con base en MAGA- Unidad de Políticas e Información Estratégica –UPIE-y Programa de Emergencias por Desastres Naturales –PEDN- Escala 1/250,000

### 1.2.2.2 Alcances temporales

Análisis de la situación actual y futura.

### 1.2.2.3 Alcances humanos

Se tomó en cuenta la opinión y aportes de los líderes comunitarios que tienen incidencia y conocen la situación en el tiempo. Se entrevistaron a los que tienen relación con la gestión y planificación del agua en las seis alcaldías municipales y a los responsables de COCODES seleccionados en poblaciones mayores a 1,092 habitantes (Figura No. 2). Las entrevistas se realizaron en las poblaciones del Cuadro No. 2.

**Cuadro No. 2**  
**POBLACIONES A SER ENTREVISTADAS**

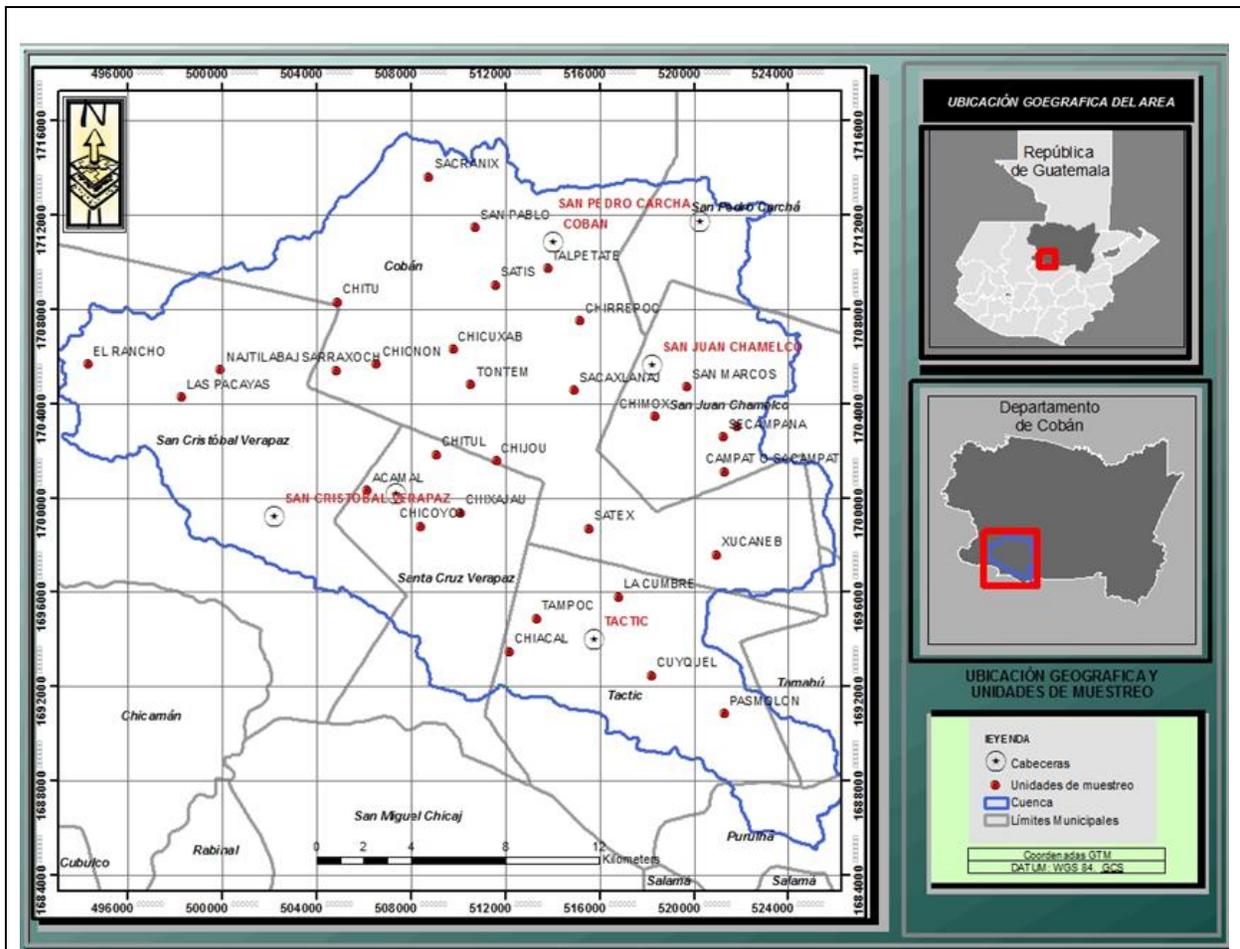
#	Municipio	Lugar Poblado	Categoría	Mujeres	Total	Sumatoria acumulada habitantes
1	Cobán	Cobán	Ciudad	53%	30,748	30,748
2	San Cristóbal Verapaz	San Cristóbal Verapaz	Villa	51%	14,111	44,859
3	San Pedro Carchá	San Pedro Carchá	Ciudad	52%	8,929	53,788
4	San Juan Chamelco	San Juan Chamelco	Pueblo	52%	7,192	60,980
5	Tactic	Tactic	Villa	53%	7,135	68,115
6	Santa Cruz Verapaz	Santa Cruz Verapaz	Pueblo	51%	4,813	72,928
7	Cobán	Tontem	Aldea	52%	2,386	75,314
8	San Cristóbal Verapaz	Las Pacayas	Aldea	51%	2,328	77,642
9	Tactic	Pasmolón	Aldea	53%	2,228	79,870
10	San Cristóbal Verapaz	El Rancho	Aldea	51%	1,565	81,435
11	Tactic	Chiacal	Aldea	51%	1,554	82,989
12	Cobán	Xucaneb	Aldea	51%	1,497	84,486
13	San Juan Chamelco	Campat Sacampat	Aldea	50%	1,258	85,744
14	Santa Cruz Verapaz	Chicoyuj	Aldea	50%	1,152	86,896
15	Santa Cruz Verapaz	Chitul	Aldea	49%	1,149	88,045
16	Santa Cruz Verapaz	Chijou	Aldea	51%	1,136	89,181
17	Cobán	Chicuxab	Aldea	51%	1,092	90,273

Fuente: SIG MAGA 2005. Basado en el Censo del INE 2002.

### 1.2.2.4 Límites geográficos

En el área de estudio se encuentran los municipios de: Cobán, San Cristóbal Verapaz, San Juan Chamelco, San Pedro Carchá, Santa Cruz Verapaz y Tactic, todos del departamento de Alta Verapaz.

**Figura No. 2**  
**ÁREA DE ESTUDIO EN LA PARC Y SU UBICACIÓN EN EL MAPA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**



Fuente: Bioenlaces 2013 con base en el Mapa del Sistema de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) 2005.

#### 1.2.2.5 Límites institucionales

Se incluyeron los responsables de la gestión del agua en las seis municipalidades mencionadas (Cobán, San Cristóbal Verapaz, San Juan Chamelco, San Pedro Carchá, Santa Cruz Verapaz y Tactic), así como se entrevistarán Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) de primer orden y de poblaciones arriba de mil habitantes.

### 1.2.3 Justificación

Es indiscutible que el agua debe cuidarse desde su origen que son las partes altas de las cuencas donde se da la principal captación del agua de lluvia. Ya se ha anotado (inciso 1.2.1.3) la alta importancia a nivel nacional que tiene la cuenca del río Cahabón y en este inciso es menester de forma corta reafirmarlo: Es uno de los ríos con mayor longitud del territorio guatemalteco, provee de un caudal medio anual de 164 m<sup>3</sup>/s<sup>54</sup> al lago de Izabal y Río Dulce, el que finalmente desemboca en del Mar Caribe. Por sus características hidrogeológicas<sup>55</sup>, y ambientales<sup>56</sup>, provee del vital líquido a los habitantes de once municipios, alberga cuatro zonas de vida, es uno de los atractivos turísticos más relevantes del país, y ofrece servicios ambientales para la agricultura, turismo, generación de hidroelectricidad<sup>57</sup>, además de la riqueza cultural que posee de los pueblos indígenas, para citar algunas de los valores de este territorio.

Todos los cuerpos de agua y particularmente (el caso que nos ocupa) el río Cahabón, es de alto valor socio ambiental, lo que amerita en su manejo tomar en consideración reflexiones del campo de la Bioética. Estas reflexiones son referentes para alinear los valores morales con aquellas ordenanzas necesarias para una efectiva gobernanza del agua, de tal manera que los entes gestores del agua logren discernir y tomar las mejores decisiones para esta labor.

El presente trabajo espera apoyar a las instancias encargadas de la administración del agua, en el momento de priorizar investigaciones, inversiones o disposiciones (técnicas, económicas, socioculturales) relativas a este bien, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de este territorio y en general del país al poder replicar estos principios a otras cuencas o sub-cuencas, por lo que se considera que este trabajo será útil y es necesario.

---

<sup>54</sup> Medina, CE (2009). El complejo Polochic-Cahabón aporta más del 70% del agua que ingresa al Lago de Izabal. El complejo lago de Izabal-Río Dulce, constituye el ecosistema acuático de mayor extensión de Guatemala. aproximadamente 800 km<sup>2</sup>

<sup>55</sup> El Departamento de Geología del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CUNOR), cuenta con un banco de datos hidrometeorológicos para Alta Verapaz, el cual fue preparado como parte del proyecto de la cuenca del Río Cahabón que fue financiado por el CONCYT mediante FODECYT 13-00. Para mayor información consultar Machorro, R. (2005)

<sup>56</sup> Ver introducción de este trabajo y el inciso.

<sup>57</sup> Actualmente opera la Hidroeléctrica Renace genera 66 MW y se planifican otras hidroeléctricas más que incrementarán la oferta de energía eléctrica proveniente de bienes ambientales renovables. Bioenlaces (2012)

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Orientar una propuesta para la inclusión de principios y criterios Bioéticos en la gestión del agua en el área de la PACRC, complementarios a los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a) Determinar los sistemas que siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua.
- b) Conocer por medio de los actores clave, el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua.
- c) Determinar los principios de la GIRH o GIA que aplican los actores clave encargados del manejo del agua y si los integran en sus planes programas y proyectos.
- d) Elaborar una propuesta de principios y criterios Bioéticos a ser aplicados en la gestión del agua en la PACRC, complementarios a los principios de la GIA.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Agua Vital

El agua ha simbolizado perdurablemente vida, y es que es un bien vital, insustituible, altamente conectada a las necesidades básicas y a la dignidad humana<sup>58</sup>, facilitadora del bienestar y desarrollo de los pueblos por lo tanto, vinculada con nuestra herencia cultural. El tema de la gestión del agua, es tratado en Bioética enfocando la relación del hombre con el entorno natural, se establece la eticidad de las relaciones del hombre con la naturaleza.

Ya otras disciplinas como la Ecología han formulado y reiterado que la preservación del ambiente es un deber y una necesidad. La Bioética en este sentido tendría que revisar los trabajos que se han realizado y se realizan en este tema y velar porque no sólo se busquen los mecanismos para la preservación del ambiente, sino también la legitimidad ética de dichos mecanismos, dentro de una filosofía de la naturaleza que justifique el lugar del hombre y el sentido de su acción sobre sí mismo y el ecosistema<sup>59</sup>.

La producción de agua, usos y disponibilidad de la misma, están íntimamente relacionados con los sistemas ecológicos. Los regímenes ecológicos funcionan como sistemas cíclicos entre la tierra y la atmósfera, (y los procesos naturales se realizan por sí mismos -autodepuración - y es de aquí de donde nace lo que a menudo son las soluciones más rentables para la gestión del agua. Por lo tanto, mantener estos sistemas no es simplemente una necesidad adicional y recientemente identificada para el agua<sup>60</sup>.

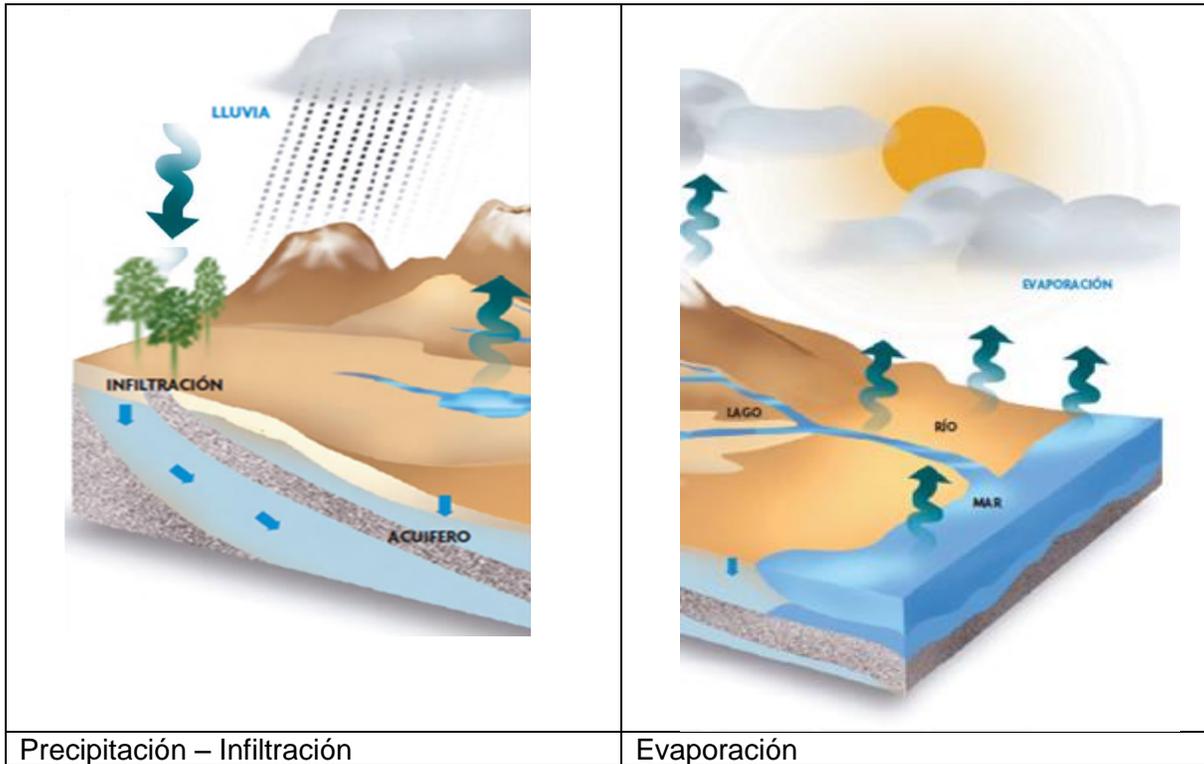
---

<sup>58</sup> La Declaración Universal de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, en su Preámbulo señala que la dignidad es intrínseca a todos los miembros de la familia humana, y la toma como base para esta Declaración. Literalmente se anota: "La libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca de los derechos iguales e inalienables de toda la familia humana". Es decir la dignidad es el es el más importante fundamento de los Derechos Humanos. Organización de Naciones Unidas (1948). ONU (2012). <http://www.un.org/es/documents/udhr/>

<sup>59</sup> Sarmiento, P.J. 2000. Bioética y Medio Ambiente: Introducción A La Problemática Bioético - Ambiental y sus Perspectivas. Universidad de la Sabana, Colombia. [En línea] 2000. [Citado el: 9 de junio de 2013.] <http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/811/1957>.

<sup>60</sup> Cardoso de Oliveria, R. 1996. Citado en Delli Priscoli, James Dooge and Ramón Llamas (2004) en Water and Ethics Overview. Series on Water and Ethics, Essay 1 of UNESCO Hydrological Program and World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. Published by the United Nations Educational. France. ISBN 92-9220-016-X

**Figura No. 3**  
**CICLO DEL AGUA**



Fuente: Manual de Educación Ambiental sobre el Recurso Hídrico en el Área Metropolitana. Jica, MARN, MINIEDUC 2007.

El agua es para todos, procurando un mínimo que cubra las necesidades básicas, por ser un bien común está vitalmente unida al principio de la dignidad humana y por lo tanto tendría que ser tema fundamental en las legislaciones nacionales de todo país. En el Cuadro No. 3 la Organización Mundial de la Salud, establece niveles de acceso al agua para los diferentes servicios, que necesidades se cubren y el grado de preocupación que debería motivar por las instancias responsables de su abastecimiento, la finalidad es promover la buena salud de la población. Se sabe que no hay vida sin agua, y aquel a quien se le niega se le niega la vida<sup>61</sup>.

<sup>61</sup> Cardoso de Oliveria, R. 1996. Citado en Delli Priscoli, James Dooge and Ramón Llamas (2004) en Water and Ethics Overview. Series on Water and Ethics, Essay 1 of UNESCO Hydrological Program and World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. Published by the United Nations Educational. France. ISBN 92-9220-016-X

**Cuadro No. 3 RESUMEN DE LA EXIGENCIA DEL NIVEL DE LOS SERVICIOS DE AGUA**

Nivel de servicio	Distancia/tiempo	Necesidades cubiertas	Preocupación por el nivel de salud
Sin acceso (cantidad por debajo de cinco litros por persona por día).	Más de 1000 metros o 30 minutos en tiempo total de recolección.	Consumo - no se puede asegurar la higiene - (a menos que sea en la fuente).	Muy alto
Acceso básico (cantidad promedio por debajo de 20 litros por persona por día).	Entre 100 y 1000 metros ó 5 a 30 minutos en tiempo total de recolección.	Consumo y posiblemente lavado de las manos y los alimentos básicos (lavandería y baño difíciles de asegurar, a menos que sea en la fuente).	Alto
Acceso intermedio (cantidad promedio alrededor de 50 litros por persona por día).	Agua suministrada a través de un grifo o dentro de 100 metros ó 5 minutos en tiempo total de recolección.	Consumo e higiene básica y de los alimentos, asegurada; la lavandería y el baño también deben garantizarse.	Bajo
Acceso óptimo (cantidad promedio por encima de 100 litros por persona por día hasta 300 litros por persona por día).	El agua suministrada a través de toma múltiple en forma continua.	Consumo y las necesidades de higiene satisfechas, todas las necesidades deben ser satisfechas.	Muy bajo

Fuente: World Health Organization, 2003. Traducción: Defensoría del Pueblo, Colombia (2009) ABC del Derecho Humano al Agua. Bogotá D.C. ISBN: 978-958-8571-11-9

Por ser vital y común a la creación, el agua ofrece un medio para un proyecto global que unifica a la humanidad en una sola causa de paz, la estabilidad, la amistad, y la sostenibilidad ecológica<sup>62</sup>. Por lo anteriormente dicho se puede ver que el agua posee intrínsecamente un fuerte componente ético, que debería ser tomado en cuenta en todo plan relativo a la gestión del agua.

El trabajo se orientó a elaborar una propuesta de principios y criterios<sup>63</sup> Bioéticos para ser incluidos en la gestión del agua en una zona de captación ubicada en el altiplano Norte de Guatemala, que requiere cuidados especiales, pues además de ser zona de captación de agua, posee características que la hacen singular y se refiere a la parte alta de la Cuenca<sup>64</sup> del Río Cahabón, donde se considera que el presente trabajo apoyará a los entes encargados de la administración del agua, en la toma de decisiones a la hora de priorizar las

<sup>62</sup> Delli Priscoli, James Dooge and Ramón Llamas (2004) en Water and Ethics Overview . Series on Water and Ethics, Essay 1 of UNESCO Hydrological Program and World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. Publisher by the United Nations Educational. France. ISBN 92-9220-016-X.

<sup>63</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

<sup>64</sup> Ver definición número 2 y 5 en Glosario de términos al inicio de este documento.

inversiones relativas a este bien, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de este territorio y en general del país al poder replicar estos principios a otras cuencas o sub-cuencas.

## 2.2 Disponibilidad del agua

Hace quinientos millones de años que la cantidad de agua es prácticamente constante<sup>65</sup> sólo el 2.4% es agua dulce. De este pequeño porcentaje, únicamente un 10% se destina al consumo humano. Pero sólo el 0.7% de este 10% es accesible de manera inmediata, el resto se encuentra en los acuíferos profundos, en los casquetes polares o en el interior de las selvas<sup>66</sup>.

Su poca accesibilidad es tema de preocupación mundial, la Organización de Naciones Unidas (ONU) desde sus primeros informes sobre Desarrollo Humano (1994) subrayó la importancia para la libertad humana<sup>67</sup> contar con un ambiente seguro: agua, alimentos, aire limpio<sup>68</sup>. En el caso del agua específicamente se resalta su cualidad de indispensable para la salud y bienestar así como para la erradicación de la pobreza y el hambre. Señala que el agua es fundamental para el desarrollo sostenible, en particular para la integridad del medio ambiente. Haciendo referencia a los esfuerzos realizados previamente por ese Organismo en pro del agua (sobre el agua dulce, agua potable y saneamiento y de los recursos hídricos en general) proclamó en su resolución A/RES/58/217 los años del 2005 al 2015 como Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida". El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y Organizaciones Internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un

---

<sup>65</sup> El 70% de la superficie de la Tierra está cubierta de agua: el 97.6% es salada y sólo el 2.4% es agua dulce. De este pequeño porcentaje, el 70% se destina a la irrigación, el 20% a la industria y únicamente un 10% al consumo humano.

<sup>66</sup> Boff, L., 2005: La guerra del Agua.

<sup>67</sup> Dado que el informe no define el concepto de "la libertad humana", se define acorde el enfoque de la Bioética: Capacidad personal de acción, la libertad es una cualidad de la acción propiamente humana. Efectivamente, la libertad es uno de los asuntos esenciales en todo tratamiento de la moral. Además es uno de los «valores» universalmente reconocidos, de modo que toda propuesta moral o política se suele presentar como afirmativa de la libertad. Los problemas humanos más debatidos y resueltos de manera diversa en la reflexión moral contemporánea se relacionan, aunque sea de modo distinto, con un problema crucial: la libertad del hombre.» (n.31, §1). El Debate.

<sup>68</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (1994): Informe Sobre Desarrollo Humano; Fondo de Cultura Económica, S. A. de C. V.; México; ISBN 968-16-4489-1.

suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos<sup>69</sup>.

Los problemas de agua del mundo se deben, en general, a una mala gestión o gobernanza, y no a su escasez, esta afirmación se aplica al caso de uno de los países más áridos de la Unión Europea, España<sup>70</sup> y también aplica a Guatemala, donde el diagnóstico realizado por SEGEPLAN en el 2006<sup>71</sup> estableció que el país enfrenta grandes retos institucionales relacionados con la administración del agua. La Política Nacional del Agua, reconoce que el mayor esfuerzo en materia de gestión del agua, es lograr articular dicha gestión con la gobernanza de manera consciente, consistente y permanente al logro de objetivos y metas nacionales. Un enfoque con principios y criterios<sup>72</sup> Bioéticos apoyaría sustantivamente a los entes encargados de la administración del agua, a discernir en la toma de decisiones para que cumplan con dichas características mencionadas.

Guatemala, tiene una oferta o disponibilidad bruta de agua equivalente a 97.120 Mm<sup>3</sup>. En la vertiente del Océano Pacífico, la oferta es de 23,7%, en la del Golfo de México, de 42,2% y en la del mar Caribe, de 34,28%<sup>73</sup>. El país cuenta con siete lagos, 19 lagunas costeras, 49 lagunas de agua dulce, 109 lagunetas y siete embalses<sup>74</sup>.

Si bien en términos absolutos y del régimen ordinario del ciclo hidrológico se afirma que Guatemala cuenta con recursos hídricos suficientes -se ha estimado que disponibilidad es una cantidad siete veces mayor al límite de riesgo hídrico establecido por estándares internacionales al relacionarla con su población-<sup>75</sup>, el bien agua tiene un comportamiento especial y temporalmente irregular, por lo que en unos territorios de Guatemala se padece de escasez y en otros de sobreabundancia.

