



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES

RENOVABLES

**“PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS
SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL AGUA DE
CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA
LAGUNA DE YAHUARCOCHA”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

AUTOR:

Gabriel Alexis Jácome Aguirre

DIRECTOR:

Ing. Carlos Abdón Cazco Logroño

Ibarra, Junio 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**“PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES
GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA
MICROCUCENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA”**

Tesis de Grado revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación
como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

Ing. Carlos Cazco
DIRECTOR



.....
FIRMA

Biol. Galo Pabón
ASESOR



.....
FIRMA

Ing. Oscar Rosales
ASESOR



.....
FIRMA

Ing. Mónica León
ASESORA



.....
FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100343280-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Jácome Aguirre Gabriel Alexis		
DIRECCIÓN:	Río Morona 2-08 y Antonio José de Sucre		
EMAIL:	gabrielj_58@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 652771	TELÉFONO MÓVIL:	0992396466

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA”
AUTOR:	Jácome Aguirre Gabriel Alexis
FECHA:	2015/06/30
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	Ing. Carlos Cazco

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Gabriel Alexis Jácome Aguirre**, con cédula de identidad Nro. **100343280-2**, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 30 días del mes de junio de 2015

AUTOR:



Gabriel Alexis Jácome Aguirre
C.I. 100343280-2

ACEPTACIÓN:



Ing. Betty Chávez
JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR

DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **Gabriel Alexis Jácome Aguirre**, con cédula de identidad Nro. **100343280-2**, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUCIENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniero en Recursos Naturales Renovables** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 30 días del mes de junio de 2015

Gabriel Alexis Jácome Aguirre

C.I. 100343280-2

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA – UTN

Fecha: Ibarra, a los 30 días del mes de junio de 2015

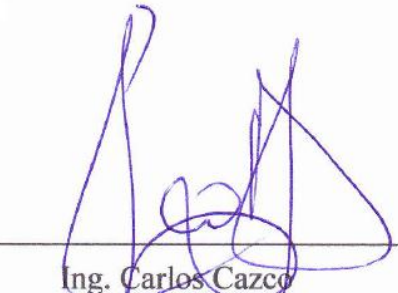
JÁCOME AGUIRRE GABRIEL ALEXIS. “PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA”.

TRABAJO DE GRADO. Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales. Ibarra. EC. Junio 2015. 181 p. 30 p anexos.

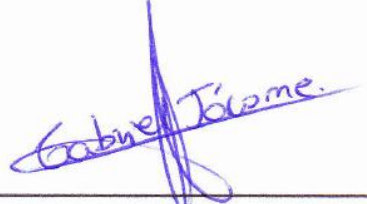
DIRECTOR: *Cazco, Carlos.*

El análisis y los lineamientos para la gestión de los conflictos socioambientales nos permiten fortificar las capacidades de los distintos actores locales, debido a que muestran la diversidad de intereses, posiciones y necesidades que se generan alrededor del manejo del agua, con la finalidad de alcanzar una gestión participativa que le permita a la sociedad reivindicar su derecho al acceso y uso del agua.

Fecha: 30 de junio de 2015.



Ing. Carlos Cazco
Director de Tesis



Gabriel Alexis Jácome Aguirre
Autor

PRESENTACIÓN

Yo, GABRIEL ALEXIS JÁCOME AGUIRRE como autor de la Tesis Titulada **“PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA”**, me hago responsable de los resultados, discusión, conclusiones y demás parte de la investigación; y pongo este documento como fuente de apoyo para consultas dirigidas a todos los estudiantes.

AGRADECIMIENTO

A todos quienes compartieron mi sueño, ayudando a forjar éste proyecto. A mi Madre, Padre, Hermanos, Abuelos y Sobrinas que con su apoyo incondicional hacen que cada esfuerzo crezca hasta convertirse en una meta cumplida.

A la Universidad Técnica del Norte y a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, quienes contribuyeron grandemente en mi formación, inculcando sus sabias enseñanzas y conocimientos.

A las directivas de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz, Guaranguisito, Chilcapamba, Pogllocunga y Mirador del Olivo; así como a la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra EMAPA-I, y de manera especial al Ing. Diego Villalba y la Ing. Mariela Pozo, por guiarme en cada paso durante el desarrollo de la presente investigación y por compartir sus ideas, sugerencias, conocimientos y amistad.

A la Ab. Doris Vaca, por la asesoría impartida durante mi trayectoria en la Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana, y sobre todo por su valiosa amistad.

Al Ing. Carlos Cazco, Director de Tesis, por todo el apoyo brindado a lo largo de la ejecución del presente trabajo.