El aprovechamiento del agua en Guatemala, es de tan sólo el 10% de su disponibilidad hídrica. Se debe a que la infraestructura de almacenamiento y de regulación del recurso es

---

<sup>69</sup> [http://www.unesco.org.uy/phi/fileadmin/phi/infocus/foro mundial del agua 2012/5 hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos.pdf](http://www.unesco.org.uy/phi/fileadmin/phi/infocus/foro_mundial_del_agua_2012/5_hacia_una_buena_gobernanza_para_la_gestion_integrada_de_los_recursos_hidricos.pdf)

<sup>70</sup> Aldaya, M. et al (2012) agua en España: Bases Para un Pacto de Futuro. Observatorio del Agua de La Fundación Botín. Julio De 2012. Editores: Maite M. Aldaya y M. Ramón Llamas. Observatorio Del Agua De La Fundación Botín ISBN: 978-84-15469-15-5 Depósito legal: SA- -12 ISBN: 978-84-15469-15-5. Depósito legal: SA- -12

<sup>71</sup> SEGEPLAN. 2006. Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala: Diagnóstico. SEGEPLAN, Guatemala, 83 p.

<sup>72</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

<sup>73</sup> Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica

<sup>74</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- Ministerio de Educación –MINIEDUC- (2007) Manual de Educación Ambiental del Recurso Hídrico en el Área Metropolitana” Seviprensa. 66 páginas

<sup>75</sup> SEGEPLAN, 2006

muy poca (1.5%), lo que significa precarias posibilidades de asegurar la dotación de agua a las diversas demandas y la gestión apropiada de los riesgos naturales, todo lo cual impacta la salud, el ambiente y las oportunidades productivas.

Este recurso naturalmente abundante es sub-utilizado, paradójicamente también sobreexplotado, y sufre de degradación en términos de calidad y cantidad, debido a la falta de condiciones favorables para su gobernabilidad eficaz y gestión integrada. Prácticamente se dispone del agua que naturalmente escurre, pues de la oferta disponible, la capacidad nacional de regular (almacenar) agua es apenas del 1.5%.

Por lo anterior se puede indicar que la disponibilidad de agua en Guatemala, está en función del régimen ordinario del ciclo hidrológico. Se ve afectada cada vez con más frecuencia, por la variabilidad climática extrema expresada por la sequía (como la del año hidrológico 2001, 2009-2010) o por las inundaciones, como las acaecidas con las tormentas generadas por el huracán Mitch (1998); Stan (2002) y Agatha (2010) y la Depresión Tropical 12-E(2011).

Debido a lo anteriormente dicho, se considera que trabajar en la Gestión Integrada del Agua (GIA), es un asunto de necesidad pública, por lo tanto estratégico para el desarrollo del país.

### **2.3 Ética, Bioética y agua**

La Ética es la ciencia que tiene por objeto el juicio de valor referido a la distinción entre el bien y el mal<sup>76</sup>. Cuando el hombre piensa a fondo en sí mismo se da cuenta de que con vivir no tiene suficiente: necesita vivir bien, de una determinada manera, no de cualquiera. De ahí que surja la pregunta: para qué vivir -la cuestión del sentido-, y en función de ello, cómo vivir. Justamente ahí comienza la Ética<sup>77</sup>. El hombre puede actuar o reaccionar ante una concreta situación de muy variadas maneras, y entre ellas la Ética pretende poder dilucidar cuál es la mejor, la más correcta o conveniente de cara al sentido último de la existencia humana, a esa plenitud que, a fin de cuentas resultará, en conjunto, del buen obrar (eupraxía)<sup>78</sup>.

---

<sup>76</sup> Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Código de Ética Farmacéutica. Cuad.. Bioet. XVIII, 2007/2ª.

<sup>77</sup> Barrio, J.M. (2004); Analogías y diferencias entre Ética, Deontología y Bioética. Este texto formará parte de un Manual de Bioética que publicará próximamente la Ed. Ariel. Universidad del Istmo. Material de Apoyo. Maestría en Bioética. Modulo V. Guatemala

<sup>78</sup> Ibid

El autor que utilizó por primera vez el término Bioética, fue el doctor Van Rensselaer Potter, enfocó la reflexión desde el interior de la práctica médica-científica y su trascendencia en el desarrollo de la vida en general. Potter denuncia la ideología subyacente al concepto dominante de progreso: la existencia de una división radical entre el ámbito del saber científico (*biological facts*) y el del saber humanístico (*ethical values*), entre las ciencias experimentales y las del espíritu. Por ello, en su ya mencionado trabajo *Bioethics Bridge to the future*<sup>79</sup>, intenta, como el mismo título indica, establecer un nexo o "puente" entre los dos ámbitos de conocimiento, el propiamente científico y el moral-humanístico. También Potter propone que esta disciplina se oriente a regular el uso de las nuevas tecnologías, buscando favorecer la supervivencia de los ecosistemas y, con ello, también de la misma especie humana. Al presuponer que el ser humano es parte de la naturaleza, considera que existe una amenaza para la persona cuando el medioambiente es reducido a la consideración de objeto manipulable. Potter planteó, básicamente, el problema de la supervivencia de los ecosistemas, por ello, podría ser considerado el iniciador de las denominadas "éticas ecológicas". El doctor Potter de manera sencilla la define como nueva disciplina en la que se propicia un encuentro entre los hechos tales como los plantean las ciencias y los valores<sup>80</sup>.

El fundamento de la Bioética es la persona humana, que "es digna" porque "es más". Esta dignidad es la que exige el máximo respeto y una efectiva tutela, en el terreno de la Bioética, desde el momento de la concepción al de la muerte natural, y siempre que se muestre necesitada de ayuda<sup>81</sup>. La Bioética ejerce de manera interdisciplinaria, prospectiva, global y sistemática, todas las cuestiones éticas que conciernen a la investigación sobre el ser humano en el campo de las ciencias de la vida<sup>82</sup> y en el caso de este documento con especialidad en la Biología y el medio ambiente.

La Bioética es un campo de reflexión filosófica en apoyo a la toma de decisiones en los dilemas que se presentan sobre los grandes avances en el campo de la Biología, la Medicina y el medio ambiente. Estos avances han traído un mundo nuevo, donde la comprensión de la ciencia y la innovación tecnológica tienen el potencial de poder alterar la vida y la naturaleza

---

<sup>79</sup> Potter, V.R.; *Bioethics, Bridge to the future*, Prentice Hall, Inv., Englewood Cliffs, New York, 1971,1. Citado en Llopis, R. (2003) Bioética como tercera cultura. Un análisis desde la Sociología de la Ciencia. Cuad. Bioet.2003/ 2º, 3º.

<sup>80</sup> Potter, V.R.; *Bioethics, Bridge to the future*, Prentice Hall, Inv., Englewood Cliffs, New York, 1971,1. Citado en Llopis, R. (2003) Bioética como tercera cultura. Un análisis desde la Sociología de la Ciencia. Cuad. Bioet.2003/ 2º, 3º.

<sup>81</sup> León Correa Francisco Javier. Dignidad Humana y Derechos Humanos en Bioética. URBE et IUS: Newsletter Nro. 20 Centro de Bioética de la Universidad Católica de Chile. Consulta WEB, el 9 de junio 2013 [gibioetica@terra.cl](mailto:gibioetica@terra.cl)  
<http://www.urbeetius.org/images/newsletters/20/newsletter20.htm>

<sup>82</sup> León, FJ; 1995. Dignidad Humana, Libertad y Bioética. Universidad IIAAMON LLULI. Ars Brevis.  
<http://www.raco.cat/index.php/arsbrevis/article/viewFile/96475/163752>. Consultada 2 abril de 2013

humana. Reforzando lo dicho por el doctor Potter, se puede definir la Bioética como la intersección de la Ética y las ciencias biológicas; de la Ética y la vida humana<sup>83</sup>.

Las cuestiones éticas relativas al agua tienden a girar en torno al agua como un bien común: agua y su conexión con la dignidad humana y sus necesidades básicas para la vida, al agua como facilitador del bienestar de las personas, del ejercicio de su derecho al agua y con la responsabilidad para con el acceso al agua, con la justicia social y generación de bienestar, así también con el papel de la infraestructura para los diferentes usos del agua y en favor del desarrollo humano sostenible.

Una forma de ver las preocupaciones Bioéticas de la sociedad respecto al agua, es la relación de la gestión del agua con principios éticos universales, tales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos<sup>84</sup>. El agua, es vital para todos, es necesaria para satisfacer las necesidades básicas mínimas por lo que está vitalmente vinculada con el principio de la dignidad humana. La Declaración Universal reconoce que la dignidad “es inherente a todos los miembros de la familia humana” (preámbulo). Esta Declaración “sigue siendo una de las expresiones más elevadas de la conciencia de nuestro tiempo”<sup>85</sup> y ofrece una sólida base para la promoción de un mundo más justo.

Sin embargo, los resultados de la Declaración y las Declaraciones subsiguientes, no han estado siempre a la altura de las esperanzas. Algunos países han contestado la universalidad de tales derechos, juzgándolos demasiado occidentales, y esto ha impulsado a buscar una formulación de más alcance.

La Bioética en su argumentación hace referencia a las Declaraciones de los Derechos Humanos y también expone los debates a la luz de lo que se conoce como “Ley Natural” de formulaciones positivas históricas y que ha respondido a la búsqueda de una Ética Universal (los valores éticos toman diferentes formas en diferentes grupos culturales). Se resalta que los Derechos Humanos se han desgajado del derecho natural. Poco significarían estos Derechos si no se acepta previamente que el hombre por sí mismo simplemente por su pertenencia a la especie humana, es sujeto de derechos y portador de valores que hay que descubrir y no inventar<sup>86</sup>.

---

<sup>83</sup> Bernales, M. y otros. (2003)

<sup>84</sup> Organización de Naciones Unidas (1948). ONU (2012). <http://www.un.org/es/documents/udhr/>

<sup>85</sup> JUAN PABLO II, Discurso del 5 octubre 1995 a la Asamblea general de las Naciones Unidas por la celebración del 50° aniversario de su fundación, en *Insegnamenti* de Giovanni Paolo II, XVIII/2, 1995, Ciudad del Vaticano, 1998,732. Citado en Comisión Teológica Internacional (CTI). 2009.

<sup>86</sup> JRatzinger Debate Habermas 19 enero 2004

La ley natural es conocible racionalmente. Existen razones naturales de lo que es bueno o malo para el ser humano y su entorno, naturales del hombre y su medio, diferentes de las leyes biológicas. La ley natural es la que ha inspirado al hombre a lo largo de su historia para enunciar de diferente manera, las leyes positivas y descubrir en su naturaleza a través de la razón, que es propia del hombre, como son las cosas, la condición ética y moral que lo acerque lo más posible a la semejanza de su Creación<sup>87</sup>.

La reflexión a seguir tomaría fundamentos de la ley natural como “que el hombre esté liberado del automatismo biológico, abierto intelectual y amorosamente a los demás y al mundo”<sup>88</sup>. Por lo tanto se juzgará como bueno cualquier acto que potencie las reflexiones sobre las interacciones existentes entre la dimensión socio ambiental de la gestión del agua y el Desarrollo Humano (el doctor Luis Ferraté Felice en su ensayo Pax Natura<sup>89</sup> lo denomina Desarrollo Humano Trans-generacional).

En temas relativos al agua y su gestión (que trascienden a las generaciones futuras) la Bioética considera lo cognoscitivo de este tema desde un ámbito ontológico<sup>90</sup>, en una dimensión propiamente humana, sobre las bases de justicia, bien común, favoreciendo el encuentro con la verdad y la libertad de expresar las propias opiniones.

En la aplicación de los valores éticos a los diferentes grupos culturales, el doctor Cardoso de Oliveria<sup>91</sup> indica que la clave es la aplicación de los valores morales a escala comunitaria. Esta escala es intermedia entre la macro esfera de las normas globales y micro esfera de las relaciones interpersonales. Estos tres niveles de relación son importantes a tratar en este trabajo de graduación y aquellos relativos a construir una Bioética que considere los asuntos ambientales.

Para construir una Bioética con enfoque de conservación del agua, es fundamental tomar en consideración el medio ambiente en su globalidad, esto se resalta debido a los problemas relativos a la gestión del agua se perciben en gran medida en términos de la

---

<sup>87</sup> Pardo, A.y Hacoheh, C. 2012

<sup>88</sup> La inteligencia cognitiva y afectiva, nos predispone naturalmente para formar juicios éticos, se puede saber los que está bien o mal. Es inevitable la convicción que los principios de la Ética tienen una validez universal. El aporte de la neurociencia dice que la facultad del juicio ético es específicamente humana. Que el humano tiene un sistema emocional y uno racional. Se termina por reducir al hombre en un dualismo, separándolo en dos dimensiones o dinamismos de la única vida de cada uno. Si bien la vida humana es en primer término algo biológico, a cada uno de los seres humanos hay que añadir su apertura relacional y su liberación del automatismo biológico, que es un plus de realidad de cada hombre que se funde intrínsecamente con la vida biológica confiriéndole otra dimensión. La naturaleza del ser humano es función intrínseca originaria, entrelazamiento inseparable del dinamismo propio de la vida biológica regido por las leyes de la vida y el dinamismo propio de la vida personal regido por la libertad. López Moratalla, N. (2012) ¿Cómo registra el hombre los principios universales de la Ley Natural?

<sup>89</sup> Ferraté Felice, LA (2011)

<sup>90</sup> Ver definición número 13 en Glosario de términos al inicio de este documento

<sup>91</sup> Cardoso de Oliveria, R. 1996, citado en Delli Priscoli, (2004).

salud humana, la producción de alimentos, el desarrollo económico, la pérdida de vidas humanas, el desplazamiento de personas y pérdidas económicas, no así de manera integral.

En consecuencia, el apoyo a la acción por parte del público en general o por los tomadores de decisiones, no depende de una aceptación a gran escala, de la ampliación del concepto de comunidad para incluir suelo, bosque y flora, que también tienen un papel fundamental en la conservación del bien agua y en integración con la biodiversidad en general y el medio físico-aspectos geológicos, atmosféricos, climáticos-, sino que significa la protección de la vida en el planeta. Por tal motivo la comunicación de estos aspectos en el campo de la Bioética tendría que formar parte de la base moral de la población y de los tomadores de decisión respecto al agua.

## 2.4 Principios Bioéticos y la gestión del agua

Tal como se expresó en el inciso anterior, quienes trabajan en los temas de la gestión del agua, tendrían que enmarcar las decisiones respecto al agua no sólo del punto de vista puramente técnico o económico sino también en su dimensión ética<sup>92</sup>.

La dimensión ética o moral así como la técnica y económica son aspectos importantes para la administración y gobernabilidad del agua. El acercarnos a valores morales, contribuye a comprender como éstos complementan otras perspectivas en la gobernanza, llamadas manejo, capacidad institucional, sistemas socio-ecológicos. La visión de la administración y gobernabilidad del agua, tendría que enfocarse a conectar estos otros puntos de vista con su propio sistema de valores y sus propias actitudes éticas engendradas<sup>93</sup>.

Específicamente y además del principio fundamental de la dignidad humana<sup>94</sup>, la Bioética aplicada a la gestión agua considera en su aplicación principios como la solidaridad que se apoya a su vez en el mismo principio de la igualdad humana y que apela al sentido casi primordial de la justicia que se encuentra en los seres humanos. Esto se toma

---

<sup>92</sup> The Water culture. <http://blog.waterculture.org/2012/12/05/ethics-in-denial--universities-vs-science.aspx>

<sup>93</sup> Groenfeldt, David y Schmidt Jeremy (2013). Ethics and Water Governance, Research, part of a Special Feature on Global Water Governance: Challenges and Future Scope. Ecology and Society 18(1): 14. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04629-180114>

<sup>94</sup> Intrínseca a todos los miembros de la familia humana, Declaración Universal de los Derechos Humanos, Organización de Naciones Unidas (1948). ONU (2012). <http://www.un.org/es/documents/udhr/>. La dignidad es tanto como la excelencia o mérito de un ser y el decoro o respeto que se le debe por esa excelencia. Al hablar, en general de dignidad de la persona humana no se piensa tan sólo en el valor de los hombres que actúan rectamente, sino en que todo hombre por el hecho de ser persona, tiene una categoría superior a la de cualquier ser irracional (Millán Puelles, Sobre el hombre y la sociedad. Rialp, Madrid, 1976)

comúnmente para significar "dar a cada persona lo que es debido". En cierto sentido, esto describe los retos en la gestión de cuencas hidrográficas hoy en día<sup>95</sup>.

Los principios éticos anteriores son promovidos y respaldados por el principio ético del bien común. El bien común se entiende como las condiciones sociales que permiten a las personas a alcanzar su pleno potencial humano. Por definición, en casi todo el mundo, el agua es un bien común. Este principio nos recuerda lo éticamente importante de la gestión del agua. Es un facilitador fundamental para alcanzar el potencial humano y la realización de la dignidad humana. Sin una buena gestión del agua, el potencial humano y la dignidad se ven disminuidos para todos<sup>96</sup>.

Así también el agua está vinculada al principio de la asociación y al principio de participación. El ser humano es un ser social, significa que las personas, especialmente los pobres, no deben ser excluidos de la participación en las instituciones que son necesarias para la realización humana. Estos dos principios éticos reflejan un tema importante: saber, que los que se ven afectados y que se beneficiarían de agua (que es vital para su realización como seres humanos) deben tener la oportunidad de participar en su planificación y gestión<sup>97</sup>. Es necesario involucrar a todos los actores porque todos la utilizamos y forma parte de nuestra vida<sup>98</sup>.

El principio ético de la solidaridad, o de que todos los seres humanos están conectados, enseña que cada uno es guardián de su hermano. Amar al prójimo se relaciona directamente con el creciente sentido de interdependencia. Más que cualquier otro tema de los bienes naturales, el agua se enfrenta continuamente con los humanos, su interdependencia aguas arriba y aguas abajo y llama a la humanidad a una mayor solidaridad. En efecto, la convocatoria a la GIA puede ser visto como una enseñanza filial directa de este principio<sup>99</sup>.

El principio ético de la administración (Gobernabilidad y gobernanza) del agua nos enseña el respeto por la creación y la responsabilidad moral de esa creación. La GIA trata sobre la búsqueda de un equilibrio ético entre el uso, el cambio y la preservación del bien

---

<sup>95</sup> Delli Priscoli, J. Dooge, J and Llamas R. 2004. *Water and Ethics. OVERVIEW. Series on Water and Ethics, Essay 1.* France : Published by the United Nations Educational. UNESCO, 2004. ISBN 92-9220-016-X UNESCO

<sup>96</sup> Ibid

<sup>97</sup> Ibid

<sup>98</sup> The Water culture. <http://blog.waterculture.org/2012/12/05/ethics-in-denial--universities-vs-science.aspx>

<sup>99</sup> Delli Priscoli, J. Dooge, J and Llamas R. 2004. *Water and Ethics. OVERVIEW. Series on Water and Ethics, Essay 1.* France : Published by the United Nations Educational. UNESCO, 2004. ISBN 92-9220-016-X UNESCO

agua y de los bienes ambientales en general. El concepto se basa en lograr el equilibrio y el uso racional de los bienes naturales y el respeto por el valor intrínseco de éstos bienes<sup>100</sup>.

En las sociedades occidentales, las restricciones éticas tienden a adoptar la forma de normas de comportamiento y en definitiva los códigos de leyes. En las sociedades occidentales que pueden tomar de otras maneras, se desarrollan de otras maneras y forman parte de las costumbres de comportamiento como la sanción social de la comunidad.

El agua posee otras dimensiones a tratar, la mayoría de culturas del mundo reflejan principios "comunes" establecidos en la Ley Natural. Algunas tradiciones y religiones, consideran el agua como un medio de purificación y fuente de energía. Se le ofrecen oraciones al agua pidiendo su protección. En la tradición islámica, consideran mejor usar "la sharia" que la ley, ésta contiene regulaciones y principios éticos, la sharia literalmente significa "fuente de agua". La sharia es la fuente de la vida. Dice que el agua es prueba de la existencia, la unidad y el poder de Dios, prueba de la atención de Dios, y la prueba de la resurrección, ya que el agua devuelve la vida todos los días. En el Corán hay sesenta referencias al agua y más de cincuenta referencias a los ríos. Los cristianos se bautizan y bendicen con agua. En el Corán se afirma que el agua debe ser dividida entre las personas, y que los recursos no deben ser monopolizados por los poderosos contra los pobres<sup>101</sup>. Los poderes curativos del agua, el simple placer de beber agua pura, y el impresionante poder de las cascadas tienen el potencial de unirnos como uno con los demás y con la naturaleza. El bien agua, ofrece un medio para la creación de una cultura de paz.

Otro tema fundamental a tratar en los temas Bioéticos es la estrecha relación de esta con los esfuerzos tecnológicos por satisfacer la cada vez más crecientes necesidad de agua de los seres humanos, entre éstos esfuerzos tecnológicos se puede citar: La desalinización del agua de mar, cuyas tecnologías son cada vez más accesibles por el incremento en su oferta, la investigación de organismos modificados genéticamente que reducen significativamente la necesidades de agua y crecen en corto tiempo y las investigaciones que buscan una degradación y compostaje con la menor cantidad de agua posible<sup>102</sup>. La sociedad y sus instituciones se tendría que estar observantes ante estos avances, pero más importante aún a los límites para los grandes usos del agua (agricultura y saneamiento) y el manejo de los inconvenientes y problemas que conlleva el calentamiento global y el cambio

---

<sup>100</sup>Ibíd.  
<sup>101</sup>Ibíd.  
<sup>102</sup>Ibíd.

climático (crecidas e inundaciones, sequía, degradación de suelo y afección a la biodiversidad).

## 2.5 Usos del agua en Guatemala

Los usos más importantes del agua en Guatemala son: agua potable y saneamiento, agricultura, energía, industria, pesca, turismo y otros. La proporción en la extracción de agua para satisfacer las demandas en Guatemala es similar a la del resto del mundo: el uso agropecuario es el mayor, equivale al 41% de la demanda hídrica total y al 77% de los usos consuntivos<sup>103</sup>; el uso doméstico representa el 9% de la demanda total y el 16% de los usos consuntivos; el industrial el 3% de la demanda total y el 7% de los consuntivos. Los usos no consuntivos corresponden casi totalmente al uso con fines hidroeléctricos. Aún no se ha estimado la demanda hídrica para fines turísticos ni caudales ecológicos<sup>104</sup>.

La cobertura de agua potable ha mejorado durante los últimos años, hasta llegar al 78.7% de la población -dato oficial del año 2006<sup>105</sup>-, actualmente no hay estadísticas sobre la calidad de los servicios, por lo que se estima que en general es baja. Cerca de tres millones de guatemaltecos se abastecen de fuentes naturales cuya calidad no es confiable, y si prevalece el ritmo de crecimiento de la tasa poblacional y de la inversión en el subsector, para el 2025 serán cinco millones de habitantes quienes no tengan acceso a estos servicios<sup>106</sup> afectando con mayor intensidad a las mujeres, dada la asignación histórica y social de sus responsabilidades domésticas y cuidado familiar. Los principales rasgos de los sistemas municipales de prestación de los servicios de agua potable y aguas residuales son los siguientes:

- a) Aproximadamente solo el 15% de las aguas abastecidas son desinfectadas previamente.
- b) La capacidad de la infraestructura es subutilizada.
- c) La presión y continuidad de los servicios no es regular.
- d) Las tarifas no cubren los costos de operación y mantenimiento.
- e) No se diferencia en el presupuesto municipal cuánto cuesta prestar los servicios.
- f) Se carece de catastros de usuarios actualizados.

<sup>103</sup>Ver definición número 4 en Glosario de términos al inicio de este documento)

<sup>104</sup> SEGEPLAN. 2006. Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala: Diagnóstico. SEGEPLAN, Guatemala, 83 p.