Y de manera especial a mis amigos y compañeros que aportaron y colaboraron durante el desarrollo de la investigación: *Karen y Daniel*.

Gabriel Jácome A.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis Abuelos paternos, el Dr. Amador Jácome Andrade y María Elena Vásquez Rodríguez, mis dos más grandes inspiraciones que con su ejemplo de superación, amor y convicción han dejado en mí un camino trazado de grandeza y lucha por alcanzar utopías que se vuelven palpables al recordar sus enseñanzas; además de un legado de valores y matices que han formado lo que hoy soy y que siguen vivos dentro del corazón de todos quienes los conocieron y amaron.

Gabriel Jácome A.

RESUMEN

La microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha es considerada como un área importante y estratégica para provisión de agua en el cantón Ibarra. Su población indígena o campesina opina que el acceso al agua se ha convertido en una fuente de poder causante de problemáticas que muestran la variedad de intereses, posiciones y percepciones que se generan entorno al manejo del recurso. Consideran que es necesario crear procesos de gestión participativa que les permita exigir sus derechos en cuanto al uso, aprovechamiento y acceso al agua. Al mismo tiempo sufren desde hace varias décadas, la injusticia de los privilegios que acarrea el desarrollo de las urbes y las inconformidades en la distribución de tierras llevadas a cabo desde los años 60. Con el transcurso del tiempo y las malas prácticas agrícolas y ganaderas, estas tierras se han convertido en lugares afectados por la erosión, la deforestación, la disminución de caudales en las fuentes de agua y su contaminación con agentes nocivos. Todo esto ha generado una disconformidad social que se evidencia en su escasa credibilidad hacia los actores sociales y políticos. La presente investigación describe a cuatro conflictos identificados gracias a la aplicación de metodologías participativas, tales como: encuestas, entrevistas, talleres y recorridos en campo, gracias a lo cual se obtuvo la perspectiva de cada uno de los actores involucrados en las distintas problemáticas, para el posterior desarrollo de la caracterización y evaluación del estado actual de dichos conflictos. El primer conflicto se enfoca en la contaminación del agua de las vertientes Piñueles y Turupamba por actividades de la Hacienda El Pantanal, y que son aprovechadas por las comunidades de Yuracruz y Guaranguisito, mismo que se origina por relaciones entre los actores sociales involucrados, que se basan en la falta de credibilidad, desconfianza y dudas sobre la integridad de las partes. El segundo conflicto se presenta debido a la contaminación de la vertiente Corrales Viejos por actividades agrícolas en sus cercanías, y que también es aprovechada por la comunidad Yuracruz, este problema se suscita por intereses que se muestran en los problemas ocasionados por las posiciones de las partes involucradas. El conflicto número tres se produce por una necesidad de cambio en el aprovechamiento del agua de las vertientes: Penetro, Matache y Toruga Corral, a fin de usarla para el consumo humano por parte de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, el cual se agrava al evidenciar las necesidades y temores que podrían ser contrastados. Finalmente, el conflicto cuatro se genera debido a una inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería, según afirman sus principales afectados, y que se considera

como un problema estructural que se ocasiona por fines institucionales o formales. Es por esto que el presente trabajo plantea una propuesta que permita gestionar de manera integral a los conflictos socioambientales que se generan en torno al agua de consumo humano, la cual se enfoca en la priorización de las actividades de acuerdo a la evaluación de cada conflicto, sus escenarios, las peticiones de la población y el punto de vista técnico, con el objetivo de fortalecer las capacidades de los actores involucrados en cada problemática y en la construcción de acuerdos que ayuden a la conservación, uso, control y manejo del agua y el territorio.