<sup>105</sup> SEGEPLAN. 2010. Informe de avances en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio: objetivo 7, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Gobierno de Guatemala / SEGEPLAN, Guatemala, 64 p.

<sup>106</sup> Galindo, H.; Molina, J. 2007. Valoración Estratégica sobre la importancia del agua potable y el saneamiento básico para el desarrollo, la salud y la educación en Guatemala. RASGUA, Guatemala, Citado en Política Nacional del Agua de Guatemala y su Estrategia (Aprobada en sesión de Gabinete Específico del Agua del 25 De Mayo de 2011) Gobierno de la República de Guatemala.

- g) Se subsidian los servicios en las cabeceras municipales en perjuicio de las necesidades rurales; no se regula ni vigila la calidad de los servicios prestados por operadores privados<sup>107</sup>.

En Guatemala, al igual que en todos los países del mundo, los recursos hídricos están sufriendo cambios negativos en cuanto a calidad y disponibilidad. Ya se ha mencionado que el bien agua tiene un comportamiento espacial y temporalmente irregular, por lo que en unos territorios de Guatemala se padece de escasez y en otros de sobreabundancia, por otro lado, si prevalece el ritmo de crecimiento de la tasa poblacional y de la inversión en agua y saneamiento, para el 2025 serán cinco millones de habitantes quienes no tengan acceso al abastecimiento de agua segura<sup>108</sup>.

Ya se ha mencionado en el inciso 1.2.1.2 de este trabajo, las causas del deterioro de los cuerpos de agua guatemaltecos y específicamente de la PACRC, que se debe principalmente a la disposición en ríos de aguas residuales no tratadas, de residuos sólidos dispuestos en botaderos al aire libre y el deterioro medioambiental debido a la deforestación y erosión de los suelos, pautas insostenibles de producción y consumo. En resumen, un problema de gobernabilidad aunado a efectos externos como el fenómeno del cambio climático que afecta seriamente al país y que ha sido referido en el inciso mencionado al inicio de este párrafo y que corresponde a la exposición de la problemática.

De acuerdo al diagnóstico elaborado por SEGEPLAN en el año 2006, de toda el agua empleada en el país, se generan 1,540 millones m<sup>3</sup> de aguas residuales; en general, vertidas sin tratamiento a corrientes de agua superficial o cuerpos de agua (sólo el 5% son tratadas), por lo que automáticamente limitan o dificultan usos ulteriores. Adicionalmente, el 40% del agua utilizada en el riego retorna a los ríos al infiltrarse.

En el Cuadro No. 1, se puede observar que dado el capital hídrico del país (97,119.84 m<sup>3</sup>) y el total de demandas consuntivas, se tiene un superávit original de 87,524 millones m<sup>3</sup>; a ello se le suman los volúmenes de uso no consuntivo, los de aguas contaminadas y de retorno; dando un saldo anual de 94,984 millones m<sup>3</sup>. Lo cual, por falta de tratamiento de las aguas residuales e incapacidad de las fuentes de diluir por completo la contaminación, se convierten en agua disponible de baja calidad. El balance anterior indica que hay una relación entre saldo y disponibilidad de 0.98.

---

<sup>107</sup> *Ibíd.*

<sup>108</sup> *Ibíd.*

## 2.6 Guatemala y el cambio climático (inundaciones y sequías)

El calentamiento global, por incremento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), ha provocado cambios en el clima, que atentan contra la vida y el medio ambiente en unos países más que en otros. Los GEI emitidos perduran en la atmósfera por varios años, de manera que los gases que se enviaron en 2008, permanecen allí hasta 2108<sup>109</sup>. Por lo tanto las decisiones que se tomen hoy, no sólo afecta nuestra propia vida sino la de nuestra descendencia.

Guatemala figura como el segundo país más vulnerable a los efectos del cambio climático en el planeta y el primero en América Latina, de acuerdo con un informe presentado por la organización German Watch en la última Cumbre (la número 17) sobre Cambio Climático en Sud África, la COP 17, celebrada del 28 de noviembre al 9 de diciembre de 2011<sup>110</sup>. Lo anterior coincide con la cifra de víctimas, daños materiales y ambientales de los últimos eventos hidrometeorológicos acontecidos en el país. Para citar algunos: Stan 2006, Agatha 2010, DTE-2011 y sequía 2009.

Las citadas pérdidas ambientales del país debido a los eventos señalados han sobrepasado las capacidades técnicas y financieras del Estado y de la sociedad, pues la acumulación de pérdidas en la infraestructura alcanzó en el año 2010, solo como un ejemplo, el 25% de toda la inversión física realizada ese año. No se diga las pérdidas sociales, la pérdida de suelos, las pérdidas agrícolas, entre otras pérdidas que solo ponen en evidencia el incremento de la crisis ambiental, la cual, tarde o temprano, devendrá en problemas de gobernabilidad ambiental.

Parafraseando al doctor Luis Ferraté (Ministro de Ambiente 2008-2011), en Guatemala los efectos del cambio climático, multiplican los problemas sociales, económicos, ambientales y territoriales del país, creando grandes y crecientes cantidades de migrantes, recordando que la migración es la última medida de adaptación de las especies. Las consecuencias negativas sobre el desarrollo son evidentes.

Se desprende de lo indicado anteriormente, sobre la naturaleza de los problemas que afectan al agua y que competen a la Bioética del agua que la problemática debe ser enfrentada y aclarada. Esto plantea dos tipos de obligación ética. En primer lugar, existe la

---

<sup>109</sup> Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido

<sup>110</sup> Respuesta del calentamiento global originado por las emisiones a la atmósfera de gases efecto invernadero.

obligación de los científicos e ingenieros y otros expertos, que están capacitados y con experiencia en las disciplinas pertinentes, para proporcionar el mejor análisis del problema y de la vulnerabilidad local. Ambos datos fiables y conclusiones interdisciplinarias coherentes son de suma importancia. En segundo lugar, hay una obligación de las autoridades del gobierno local y nacional para dar a conocer al público de las principales conclusiones de los estudios de los expertos.

## **2.7 Gestión Integrada del Agua -GIA-**

El enfoque Bioético así como el aspecto técnico y económico son importantes para la gobernabilidad<sup>111</sup> del agua. El acercarnos a valores éticos y morales, contribuye a comprender la gobernabilidad global del agua y como éstos complementan otras perspectivas en la gobernanza, llamadas manejo, capacidad institucional, sistemas socio-ecológicos. La Bioética conecta estos otros puntos de vista con el propio sistema de valores de una comunidad y sus propias actitudes éticas engendradas. Sin ética, el buen gobierno no tiene un referente para la adjudicación de demandas o para evaluar diferentes vías institucionales<sup>112</sup>.

El paradigma de la Gestión Integrada del Agua (GIA) nació de la Cumbre Mundial 2002 sobre el Desarrollo Sostenible (World Summit on Sustainable Development – WSSD) donde todos los países reconocieron que la futura gestión de los recursos hídricos debe seguir un enfoque integrado y esto es un objetivo primordial. De aquí la mayoría de países del mundo desarrollaron Planes de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y de Eficiencia Hídrica, reconociendo la importancia de crear capacidades en los países para apoyar el proceso de preparación de esos planes<sup>113</sup>.

La Gestión Integrada del Agua se considera apropiada para administrar de manera conjunta y simultánea oferta y demanda, gestión de riesgos y participación. Promueve satisfacer y administrar el mayor número de demandas, controlar la contaminación y el deterioro de las fuentes de agua; manejar conjuntamente aguas superficiales y subterráneas; gestionar los riesgos naturales e integrar a los usuarios y al público al proceso de toma de decisiones. La Gestión Integrada del Agua implica dejar atrás la visión sectorial y de usos

---

<sup>111</sup> Ver concepto de Gobernanza y Gobernabilidad en el Glosario de este trabajo de investigación

<sup>112</sup> Groenfeldt, David y Schmidt Jeremy (2013). Ethics and Water Governance, Research, part of a Special Feature on Global Water Governance: Challenges and Future Scope. *Ecology and Society* 18(1): 14. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04629-180114>

<sup>113</sup> Asociación Mundial para el Agua (GWP). 2008. *Principios de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Bases para el Desarrollo de Planes Nacionales*. s.l.: Global Water Partnership., 2008. Impreso por Elanders (Alemania) Disponible en internet en [www.gwpcentroamerica.org](http://www.gwpcentroamerica.org) o [www.gwpsudamerica.org](http://www.gwpsudamerica.org)

únicos del agua para definir objetivos de propósito múltiple y el logro de metas sociales, económicas como las de integración económica y ambientales, desarrollo sostenible.

Los procesos de Gestión Integrada del Agua difieren de un país a otro y no hay un modelo único que se ajuste a las diversas situaciones, sin embargo, existe una gama de principios a tener en cuenta, y que han sido reconocidos como válidos por la mayoría de los actores de los diferentes países<sup>114</sup>.

Guatemala enfrenta grandes retos institucionales relacionados con la administración del agua<sup>115</sup>, cuyo mayor esfuerzo es lograr articular la gestión y gobernabilidad del agua de manera consciente, consistente y permanente al logro de objetivos y metas nacionales.<sup>116</sup> Por esta razón la Política Nacional del Agua y la Agenda Guatemalteca del Agua, proponen invertir en modernizar la institucionalidad del agua. También conducir los esfuerzos de inversión en la adaptación al cambio climático mediante la regulación del ciclo hidrológico.

Para hacer una reconstrucción con transformación de la institucionalidad del país la Política Nacional del Agua propone trabajar en tres ámbitos: (1) regulación natural a través de los bosques y la conservación de suelos, (2) regulación artificial mediante planificación hidrológica y obras hidráulicas (drenajes, canales, presas, defensa fluvial de puentes, entre otros) y (3) gobernanza participativa del agua, considerando principalmente la poca institucionalidad en materia de gestión y gobernabilidad del agua.

---

<sup>114</sup> *Ibid.*

<sup>115</sup> ¿Guatemala una situación típica?: Los problemas detectados para lograr una GIRH, comienzan con la demanda insatisfecha (agua) que sigue aumentando a medida que la población crece. Los problemas continúan con la visión del sector de las instituciones, los niveles insostenibles de extracción, especialmente en la estación seca, y la calidad adecuada y la cantidad de agua disponible para el consumo humano y el riego, que afecta a la seguridad sanitaria y alimentaria. Hay una falta de planificación integrada a nivel de cuenca, un problema que sigue sin ser entendido por el sector político y los tomadores de decisiones. Traducción literal del inglés. Citado en: Global Water Partnership (GWP) and The World We Want. (2013) National Stakeholder Consultations on Water: Supporting the Post-2015 Development Agenda

<sup>116</sup> Política Nacional del Agua de Guatemala y su Estrategia (Aprobada en sesión de Gabinete Específico del Agua del 25 De Mayo de 2011) Gobierno de la República de Guatemala y Agenda Guatemalteca del Agua (2013) Gobierno de Guatemala.

## 3 MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Hipótesis

La gestión del agua en la parte alta de la Cuenca del Río Cahabón no aplica completamente principios y criterios<sup>117</sup> Bioéticos, ni aplica completamente principios de la gestión integrada del agua (GIA)<sup>118</sup>.

### 3.2 Bosquejo

El trabajo se realizó a través de una amplia revisión de literatura, asimismo se llevó a cabo el de campo con la finalidad de elaborar una propuesta de los principios y criterios Bioéticos para ser incluidos en la gestión del agua en la PACRC, complementando los principios de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) o Gestión Integrada del Agua (GIA).

### 3.3 Entrevistas locales

Para dar cumplimiento a los objetivos se entrevistó a cada Municipalidad y a Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) dentro del contexto del quehacer de su institución u organización respecto a la GIA y su entorno vital. El fin de las encuestas fue conocer el sistema de gestión con el que cuentan y luego exponer los principios y criterios Bioéticos con los cuales puede enriquecerse esta gestión.

- Etapa 1. Se contactó a cada municipalidad y se entrevistó a los responsables de la GIA.
- Etapa 2. Cuando fue necesario, previamente se solicitó a la Municipalidad los nombres de cada COCODE para contactarlos también.
- Etapa 3. Se visitó cada una de las aldeas seleccionadas y se encuestó a los responsables de los COCODES, en todo momento se mostró una apertura al diálogo y cuando fue necesario explicándoles en su propio idioma (Q'eqchí' y Poqomchí).
- Etapa 4. Se llenaron las encuestas y procesaron de acuerdo a lo indicado en el numeral 3.5.

---

<sup>117</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

<sup>118</sup> Para fines de esta publicación se insistirá que el agua es un bien, por ese motivo se nombrará a la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) como Gestión Integrada del Agua, comprendiendo que se refiere al paradigma de la GIRH de mayor aceptación a nivel mundial (Asociación Mundial del Agua. 2000) ver pie de nota 2.

A continuación en el Cuadro No. 4 se expone el listado de entrevistados y los cuadros de las entrevistas o encuestas locales que procuraron el logro de los objetivos específicos del inciso 1.3.2.

**Cuadro No. 4**  
**LISTADO DE PERSONAS ENTREVISTADAS E INSTITUCIONES LOCALES**

#	Entrevistado	Institución
1	Responsable de la Gerencia de Agua y Saneamiento, <b>Lic. René Guzmán</b>	Municipalidad de Cobán
2	<b>Wilma Violeta Jolón Flores</b> (Técnica)	
3	Alcalde Municipal <b>Romeo Suram</b>	Municipalidad de San Cristóbal Verapaz
4	Angel Laj (Técnico)	
5	Responsable de la Gestión del Agua en la Oficina Municipal de Planificación <b>Ronaldo Sig</b>	Municipalidad de San Pedro Carchá
6	Responsable de la Gestión del Agua en la Oficina Municipal de Planificación <b>Edgar Rubén Osorio</b>	Municipalidad de San Juan Chamelco
7	Responsable de la Gestión del Agua en la Oficina Municipal de <b>Planificación Isaías Co y Cindy Ibarra Flores</b>	Municipalidad de Tactic
8	Responsable de la Gestión del Agua en la Oficina Municipal de Planificación, <b>Selvin Chó Ti</b>	Municipalidad de Santa Cruz Verapaz
9	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Irma María Jalal</b>	COCODE Aldea Tontem
10	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Flor Len Rap</b>	COCODE Aldea Las Pacayas
11	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Edwin Xoná Coy</b>	COCODE Aldea Pasmolón
12	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Álvaro Laj</b>	COCODE Aldea El Rancho
13	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Irma Ac</b>	COCODE Aldea Chiacal
14	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Viviana Cucul</b>	COCODE Aldea Xucaneb
15	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Cesar Cucol</b>	COCODE Aldea Campat o Sacampat
16	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Luis Reyes</b>	COCODE Aldea Chicoyoj
17	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Carmela Méndez</b>	COCODE Aldea Chijou
18	Representante del Consejo Comunitario de Desarrollo, <b>Gudelia Juárez</b>	COCODE Aldea Chicuxab

Fuente: Propia

### Cuadro No. 5 DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA QUE PROCURA LOGRAR EL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Determinar los sistemas que siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua.

#	Pregunta	Respuesta					
		a	b	c	d	e	f
1	¿Cuál es la fuente de agua de la que toman para uso en su comunidad? <a href="#">Responder</a>						
2	¿Para qué usan principalmente el agua en su comunidad? <a href="#">Marcar casilla</a>	Tomar	Uso domiciliario (cocinar, lavar trastos, lavar ropa, lavar utensilios, lavar patio, otros)	Crianza de animales domésticos	Crianza de peces	Riego	Beneficiario de café
		Uso Industrial (ejemplo): fábricas de lácteos -leche; queso-purificadoras de agua; fábrica de refrescos, otros)	Si Respondió positivamente, ¿Qué industria?	Hidroelectricidad	Cuántas Hidroeléctricas	Recreación (Balneario, pesca deportiva, turismo de aventura, otros)	
3	¿Cómo se controla en su comunidad el uso del agua? Las propiedades ¿cuentan con un contador? ¿Es una cuota mensual fija? <a href="#">Responder</a>					¿Desde cuándo?	
4	¿Tratan el agua para tomar? ¿Cuentan en su comunidad con alguna planta de tratamiento de agua para potabilizarla? <a href="#">Responder y llenar casillas contiguas</a>	Sí	No	¿Qué sistema (s) utilizan? Cloro u otro sistema para potabilizarla.		¿Quién la opera?	
	¿Existe en la PACRC alguna planta de tratamiento de aguas residuales o algo parecido? <a href="#">Responder y llenar casillas contiguas</a>	Sí	No	¿Qué sistema (s) utilizan?		¿Quién la opera?	
6	Tiene conocimiento de la existencia del Comité para el Manejo Sustentable del La Cuenca del Río Cahabón. <a href="#">Marcar casilla</a>	Sí	No				
	¿Funciona el Comité para el manejo sustentable de la Sub-cuenca del Río Cahabón? <a href="#">Marcar casilla y responder.</a>	Sí	No	Si la respuesta es negativa ¿Por qué?		Si la respuesta es positiva, que logros a su juicio han tenido	
7	¿Existe algún otro grupo que trate sobre el uso, conservación y aprovechamiento del agua? ¿Que han logrado? <a href="#">Marcar casilla y responder.</a>	Sí	No	Si la respuesta es negativa ¿Por qué?		Si la respuesta es positiva, ¿qué logros a su juicio han tenido?	

Fuente: Propia

### Cuadro No. 6 DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA QUE PROCURA LOGRAR EL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Conocer por medio de los actores clave, el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua.

#	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Ha cambiado la cantidad y calidad del agua que consume en los últimos 10 años? <a href="#">Responder</a>	
2	¿Ha cambiado el precio del agua que consume? <a href="#">Responder</a>	
3	¿Qué experiencias han tenido en la comunidad o personalmente alrededor del agua que no le haya gustado? <a href="#">Responder</a>	
4	¿Cómo se coordinan tareas referentes al agua que tienen que ver con la comunidad? <a href="#">Responder</a>	
5	¿Conoce que pueden almacenar el agua llovida (cosecha de agua)? ¿La almacenan en comunidad o individualmente? ¿Cómo cómo lo hacen?	
6	¿Cómo coordinan tareas referentes al agua que tienen que ver con el medio ambiente? Por ejemplo: cuidar los manantiales cercándolos, cuidando no tirar basura en cercanías a cuerpos de agua, campañas de ahorro de agua, cosecha de agua de lluvia, otros. <a href="#">Si la respuesta es positiva, por favor dar ejemplos</a>	
8	¿Qué seguimiento tienen y cómo lo hacen? <a href="#">Responder</a>	
9	¿De qué manera participa la mujer en las actividades que tienen que ver con la calidad, el uso, conservación del agua? <a href="#">Responder</a>	
10	¿Podemos almacenar el agua para guardar hoy y tener mañana? ¿Cómo? <a href="#">Responder</a>	
11	¿Cómo garantizaríamos el acceso y abastecimiento al agua para las actuales generaciones y las futuras? <a href="#">Responder</a>	
12	¿Conoce o sabe si le hace bien al agua proteger el bosque? ¿Conoce de alguna experiencia? <a href="#">Responder</a>	
13	¿Le hace bien al agua proteger el suelo? ¿Conoce de alguna experiencia? <a href="#">Responder</a>	
14	¿Cómo podemos evitar los daños debido a los fenómenos naturales relacionados con el agua, tormentas y sequías? <a href="#">Responder</a>	
16	¿Qué conocimientos le gustaría adquirir sobre el agua? <a href="#">Responder</a>	
17	¿Cuáles son los valores de nuestra comunidad respecto del agua? <a href="#">Responder</a>	

Fuente: Propia

**Cuadro No. 7 DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA QUE PROCURA LOGRAR EL OBJETIVO ESPECÍFICO 3**

Determinar los principios de la GIA que aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos.		
#	PREGUNTA	RESPUESTA
1	Al momento de planificar proyectos u otras acciones, ¿se considera la repercusión o su impacto en el agua?, y ¿cómo lo hacen? <a href="#">Responder</a>	
2	Las estrategias para reducción de la pobreza, ¿consideran en su desarrollo la gestión del agua? <a href="#">Responder</a>	
3	¿Cuándo se trata del abastecimiento o servicios del agua, se involucran todos los actores, particularmente los políticos y funcionarios clave? Y, ¿cuándo se trata de cuidar los ríos, manantiales o fuentes de agua? (Entre los actores están también están las instituciones del gobierno, como MAGA, Salud Pública, INFOM, MARN, entre otros). <a href="#">Responder</a>	
4	¿Tienen algún Comité de Agua? ¿Cómo se llama? <a href="#">Responder</a>	
5	¿Se consideran los niveles de descentralización en la gestión del agua? ¿Funcionan? <a href="#">Responder</a>	
6	¿Cómo trabaja su institución el tema del agua con respecto a los grupos de interesados, en los diferentes campos del uso del agua: agricultura, industria, turismo, pesca? <a href="#">Responder</a>	
7	¿Cómo hace para involucrar a los diferentes grupos de interesados (comunidad, agricultura, industria, turismo, pesca) en la planificación, toma de decisiones y gestión del agua, garantizando en especial la participación de los grupos menos favorecidos? <a href="#">Responder</a>	
8	¿Cómo se vinculan o coordinan las decisiones relativas al agua con los objetivos nacionales? ¿Conocen sobre la Agenda Guatemalteca del Agua recientemente publicada? <a href="#">Responder</a>	
9	¿Cómo dirigen las estrategias sobre el agua para interconectar lo objetivos sociales, económicos y ambientales? Por ejemplo: objetivo social, reducir las enfermedades de procedencia hídrica, invertir en planificación del agua y ambiental reducir la contaminación a los cuerpos de agua están interconectadas. <a href="#">Responder</a>	

Fuente: Propia

De los resultados obtenidos en las entrevistas se realizó un resumen y de aquí surgieron las conclusiones y recomendaciones. Las recomendaciones obtenidas, formaron parte de la propuesta elaborada. La propuesta también contiene los principios guías de la GIA tal manera que los entes gestores (encargados de la administración del agua) consulten y logren insumos para discernir y priorizar en los casos que lo necesiten.

### 3.4 Definición de variables

Básicamente se tomaron en cuenta dos variables:

#### 3.4.1 Principios y criterios Bioéticos<sup>119</sup>:

El medio ambiente no es un valor moral por sí mismo, sino, por el contrario, es un valor cuya custodia es dependiente de la conducta moral del hombre, por lo que es un deber ético su preservación. Y es un deber ético, porque es condición de posibilidad de su propia existencia. La Bioética relacionada con el medio ambiente debe ser construida centrada en lo humano desde esta perspectiva personal, entendiendo por esto a la persona como la única capaz de una conciencia ética sobre sus acciones en relación con el ambiente, es el único camino de apropiación de la problemática humana y ecológica<sup>120</sup>. En el ejercicio de las gestiones gubernamentales, el buen gobierno sin ética, no tiene un referente para la adjudicación de demandas o para evaluar diferentes vías institucionales<sup>121</sup>. Los principios y criterios Bioéticos aplicados a la GIA son conjunto de normas que ayudan a establecer la racionalidad ético-moral de cada acto concreto y crean un espacio para alinear los valores morales con aquellas ordenanzas necesarias para una efectiva gobernanza del agua, de tal manera que los entes gestores (encargados de la administración del agua) logren una conclusión verdadera que les permita discernir y priorizar en la materia que nos ocupa.<sup>122</sup>

#### 3.4.2 Gestión Integrada del Agua

Para fines de este trabajo se insiste que el agua es un bien, y por ese motivo se nombra regularmente a la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) como Gestión Integrada del Agua (GIA), comprendiendo que se refiere al paradigma de la GIRH de mayor

---

<sup>119</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa

<sup>120</sup> Sarmiento, P.J. (2000)

<sup>121</sup> Groenfeldt, David y Schmidt Jeremy (2013)

<sup>122</sup> La Bioética se ejerce con el apoyo de las ciencias biológicas actualizadas, los datos importan. Pero no son todo, es importante no quedarse en la receta, sino ver qué valor hay en juego. Ver la realidad, la verdad del hombre y su entorno y no conformarse con un "me vale como argumentación" Las verdades profundas no sólo "no son ininteligibles sino que resuenan en el corazón del hombre". López Moratalla, N. (2012)

aceptación a nivel mundial. “La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) la define la Asociación Mundial del Agua (GWA, por sus siglas en inglés) como “un proceso que promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”<sup>123</sup>. La GIRH es un modelo complejo como de hecho lo es la administración del agua en donde el planteamiento de soluciones únicas no tiene cabida debido a la multitud de dimensiones involucradas en su gestión y de respuestas a las más variadas situaciones, complicadas, además, en virtud de tratarse de un recurso natural móvil, espacial y temporalmente variable<sup>124</sup>.