SUMMARY

The watershed of Yahuarcocha Lake is considered as an important and strategic area for water supply in Ibarra. Indigenous population believes that water access has become a source of power causing problems that shows the variety of interests, positions and perceptions that are generated through the resource management. They consider that is necessary to create participatory management processes to enable them to claim their rights regarding the use and access to water. In addition, they have suffered for decades the injustice of the privileges that entails of cities development and the disagreements about distribution of land carried out since the 60's. With the years and the inappropriate farming practices, these lands have become places affected by erosion, deforestation, decrease of water amount and contamination with harmful agents. This has generated social discontent which is evident in his scarce credibility towards social and political actors. This research describes four conflicts identified through the application of participatory methodologies such as: surveys, interviews, workshops and field trips, which the perspective of each actors involved in the various issues was obtained for the development of the characterization and assessment of the status for each conflict. The first conflict focuses on water pollution of Piñueles and Turupamba wellsprings by activities of Hacienda El Pantanal, which are used by the communities of Yuracruz and Guaranguisito, that is caused by relationships between the actors involved, which is based on the lack of credibility, distrust and doubts about the integrity of the parts. The second conflict is caused by the contamination of Corrales Viejos wellspring for agricultural activities in their vicinity, and which is also used by the community of Yuracruz, this problem arises by the interest shown in the problems caused by the positions of the involved parties. Conflict three is caused by a need of change in the use of water from the wellsprings: Penetro, Matache and Toruga Corral, in order to use it for human consumption by Mirador del Olivo Administrative Board of Water, this problem is aggravated by revealing the needs and fears that could be compared. Finally, the conflict four is generated by the inadequate distribution of water from the La Carboneria wellspring, and which is seen as a structural problem that is caused by institutional purposes. That is why this document presents a proposal to manage the environmental conflicts generated around the water for human consumption. This focuses on prioritizing activities according to the evaluation of each conflict, its scenarios, the requests of the population and the technical aspect. With the aim

of strengthening the capacities of the actors involved in each issue and the construction of agreements to help with the conservation, use, control and management of water and land.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
SUMMARY	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiv
ÍNDICE DE CUADROS	xviii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xix
ÍNDICE DE FIGURAS	xx
CAPÍTULO I	23
1. INTRODUCCIÓN	23
1.1. OBJETIVOS	26
1.1.1. Objetivo general	26
1.1.2. Objetivos específicos	26
1.1.3. Pregunta directriz	26
CAPÍTULO II	27
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1. Los conflictos socioambientales	27
2.1.1. Actores del conflicto	28
2.1.1.1. Posiciones, intereses y necesidades	28
2.1.2. Causas originarias de conflicto	30
2.1.3. Clasificación de los conflictos socioambientales	30
2.1.4. Dinámica del conflicto socioambiental: fases	31
2.1.5. Transformación de los conflictos socioambientales	32
2.1.5.1. Modos de resolución de conflictos	33
2.2. Gestión integral de los recursos hídricos	34
2.2.1. Principales actores dentro de la gestión integral de los recursos hídricos	34
2.2.1.1. Gobierno provincial	34
2.2.1.2. Gobierno autónomo descentralizado municipal	35
2.2.1.3. Gobiernos parroquiales rurales	36
2.2.1.4. Juntas administradoras de agua potable	37

2.2.1.5.	Entidades públicas	38
2.2.2.	Política integral del agua en el Ecuador	39
2.3.	El agua de consumo humano	40
2.3.1.	Proceso de potabilización del agua.....	41
2.3.1.1.	Captación	41
2.3.1.2.	Aeración.....	41
2.3.1.3.	Coagulación y floculación	41
2.3.1.4.	Sedimentación o decantación	42
2.3.1.5.	Filtración.....	42
2.3.1.6.	Cloración o desinfección	42
2.3.2.	Calidad del agua	43
2.3.3.	Fuentes de impacto puntual y no puntual sobre la calidad del agua originada por factores antrópicos.....	45
2.3.4.	Usos y requerimientos de agua.....	46
2.4.	La cuenca hidrográfica y su sistema natural.....	47
2.4.1.	Microcuenca de la laguna de Yahuarcocha	49
2.4.1.1.	Cuenca baja.....	49
2.4.1.2.	Cuenca media	50
2.4.1.3.	Cuenca alta	50
CAPÍTULO III		51
3.	METODOLOGÍA.....	51
3.1.	Localización del área de estudio.....	51
3.2.	Diagnóstico.....	53
3.2.1.	Caracterización biofísica	54
3.2.2.	Caracterización socioeconómica	54
3.2.3.	Caracterización normativa – institucional	55
3.2.4.	Sistemas de distribución de agua.....	56
3.3.	Caracterización y evaluación del estado actual de los conflictos socioambientales .58	
3.3.1.	Encuesta por muestreo.....	59
3.3.2.	Entrevista	60
3.3.3.	Talleres	60
3.3.4.	Evaluación de los conflictos socioambientales	62