### 3.5 Métodos para tratamiento de datos (matemático y estadístico)

Para el tratamiento de los datos se utilizarán métodos basados en competencias genéricas y específicas concertadas por 182 universidades de 19 países de América Latina propuesta por Luis Achaerandio Suazo de la Universidad Rafael Landívar<sup>125</sup>. Se fundamentará en:

- Abstracción Análisis y Síntesis
- Organizar y planificar en el tiempo
- Investigación
- Identificar, plantear y resolver problemas
- Compromiso con el medio sociocultural
- Compromiso Ético
- Capacidad aplicar conocimientos en la práctica
- Integrar la responsabilidad social y compromiso ciudadano
- Buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas
- Compromiso con la preservación del Medio Ambiente
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad

---

<sup>123</sup> GW (2000)

<sup>124</sup> SEGEPLAN-BID (2006) Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos PNGIRH y de la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos ENGIRH Bajo la Dirección Técnica de la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN.

<sup>125</sup> Competencias Fundamentales para la Vida. Luis Achaerandio Zuazo, J.S. 2012. Centro de Actualización Psicopedagógica Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Por tanto los métodos para el trato de la información estadística se limitan a un cifrado o lista de chequeo.

## **4 MARCO OPERATIVO**

### **4.1 Cronograma**

La duración del presente trabajo de graduación fue de cinco meses, iniciando en el mes de abril, y concluyó en agosto de 2013, e incluyó las siguientes actividades:

#### **4.1.1 Preliminares**

- Recopilación de la información sobre GIA y
- recopilación de la información sobre principios y criterios de Bioética.

#### **4.1.2 Fase de campo**

- Determinar qué sistema de gestión utilizan las autoridades municipales y aldeas dentro de la PACRC.
- Conocer por medio de los actores clave, el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua y determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua dentro de la PARC y los integran en sus planes, programas y proyectos.

#### **4.1.3 Fase de gabinete final**

- Tabulación, análisis y conclusión de las encuestas.
- Realizar el informe que contiene la propuesta de principios y criterios bioéticos relacionados con la gestión del agua.
- Presentación al asesor y aprobación.
- Entrega del informe final.

## 4.2 Recursos y costos

**Cuadro No. 8**  
**DESGLOSE DE RECURSOS Y COSTOS**

Rubro	Unidad	Precio Unitario	Sub total en quetzales
Estudiante	hora	984	Q0.00
Asesor	hora	25	Q0.00
Asistente	hora	40	Q6,000.00
Parqueos	hora	30	Q600.00
Vehículo	Kilómetro	1,050	Q3,150.00
Gastos de entrevistas	Entrevista	6	Q900.00
Hojas color	Hoja	50	Q250.00
Hojas BN	Hoja	100	Q100.00
Fotocopias	Fotocopias	1,000	Q500.00
CD's	Discos	3	Q30.00
Encuadernado con pasta	Empastado	2	Q100.00
<b>Total</b>			<b>Q11,630.00</b>

NOTA: El precio por hora invertida del estudiante no se toma en cuenta, tampoco la hora invertida por el Asesor. El asistente es un técnico forestal que apoyó en la traducción de las lenguas mayas locales (q'eqchí - español y poqomchí- español).

Fuente: Propia 2013, con base en asistencia del programa Project

## 5 RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, se entrevistó a actores claves de cada Municipalidad dentro del área de estudio y de Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) en el contexto del quehacer de su institución u organización respecto a la gestión del agua, a su relación con el entorno y en general de la aplicación del sistema de valores y costumbres en este tema. Se encaminaron las encuestas a determinar qué principios de la GIA aplican y si los integran en sus planes programas y proyectos. Finalmente se presenta la propuesta de Principios y Criterios Bioéticos a Aplicar en la Gestión del Agua en la PACRC.

En total se entrevistaron a 20 actores de 17 poblados de donde el 65% tenían más de 1500 habitantes; y el 62% más de 2000 habitantes. De los poblados 11 son aldeas, dos son ciudades, dos villas y un pueblo (Ver Cuadro No. 2).

El sistema de gestión del agua que utilizan depende del tipo de población entrevistada, por ese motivo se presentan los resultados en dos apartados el de aldeas (entrevistas a líderes de COCODES) y el de cabeceras municipales (entrevistas a los responsables de las oficinas de planificación o de las de agua y saneamiento, dependiendo de la disponibilidad – presencia- y del tiempo de los de la empleados de la municipalidad).

**Cuadro No. 9 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 1 A MUNICIPALIDADES (VER APÉNDICE A-3)**  
 (Determinar qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua)

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
1	Fuente de captación de agua	Principalmente la fuente de agua de la que se toma para uso en las comunidades es a través de agua superficial (manantial) según las seis municipalidades. Otras fuentes pueden ser pozos, camión cisterna (en algunos casos en San Cristóbal Verapaz) o el río Mestelá (en el caso de Cobán)
2	Usos del agua	El agua en la PACRC se usa para todos los fines descritos en los seis municipios. De los de mayor envergadura es el uso para dos hidroeléctricas, beneficiados de café e industria de zapatos (en el caso de San Cristóbal Verapaz).
3	Control de consumo	Para Cobán (1990) y San Pedro Carchá, controlan el agua a través de contadores (cobrando en algunos casos los excesos); en el caso de Santa Cruz Verapaz (2011), para establecimientos comerciales. En los demás casos a través de una cuota fija.
4	Tratamiento de agua potable	Únicamente dos municipalidades (Cobán y San Pedro Carchá) cuentan con reglamento para uso y cuidado del agua. Así mismo, utilizan sistemas de filtración - cloración y control. El resto de municipios únicamente cloran el agua.
5	Tratamiento de aguas residuales	Tres de las seis municipalidades (Cobán, Santa Cruz Verapaz y Tactic) construyeron, operan y mantienen planta de tratamiento de aguas residuales. En el caso de Tactic, es operada por COCODES.
6	Institucionalidad	El Comité para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Cahabón es conocido por cuatro municipalidades y reconocido por dos como el esfuerzo más relevante que se ha realizado de manera organizada en función de aplicar la GIRH en la cuenca (el de Amasurli-MARN). Sin embargo no persistió en el quehacer de las municipalidades y comunidades de la PACRC.
7		En su mayoría, se observa una respuesta negativa en cuanto al funcionamiento del comité por parte de todas las municipalidades desconociendo el motivo del porqué.
8		Existe en la mayoría de municipios grupos que promueven y han promovido el mejor uso, conservación y aprovechamiento del agua como: la Universidad de San Carlos; Programa Municipios para el Desarrollo Local (PROMUDEL); Gobierno de la República Federal de Alemania (BMZ) y del Reino de Suecia; Cooperación Internacional Alemana (GIZ); Agua para el Pueblo; y en San Cristóbal Verapaz la ONG GASAL formada por pobladores. Los logros se han observado principalmente a nivel comunicacional.

Fuente: Propia. **NOTA:** Para ver el detalle de las encuestas ver Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

### Cuadro No. 10 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 2 A MUNICIPALIDADES

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua)

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
1	Cambio en calidad y cantidad en 10 años	La calidad ha mejorado de acuerdo a lo manifestado en la mayoría de municipalidades (66%), no así en su cantidad donde todas manifestaron una reducción del volumen de captación debido entre otros a los cambios climáticos <sup>126</sup> . En las municipalidades de Cobán, San Pedro Carchá y Tactic se mostraron mejoras en cuanto a control de la calidad.
2	Cambio de precio	El precio oscila entre Q.9 a Q. 264 al año. En el caso de San Cristóbal Verapaz varía de Q.120 a Q.900 al año, en donde el precio más alto se cobra a la industria que paga Q.75 al mes. Consecuentemente, no se cubre los costos de tratamiento y no se puede garantizar a la población agua segura, buena distribución y abastecimiento.
3	Experiencia negativa relativa al agua	De las experiencias negativas que han tenido en las comunidades están los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos (inundaciones) y las manifestaciones públicas debidas a inconformidades por decisiones relativas al agua potable (incremento de cuotas, principalmente)
4	Coordinación comunitaria	En las PARC la organización comunitaria que funciona actualmente es por medio de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES)
5	Almacenaje de agua	Todas las municipalidades, conocen que pueden almacenar (cosechar) el agua de lluvia principalmente en aljibes, tinacos y toneles. Se resalta la experiencia de Tactic para captar agua, almacenarla y usarla para riego.
6	Agua y medio ambiente	Los entrevistados reconocen el beneficio de la reforestación para la sustentabilidad del medio ambiente y su relación con el agua. <sup>127</sup>
7	Coordinación interna	La coordinación de proyectos y actividades de seguimiento relativas agua las realizan mediante espacios creados y personas responsables del agua, en la mayoría de casos son fontaneros.
8	Papel de la mujer	En referencia al papel de la mujer en la toma de decisiones respecto al agua el 50% de las municipalidades la mujer no participa.

Fuente: Propia. **NOTA:** Para ver el detalle de las encuestas ver Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

<sup>126</sup> El Dr. Rudy Machorro anota en la Evaluación Hidrogeológica de Alta Verapaz, que la intensidad anual promedio de las lluvias en Alta Verapaz ha disminuido hasta en un 40% durante el siglo pasado. Las causas precisas de estos cambios permanecen sin esclarecerse pero no resultaría raro que estén vinculadas al fenómeno del calentamiento global que experimenta el planeta Machorro, Rudy. 2005. Evaluación Hidrogeológica de Alta Verapaz. Guatemala: CONCYT-USAC. Guatemala., 2005. Proyecto FODECYT 01-02

<sup>127</sup> Es importante hacer notar que en el Departamento de Alta Verapaz, durante el período 2006-2010, hubo una pérdida de 61,455 ha de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 64,211 ha; teniendo una ganancia neta de 2,756 ha de bosque. La tasa de recuperación para el departamento de Alta Verapaz es de 651 ha/año, equivalente al 0.17% del bosque en el 2006. Se estima que se debe principalmente aceptación de los sistemas de incentivos forestales que ofrece el INAB, a la calidad de sitio (clima propicio), mano de obra barata, entre otros. (INAB – CONAP – UVG – URL (2012)

**Cuadro No. 10 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 2 A MUNICIPALIDADES *Ojo***

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua)

Continuación

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
9	Agua para mañana	La manera para almacenar el agua, para guardar hoy y tener mañana, es a través de fomentar e impulsar la cosecha del agua.
10	Asegurar Acceso y abastecimiento	El acceso y abastecimiento al agua para las actuales y futuras generaciones se puede realizar a través del reconocimiento de la importancia del agua; reglamentar la protección de las fuentes de agua; concientizar a la población (en especial a los jóvenes y mujeres); reforestando; entre otros.
11	Agua y Bosque	Los entrevistados conocen que proteger el bosque genera mejoras en las fuentes de agua.
12	Agua y suelo	Los entrevistados conocen que hacer buen uso del suelo traerá consecuencias positivas para el agua.
13	Agua – vulnerabilidad - riesgo	Para evitar los daños debido a fenómenos naturales relacionados con el agua (tormentas y sequías), y a pesar de estar coordinados con la SECONRED, no conocen las causas y soluciones (medidas de adaptación), principalmente los daños causados por los fenómenos hidrometeorológicos.
14	Conocimiento que les gustaría adquirir	Los conocimientos deseados a adquirir por parte de los entrevistados son: Concientización sobre uso, manejo y conservación del agua; Hidrogeología; entre otros.
15	Valores respecto del agua	En algunos casos se respondió que se ha perdido campo en el valor del cuidado, uso y conservación del agua.

Fuente: Propia. NOTA: PARA VER EL DETALLE DE LAS ENCUESTAS VER Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

### Cuadro No. 11 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 3 A MUNICIPALIDADES

(Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos)

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
1	Planificación de proyectos de agua	En la mayoría de municipios estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA's) han sido de beneficio considerable para analizar los efectos de los proyectos en el agua.
2	Estrategias para reducción de pobreza	En la mayoría de municipios consideran como estrategia para la reducción de la pobreza el desarrollo de la GIA
3	Participación de funcionarios clave	En la mayoría de las municipalidades se toman en cuenta actores de apoyo, más no se conoce a todos los involucrados que debiesen participar. Las instituciones con las que mayormente se relacionan para la GIRH con las municipalidades son: INAB, MISPAS y MARN
4	Organización comunitaria	No se cuenta con comités específicos del agua, sin embargo los COCODES son la forma de organización que funciona mejor en la PACRC, en los cuales se tratan los temas relacionados al agua.
5		En la mayoría de comunidades, la GIRH se gestiona a través de la municipalidad o a través de los COCODES.
6		En la mayoría de municipalidades se tiene poca organización, en el caso de Cobán, se realiza a través de COMUDES.
7		En la mayoría de municipios, para involucrar a los diferentes grupos de interesados en las decisiones de la GIA la municipalidad realiza convocatorias como las COMUDES. Se desconoce la participación de los grupos menos favorecidos pues no se tienen identificados claramente.
8	Conocimiento sobre Política del Agua	La única municipalidad que conoce sobre la Agenda Guatemalteca del Agua es Cobán.
9	Interconexión entre objetivos de gobierno y estrategias	Las decisiones estratégicas sobre el agua para interconectar los objetivos sociales, económicos y ambientales son las siguientes: Cobán a través de su Reglamento de Agua Potable. San Pedro Carchá a través de su Plan de Desarrollo Municipal; San Juan Chamelco cuentan con Política Municipal de Agua y los demás municipios a través de proyectos de potabilización.

Fuente: Propia. NOTA: PARA VER EL DETALLE DE LAS ENCUESTAS VER Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

**Cuadro No. 12 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 1 A ALDEAS (VER APÉNDICE A-3)**

(Determinar qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua)

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
1	Fuente de captación de agua	Se observa que todas las aldeas toman el agua de consumo de nacimientos. Se puede observar que 2 aldeas tienen "nacimiento propio" esto refleja un cierto grado de descentralización respecto al gobierno municipal.
2	Usos del agua	En la mayoría de aldeas el uso del agua se destina para consumo domiciliar y riego. Las únicas aldeas que usa el agua solamente para consumo domiciliar, son las pertenecientes al municipio de San Cristóbal Verapaz. En la entrevista se pudo observar que tienen serios problemas para la captación de agua de buena calidad y también para abastecer a sus aldeas y caseríos.
3	Control de consumo	Únicamente dos aldeas de las encuestadas (Xucaneb y Chicuxab) tienen contadores de agua y pagan por el servicio de agua, ambas pertenecen al municipio de Cobán. Las demás aldeas pagan el agua pero sin contador.
4	Tratamiento de agua potable	El tratamiento del agua en la mayoría de comunidades es a través de la cloración. Únicamente en dos aldeas la hierven. Así mismo se observó que la Municipalidad de Cobán y de San Pedro Carchá cuenta con Reglamento para uso y cuidado del agua potable.
5	Tratamiento de aguas residuales	En las aldeas no se trata el agua residual, refieren poco interés de las autoridades y de la comunidad.
6	Institucionalidad	Ninguna aldea conoce la existencia del Comité para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Cahabón.
7		Ninguna aldea tiene comité para el manejo sustentable de la Sub Cuenca del Río Cahabon.
8		Dentro de los entrevistados, pocos conocen de los grupos de apoyo a la GIRH, únicamente en Cobán.

Fuente: Propia. NOTA: para ver el detalle de las encuestas ver Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

### Cuadro No. 13 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 2 A ALDEAS

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua)

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
1	Agua para mañana	En la mayoría de aldeas se observa que la calidad del agua ha sido mejor, en cuanto a cantidad no se han observado cambios.
2	Asegurar Acceso y abastecimiento	Tres de las aldeas encuestadas no pagan el agua, la mayoría mantiene sus tarifas de cobro.
3	Agua y Bosque	Las aldeas tienen la preocupación que no toda la población tiene acceso al agua (56%), por otro lado también refieren que existe apatía de la población, poco interés en trabajar con las mejoras relacionadas con el agua. Coinciden los de las aldeas y las cabeceras municipales que se ha perdido la confianza en los dirigentes políticos.
4	Agua y suelo	Las tareas referentes al agua que tiene que ver con la comunidad se coordinan a través de faenas y reuniones comunales.
5	Agua – vulnerabilidad - riesgo	Únicamente dos comunidades conocen el término de cosecha del agua.
6	Conocimiento que les gustaría adquirir	Para coordinar actividades en pro de la gestión del agua, el 78% procura el trabajo en equipo para labores de reforestación y concientización.
7	Valores respecto del agua	El 67% indican darle seguimiento a través de COCODE y reuniones interinstitucionales.
8	Agua para mañana	El 78% reconocen el papel de la mujer y anotan que es ella quien administra el agua y se preocupa por la limpieza y monitoreo de los tanques.
9	Asegurar Acceso y abastecimiento	Para almacenar el agua guardando hoy para tener mañana, las aldeas proponen cosechar el agua y cuidar los manantiales.
10	Agua y Bosque	La mayoría de las comunidades respondieron que a través de la GIRH garantizaríamos el acceso y abastecimiento del agua para las generaciones actuales y futuras.
11	Agua y suelo	Todas las comunidades responden que proteger el bosque tiene consecuencias positivas en el cuidado del agua.
12	Agua – vulnerabilidad - riesgo	Dos comunidades de los entrevistados conocen que hacer buen uso del suelo traerá consecuencias positivas para el agua.

Fuente: Propia. NOTA: para ver el detalle de las encuestas ver Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

### Cuadro No. 13 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 2 A ALDEAS

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua)

Continuación

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
13	Agua – vulnerabilidad - riesgo	Los daños causados por los fenómenos naturales relacionados con el agua, tormentas y sequías, el 80% de los entrevistados confían en el cuidado del bosque y la reforestación. Señalan que esperan la época de lluvia para las siembras y cosecha de agua.
14	Conocimiento que les gustaría adquirir	Los conocimientos deseados a adquirir por parte de los entrevistados son: Cómo reforestar, Cómo conservar las fuentes de agua.
15	Valores respecto del agua	Conciencia social (agua para todos), no desperdiciar y conservar.

Fuente: Propia. NOTA: Para ver el detalle de las encuestas ver Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

### Cuadro No. 14 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA 3 A ALDEAS

Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos

# Pregunta	Trata sobre	Resultado
1	Planificación de proyectos de agua	En la mayoría de comunidades, la forma de manejar el agua.
2	Estrategias para reducción de pobreza	En la mayoría de comunidades consideran como estrategia para la reducción de la pobreza el desarrollo de la GIRH.
3	Participación de funcionarios clave	Las instituciones que conocen más en las aldeas y con las que han trabajado están: MARN, INAB, COCODES, MUNICIPALIDAD (todas de Gobierno).
4	Organización comunitaria	En la mayoría de comunidades el nombre es Comité del agua.
5		En la mayoría de comunidades se ignora el tema, en otras ocasiones a través de la municipalidad.
6		Se ignora.
7		Se ignora.
8	Conocimiento sobre Política del Agua	No se conoce.
9	Interconexión entre objetivos de gobierno y estrategias	Se ignora.

Fuente: propia. Nota: para ver el detalle de las encuestas ver Cuadro No. 5, Cuadro No. 6 y Cuadro No. 7

## CONCLUSIONES

1. El presente trabajo confirma la necesidad de presentar una propuesta de principios y criterios Bioéticos aplicada a la gestión del agua, debido a que en la parte alta de la Cuenca del Río Cahabón no aplican completamente principios y criterios Bioéticos, así tampoco aplican completamente los principios de la Gestión Integrada del Agua.
2. El sistema de gestión del agua que utilizan los responsables de administrar el agua es muy limitado y se circunscribe en la mayoría de casos a la captación de agua de fuentes superficiales, al suministro de agua potable y a la cloración del agua<sup>128</sup> para consumo humano. Únicamente tres municipalidades cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales
3. Los responsables de la toma de decisiones en las PARC reconocen que debería aplicarse un sistema de ética y valores a la gestión del agua, entre ellos sobresalen: El de la dignidad humana, enunciado en el principio Bioético (PBE) #1 del Apéndice A.4.3, responsabilidad compartida (PBE #4), la trascendencia (PBE #5), el de solidaridad (PBE #6), el de verdad y libertad (PBE #7) y el de la asociación-participación (PBE # 9)<sup>129</sup>. Sin embargo, se evidencian dificultades en su aplicación como en las escasas políticas del agua y las prioridades de gobernanza.
4. Las costumbres ancestrales para cuidado del agua, que se vieron reflejada en las entrevistas fueron: la cosecha de agua de lluvia utilizando los techos y carpas, para luego almacenarla; reconocer el valor de los bosques en la conservación de suelo y agua y la práctica de terrazas para la conservación de suelo. Los principios BE asociados son: Dignidad humana (PBE #1); bien común (PBE #2); responsabilidad compartida (PBE #4); la trascendencia (PBE #5), el de solidaridad (PBE #6) y el de la asociación-participación (PBE # 9).
5. Los principios de la GIA (PGIA) que se pudieron observar se aplican en el territorio, aunque parcialmente, son: El reconocer que el agua es un recurso único, móvil y que en su gestión debe articularse la gestión hídrica con la ambiental (PGIA #2) reconocen que la ocurrencia del agua es variable como espacial, (PGIA #3); reconocen y en algunos casos practican las dimensiones éticas de participación

---

<sup>128</sup> Alguno de los entrevistados informaron que no siempre cloran.

<sup>129</sup> Ver propuesta de principios y criterios Bioéticos aplicados a la Gestión del Agua en la PACRC, Apéndice A.4.3.

efectiva y la descentralización de funciones (PGIA # 9) y en bajo porcentaje (33%) aplican el principio 10 de combinación de acciones estructurales (obras de infraestructura) y medidas no estructurales (reglamentos).

6. Los actores clave encargados del manejo del agua, consideradas para elaborar este TG, reconocen que en los últimos diez años se ha reducido considerablemente el volumen de agua de lluvia en la región también prevén escasez a futuro. Por lo tanto refieren en su mayoría interés por cuidar el agua y aplicar medidas relativas a la GIA.
7. El enfoque basado en la Bioética clarifica tácitamente los valores y crea un espacio para alinear los valores locales con aquellos necesarios para una efectiva gobernanza del agua a nivel local y global.
8. De acuerdo a la revisión de literatura y a lo referido por los entrevistados, esta cuenca presenta problemas de disponibilidad de agua de calidad, de degradación de recursos naturales, de gobernanza y de gobernabilidad que afectan seriamente este bien y su acceso para consumo.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar esfuerzos para poner en práctica los principios Bioéticos propuestos en este trabajo de graduación ya que permitirán una mejor toma de decisiones y optimización de recursos, considerando las limitaciones de la zona de estudio y del país en general para invertir de manera pública y privada.
2. El sistema de gestión del agua utilizado en las PARC, recurre a la captación de agua para consumo mayoritariamente de fuentes superficiales, por lo que el desafío principal es la atención a los aspectos ambientales, relativos a su recolección y mejora, este tendría que enfocarse, entre otros a: reforestación y conservación de suelos, cuidando las fuentes de agua de la contaminación (por residuos líquidos y sólidos) en general protegiéndolas del deterioro ambiental<sup>130</sup>. Los principios BE aplicables son los siguientes: PBE #1 que trata sobre el bien común; PBE #8 (unidad del hombre con la naturaleza); PBE #9 (asociación-participación sobre todo lo concerniente a la visión de los pueblos indígenas sobre la naturaleza).
3. Dentro las funciones más pertinentes y serias de los responsables de la administración del agua se encuentra la de proveer agua segura a sus habitantes, por lo que la regularización de este deber por medio de una correcta planificación hídrica y elaboración de manuales es fundamental<sup>131</sup> (en este caso aplican los 9 PBE descritos en la propuesta del Apéndice A.4.3 y los 10 de la GIA del Apéndice A.4.4).
4. En relación a los principios de la GIA, se recomienda que en el área las autoridades y actores clave se esfuercen por dejar una institución base con personas de la localidad que continúe los esfuerzos iniciados por las distintas organizaciones que han trabajado en pro de una buena planificación y gobernabilidad del agua. Que se tome en consideración el esfuerzo puesto de manifiesto en varios documentos en la materia como: Política Nacional del Agua (2011); Plan Estratégico para el Manejo Sostenible de la Subcuenca del Río Cahabón (MARN 2011); la Agenda Nacional del

---

<sup>130</sup> El doctor Rudy Machorro en su investigación recomienda que se deben profundizar los estudios hidrogeológicos del río Mestelá sobre todo durante época seca cuando se registra un fuerte descenso de caudales alcanzando un promedio de 1m<sup>3</sup>/s sin que el cauce llegue a secarse. Se considera que este caudal de estiaje es mantenido principalmente por la contribución de flujo base que en ambientes kársticos es muy fuerte. Sin embargo, esta reducción drástica de caudales puede ser una señal de alerta para realizar un estudio a mayor detalle de la cuenca del río Mestelá.

<sup>131</sup> (Como referencia, Ver Agenda Guatemalteca del Agua, Directriz de Gestión Gubernamental para el Agua -Agua potable y saneamiento para el bienestar y Planificación Hídrica para múltiples usos) Los PBE. 1 (dignidad humana); 2 (bien común); 3 (justicia); 4 (responsabilidad); 7 (verdad-libertad) y 8 (Administración)

Agua132 (2013); Estudio hidrogeológico realizado por el doctor Rudy Machorro (2005) y el trabajo de graduación del ingeniero Elián Coto, Aportes para Mejorar el Manejo de los Recursos Naturales Renovables en la Cuenca del Río Cahabón (2006), entre otros. Esta propuesta está acorde con los PBE siguientes: PBE #1 (dignidad humana); PBE #2 (bien común); PBE #3 (justicia); PBE #4 (responsabilidad compartida); PBE #5 (transcendencia a generaciones futuras); PBE #6 (solidaridad); PBE #7 (Verdad y libertad); PBE #8 (Administración); PBE #9 (Asociación y Participación).

5. Es fundamental para la buena administración del agua contar con datos fidedignos que nos permitan medir mejoras, esto se reconoce no sólo en los aspectos relativos al uso (volumen de abastecimiento - generación de aguas residuales - grado de depuración), sino también a aquellos ambientales y climáticos que nos permitan una mayor captación, monitoreo de la contaminación, de la salud pública y determinación de mejora de los ecosistemas vitales. Acorde principalmente a los principios: PBE #3 (igualdad y justicia); PBE #4 responsabilidad); PBE #7 verdad y libertad y PBE #8 (Administración en sentido de unidad con la naturaleza).
6. En la propuesta para la Aplicación de Principios Bioéticos a la Gestión del Agua en las PACRC, se exponen de manera ampliada las recomendaciones vertidas en esta sección en el numeral A.4.5.

---

<sup>132</sup> La Agenda Nacional del Agua contempla 3 directrices que responden al diagnóstico nacional del agua: Sensibilización entorno a los temas del agua; Gestión Gubernamental para el Agua y Orientación hacia un Marco Normativo.

## APÉNDICES

### A.1 Acrónimos y abreviaturas

AEBI	Asociación Española de Bioética y Ética Médica
AMASURLI	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce (AMASURLI)
BE	Bioética o bioético (s). Es utilizado especialmente para citar los principios bioéticos (principios BE o PBE) definidos en el apéndice A.4.3
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Consejo Nacional para la Reducción de Desastres
COP	Cumbre Mundial sobre Cambio Climático
COCODES	Consejos Comunitarios de Desarrollo
DRAE	Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 23 Ed. 2010
EIA's	Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental
ENGIRH	Estrategia Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GIA	Gestión Integrada del Agua
GIRH	Gestión Integrada del Recurso Hídrico
GWP	Asociación Mundial para el Agua (por sus siglas en inglés)
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de Agricultura y Alimentación de Guatemala
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PACRC	Parte Alta de la Cuenca del Río Cahabón
PBE	Principio Bioético
PGIA	Principio de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico o Gestión Integrada del Agua
PNAE	Política Nacional del Agua y su Estrategia (2011)
PNGIRH	Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (2006)
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
UNEP	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Por sus siglas en inglés)
UNESCO	Programa de Naciones Unidas para la Cultura
UNIS	Universidad del Istmo, Guatemala

## A.2 Glosario

1. **Bioética:** En esta disciplina se propicia un encuentro entre los hechos tales como los plantean las ciencias y los valores<sup>133</sup>. El fundamento de la Bioética es la persona humana, que "es digna porque es más". Solo a partir de este fundamento es posible construir una Bioética plenamente respetuosa con la dignidad última de la persona humana. Esta dignidad es la que exige el máximo respeto y una efectiva tutela, en el terreno de la Bioética, desde el momento de la concepción al de la muerte natural, y siempre que se muestre necesitada de ayuda<sup>134</sup>. La Bioética va más allá de las normas jurídicas que ordenan a los ciudadanos y a la sociedad, provee los principios para la correcta conducta respecto a la vida humana y su relación con la vida no humana (animal y vegetal), así como con el respeto al ambiente en el que pueden darse condiciones necesarias para la existencia. El enfoque Bioético es importante para la gobernabilidad del agua (ver ítem # 10 de este glosario), ya que conecta el propio sistema de valores de una comunidad y sus actitudes éticas generadas con el enfoque técnico-científico y el económico. El objetivo de la Bioética ha sido el de favorecer un encuentro entre la ciencia y el humanismo, revalorando al ser humano con una ciencia con conciencia recta<sup>135</sup>. Sin ética, el buen gobierno no tiene un referente para la adjudicación de demandas o para evaluar diferentes vías institucionales<sup>136</sup>. La Bioética ejerce de manera interdisciplinaria, prospectiva, global y sistemática, todas las cuestiones éticas que conciernen a la investigación sobre el ser humano en el campo de las ciencias de la vida<sup>137</sup> y en el caso de este documento con especialidad en la Biología y el Medio Ambiente, con énfasis en el Agua.
2. **Cabecera de Cuenca:** Parte superior (alta) de la cuenca, zona de captación de agua.
3. **Cambio Climático:** Respuesta del calentamiento global originado por las emisiones a la atmósfera de gases efecto invernadero.

---

133 Potter, V.R.; Bioethics, Bridge to the future, Prentice Hall, Inv., Englewood Cliffs, New York, 1971,1. Citado en Llopis, R. (2003) Bioética como tercera cultura. Un análisis desde la Sociología de la Ciencia. Cuad. Bioet.2003/ 2º, 3º.

134 León Correa Francisco Javier. Dignidad Humana y Derechos Humanos en Bioética. URBE et IUS: Newsletter Nro. 20 Centro de Bioética de la Universidad Católica de Chile. Consulta WEB, el 9 de junio 2013 [gbioetica@terra.cl](mailto:gbioetica@terra.cl). <http://www.urbeetius.org/images/newsletters/20/newsletter20.htm>

135 Money, J. (2011) Concepto de Bioética. Presentación en Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala el 22 de agosto 2011.

136 (Groenfeldt, David y Schmidt Jeremy (2013). Ethics and Water Governance, Research, part of a Special Feature on Global Water Governance: Challenges and Future Scope. Ecology and Society 18(1): 14. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04629-180114>)

137 León, FJ; 1995. Dignidad Humana, Libertad y Bioética. Universidad IIAAMON LLULI. Ars Brevis. <http://www.raco.cat/index.php/arsbrevis/article/viewFile/96475/163752>. Consultada 2 abril de 2013

4. Consuntivo: Que tiene la virtud de consumir<sup>138</sup>.
5. Cuenca: Área geográfica delimitada por el relieve del terreno en la cual el agua drena por un cauce común a un punto determinado<sup>139</sup>. El agua de lluvia se desplaza sobre la superficie del terreno dentro de un espacio definido por sus mayores altitudes. Las partes más altas (cimas montañosas) establecen la divisoria de las aguas superficiales y también de las aguas bajo la superficie, de acuerdo a las características geológicas de los acuíferos. Dado que el movimiento de las aguas responde a leyes físicas y no reconoce fronteras político administrativas, las cuencas hidrográficas y los acuíferos – dentro de una misma jurisdicción o en diferentes jurisdicciones – constituyen la unidad territorial más apta para la planificación y gestión del agua<sup>140</sup>.
6. Criterio: La DRAE define criterio como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella<sup>141</sup>.
7. Derecho Humano al Agua y al Saneamiento: En noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas adoptó la Observación General N° 15 sobre el derecho al agua. El artículo I.1 establece que "El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna". La Observación N° 15, también define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico. Sobre vida digna y dignidad, ver las publicaciones citadas en los numerales 2.3 y 2.4.
8. Desarrollo Humano y Desarrollo Humano Sostenible: Cuando se habla de desarrollo humano, se habla de permitir que la gente lleve una vida plena, prolongada, saludable y con conocimientos. Y cuando se habla de desarrollo humano sostenible, se habla de garantizar lo mismo para las generaciones futuras. El desarrollo humano, si no es sostenible, no es desarrollo humano real. La definición más citada de desarrollo sostenible indica que se trata de un "desarrollo que satisface las necesidades del

---

<sup>138</sup> DRAE, 23 Ed. 2009 - 2010

<sup>139</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Manual de Microcuencas 2010. MARN, Guatemala.

<sup>140</sup> Asociación Mundial para el Agua (GWP por sus siglas en inglés) (2008) Principios de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Bases para el Desarrollo de Planes Nacionales. Impreso por Elanders (Alemania) Disponible en internet en [www.gwpcentroamerica.org](http://www.gwpcentroamerica.org) [www.gwpsudamerica.org](http://www.gwpsudamerica.org).

<sup>141</sup> DRAE 23 (Ed.) 2009 – 2010.

presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”<sup>142</sup>

9. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH): se define como: “Un proceso que promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” -GWP, 2000-. La GIRH, es un modelo complejo como de hecho lo es la administración del agua en donde el planteamiento de soluciones únicas no tiene cabida debido a la multitud de dimensiones involucradas en su gestión y de respuestas a las más variadas situaciones, complicadas además, en virtud de tratarse de un recurso natural móvil, espacial y temporalmente variable<sup>143</sup>.
10. Gestión Integrada del Agua (GIA): Para fines de esta investigación se preferirá nombrar a la GIRH como GIA para resaltar que el agua es un bien y evitar que sea conceptualizada como un “recurso” en el sentido utilitarista, un medio para resolver nuestras necesidades y disponible en cualquier momento, sin reflexionar en su carácter vital e insustituible. comprendiendo que se refiere al paradigma de la GIRH de mayor aceptación a nivel mundial<sup>144</sup>.
11. Gobernanza y Gobernabilidad: La gobernanza se entiende como arte o manera de gobernar, propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía. La Gobernanza y Gobernabilidad se refieren a una serie de cambios que se han dado entre el gobierno y la sociedad, especialmente en medio ambiente, donde se aplican a para reconstruir el sentido y la capacidad de dirección de la misma sociedad y su relación con el entorno. La gobernanza se concibe como un proceso y no como el fin. Se distingue de gobernabilidad, que es un concepto más restringido y que está incluido en la gobernanza, que es una definición más amplia e internacionalmente aceptada -UNEP, UNESCO, GWP-<sup>145</sup>: La DRAE define la

---

<sup>142</sup> 35 Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987: 43.

<sup>143</sup> SEGEPLAN-BID(2006) Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos PNGIRH y de la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos ENGIH Bajo la Dirección Técnica de la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN

<sup>144</sup> Asociación Mundial del Agua. GWP. 2000

<sup>145</sup> (VI Foro Mundial del Agua. 2012. Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los Recursos Hídricos. Marsella, Francia. Documento de posicionamiento: Meta 2.1 y 2.2.

Gobernanza como acción y efecto de gobernar o gobernarse. Así mismo, define Gobernabilidad como: Calidad de gobernable<sup>146</sup>.

12. Medio Ambiente: Entendiendo por medio el lugar en el que vive un organismo y por ambiente los factores positivos o negativos que influyen en la evolución de cada organismo<sup>147</sup>.
13. Ontológico: Perteneciente o relativo a la Ontología. Ontología es la parte de la Metafísica que trata del ser en general y de sus propiedades trascendentales. Metafísica es la parte de la Filosofía que trata del ser en cuanto tal, y de sus propiedades, principios y causas primeras<sup>148</sup>.
14. Principio. La DRAE define principio (aplicado a este TG) como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discurrendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

---

<sup>146</sup> Real Academia de la Lengua Española. 2010; Avance de la Edición 23

<sup>147</sup> Zurita, LA (2011) Reflexiones Urgentes sobre la Problemática de los Recursos, Bienes y Servicios Naturales en Guatemala. Documento de trabajo para generación de propuestas. Las Hortensias, agosto 2011.

<sup>148</sup> DRAE

### **A.3 Entrevistas dirigidas a Municipalidades y aldeas**

A continuación se presenta las respuestas individualizadas a las entrevistas a las municipalidades y a aldea, se expone un cuadro por cada entrevista. Las respuestas y opiniones fueron proporcionadas por los actores relevantes que tienen relación con la gestión y planificación del agua en las seis alcaldías municipales y por los responsables de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) seleccionados en poblaciones mayores a 1,092 habitantes en total 11 aldeas (Figura No. 2, Cuadro No. 2 de este trabajo. Los responsables de los COCODES fueron líderes comunitarios que tienen incidencia y conocen la situación en el tiempo.

El resumen de los resultados a cada pregunta en conjunto y su interpretación se exponen en el numeral cinco.

### A.3.1 Resultados de las entrevistas a municipalidades

**Cuadro No. 15 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 1 A MUNICIPALIDADES**

(Determinar qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua)

# Preg.	MUNICIPALIDAD DE	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
	PREGUNTA						
1	¿Cuál es la fuente de agua de la que toman para uso en su comunidad? <b>Responder</b>	Nacimientos y río Mestelá - Pozo	Manantial - Camión cisterna	Manantial	Manantial	Manantiales	Manantial
2	¿Para qué usan principalmente el agua en su comunidad? <b>Marcar casilla</b>	Usos domésticos, crianza de peces, riego, beneficiado de café, pequeñas industrias y recreación	Usos domésticos, crianza de peces, riego, beneficiado de café (parado) e industria (Calzado), recreación	Usos domésticos, riego, recreación y beneficiado de café	Usos domésticos, crianza de peces, riego, beneficiado de café, pequeñas industrias (Rastro y Lácteos) y recreación.	Usos domésticos, riego, y pequeñas industrias, recreación	Usos domésticos, riego (acequias) , peces (muy poco) y pequeñas industrias, hidroeléctrica, recreación
3	¿Cómo se controla en su comunidad el uso del agua? ¿Las propiedades cuentan con un contador? ¿Es una cuota mensual fija? <b>Responder. Costo anual.</b>	Q264.00	de Q. 120 a Q.900	Q. 60 agua y Q. 15 alcantarillado. Contador para establecimientos comerciales, desde 2011	Q. 180	120	Q. 60
4	¿Tratan el agua para tomar? ¿Cuentan en su comunidad con alguna planta de tratamiento de agua para potabilizar el agua? <b>Responder y llenar casillas contiguas.</b>	Floculado, cloración, filtros y LUV. Monitoreo y control	Cloración	Cloración, operada por fontanero	Cloración, Control empresa contratada	Cloración	Cloración, sedimentada res filtros. Control Municipal

Fuente: Propia

### Cuadro No. 15 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 1 A MUNICIPALIDADES

(Determinar qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua)

Continuación

# Preg.	MUNICIPALIDAD DE	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
	PREGUNTA						
5	¿Existe en la PACRC alguna planta de tratamiento de aguas residuales o algo parecido? <b>Responder y llenar casillas contiguas</b>	Sí, operada por municipalidad	No, hace 8 años se construyó una y no cumplió con su cometido	Sí, todos activados, operada por Municipalidad	Sí (Operada por Cocodes)	No	No PTAR
6	¿Tiene conocimiento de la existencia del Comité para el Manejo Sustentable del La Cuenca del Río Cahabón? <b>Marcar casilla</b>	No	Si apoyo del MARN con la extracción de ninfa	NO	Sí, conoce pero no se reúnen	Si í	Sí
7	¿Funciona el Comité para el manejo sustentable de la Subcuenca del Río Cahabón? <b>Marcar casilla y responder.</b>	No	No	No	Se desconoce	Hasta 2012, logros conocimiento funcionamiento, reforestando, limpiando laguna y microcuencas	Ya no
8	¿Existe algún otro grupo que trate sobre el uso, conservación y aprovechamiento del agua? ¿Qué han logrado? <b>Marcar casilla y responder.</b>	Sí en el pasado, ahora no.	GASAL (Grupo Asociado Salvando la Laguna Chichoj - GASAL-)	No	-----	No	Sí, Plan internacional con ejes de agua, Política pública de agua, ambiente y gestión de riesgo.

Fuente: Propia

### Cuadro No. 16 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A MUNICIPALIDADES

Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua)

# Preg.	MUNICIPALIDAD	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
PREGUNTA							
1	¿Ha cambiado la cantidad y calidad del agua que consume en los últimos 10 años? <b>Responder</b>	La calidad ha mejorado, ahora mejores controles, se cuenta con certificados de calidad. En cantidad ha disminuido	Sí, se ha deteriorado	Sí, ha mejorado debido a que ahora se clora el agua y se atiende mejor el proceso de Agua Potable	Sí, falta de cultura de la población en el cuidado del vital líquido	En el origen (manantial) ha disminuido la cantidad y la calidad (Contaminación de minerales y hojarasca), respecto al agua que consume la población, ésta ha mejorado	Calidad ha mejorado, cantidad disminuido
2	¿Ha cambiado el precio del agua que consume? <b>Responder</b>	Si, de Q.60 a Q.264 anuales	Si, ahora nueva tasa, precio actual de Q. 120 a Q. 900	Q. 62 anual	Sí	De Q. 9 a Q. 120 al año	Si
3	¿Qué experiencias han tenido en la comunidad o personalmente alrededor del agua que no le haya gustado? <b>Responder</b>	Inundaciones	Cuando llueve el agua viene sucia, hay que esperar que "asiente"	No	No, por la poca población del municipio	Manifestaciones por escases de agua en algunos barrios	Deslaves por saturación de suelo
4	¿Cómo se coordinan tareas referentes al agua que tienen que ver con la comunidad? <b>Responder</b>	Cocodes, en Cobán hay más de 20	Nada	Fontaneros municipales	La comunidad ha cuidado el manantial, no se han cortado árboles	Empleados municipales	Cocodes y comités de agua
5	¿Conoce que pueden almacenar el agua llovida (cosecha de agua)? ¿La almacenan en comunidad o individualmente? ¿Cómo lo hacen?	Si, luego del incremento en el costo (se cobran alto los excesos) se almacena en toneles-tinacos	Si, en área rural, se almacena de techos a tinacos y toneles	Sí, pero no se aplica	Si, por medio de carpas, de aquí a canales, para siembras, para facilitar riego y sembrar	Conoce, pero no se hace	Si 35 comunidades con aljibes y letrinas

Fuente: Propia

### Cuadro No. 16 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A MUNICIPALIDADES

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales resp. al agua) Continuación

# Preg.	MUNICIPALIDAD	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
	PREGUNTA						
6	¿Cómo coordinan tareas referentes al agua que tienen que ver con el medio ambiente? Ej. cuidar los manantiales cercándolos, cuidando no tirar basura en cercanías a cuerpos de agua, otros. <b>Si la respuesta es positiva, por favor dar ejemplos</b>	Se realiza por medio de la GAS. Se trató de reforestar pero no se pudo	De vez en cuando	Reforestación en recarga hidrica "Panajá" lugar de tanques	Propio de la municipalidad, no ingresan ajenos , cuidan que esté limpio, no deforestan conciencia	Coordinación de ofician de AP con establecimientos educativos e iglesias evangélicas. Existe un Instituto Técnico en recursos naturales que limpia y reforesta. Municipalidad apoya	Limpieza y plan de reforestación
7	¿Qué seguimiento tienen y cómo lo hacen? <b>Responder</b>	Existe una gerencia de Recursos Naturales y una Dirección de Producción	No hay comité, se le da seguimiento de vez en cuando	Muestreo conjunto con técnico forestal	Fontaneros y personal específico. Ley de consejos de desarrollo. En área rural Cocodes y encargado del agua	Coordinación Educativa. Se creó oficina del agua, falta nombrar coordinador	Operación y mantenimiento
8	¿De qué manera participa la mujer en las actividades que tienen que ver con la calidad, el uso, conservación del agua? <b>Responder</b>	Proyectos nuevos son las mujeres quienes participan, no hay asociación de mujeres específica	La mujer casi no participa	Muy escasa participación	Las mujeres son la cabeza, organizadas, en actividades de tejidos y siembras	-----	Diferentes comités donde la mujer participa, son las que tienen más tiempo en el hogar
9	¿Podemos almacenar el agua para guardar hoy y tener mañana? ¿Cómo? <b>Responder</b>	Si. Tinacos	Construir tanques para almacenar agua de lluvia	Si, construcción de nuevos tanques de almacenamiento	Si, Comunidades usan tinacos	-----	si

Fuente: Propia

Cuadro No. 16 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A MUNICIPALIDADES

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales resp. al agua) Continuación

# Preg.	MUNICIPALIDAD	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
	PREGUNTA						
10	¿Cómo garantizaríamos el acceso y abastecimiento al agua para las actuales generaciones y las futuras? <b>Responder</b>	Concientización y foros. Visión, mantener fuentes superficiales y mantos acuíferos. Evitar contaminación	Comprando el nacimiento cuenca arriba	A través de manejo de cuenca y recarga hídrica	Dependerá de los jóvenes, la mujer para que cada 3 meses va a recibir ayuda, bolsa incentivo. Les dan bolsa de basura, esto del Gobierno Central	Reforestando y cuidando cuencas y manantiales	Política Pública
11	¿Conoce o sabe si le hace bien al agua proteger el bosque? ¿Conoce de alguna experiencia? <b>Resp.</b>	Reforestación	Van de la mano reforestación	Si, reforestación desde 2006	Si, personas encargadas del bosque, no permiten que corten arboles cerca de nacimientos	Si, y se hace aunque la extensión sea pequeña	Si
12	¿Le hace bien al agua proteger el suelo? ¿Conoce de alguna experiencia? <b>Responder</b>	Se conoce que la revegetar trae resultados buenos. Se trató de reforestar pero no se pudo	Si hay que cuidarlo	A través de construcción de taludos y siembra de pantas y forrajes	Si, en Tactic hay programa de dragado del Cahaboncito-	Sí, porque contamina al agua	Si, no es bueno rozar resta proteína, no hay diversidad de cultivos, no hay comprensión
13	¿Cómo podemos evitar los daños debido a los fenómenos naturales relacionados con el agua, tormentas y sequías? <b>Responder</b>	Mantener las lagunas y los mantos acuíferos	Reforestación	No deforestar	Con CONRED	Forestando	Coordinados por medio de CONRED, convocan y orientan
14	¿Qué conocimientos le gustaría adquirir sobre el agua? <b>Responder</b>	Aljibes para agua potable y sanitarios	Capacitación en todos los aspectos relativos al agua	Capacitaciones sobre educación ambiental	Como empleados tenemos necesidad de conocimiento	Sobre su cuidado en el origen	Hidrogeología
15	¿Cuáles son los valores de nuestra comunidad respecto del agua? <b>Responder</b>	Perdemos valores	Los valores se han perdido, nos da igual, desperdiciamos el agua Hay que enseñar educación en valores	La buena utilización	No contaminarla - Cuidarla	Cuidado y utilización adecuada	Responsabilidad, no dañar el agua que sirve a terceros