3.4.	Propuesta de gestión de los conflictos socioambientales	63
3.5.	Cartografía temática	63
CAPÍTULO IV		65
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	65
4.1.	Diagnóstico	65
4.1.1.	Caracterización biofísica	65
4.1.1.1.	Cultivos y vegetación	65
4.1.1.2.	Clima	66
4.1.1.3.	Suelo	68
4.1.1.4.	Uso actual del suelo	69
4.1.1.5.	Uso potencial del suelo.....	70
4.1.1.6.	Hidrología.....	71
4.1.2.	Caracterización socioeconómica	71
4.1.2.1.	Población atendida.....	71
4.1.2.2.	Proyección de la población atendida	74
4.1.2.3.	Pobreza	74
4.1.2.4.	Problemas en la salud	75
4.1.2.5.	Principales actividades económicas	77
4.1.2.6.	Organización de la población	79
4.1.3.	Caracterización normativa institucional	80
4.1.3.1.	Legislación nacional	80
4.1.3.2.	Normativa institucional	82
4.1.4.	Sistemas de distribución de agua.....	85
4.1.4.1.	Captaciones.....	85
4.1.4.2.	Red de distribución de agua.....	89
4.1.4.3.	Calidad del agua	94
4.1.4.4.	Usos del agua.....	98
4.1.4.5.	Consumo de agua	98
4.1.4.6.	Índice de escasez	102
4.2.	Caracterización de los conflictos socioambientales	104
4.2.1.	Resultados y análisis de las encuestas	104
4.2.2.	Análisis de entrevistas	117

4.2.3.	Estado actual de los conflictos socioambientales generados por el agua de consumo humano.....	125
4.2.3.1.	Conflicto 1. Contaminación del agua de las vertientes del sistema de las Juntas Administradoras de Agua de las comunidades Yuracruz y Guaranguisito por actividades de la Hacienda El Pantanal.....	125
4.2.3.2.	Conflicto 2. Contaminación de la vertiente Corrales Viejos de la Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz por actividades agrícolas en sus cercanías.....	133
4.2.3.3.	Conflicto 3. Cambio en el aprovechamiento y uso del agua de las vertientes: Penetro, Matache y Toruga Corral.....	139
4.2.3.4.	Conflicto 4. Inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.....	147
4.2.4.	Evaluación de los conflictos socioambientales generados por el agua de consumo humano.....	153
4.3.	Propuesta de gestión de los conflictos socioambientales.....	158
4.3.1.	Objetivo general.....	158
4.3.2.	Objetivos específicos.....	158
4.3.3.	Justificación.....	158
4.3.4.	Marco legal.....	159
4.3.5.	Matriz de marco lógico.....	161
4.3.6.	Estrategias de intervención.....	169
4.3.6.1.	Comité responsable del proceso de gestión de la propuesta.....	169
4.3.6.2.	Participación efectiva y fases de intervención.....	170
4.3.6.3.	Enfoques.....	171
	CAPÍTULO V.....	173
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	173
5.1.	Conclusiones.....	173
5.2.	Recomendaciones.....	174
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	176
	ANEXOS.....	182

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Consumo mínimo de agua por actividad doméstica.....	46
Cuadro 3.2. Ubicación de la microcuenca en coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 S.....	53
Cuadro 3.3. Categorización del Índice de Escasez.....	57
Cuadro 3.4. Intensidad de un conflicto.	62
Cuadro 4.5. Precipitación y Temperatura Promedio Anual del año 2014.....	66
Cuadro 4.6. Climas de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.	67
Cuadro 4.7. Suelos de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.....	68
Cuadro 4.8. Uso actual del suelo en la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.	69
Cuadro 4.9. Uso potencial del suelo en la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.	70
Cuadro 4.10. Población atendida de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha, hasta el año 2014 ..	72
Cuadro 4.11. Proyección de la población atendida hasta el año 2017.	74
Cuadro 4.12. Consultas atendidas en el Centro de Salud Nro. 1 Ibarra durante el año 2013. .	76
Cuadro 4.13. Disposiciones del COOTAD.	81
Cuadro 4.14. Caudales de agua de la vertiente Quebrada Santo Domingo.....	86
Cuadro 4.15. Caudales de agua de La Carbonería.	87
Cuadro 4.16. Caudales de agua de las Juntas Administradoras de Mirador del Olivo, Poglloncungu y Chilcapamba, provenientes de La Carbonería.	87
Cuadro 4.17. Caudales destinados a las comunidades de Poglloncungu y Chilcapamba.	87
Cuadro 4.18. Caudal de agua de la línea de conducción Azaya - Priorato.	88
Cuadro 4.19. Caudales de agua de las Juntas Administradoras de Yuracruz y Guaranguisito, provenientes de sus tres vertientes.....	88
Cuadro 4.20. Resultados de los análisis de calidad del agua potable, sector urbano.....	95
Cuadro 4.21. Resultados de los análisis de calidad del agua de consumo humano, sector urbano marginal.....	97
Cuadro 4.22. Total de usuarios del servicio de agua.....	99
Cuadro 4.23. Consumo total de agua del año 2014 en metros cúbicos.....	99
Cuadro 4.24. Cálculo del índice de escasez y la demanda media residencial.....	103
Cuadro 4.25. Ficha de diagnóstico del conflicto #1, parte 1.....	126
Cuadro 4.26. Ficha de diagnóstico del conflicto #1, parte 2.....	129
Cuadro 4.27. Ficha de diagnóstico de conflicto #1, parte 3.	130