Fuente: Propia

### Cuadro No. 17 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A MUNICIPALIDADES

(Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos)

# Preg.	MUNICIPALIDAD PREGUNTA	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
1	Al momento de planificar proyectos u otras acciones, ¿se considera la repercusión o su impacto en el agua?, y ¿cómo lo hacen? <b>Responder</b>	Por medio de los EIA's	No se toma en cuenta	EIA's	Presidente comunitario es el que favorece cumplimiento de la ley	Oficina Municipal de Planificación y EIA's	Si por medio de EIA's y Formularios Ambientales, forma de gestión
2	¿Las estrategias para reducción de la pobreza consideran en su desarrollo la gestión del agua? <b>Responder</b>	Si, plasmado en uno de los ejes de la administración	Si se toma en cuenta, es básico	No, hay lugares donde el agua es escasa pero la tierra es fértil y sobre salen solos	Sembrar, el tiempo lo permite, no hay necesidad de agua	Hambre cero, triangulo de la Dignidad (Ayuda técnica - microcrédito - MAGA)	Plan de Desarrollo Municipal contempla reducción pobreza
3	¿Cando se trata del abastecimiento o servicios del agua, se involucran todos los actores, los políticos y funcionarios clave? Y ¿Cuando se trata de cuidar los ríos, manantiales o fuentes de agua? (Actores del Gobierno como MAGA, MSPAS, INFOM, MARN, otros). <b>Resp.</b>	La mayoría involucrados en las operaciones y certificaciones de proyectos. INFOM	Si sobre todo la sociedad civil	INFOM, MARN	Apoyo del INAB, MAGA, Ministerio de Desarrollo Social, Mispas, PROMUDEL	Cosecha de agua, tinaco, láminas, pilas, agua entubada. Entidades, Fundación contra el hambre, medical teams PROMUDEL (Programa municipal del desarrollo)	Casi todas instituciones de gobierno, para citar: Ministerio de Educación, MICIVI, Ambiente, Salud Pública, INAB
4	¿Tienen algún Comité de Agua? ¿Cómo se llama? <b>Responder</b>	No	Cocodes	No	Todos los comités de agua - Cocodes	no	No
5	¿Se consideran los niveles de descentralización en la gestión del agua? ¿Funcionan? <b>Resp.</b>	Si, varias comunidades construyen su tanque, hacen proyectos y estipulan tarifas	Si, Cocodes	Por el momento la municipalidad	Si	En área rural comités específicos de agua	2 o 3 comunidades que ellos gestionan, lo demás, todo la municipalidad

Fuente: Propia

### Cuadro No. 17 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A MUNICIPALIDADES

(Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos) Continuación

# Preg.	MUNICIPALIDAD	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
	PREGUNTA						
6	¿Cómo trabaja su institución el tema del agua con respecto a los grupos de interesados, en diferentes campos del uso del agua: Agricultura, industria, turismo, pesca? <b>Responder</b>	COMUDES	No se tienen contadores, consumo libre, en Verano es necesario hacer conciencia	Sensibilización, monitoreo y buen uso	Granja Piscícola	En nuestra comunidad el agua es domiciliar	Poco, todo es político
7	¿Cómo hacen para involucrar a los diferentes grupos (Comunidad, Agricultura, industria, turismo, pesca) en la planificación, decisiones y gestión agua, garantizando la participación de los grupos menos favorecidos? <b>Res.</b>	Se realizan estudios previos	Reuniones por la autoridad, en verano hay que hacer conciencia	No se tiene plan per cuando se solicita el servicio se les dan algunas instrucciones	Reuniones en la Municipalidad	Sociedad civil, comités de vecinos organizados (Se invitan pero no vienen)	COMUDES, Fundamento legal para lograr apoyo técnico y financiamiento. COCODE
8	¿Cómo se vinculan o coordinan las decisiones relativas al agua con los objetivos nacionales? ¿Conocen sobre la Agenda Guatemalteca del Agua publicada? <b>Responder</b>	SI	No la conocen	No	No, no conocen Política del Agua	No	No la conoce

Fuente: Propia

### Cuadro No. 17 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A MUNICIPALIDADES

(Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos) Continuación

# Preg.	MUNICIPALIDAD PREGUNTA	COBÁN	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	TACTIC	SAN JUAN CHAMELCO.	SAN PEDRO CARCHÁ
9	¿Cómo dirigen las estrategias sobre el agua para interconectar lo objetivos sociales, económicos y ambientales? Por ejemplo: reducir las enfermedades de procedencia hídrica, invertir en planificación del agua y ambiental reducir la contaminación a los cuerpos de agua están interconectadas. <b>Responder</b>	Ministerio de Salud y de Ambiente	Muy poco con el Ministerio de Salud	Salud e invertir en proceso de purificación	Estadísticas de Salud, si se relaciona la calidad del agua y mejor salud	Potabilizando el agua se logró disminución de enfermedades estomacales, verificación diaria de la calidad	Si, Plan de Desarrollo Municipal a largo plazo (Gestión por Resultados)

Fuente: Propia

### A.3.2 Resultados de las entrevistas a aldeas

**Cuadro No. 18 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 1 A ALDEAS**

(Determinar qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua)

# Preg.	MUNICIPIO	COBÁN			SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC		
	PREGUNTA	XUCANEB (Cerro del agua de lluvia)	CHICUXAB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU (Entre árboles)	CHITUL (Entre guineales) <sup>149</sup>	CHICOYOJ	PASMOLON	CHIACAL A la orilla del terreno)	CAMPAT
1	¿Cuál es la fuente de agua de la que toman para uso en su comunidad? <b>Responder</b>	Agua entubada de nacimiento	Agua entubada de nacimiento	Agua entubada de nacimiento	Cosecha de agua	Agua entubada de nacimiento	Agua potable	Agua potable	Agua potable	agua entubada de nacimiento propio	Agua entubada de nacimiento	Agua entubada con asimiento propio
2	¿Para que usan principalmente el agua en su comunidad? <b>Marcar casilla</b>	Consumo domiciliar.	Consumo domiciliar	Consumo domiciliar	Consumo domiciliar	Consumo domiciliar	Consumo domiciliar, riego.	Consumo domiciliar, riego.	Consumo domiciliar, riego.	Consumo domiciliar, riego.	Consumo domiciliar y balneario	Consumo diario, riego.
3	¿Cómo se controla en su comunidad el uso del agua? Las propiedades; ¿cuentan con un contador? ¿Es una cuota mensual fija? <b>Responder. Costo anual.</b>	60	45	70	No se paga.	Descontrol	Comité de agua	Comité de agua	Comité de agua	Comité de agua	Comité de agua	Comité de agua
4	¿Tratan el agua para tomar? ¿Cuentan en su comunidad con alguna planta de tratamiento de agua para potabilizar el agua? <b>Responder y llenar casillas contiguas</b>	Cloración	Cloración	Cloración	Hervida	Hervida, poca Cloración	Cloración	Cloración	Cloración	Cloración	Cloración	Cloración

Fuente: Propia

<sup>149</sup> Entre siembra de bananos

### Cuadro No. 18 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 1 A ALDEAS

(Determinar qué sistemas siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC para captar, conservar y administrar el agua) Continuación . . .

# Preg.	MUNICIPIO	COBÁN			SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC		
	PREGUNTA	XUCANEB (Cerro del agua de lluvia)	CHICUXAB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU (Entre árboles)	CHITUL (Entre guineales) <sup>150</sup>	CHICOYOJ	PASMOLON	CHIACAL A la orilla del terreno)	CAMPAT
5	¿Existe en la PACRC alguna planta de tratamiento de aguas residuales o algo parecido? <b>Responder y llenar casillas contiguas</b>	No, poco interés de la comunidad y de las autoridades	No, poco interés de la comunidad y de las autoridades	No, poco interés de la comunidad y de las autoridades	No, poco interés de la comunidad y de las autoridades	No, por el poco interés de las comunidades.	No, poco interés municipal.	No, poco interés municipal.	No, poco interés municipal.	No, poco interés municipal.	No, poco interés	No, poco interés municipal.
6	Tiene conocimiento de la existencia del Comité para el Manejo Sustentable del La Cuenca del Río Cahabón. <b>Marcar casilla</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
7	¿Funciona el Comité para el manejo sustentable de la Subcuenca del Río Cahabón? <b>Marcar casilla y responder.</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
8	¿Existe algún otro grupo que trate sobre el uso, conservación y aprovechamiento del agua? ¿Que han logrado? <b>Marcar casilla y responder.</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Propia

<sup>150</sup> Entre siembra de bananos

### Cuadro No. 19 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A ALDEAS

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua)

#	MUNICIPIO	COBÁN			SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC		
	PREGUNTA	XUCANEB (Cerro del agua de lluvia)	CHICUXAB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU (Entre árboles)	CHITUL (Entre guineales) <sup>151</sup>	CHICOYOJ	PASMOLON	CHICAL A la orilla del terreno)	CAMPAT
1	¿Ha cambiado la cantidad y calidad del agua que consume en los últimos 10 años? <b>Responder</b>	Si, antes era a través de nacimientos de agua	No, se sigue el mismo precio	Si, antes era a través de nacimientos de agua	No, seguimos cosechando.	No, sigue con la misma calidad.	Si, tratamiento (clorinación)	Si, tratamiento (clorinación)	Si, tratamiento (clorinación)	No sigue con la misma metodología Manantial.	Si, agua tratada	Si, cambió de no potable a potable
2	¿Ha cambiado el precio del agua que consume? <b>Responder(*)</b>	Si, Q. 5.00 más al año	No, se sigue el mismo precio	Sí	No cobran.	No se tiene ningún control	Si, Q.15.00 mas por año. (Q.. 65.00)	Si, q 15.00 más por año. (Q.. 65.00)	No, se mantiene (Q. 50.00) por año	No, se cobra	No sigue siendo el mismo. Q. 60 anual	Si, ahora es de 25 anual
3	¿Qué experiencias han tenido en la comunidad o personalmente alrededor del agua que no le haya gustado? <b>Responder</b>	La deforestación	Falta de conservación del vital liquido el cual se está haciendo conciencia	Que la comunidad se sume para tener agua potable.	No es de buena calidad.	El poco tratamiento que se le da al agua	Poca participación comunitaria para protección del agua	Mayor población y poca distribución	Poca importancia al vital liquido	No llega a toda la comunidad	No llega a todas las familias	Que no le llega a toda la comunidad.
4	¿Cómo se coordinan tareas referentes al agua que tienen que ver con la comunidad? <b>Responder</b>	Reuniones y limpieza en el tanque	Jornales trabajo adonoren	Reuniones y limpieza	Existe un comité, pero no le dan seguimiento a los proyectos de agua	A través de faenas o trabajos	Faenas	Faenas	Faenas	Faenas	Faenas y la municipalidad	Faenas y la Municipalidad

Fuente: Propia

Nota: (\*) = El cambio de moneda es de aproximadamente Q.8 por 1 USD //(\*\*) Faenas = Trabajo ad honorem

<sup>151</sup> Entre siembra de bananos

### Cuadro No. 19 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A ALDEAS

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua) Continuación . . .

#	MUNICIPIO	COBAN		SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC			
	PREGUNTA	XUCANE B (Cerro del agua de lluvia)	CHICUXAB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU	CHITUL	CHICOYOJ	PASMOLO N	CHIACAL	CAMPAT
5	Sobre almacenaje de agua de lluvia	Lo ignoro	Lo ignoro	Lo ignoro	Si, por el momento ese método utilizamos. Con los canales de la casa.	Se ignora el tema	Lo desconocemos.	Lo desconocemos.	Lo desconocemos	Se ignora totalmente.	Lo ignoramos	Si a través de canales de las casas y conservarlos en tinacos
6	¿Cómo coordinan tareas de medio ambiente y cuidado manantiales Si la respuesta es positiva dar ejemplo	Se realizan campañas de ahorro de agua, sin ningún resultado	Todos se ponen en práctica (acción)	Realizándolos nosotros mismos y dar el ejemplo	No se realizan tareas de conservación.	No se tiene ningún cuidado	Reforestación con escuelas coordinadas con la municipalidad.	Coordinación con los establecimientos de educación para las actividades de limpieza.	Reforestando y no tirar basura	Reforestación	No se coordina, nunca hemos reforestado todo lo dejamos en las manos de la municipalidad.	Cuidando el bosque del donde proviene nuestro nacimiento
7	¿Qué seguimiento tienen y cómo lo hacen? Responder	Concientización en reuniones COCODE	Reuniones y conciencia en la conservación	Reuniones y faenas	No contamos con seguimientos por el poco interés de la comunidad.	No se tiene ningún seguimiento o por el descontrol del comité de agua	No se tiene ningún seguimiento de parte de la comunidad ni de la municipalidad.	Coordinación interinstitucional	No se tiene ningún seguimiento	Monitoreo constante	No lo tenemos.	Reuniones de COCODE
8	Participación de la mujer en conservación y calidad del agua Responder	Administrando de manera correcta el agua	Muy importante ya que ella administra el vital líquido.	Administra el uso del agua.	En hervirla y la cosecha.	No participa, por el descontrol del comité, también ellas no se preocupan.	Limpia del tanque de captación de agua potable.	Poca participación / poco interés	Administrando de manera correcta el agua.	Poca participación y algunos casos, nula	No participa.	Monitorean el tanque de captación de agua

Fuente: Propia

### Cuadro No. 19 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A ALDEAS

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua) Continuación . . .

#	MUNICIPIO	COBÁN			SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC		
	PREGUNTA	XUCANEB (Cerro del agua de lluvia)	CHICUX AB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU	CHITUL	CHICOYOJ	PASMOLON	CHIACAL	CAMPAT
9	¿Podemos almacenar el agua para guardar hoy y tener mañana? <b>Responder</b>	A través de TINACOS y de concientización a la gente en el ahorro de agua	En toneles y cuidar nuestros nacimientos	En toneles y tinacos y concientizando	Con la mucha experiencia que tengo sigue siendo lo de la cosecha de agua.	Cosecha de agua de lluvia.	Cuidar nuestro abastecimiento de agua potable	Cuidar nuestro abastecimiento de agua potable	En tinacos.	No, en la comunidad se vive el día. (el presente)	Protegiendo nuestro manantial.	Cosecha de agua
10	¿Cómo garantizaríamos el acceso y abastecimiento al agua para las actuales generaciones y las futuras? <b>Responder</b>	Cuidando el medio ambiente ,reforestando y cuidando el medio ambiente	Cuidar el uso moderado del agua	Reduciendo el uso del agua y su desperdicio.	Gestión municipal para la obtención de agua potable.	Cuidando nuestras fuentes de agua.	Regular el uso del agua potable.	Sensibilizar a los comunitarios sobre el buen uso del agua.	Cuidando el uso del medio ambiente.	No se tienen planes.	Regular el uso	Regular su uso
11	¿Conoce o sabe si le hace bien al agua proteger el bosque? ¿Conoce de alguna experiencia? <b>Responder</b>	Sí, pero no conozco ninguna experiencia	Si	Sí, pero no conozco una experiencia	Sembrar alrededor / reforestar	Lo desconocemos pero en la anterior administración reforesto.	Reforestación en la recarga hídrica.	Le hace bien reforestamos alrededor del nacimiento.	Reforestaciones	Si, reforestándolo	Si sabemos pero no tenemos ninguna experiencia	Proteger bosque en parte alta del nacimiento
12	¿Le hace bien al agua proteger el suelo? ¿Conoce de alguna experiencia? <b>Responder</b>	Sí, pero no conozco ninguna experiencia . Pero he escuchado que lo mejor es reforestar.	Si	Sí, pero no conozco una experiencia	Siembra de bambú en las partes bajas de la aldea.	Lo desconocemos	Barreas vivas, cultivo de bambú.	Lo desconocemos. Pero nuestros hijos en las escuelas reforestan.	Desconocemos , no se ha realizado ninguna actividad.	Si, reforestando	Si sabemos pero no tenemos ninguna experiencia	Si, no tengo ninguna experiencia

Fuente: Propia

### Cuadro No. 19 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 2 A ALDEAS

(Conocer por medio de actores clave, cual es el sistema de valores de la comunidad y sus costumbres ancestrales respecto al agua) Continuación . . .

#	MUNICIPIO	COBÁN		SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC			
	PREGUNTA	XUCAN EB (Cerro del agua de lluvia)	CHICUXAB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU	CHITUL	CHICOYOJ	PASMOLON	CHICAL	CAMPAT
13	¿Cómo podemos evitar los daños debido a los fenómenos naturales relacionados con el agua, tormentas y sequías? <b>Responder</b>	Reforestando.	Reforestando y Valorando el liquido	Reforestando	En este caso se esperan la época de lluvia para el abastecimiento.	No sabemos, poca capacitación	Lo desconocemos pero lo mitigamos reforestando en el terreno donde se encuentra nuestro tanque.	Lo desconocemos en su totalidad.	Reforestando y conservando nuestras fuentes de agua	Reforestando.	Conservar el bosque	Protegiendo el bosque
14	¿Qué conocimientos le gustaría adquirir sobre el agua? <b>Responder</b>	Como proteger la fuentes de agua	Reforestación	Como reforestar	Conservación de agua a largo plazo.	Conservación del medio ambiente	Conservación de agua	Conservación y cosecha de agua	Todo lo necesario para la conservación del agua.	Uso adecuado y conservación a largo plazo.	Conservación del agua	Protección y conservación
15	¿Cuáles son los valores de nuestra comunidad respecto del agua? <b>Responder</b>	Darle un Valor agregado al Vital Liquido.	Conciencia social.	Conservación	Nunca desperdiciar el agua.	No desperdiciarla / cuidarla.	Uso adecuado / regularización	Utilizar bien el recurso agua.	Valorar la importancia del agua.	Cuidado y conservación.	No desperdiciarla "cuidarla"	Darle buen uso al agua

Fuente: Propia

### Cuadro No. 20 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A ALDEAS.

(Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos)

#	MUNICIPIO	COBÁN			SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC		
	PREGUNTA	XUCANEB (Cerro del agua de lluvia)	CHICUXAB	TOMTEM	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU	CHITUL	CHICOYOJ	PASMOLON	CHIACAL	CAMPAT
1	Al momento de planificar proyectos u otras acciones, ¿se considera la repercusión o su impacto en el agua, y cómo lo hacen? <b>Responder</b>	La forma de manejar del agua	Dar uso adecuado al vital liquido	Que se le dé buen uso al agua	No existe ningún interés de parte de los comunitarios.	No han proyectado o proyectos.	En el buen manejo del agua.	No hay ninguna porque se llega a un consenso	Dar uso adecuado al agua	No se ha realizado ningún proyecto.	La forma de consumir y distribuir el agua	Abastecer de agua a todos. Concientizar sobre su buen usos
2	¿Las estrategias para reducción de la pobreza consideran en su desarrollo la gestión del agua? <b>Responder</b>	Si para producir, tener buena salud y garantizar el desarrollo.	Conservando el agua y reforestando reducir la pobreza.	Lo ignoramos	Si porque se tendrían más oportunidades para realizar trabajos en la agricultura.	Si, más fluidez en las actividades cotidianas.	Contar con un servicio básico y producir en cantidad nuestros trabajos diarios.	Contar con un servicio básico y producir en cantidad nuestros trabajos diarios y en nuestra comunidad.	Buena salud implica menor mortalidad y el agua en factor importante.	En la comunidad no consideramos que el agua ayude al desarrollo.	Si, aumenta el desarrollo o porque avanza la producción	Si, más producción y más trabajo dentro comunidad
3	¿Cuándo se trata del abastecimiento o servicios del agua, se involucran todos los actores, particularmente los políticos y funcionarios clave? Y ¿cuándo se trata de cuidar los ríos, manantiales o fuentes de agua? (Entre los actores están también las instituciones del gobierno, como MAGA, Salud Pública, INFOM, MARN, entre otros). <b>Responder</b>	MARN, INAB, COCODES, MUNICIPALIDAD	MARN, COCODES, MUNICIPALIDAD	COCODE, MUNICIPALIDAD	MARN Y MUNICIPALIDAD	MINEDUC	MARN, INAB, MUNICIPALIDAD, COCODE, MINEDUC	MARN, INAB, MUNICIPALIDAD, COCODE, MINEDUC	IMFOM, MARN, COCODE	No existe presencia institución al ni local.	COCODE / MUNI	COCODE, MARN, MUNI

Fuente: Propia

### Cuadro No. 20 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA NÚMERO 3 A ALDEAS.

(Determinar qué principios de la GIA aplican, los actores clave encargados del manejo del agua, dentro de la PACRC, y los integran en sus planes programas y proyectos) Continuación . . .

# Preg.	MUNICIPIO	COBÁN			SAN CRISTOBAL		SANTA CRUZ			TACTIC		
	PREGUNTA	XUCANE B (Cerro del agua de lluvia)	CHICUX AB	TOMTE M	LAS PACAYAS	EL RANCHO	CHOJOU	CHITUL	CHICOY OJ	PASMOLO N	CHIACA L	CAMP AT
4	¿Tienen algún Comité de Agua? ¿Cómo se llama? <b>Responder</b>	Comité de agua.	Comité de agua	Comité de agua	No se tiene comité	No se tiene (descontrol)	Comité de agua, Chijou	Comité de agua Chitul.	Comité de agua Chicoyoj	Comité de agua.	Si, Comité de Agua Chiacal.	Comité de agua
5	¿Se consideran los niveles de descentralización en la gestión del agua? ¿Funcionan? <b>Responder</b>	no	Si, por medio del comité.	si, para que llegue a todos lados	No se tiene considerado este tema.	Si, mejor distribución y control.	mejor distribución y control del agua	Si a través de otro comité fuera de la municipalidad.	Mayor control en la distribución.	Mayor control en la distribución .	NS / NE	NS / NE
6	¿Cómo trabaja su institución el tema del agua con respecto a los grupos de interesados, en los diferentes campos del uso del agua: Agricultura, industria, turismo, pesca? <b>Responder</b>	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE
7	¿Cómo hacen para involucrar a los interesados, (Comunidad, Agricultura, industria, turismo, pesca) en la planificación, toma de decisiones y gestión del agua y los menos favorecidos? <b>Responder</b>	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE
8	¿Cómo se vinculan o coordinan las decisiones relativas al agua con los objetivos nacionales? ¿Conocen sobre la Agenda Guatemalteca del Agua recientemente publicada? <b>Responder</b>	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
9	¿Cómo dirigen las estrategias sobre el agua para interconectar los objetivos sociales, económicos y ambientales? <b>Responder</b>	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE	NS / NE

Fuente: Propia

**A.4 Propuesta  
PARA LA APLICACIÓN DE PRINCIPIOS  
BIOÉTICOS A LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA  
PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO CAHABÓN**



**Inauguración de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala**  
Fuente: <http://www.guatemala.gob.gt/index.php/2011-08-04-18-06-26/item/2305-inauguran-planta-de-tratamiento>. Consultado el 2 de septiembre de 2013.

## PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOÉTICOS A LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA PACRC

### A.4.1 Presentación

En los diferentes foros mundiales del agua queda patente que en toda planificación deben estar presentes los principios éticos, aun cuando no se diga explícitamente. Los países desarrollados por su disponibilidad de recursos, han aplicado las ciencias y la economía para resolver el problema de la contaminación y el abastecimiento del agua segura<sup>152</sup>. Y si, se ha innovado en varios campos relativos a estos temas, como es el caso del tratamiento de aguas residuales y los sistemas de captación y distribución de agua como parte de la planificación hidrológica<sup>153</sup>. Sin embargo, hoy en día se toma en consideración con mayor énfasis la ética y los valores como dimensiones importantes para la Gestión Integral del Agua. Para ejemplificar tomamos el caso del Río Santa Fe, en Nuevo México, Estados Unidos<sup>154</sup>, donde se resalta la importancia de la ética y los valores.

En la actualidad las autoridades y la población de ese lugar, trabajan en lo que el doctor Groenfeldt de la Universidad de Nuevo México y miembro del Instituto de Cultura del Agua, ha llamado “enfoque de valores” que ha contribuido a comprender la gobernanza global del agua y como esta, complementa otras perspectivas de gobernanza como la de la GIRH, la que institucionalmente regula mercados y aquella que promueve la protección de los sistemas socio-ecológicos. En este caso se observa el trabajo de una investigación de los sistemas históricos de gestión, de los sistemas de valores propios de la comunidad y las actitudes bioéticas propias, con miras a futuro y a rescatar el Río Santa Fe. Se ilustra como el sistema enfocado en ética y valores, se refleja en las políticas del agua y cómo estos valores afectan las prioridades de gobernanza. El enfoque basado en la bioética clarifica tácitamente los valores y crea un espacio para alinear los valores locales con aquellos necesarios para una efectiva gobernanza del agua a nivel local y global. En los países subdesarrollados con limitaciones para invertir de manera pública y privada, reviste de mayor importancia la incorporación del enfoque Bioético para la toma de decisiones y optimización de recursos.

---

<sup>152</sup> En La Haya, en marzo de 2000 se celebró el II Foro Mundial del Agua y Conferencia Ministerial sobre el agua en el siglo XXI, resaltando el tema del agua segura. (Boletín Comité Chileno para el Programa Hidrológico Internacional. No. 1. Enero 2000. CONAPHI-CHILE)

<sup>153</sup> Llamas, R. La ciencia del agua. Observatorio del Agua. <http://www.rac.es/ficheros/doc/00934.pdf>

<sup>154</sup> Groenfeldt, D. and Schmidt, J. (2013). Ethics and Water Governance, Research, part of a Special Feature on Global Water Governance: Challenges and Future Scope. Ecology and Society 18(1): 14. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04629-180114>

En Guatemala tenemos casos exitosos donde se ha trabajado la gestión integral del agua con la comunidad y se ha logrado una amplia participación comunitaria con aporte de valores propios, para ilustrar en este trabajo se mencionan dos. Estos son los casos del Programa conjunto en la Cuenca del Río Naranjo y en el Área del Corredor Seco, ambos exhortan a trabajar en los demás territorios del país utilizando las experiencias positivas de estos proyectos y adaptándolas.

Este informe corresponde a una Propuesta que toma en consideración el enfoque de valores aplicado a la gestión del agua, se enfoca en la Parte Alta de la Cuenca del Río Cahabón (PACRC). El río Cahabón posee características hidrográficas únicas<sup>155</sup>, la extensión de su recorrido es de 153 Km y su caudal medio anual es de 164 m<sup>3</sup>/s<sup>156</sup>, el ecosistema, su geología, provee del vital líquido a los habitantes de once municipios, alberga cuatro zonas de vida, es uno los atractivos turísticos más relevantes del país, y ofrece servicios ambientales para la agricultura, turismo, generación de hidroelectricidad<sup>157</sup>, además de la riqueza cultural de los pueblos indígenas que la habitan (como referencia en el Departamento de Alta Verapaz el porcentaje de población indígena es de 88.9%). El río Cahabón es parte de la cuenca del Lago de Izabal y río Dulce, y forma el complejo Polochic-Cahabón antes de su desembocadura, que aporta más del 70% del agua que ingresa al Lago de Izabal. El complejo lago de Izabal-Río Dulce, constituye el ecosistema acuático de mayor extensión de Guatemala aproximadamente 800 km<sup>2</sup><sup>158</sup>, para citar algunas los valores de este territorio.

Considerando las características ya expuestas de la zona de estudio y la relevancia de la buena gestión del agua para la existencia humana y del entorno en general, el trabajo de graduación (TG) “Bioética Aplicada a la Gestión Integrada del Agua en la Parte Alta de la Cuenca del Río Cahabón”, estuvo enfocado a “Orientar una propuesta de la inclusión de principios y criterios<sup>159</sup> Bioéticos en la gestión del agua en el área de la PACRC complementarios a los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)”.

---

<sup>155</sup> El Departamento de Geología del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CUNOR), cuenca con un banco de datos hidrometeorológicos para Alta Verapaz, el cual fue preparado como parte del proyecto de la cuenca del Río Cahabón que fue financiado por el CONCYT mediante FODECYT 13-00. Para mayor información consultar Machorro, R. (2005)

<sup>156</sup> Medina, CE (2009).

<sup>157</sup> Actualmente opera la Hidroeléctrica Renace genera 66 MW y se planifican otras hidroeléctricas más que incrementarán la oferta de energía eléctrica proveniente de bienes ambientales renovables. Bioenlaces (2012)

<sup>158</sup> Ver introducción en este TG y el inciso

<sup>159</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa.

Para lograrlo se realizó una amplia revisión de literatura sobre la Bioética aplicada al ambiente y específicamente al agua y su gobernanza, por otro lado también se recopiló información socio ambiental de la cuenca, con énfasis en agua y saneamiento. Para determinar la situación de primera mano, se pasaron encuestas sobre el sistema de gestión del agua que siguen los responsables de la toma de decisiones en la PACRC, en diecisiete poblados.

Antes de exponer los principios y criterios Bioéticos aplicados a la gestión del agua, es fundamental definirlos, así también se consideró necesario definir el paradigma de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) o Gestión Integrada del Agua (GIA) como un referente para la buena gobernanza y gobernabilidad del agua. Justamente estos dos conceptos (Principios Bioéticos y GIA) conformaron las dos variables del trabajo y se quiere advertir que existe entre alguno de ellos una fusión, es decir aplican a los principios de Bioética y a los de la GIA, para facilidad del usuario se transcribe la definición de ambas variables en los numerales A.4.3 y A.4.4 de esta propuesta.

Se anotó en el presente trabajo que los principios definidos irían acompañados de las recomendaciones surgidas del análisis de los resultados, su interpretación y de las conclusiones de dicho estudio por lo que posterior a las definiciones se anotan las recomendaciones y finalmente los principios.

Se procuró que la propuesta de principios y criterios Bioéticos<sup>160</sup>, fuera comprensible y dentro de lo posible sencilla para que pueda ser utilizada y difundida a los entes gestores del agua (encargados de su administración) y también para profesionales relacionados con este bien, con la finalidad les apoye en la priorización y justificación de proyectos de investigación, inversión y disposiciones relativas a este bien.

---

<sup>160</sup> Ibid.

## A.4.2 Definiciones

### A.4.2.1 Definición de principios y criterios Bioéticos<sup>161</sup>:

Se inicia por orientar en referencia al medio ambiente y su relación con el ser humano. Entendiendo por medio el lugar en el que vive un organismo y por ambiente los factores positivos o negativos que influyen en su evolución (de cada organismo).<sup>162</sup>

El medio ambiente no es un valor moral por sí mismo, sino, por el contrario, es un valor cuya custodia y estudio es dependiente de la conducta moral del hombre, por lo que es un deber ético su preservación. Y es un deber ético, porque es condición de posibilidad de su propia existencia. La Bioética relacionada con el medio ambiente debe ser construida centrada en lo humano desde esta perspectiva personal, entendiendo por esto a la persona como la única capaz de una conciencia ética sobre sus acciones en relación con el ambiente, es el único camino de apropiación de la problemática humana y ecológica<sup>163</sup>. En el ejercicio de las gestiones gubernamentales, el buen gobierno sin ética, no tiene un referente para la adjudicación de demandas o para evaluar diferentes vías institucionales<sup>164</sup>.

Los principios y criterios Bioéticos aplicados a la GIA son conjunto de normas que ayudan a establecer la racionalidad ético-moral de cada acto concreto y crean un espacio para alinear los valores morales con aquellas ordenanzas necesarias para una efectiva gobernanza del agua, de tal manera que los entes gestores (encargados de la administración del agua) logren una conclusión verdadera que les permita discernir y priorizar en la materia que nos ocupa<sup>165</sup>.

### A.4.2.2 Definición de Gestión Integrada del Agua

Para fines de este trabajo se insiste que el agua es un bien, y por ese motivo se nombra regularmente a la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) como Gestión Integrada del Agua (GIA), comprendiendo que se refiere al paradigma de la GIRH de mayor aceptación a nivel mundial. “La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) la define la Asociación Mundial del Agua (GWA, por sus siglas en inglés) como “un proceso que

<sup>161</sup> La DRAE define **Principio** como: 3.m. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discuriendo en cualquier materia; 6.m. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta y define **Criterio** como: 1.m. Norma para conocer la verdad. 2. m. Juicio o discernimiento. Discernir: 1.tr. Distinguir algo de otra cosa, señalando la diferencia que hay entre ella. Para fines de este TG se comprenderá que el principio contiene criterios que permiten discernir señalando diferencias que permiten distinguir algo de otra cosa

<sup>162</sup> Zurita, LA (2011) Reflexiones Urgentes sobre la Problemática de los Recursos, Bienes y Servicios Naturales en Guatemala. Documento de trabajo para generación de propuestas. Las Hortensias, agosto 2011.

<sup>163</sup> Sarmiento, P.J. (2000)

<sup>164</sup> Groenfeldt, David y Schmidt Jeremy (2013)

<sup>165</sup> La Bioética se ejerce con el apoyo de las ciencias biológicas actualizadas, los datos importan. Pero no son todo, es importante no quedarse en la receta, sino ver qué valor hay en juego. Ver la realidad, la verdad del hombre y su entorno y no conformarse con un “me vale como argumentación” Las verdades profundas no sólo “no son ininteligibles sino que resuenan en el corazón del hombre”. López Moratalla, N. (2012)

promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales<sup>166</sup>. La GIRH es un modelo complejo como de hecho lo es la administración del agua en donde el planteamiento de soluciones únicas no tiene cabida debido a la multitud de dimensiones involucradas en su gestión y de respuestas a las más variadas situaciones, complicadas, además, en virtud de tratarse de un recurso natural móvil, espacial y temporalmente variable<sup>167</sup>.

#### **A.4.3 Principios y criterios Bioéticos aplicados a la gestión del agua<sup>168</sup>**

1. Dignidad humana: En las decisiones o determinaciones tomar en cuenta la dimensión propiamente humana, fundamentados en el principio de la dignidad que "es inherente a todos los miembros de la familia humana"<sup>169</sup>. Exige ser capaces de superar la tentación de ver al ser humano aislado y encerrado en sí mismo, como material neutro, sin otro sentido que el que el hombre quiera darle en cada momento histórico. La GIA es un facilitador fundamental para alcanzar el potencial humano y la realización de la dignidad humana. Sin una buena gestión del agua, el potencial humano y la dignidad se ven disminuidos para todos. En otro sentido gestión del agua tendría que conectar los puntos de vista económicos y de aprovechamiento de los bienes y servicios naturales con su propio sistema de valores y sus propias actitudes éticas engendradas, sobre todo con este principio fundamental.
2. Bien común: El bien común se entiende como las condiciones sociales que permiten a las personas alcanzar su pleno potencial humano. Por definición, en casi todo el mundo, el agua es un bien común, Guatemala no es la excepción. El bien común está por encima del bien particular. Este principio nos recuerda lo éticamente importante de la gestión del agua que aporta a las bases fundamentales para alcanzar el potencial humano y la realización de la dignidad humana. Sin una buena gestión del agua, el potencial humano y la dignidad se ven disminuidos para todos.

---

<sup>166</sup> GW (2000)

<sup>167</sup> SEGEPLAN-BID (2006) Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos PNGIRH y de la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos ENGIRH Bajo la Dirección Técnica de la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN.

<sup>168</sup> Ver referencias de literatura en glosario

<sup>169</sup> Declaración Universal de los Derechos Humanos (Organización de Naciones Unidas (1948) (preámbulo). Esta Declaración "sigue siendo una de las expresiones más elevadas de la conciencia de nuestro tiempo" y ofrece una sólida base para la promoción de un mundo más justo". Juan Pablo II, Discurso del 5 octubre 1995 a la Asamblea general de las Naciones Unidas por la celebración del 50° aniversario de su fundación, en Insegnamenti di Giovanni Paolo II, XVIII/2, 1995, Ciudad del Vaticano, 1998,732. Citado en Comisión Teológica Internacional (CTI). 2009

3. Igualdad y Justicia: Los administradores del agua, consideran el principio de la igualdad humana, que apela al sentido casi primordial de la justicia que se encuentra en los seres humanos. La normativa en la institucionalidad se tendría que fundamentar en la justicia social y tiene enfoque de Derechos Humanos. La justicia se toma comúnmente para significar "dar a cada persona lo que es debido". En cierto sentido, esto describe los retos en la gestión de cuencas hidrográficas hoy en día, sobre todo en casos de catástrofes tal y como ha ocurrido en los últimos años con los fenómenos hidrometeorológicos, terremotos y erupciones volcánicas.
4. Responsabilidad compartida: Se debe fomentar la participación efectiva de la sociedad tanto en la definición de objetivos comunes para la planificación hídrica – que pueden derivar o no de responsabilidades legales y estar o no establecidos formalmente– como en el proceso de toma de decisiones y en el control de la gestión, en un ejercicio de verdadera responsabilidad compartida. La deliberación tiene que ser intersectorial, interdisciplinaria, prospectiva, global y sistemática deje ser ejercida sobre una acción, es sobre lo particular. La prudencia ayudará a iluminar las circunstancias de acuerdo a los principios aquí está de acuerdo a Aristóteles, la prudencia es una disposición racional verdadera y práctica respecto de que es bueno y es malo para el hombre, el hombre prudente puede ver lo que es bueno para él. La templanza (moderar el uso excesivo de los sentidos) salvaguarda la prudencia. Cada caso tiene sus particularidades, los ejemplos sirven en Ética para ilustrar principios generales, pero no para hacer un listado a priori de qué se debería hacer en cada “caso límite”, porque eso sólo se puede saber a ciencia cierta una vez que se ha dado la situación especial<sup>170</sup>.
5. Trascendencia: La Gestión del Agua se visualiza desde un ámbito ontológico que busque la trascendencia a las generaciones futuras.
6. La solidaridad se apoya a su vez en el mismo principio de la igualdad humana y apela la justicia. El principio ético de la solidaridad, o de que todos estamos conectados, enseña que somos guardianes de nuestros hermanos. Más que cualquier otro tema de los bienes naturales, el agua se enfrenta continuamente con los humanos su interdependencia aguas arriba y aguas abajo y llama a la humanidad a una mayor solidaridad. En efecto, la convocatoria a la GIA puede ser vista como una enseñanza

---

<sup>170</sup> [Sobre el problema de centrarse en los “casos límite” (la casuística en el mal sentido) para elaborar una teoría moral, cfr. Spaemann, R., Ética. Cuestiones fundamentales, pp. 71-83. Tomado de Torralba, JM (2005)

filiat directa de este principio. La solidaridad se manifiesta entre otros, con la capacidad de respuesta a las necesidades humanas que se planteen. Se considera en este principio la solidaridad general y global.

7. Verdad y libertad: Favorecer el encuentro con la verdad y la libertad de expresar las propias opiniones, está muy ligado con el principio de asociación y participación. Para poderlo ejercer será necesario promover un diálogo inter y transdisciplinario, entre su uso integral y la dimensión propiamente humana. Este valor se une con el de transparencia anotada en los 10 principios de la GIA.
8. El principio ético de la administración. El ejercicio de la Gobernabilidad y gobernanza del agua nos enseña el respeto y responsabilidad moral con los bienes y servicios naturales. Con el apoyo de estos criterios Bioéticos se tendría que revisar los trabajos que se han realizado y se realizan sobre el tema a discernir (Ver principio #4) y velar, porque no sólo se busquen los mecanismos para la preservación del ambiente, sino también la legitimidad ética de dichos mecanismos, dentro de una filosofía de la naturaleza que justifique el lugar del hombre y el sentido de su acción sobre sí mismo y el ecosistema. Priorizar las demandas de agua para el consumo humano básico y la sostenibilidad ambiental, sobre todo otro uso. El resto de las demandas será satisfecho conforme a las prioridades establecidas por cada país o región. La consideración de la totalidad de las ofertas y demandas de agua en una cuenca permite detectar las mejores oportunidades para su uso – sobre la base de una valoración social, ambiental y económica – lográndose al mismo tiempo minimizar impactos negativos a terceros o al ambiente y anticipar conflictos. Por lo que se requiere articular la planificación hídrica con la planificación ambiental y la planificación del desarrollo social y económico.
9. Principio de asociación y participación: El ser humano es un ser social, significa que las personas, especialmente los pobres y los más desfavorecidos, no deben ser excluidos de la participación en las instituciones que son necesarias para la realización humana. Estos dos principios éticos reflejan un tema importante: saber, que los que se ven afectados y que se beneficiarían de agua (que es vital para su realización como seres humanos) deben tener la oportunidad de participar en su planificación y gestión. Considera la visión de los pueblos indígenas y su relación con

la naturaleza; Tomar en cuenta las expresiones culturales relativas al agua y velar por la participación de las mujeres.

#### **A.4.4 Principios gestión integrada del agua (GIA) o gestión integrada del recurso hídrico (GIRH)**

1. El agua es un recurso finito, vulnerable e indispensable para la vida de los seres humanos y de la naturaleza y un insumo imprescindible en numerosos procesos productivos, por lo que debe ser necesariamente contemplado tanto en los planes específicos de gestión de los recursos hídricos, como en todos los planes generales y sectoriales de cada país relacionados con la protección del ambiente y el desarrollo social y económico.
2. El agua es un recurso único –con distintas fases (atmosférica, superficial y subterránea)– y móvil. Al desplazarse en el espacio –manteniendo la unicidad del ciclo hidrológico– va relacionando entre sí y con los seres humanos y los otros componentes del ambiente. Por lo tanto, la gestión de sus distintas fases debe realizarse en forma conjunta, teniendo en cuenta sus respectivas características específicas e interrelaciones y la vinculación entre las actividades que se realicen aguas arriba con las de aguas abajo en los distintos cuerpos de agua, articulando coherentemente la gestión hídrica con la gestión ambiental.
3. El agua es un recurso de ocurrencia variable tanto espacial como temporalmente. Por lo tanto, para disponer de ese recurso en los lugares en que se lo requiera y en el momento oportuno, los planes de gestión deberán contemplar la construcción y el mantenimiento de obras hidráulicas de retención y conducción, con la debida consideración de sus respectivos impactos sociales, ambientales y económicos.
4. El agua se desplaza sobre la superficie del terreno dentro de un espacio –la cuenca hidrográfica– definido por sus mayores altitudes, que establecen la divisoria de las aguas y bajo la superficie, de acuerdo a las características geológicas de los acuíferos. Dado que el movimiento de las aguas responde a leyes físicas y no reconoce fronteras político administrativas, las cuencas hidrográficas y los acuíferos – dentro de una misma jurisdicción o en diferentes jurisdicciones– constituyen la unidad territorial más apta para la planificación y gestión de los recursos hídricos. Los análisis y discusiones sobre la asignación del recurso hídrico entre los distintos usuarios y el ecosistema se facilitan al encararse a nivel de cuenca, donde tiene lugar gran parte de la “integración” contemplada por la GIRH. Cabe señalar, sin embargo, que muchas decisiones que afectan a la gestión de los recursos hídricos – dentro de

un sector o entre sectores (como producción de alimentos, minería, salud y energía, entre otros) – sólo pueden tomarse a nivel de país y no a nivel de cuenca o aun dentro del sector hídrico. Consecuentemente, ambos niveles de decisión son complementarios, están estrechamente interrelacionados y ambos deberán concurrir a una gestión más adecuada.

5. El agua tiene usos múltiples al estar relacionada con el ambiente y con todos los sectores sociales y económicos. Las demandas de agua para el consumo humano básico y la sostenibilidad ambiental son prioritarias sobre todo otro uso. El resto de las demandas será satisfecho conforme a las prioridades establecidas por cada país o región. La consideración de la totalidad de las ofertas y demandas de agua en una cuenca permite detectar las mejores oportunidades para su uso –sobre la base de una valoración social, ambiental y económica– lográndose al mismo tiempo minimizar impactos negativos a terceros o al ambiente y anticipar conflictos. Por lo que se requiere articular la planificación hídrica con la planificación ambiental y la planificación del desarrollo social y económico.
6. Frecuentemente los cursos de agua superficial y los acuíferos trascienden los límites de una determinada jurisdicción política (provincia, estado o país), constituyendo sus aguas un recurso hídrico compartido por dos o más jurisdicciones, cuyo uso y protección requerirá una gestión coordinada y consensuada. Los recursos hídricos compartidos por dos o más países deben gestionarse de acuerdo con los principios internacionalmente aceptados de uso equitativo y razonable, obligación de no ocasionar perjuicio sensible y deber de información y consulta previa entre las partes, con la debida consideración de las cuestiones de soberanía.
7. Las múltiples actividades que se desarrollan en un territorio (agrícolas, ganaderas, forestales, mineras; procesos de urbanización; instalación de industrias, entre otras) afectan de una u otra forma a sus recursos hídricos. De ahí la necesidad de vinculación entre la gestión hídrica y la gestión territorial, recurriendo a prácticas sostenibles en todas las actividades que se desarrollen en las cuencas hídricas. Al mismo tiempo exige que el sector hídrico intervenga en las decisiones sobre el uso del territorio e imponga medidas de mitigación y restricciones al uso del suelo cuando pudiera conducir a impactos inaceptables sobre los recursos hídricos.

8. El agua se transforma en ocasiones en factor de riesgo ante situaciones asociadas tanto a fenómenos de excedencia como de escasez hídrica, a contaminación y a fallas de la infraestructura. Por su interacción con las actividades de las personas, puede ocasionar daños y hasta pérdidas de vidas humanas y serios perjuicios a los sistemas social, ambiental y económico. La gestión territorial deberá respetar las restricciones que el medio natural impone. Y al mismo tiempo, se deberá desarrollar la normativa, los planes de contingencia y la infraestructura que permitan prevenir y mitigar los impactos negativos causados por aquellas situaciones.
9. La dimensión Ética en la gestión de los recursos hídricos se logrará incorporando a la gestión diaria la equidad, la participación efectiva, la comunicación, el conocimiento, la transparencia y especialmente la capacidad de respuesta a las necesidades humanas que se planteen. Para alcanzar la plena gobernabilidad del sector hídrico se requiere del compromiso y el accionar conjunto de los organismos de gobierno y de los usuarios del agua para democratizar todas las instancias de la gestión hídrica, hacer uso de los respectivos conocimientos y experiencia para aportar eficacia y eficiencia a dicha gestión y asegurar el control social que evite la corrupción. Se debe fomentar la participación efectiva de toda la sociedad tanto en la definición de objetivos comunes para la planificación hídrica – que pueden derivar o no de responsabilidades legales y estar o no establecidos formalmente – como en el proceso de toma de decisiones y en el control de la gestión, en un ejercicio de verdadera responsabilidad compartida. La descentralización de funciones debe alcanzar el nivel local más próximo al usuario del agua que resulte apropiado, promoviendo la participación de organizaciones comunitarias en la gestión del agua. La construcción de consensos y el manejo de los conflictos constituyen pilares centrales de la gestión integrada de los recursos hídricos, mediante los cuales se busca identificar los intereses de cada una de las partes y construir en conjunto soluciones superadoras que potencien el beneficio general, al mismo tiempo que satisfacen las aspiraciones genuinas de las partes.
10. El logro de los objetivos de la planificación hídrica se alcanza mediante la adecuada combinación de acciones estructurales (construcción de infraestructura) y de medidas no-estructurales (medidas de gestión y tecnológicas, y disposiciones legales y reglamentarias que complementen o sustituyan a las obras físicas, tales como

normas y medidas para mejorar la eficiencia de uso del agua y tecnologías para disminuir el riesgo hídrico).

#### A.4.5 Recomendaciones vertidas del trabajo de graduación<sup>171</sup>

1. Dentro las responsabilidades más atingentes y serias de una administración municipal se encuentra la de proveer agua segura a sus habitantes, por lo que la regularización de este deber por medio de una correcta planificación hídrica y elaboración de manuales es fundamental<sup>172</sup>. Promover la generalización del establecimiento de Reglamentos para la captación, uso y cuidados del agua para consumo humano. Aplican especialmente los principios BE siguientes: PBE #1 (dignidad humana); PBE #2 (bien común); PBE #3 (justicia); PBE #4 (responsabilidad); PBE #7 (verdad-libertad) y PBE #8 (Administración).
2. Siendo el agua superficial la forma de captar agua de las municipalidades encuestadas, se deben atender el cuidado de los aspectos ambientales relativos a su captación y mejora son a los que se les debe apostar, principalmente: Reforestación y conservación de suelos, cuidando las fuentes de agua de la contaminación (por residuos líquidos y sólidos) en general protegiéndolas del deterioro ambiental<sup>173</sup> El doctor Rudy Machorro en su investigación recomienda que se deben profundizar los estudios hidrogeológicos del río Mestelá (que es el que provee principalmente de agua a la cabecera departamental de Cobán) sobre todo durante época seca cuando se registra un fuerte descenso de caudales alcanzando un promedio de 1m<sup>3</sup>/s sin que el cauce llegue a secarse<sup>174</sup>. Principio BE #2 que trata sobre bien común; Principio BE #8 que toca el tema de la unidad del hombre con la naturaleza; el PBE # 9 en lo que respecta a la asociación, participación y a la visión de los pueblos indígenas sobre la naturaleza.
3. Es fundamental para la buena administración del agua contar con datos fidedignos que nos permitan medir mejoras, esto se reconoce no sólo en los aspectos relativos al uso (volumen de abastecimiento - generación de aguas residuales - grado de depuración), sino también a aquellos ambientales y climáticos que nos permitan una mayor captación, monitoreo de la contaminación, de la salud pública y determinación de mejora de los ecosistemas vitales. Por tal motivo se recomienda instalar

<sup>171</sup> Al final de cada recomendación se anotan los principios bioéticos del listado A.4.3

<sup>172</sup> Como referencia, Ver Agenda Guatemalteca del Agua, Directriz de Gestión Gubernamental para el Agua -Agua potable y saneamiento para el bienestar y Planificación Hídrica para múltiples usos.

<sup>173</sup> El Dr. Rudy Machorro en su investigación recomienda que se deben profundizar los estudios hidrogeológicos del río Mestelá sobre todo durante época seca cuando se registra un fuerte descenso de caudales alcanzando un promedio de 1m<sup>3</sup>/s sin que el cauce llegue a secarse. Se considera que este caudal de estiaje es mantenido principalmente por la contribución de flujo base que en ambientes kársticos es muy fuerte. Sin embargo, esta reducción drástica de caudales puede ser una señal de alerta para realizar un estudio a mayor detalle de la cuenca del río Mestelá.

<sup>174</sup> Se considera que este caudal de estiaje es mantenido principalmente por la contribución de flujo base que en ambientes kársticos es muy fuerte. Sin embargo, esta reducción drástica de caudales puede ser una señal de alerta para realizar un estudio a mayor detalle de la cuenca del río Mestelá

gradualmente, conforme a las posibilidades, contadores para todos los usos del agua, generar base de datos que permita cuantificar consumos, además generar espacios y posibilidades de investigación - análisis, aplicación de misma y control como parte de las responsabilidades de la gestión del agua. Aún cuando a la fecha la mayor parte del territorio cuenta con cantidades de agua aceptables (debido principalmente al sistema hidrogeológico que mayormente se presenta en la zona- Machorro, R. (2005). Los principios BE aplicables son: PBE #3 de justicia-igualdad; PBE #4 de responsabilidad; PBE #7 relativo a la verdad y libertad y PBE #8 de Administración en sentido de unidad con la naturaleza.

4. Se comenta el auge de permisos y pretensiones de instalar más hidroeléctricas en la región. Dada la importancia que para el país tiene este tema<sup>175</sup> se recomienda dirigir esfuerzos en la instrucción al personal de las municipalidades en las ventajas, desventajas, cuidados (medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración), enfoques que deben tener este tipo de proyectos, especialmente, en las consideraciones de mejora en la economía del país al unirse al Sistema Nacional Interconectado, el uso de la energía renovable con el sistema de valores de la comunidad, fortalecimiento de los principios, criterios y valores de la solidaridad, asociación y participación, amar al prójimo respetando la interdependencia aguas arriba-aguas abajo, administrar correctamente los bienes y servicios naturales que forman parte de lo creado y el respeto por el valor intrínseco del bien agua. Principios BE que se tendrían que aplicar: PBE #1 sobre la dignidad humana; PBE #2 sobre el bien común; PBE #3 sobre la justicia e igualdad; PBE #4 responsabilidad compartida; PBE #6 de la solidaridad; PBE #7 que trata de la verdad y libertad; PBE #8 de Administración y PBE #9 de Asociación y Participación.
5. La sociedad tendría que apoyar y demandar de las municipalidades el tratamiento de las aguas residuales, fundamentados en la recomendación número 3. Propiciar encuentros entre municipalidades para que se generalice el tratamiento de las aguas residuales y se mejoren las características de las aguas que se vierten al medio ambiente. PBE #1 (dignidad humana); PBE #2 (bien común); PBE #3 (justicia); PBE #4 (responsabilidad compartida); PBE #6 (solidaridad) y PBE #8 (Administración).

---

175 Se estima que el buen uso del agua para la generación de energía eléctrica, mejora la matriz energética del país, lo que redundaría en la reducción de la factura por combustibles fósiles, mejora la cobertura en el servicio de energía eléctrica y reduce el factor de gases efecto invernadero, entre otros. Bioenlaces (2012).

6. De los esfuerzos que se han realizado de manera organizada en función de aplicar la GIRH en la cuenca, el de Amasurli-MARN, es uno de los más relevantes sin embargo no persistió en el quehacer de las municipalidades y comunidades de la PACRC. PBE #1 (dignidad humana); PBE #2 (bien común); PBE #3 (justicia); PBE #4 (responsabilidad compartida); 5 (transcendencia a generaciones futuras) ; PBE #6 (solidaridad) ; PBE #7 (Verdad y libertad); PBE #8 (Administración); PBE #9 (Asociación y Participación).
  
7. Se recomienda que en el área las autoridades y actores clave se esfuercen por dejar una institución base con personas de la localidad que continúe los esfuerzos iniciados por las distintas organizaciones que han trabajado en pro de una buena planificación hidrológica y gobernabilidad del agua. Que se tome en consideración el esfuerzo ya realizado por expertos y puesto de manifiesto en la Agenda Guatemalteca del Agua, agua para todos y para todo que se fundamenta en tres directrices que responden al diagnóstico nacional del agua: Sensibilización entorno a los temas del agua; Gestión Gubernamental para el Agua y Orientación hacia un Marco Normativo. También que en las municipalidades se establezcan bibliotecas físicas y se generen sistemas de información con un área específica para el agua y los informes de las distintas consultorías que se han elaborado y que involucran el municipio, publicar carteles y exposiciones alusivas a la gestión integrada del recurso hídrico, en general aquello que nos permita contar con información fidedigna. PBE #1 (dignidad humana); PBE #2 (bien común); PBE #3 (justicia); PBE #4 (responsabilidad compartida); PBE #5 (transcendencia a generaciones futuras) ; PBE #6 (solidaridad) ; PBE #7 (Verdad y libertad); PBE #8 (Administración); PBE #9 (Asociación y Participación)
  
8. Aún cuando a la fecha la mayor parte del territorio cuenta con cantidades de agua aceptables (debido principalmente al sistema hidrogeológico que mayormente se presenta en la zona- Machorro-), se debe resaltar mediante el uso de los medios de comunicación, información y formación existentes la finitud y vulnerabilidad a la contaminación y reducción en su volumen cada vez más notorio y cuantificable lo cual pone en riesgo la satisfacción y administrar del mayor número de demandas. PBE #3 (justicia); PBE #4 (responsabilidad compartida) y PBE #8 (Administración).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS:

1. **Achaerandio Suazo S.J., Luis.** 2012. Competencias Fundamentales para la Vida. Guatemala : Centro de Actualización Psicopedagógica Universidad Rafael Landívar, 2012.
2. **Aparisi, A. (2013).** Módulo de Biojurídica. Cátedra de Filosofía del Derecho. Universidad de Navarra. Universidad del Istmo. Maestría en Bioética, Módulo VI. Guatemala
3. **Asociación Mundial para el Agua (GWP). 2008.** Principios de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Bases para el Desarrollo de Planes Nacionales.: Global Water Partnership., 2008. Impreso por Elanders (Alemania) Disponible en internet en [www.gwpcentroamerica](http://www.gwpcentroamerica) o [www.gwpsudamerica.org](http://www.gwpsudamerica.org) .
4. **Barrio, J.M. 2004.** Analogías y diferencias entre Ética, Deontología y Bioética. [aut. libro] Universidad del Istmo. Maestría en Bioética. Capítulo V. Módulo IV. Guatemala: Este texto formará parte de un Manual de Bioética que publicará próximamente la Ed. Ariel, 2004.
5. **García, Luis Miguel Pastor. 2012.** La bioética: definición y concepto. Origen y contenidos. Guatemala: Luis Miguel Pastor García (2012) La bioética: definición y Universidad del Istmo. Material de Apoyo. Maestría en Bioética. Capítulo I. Módulo I, 2012.
6. **López Morataya, N. (2012)** ¿Cómo registra el hombre los principios universales de la Ley Natural? Presentación Maestría en Bioética. Módulo III. Universidad del Istmo- Universidad de Navarra.
7. —. **(2012)** Claves para la Argumentación Bioética y el Juicio Ético. Capítulo I, Módulo III. Maestría en Bioética. Universidad del Istmo- Universidad de Navarra.
8. —. **(2012)** El lenguaje Universal de la Bioética. Modulo I. CAPITULO I. Maestría en Bioética. Universidad del Istmo – Universidad de Navarra.

9. **Pardo, Antonio y Hacoheh, Carlos. 2012.** Ley Natural en la Civilización Maya Pre Hispánica. Navarra: Universidad de Navarra. Maestría en bioética, 2012.

## DICCIONARIO

10. **Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 2010.** Avances de la 23 ed. España: DRAE, 2010. Avances de la 23 Edición.

## TESIS

11. **Coto, Elian. 2006.** Aportes para Mejorar el Manejo de los Recursos Naturales Renovables en la Cuenca del Río Cahabón, Alta Verapaz. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 2006.
12. **Medina, CE (2009).** Modelos Numéricos y Teledetección en el Lago de Izabal, Guatemala. Tesis Doctoral. Memoria presentada para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Cádiz.

## REVISTAS

13. **Aldaya, M y Llamas, R. Editores. 2012.** El agua en España: bases para un pacto de futuro. España: Fundación Botín, 2012. ISBN: 978-84-15469-15-5.
14. **Comité Chileno para el Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI). 2000.** Boletín Comité Chileno para el Programa Hidrológico Internacional. Santiago de Chile: CONAPHI-CHILE, 2000. No. 1, Enero.
15. **Groenfeldt, David and Schmidt Jeremy. 2013.** Ethics and Water Governance, Research, part of a Special Feature on Global Water Governance: Challenges and Future Scope. 1:14, Rio Grande; Santa Fe, New Mexico: Ecology and Society, 2013, Vol. 18. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04629-180114>.
16. **Llopis, R. 2003.** «La Bioética como Tercera Cultura». Un Análisis desde la Sociología de la Ciencia. 2ª, 3ª, Valencia: Universidad de Valencia, 2003, Vol. Cuad. Bioética.
17. **Sgreccia, E., Pennacchin, M., Fisso, M. B. 2000** I documenti della Chiesa Sulla questione ambientale. 635-675. Citado en Aparisi, A. (2004), s.l. : «Medicina e Morale, 2000, Vol. 4.

## DOCUMENTOS

18. **Bioenlaces (2012).** Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión Eléctrica Renace II, Fase 1 230KV – Tactic 230KV, Presentado al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala.
19. **Cardoso de Oliveria, R. (1996).** Ethnicity: What Chance Global Ethics? In: The Cultural Dimensions of Global Change. Paris: UNESCO, 1996. pp. 45– 61.
20. **Ferraté Felice, LA (2011)** Pax Natura. La búsqueda del Desarrollo Humano Transgeneracional. Un ensayo de Bioética. 2da. Edición. USAC. Facultad de Humanidades. Guatemala.
21. **Hottois, G. (1991).** El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia. Barcelona: Anthropos, 1991.
22. **Machorro, Rudy. (2005).** Evaluación Hidrogeológica de Alta Verapaz. Guatemala. CONCYT-USAC. Guatemala., 2005. Vols. Proyecto FODECYT 01-02.
23. **Ratzinger, J. (2004).** El Debate. Habermas 19 enero 2004.
24. **Shiva, V. (1988)** Abrazar la vida. Mujer, ecología y supervivencia. Centro para el estudio de las sociedades en desarrollo. Delhi, India. Editorial horas y horas.
25. **Torralba, JM. (2005).** Los Comités de Ética. El acto de concejo. La prudencia: virtud y acción. Razonamiento técnico y razonamiento ético. Navarra: Departamento de Filosofía, 2005.
26. **Bernales, M. y otros. (2003).** Bioética-Compromiso de todos, Coloquio. Organizado por Embajada de Francia en Uruguay, el Instituto Goethe de Montevideo, la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, y la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Senadores. Montevideo: Ediciones Trilce, 2003. ISBN 9974-32-346-0.

## INSTITUCIONAL

27. **Comisión Económica para la América -CEPAL-. (2010).** La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Síntesis. Secretaria Ejecutiva, Antonio Prado, Joseluis Samaniego y Susana Malchik. División de Documentos y Publicaciones

- Alicia Bárcena. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas LC/G.2474, 2010.
28. **Comisión Teológica Internacional –CTI-. (2009).** En Busca de una Ética Universal: Un Nuevo Modo de ver la Ley Natural. Roma : CTI, 12 junio 2009
  29. **Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- (2011).** Política Nacional de Diversidad Biológica. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2011. pág. 41pp. Vols. Políticas Programas Proyectos No.13 (01-2011), Acuerdo Gubernativo 220-2011. ISBN: 978-9929-587-31-1. Acuerdo Gubernativo 220-2011.
  30. **Delli Priscoli, J. Dooge, J and Llamas R. (2004).** Water and Ethics. OVERVIEW. Series on Water and Ethics, Essay 1. France: UNESCO Hydrological Program and World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. Published by the United Nations Educational, 2004. ISBN 92-9220-016-X.
  31. **Federal Ministry for Economic Cooperation and Development -BMZ-. 2012.** Who suffers most from extreme weather events? [aut. libro] Sven Harmeling. Global Climate Risk Index. 2012.
  32. **Gobierno de los Estados Unidos de América – CDC- (2013)** Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Agua potable: Celebremos lo esencial. [En línea] CDC. [Citado el: 13 de marzo de 2013.] <http://www.cdc.gov/spanish/especialesCDC/TomarAgua/>. 1600 Clifton Rd. Atlanta, GA 30333, USA 800-CDC-INFO (800-232-4636).
  33. **Gobierno de Guatemala. (2009).** Informe Nacional sobre Desarrollo Sostenible, Décimo Octava Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (CDS 18). New York, USA: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2009.
  34. —. **(2011).** Política Nacional del Agua y su Estrategia (Aprobada en sesión de Gabinete Específico del Agua del 25 De Mayo de 2011.
  35. —. **(2013).** Agenda Guatemalteca del Agua. Agua para todos y para todo. Presentada en el Primer Congreso Nacional del Agua, marzo 2013 Organismo Ejecutivo y Programa Conjunto "Gobernabilidad económica del agua en la zona mam".

36. **Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Zaldívar -IARNA-URL (2006).** Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. [aut. libro] Universidad Rafael Landívar (URL) y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental -IIA. Guatemala: URL, 2006.
37. **Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Zaldívar -IARNA-URL (2009).** Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009. Las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. Guatemala: IARNA-URL, 2009. Serie Perfil Ambiental No. 11. ISBN: 978-99939-68-59-7. xx, 320 p, 2009.
38. —. **(2012).** Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012. Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. [ed.] IARNA. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 2012. págs. xxvi, 440 p. Vol. Serie Perfil Ambiental No. 12. ISBN: 978-9929-587-71-7. .
39. —. **(2005).** Situación del Recurso Hídrico en Guatemala. [aut. libro] IARNA-URL. Serie Perfil Ambiental. Guatemala: s.n., 2005.
40. **Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar -INAB – CONAP – URL– (2012)** Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010. Guatemala, abril de 2012.
41. **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- - Amasurli. (2011).** Plan Estratégico para el Manejo Sostenible de la Subcuenca del Río Cahabón. Guatemala: Magna Terra Editores, 2011. Amasurli.
42. **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- Programa Nacional de Cambio Climático, Guatemala, C.A. (2007).** Análisis de la Vulnerabilidad Futura de los Recursos Hídricos al Cambio Climático. Informe Final. Proyecto Regional Fomento de las Capacidades para la Etapa II De Adaptación Al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba (RLA/01/G31).Guatemala, junio 2007
43. **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2010).** Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, como Eje Transversal para la Recuperación y Reconstrucción con Transformación. Guatemala: MARN, 2010.

44. —. **(2011)**. Una interpretación contextual del Cambio Climático como multiplicador de asimetrías en Guatemala. Magnaterra, Editores.
45. —. **(2009)**. Manual de microcuencas. Guatemala: Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, 2009.
46. —. **(2011)**. Bioética. Conferencia impartida por Justa de Monney, Directora General de Formación, Organización y Participación social del MARN, el 22 de agosto, 2011.
47. **Organización de las Naciones Unidas –ONU- 1987**. 35 Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. s.l.: ONU, 1987. 43.
48. —. **(1992)**. Declaración de Río. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo. Río de Janeiro: ONU, 1992. Llamada también Agenda 21.
49. —. **(1992)**. Convenio sobre la Diversidad Biológica. . [En línea] 1992. [Citado el: 10 de febrero de 2013.]
50. **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD- (2008)**. Guatemala, ¿Una Economía al Servicio del Desarrollo Humano? Síntesis del Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007/2008. Guatemala: PNUD. ISBN 978-99939-964-0-8.
51. —. **(2010)**. Guatemala: Hacia un Estado para el desarrollo humano. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2009-2010. Guatemala: PNUD, 2010. ISBN 978-9929-8025-2-0.
52. —. **(2010)**. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano. [aut. libro] PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2010 Edición del Vigésimo Aniversario. Nueva York: ISBN: 978-84-8476-403-8, 2010.
53. **Programa Conjunto Fortalecimiento de la Gobernabilidad Ambiental ante el Riesgo Climático en Guatemala. (2011)**. Valoración Económica de los Servicios Ambientales en Tres Microcuencas del Corredor Seco de Guatemala. Resumen Técnico. Guatemala: Gobierno de Guatemala- Fondo para el Logro de los ODM, 2011.

54. **Programa Conjunto Fortalecimiento de la Gobernabilidad Ambiental ante el Riesgo Climático en Guatemala. (2011).** Capacitación Comunitaria en Cambio Climático y Servicios Ambientales. Experiencia en el corredor seco de Guatemala. Guatemala: Gobierno de Guatemala- Fondo para el Logro de los ODM, 2011.
55. **Programa Conjunto Mancuerna-Gobierno de Guatemala-Fondo para el Logro de los ODM. (2013).** Políticas hídricas locales y Política territorial de Mancuerna 2011: Memoria Técnica. Programa Conjunto Fortaleciendo Capacidades del Pueblo Mam para la Gobernabilidad Económica en Agua y Saneamiento. Guatemala: Gobierno de Guatemala- Sistema de Naciones Unidas- Mancomunidad de Municipios de la Cuenca del Río Naranjo, 2013. Gobernabilidad del Agua. Eje2.
56. **Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia – SEGEPLAN-. (2006).** Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala: Diagnóstico. Guatemala: SEGEPLAN, 2006a. 83 p.
57. **Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia. – SEGEPLAN- (2009).** Diagnóstico de la Franja Transversal del Norte. Guatemala: SEGEPLAN, 2009.
58. —. **2006.** Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos -PNGIRH- y de la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos -ENGIRH-. Guatemala: Gobierno de Guatemala, 2006.
59. **VI Foro Mundial del Agua. (2012)** Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los Recursos Hídricos. Documento de posicionamiento: Meta 2.1 y 2.2. Proceso Regional de las Américas. [En línea] 2012. [Citado él: marzo de 30 de 2013.] [http://www.unesco.org.uy/phi/fileadmin/phi/infocus/Foro\\_Mundial\\_del\\_Agua\\_2012/5\\_HACIA\\_UNA\\_BUENA\\_GOBERNANZA\\_PARA\\_LA\\_GESTION\\_INTEGRADA\\_DE\\_LOS\\_RECURSOS\\_HIDRICOS.pdf](http://www.unesco.org.uy/phi/fileadmin/phi/infocus/Foro_Mundial_del_Agua_2012/5_HACIA_UNA_BUENA_GOBERNANZA_PARA_LA_GESTION_INTEGRADA_DE_LOS_RECURSOS_HIDRICOS.pdf).
60. **United States Environmental Protection Agency. –USEPA- (2013)** (Drinkin Water Contaminants. National Primary Dinking Water Regulations. [En línea] [Citado el: 13 de marzo de 2013.] <http://water.epa.gov/drink/contaminants/index.cfm#Microorganisms>.

## ELECTRÓNICOS

61. **Centro de Documentación del Agua y el Medio Ambiente. Zaragoza. Transgénicos-Selección de Recursos. [En línea] Centro de Documentación del Agua y el Medio Ambiente. Transgénicos-Selección de Recursos. [www.zaragoza.es/medioambiente/centrodocumentacion/](http://www.zaragoza.es/medioambiente/centrodocumentacion/).**
62. **Departamento De Salud y Servicios Humanos de los EE.UU. [http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs15.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs15.pdf). Servicio de Salud Pública. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. [En línea]**
63. **Dourojeanni, A. y Jouravlev, A. (1999).** La regulación de los mercados del Agua. CEPAL. [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx). [En línea] 1999. [Citado el: 5 de 4 de 2013.]
64. **León-Correa, FJ. (2013).** Dignidad Humana y Derechos Humanos en Bioética. Newsletters 20. [Urbeetius.org](http://www.urbeetius.org). [En línea] 2013. [Citado el: 5 de abril de 2013.] [http://www.urbeetius.org/newsletters/20/news20\\_correa.pdf](http://www.urbeetius.org/newsletters/20/news20_correa.pdf).
65. **Organización de Naciones Unidas (2012).** Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948. Sección de Servicios de Internet. Departamento de Información Pública. <http://www.un.org/es/documents/udhr/>
66. **Sarmiento, PJ. (2000).** Bioética y Medio Ambiente: Introducción A La Problemática Bioético - Ambiental y sus Perspectivas. Universidad de la Sabana, Colombia. [En línea] 2000. [Citado él: Habermas 19 enero 2004. 9 de junio de 2013.] <http://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/811/1957>.