Cuadro 4.28. Matriz de escenarios del conflicto #1.....	131
Cuadro 4.29. Ficha de diagnóstico del conflicto #2, parte 1.....	134
Cuadro 4.30. Ficha de diagnóstico del conflicto #2, parte 2.....	136
Cuadro 4.31. Ficha de diagnóstico de conflicto #2, parte 3.....	137
Cuadro 4.32. Matriz de escenarios del conflicto #2.....	137
Cuadro 4.33. Ficha de diagnóstico del conflicto #3, parte 1.....	140
Cuadro 4.34. Ficha de diagnóstico del conflicto #3, parte 2.....	143
Cuadro 4.35. Ficha de diagnóstico de conflicto #3, parte 3.....	144
Cuadro 4.36. Matriz de escenarios del conflicto #3.....	145
Cuadro 4.37. Aforos puntuales de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral.....	146
Cuadro 4.38. Ficha de diagnóstico del conflicto #4, parte 1.....	148
Cuadro 4.39. Ficha de diagnóstico del conflicto #4, parte 2.....	150
Cuadro 4.40. Ficha de diagnóstico de conflicto #4, parte 3.....	151
Cuadro 4.41. Matriz de escenarios del conflicto #4.....	152
Cuadro 4.42. Nivel de intensidad de los conflictos identificados.....	154
Cuadro 4.43. Efectos originados por las problemáticas ambientales del agua de consumo humano.....	156
Cuadro 4.44. Matriz de marco lógico de la propuesta de gestión de los conflictos socioambientales.....	162
Cuadro 4.45. Cronograma de ejecución y presupuesto por actividad.....	168

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Diagrama Ombrotérmico de Ibarra del año 2014.....	67
Gráfico 4.2. Porcentaje de la población total atendida por cada sistema.....	73
Gráfico 4.3. Porcentaje de ocupación del suelo de actividades agrícolas y ganaderas.....	78
Gráfico 4.4. Porcentaje de uso del agua por categoría.....	100
Gráfico 4.5. Consumo mensual del año 2014 del sector urbano-marginal.....	101
Gráfico 4.6. Consumo mensual del año 2014 del sector urbano.....	101
Gráfico 4.7. Porcentaje de encuestados por género.....	105
Gráfico 4.8. Porcentaje de encuestados por promedio de edad.....	105
Gráfico 4.9. Porcentaje de encuestados por su nivel de educación.....	106

Gráfico 4.10. Porcentaje de importancia de cada uso del agua según los encuestados.....	106
Gráfico 4.11. Porcentaje de importancia de cada uso del agua según los encuestados.....	107
Gráfico 4.12. Porcentaje de calificación del servicio de agua potable en el sector urbano y urbano-marginal.....	108
Gráfico 4.13. Porcentaje de factores que originan problemas en el sector urbano y urbano-marginal.....	109
Gráfico 4.14. Porcentaje de aspectos que originan problemas en relación al servicio de agua para consumo humano en el sector urbano y urbano-marginal.	110
Gráfico 4.15. Porcentaje de encuestados que conocen del problema específico en el sector urbano y urbano-marginal.	111
Gráfico 4.16. Porcentaje de encuestados que conocen de cada conflicto en el sector urbano y urbano-marginal.....	112
Gráfico 4.17. Porcentaje de encuestados que seleccionan a la principal afección ocasionada por los conflictos en el sector urbano y urbano-marginal.....	113
Gráfico 4.18. Porcentaje de encuestados que seleccionan a los organismos encargados de gestionar las problemáticas en el sector urbano y urbano-marginal.....	115
Gráfico 4.19. Porcentaje de encuestados que están dispuestos a participar de actividades que den solución a las problemáticas en el sector urbano y urbano-marginal.	116
Gráfico 4.20. Gráfico ameba del nivel de intensidad de cada conflicto.	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Triángulo PIN.	29
Figura 2.2. Política Integral del Agua.	39
Figura 2.3. Proceso de potabilización del agua.	43
Figura 2.4. Esquema del Sistema Natural de la Cuenca Hidrográfica.	48
Figura 3.5. Ubicación de la Microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.	52
Figura 4.6. Plantas de Tratamiento de Agua Potable de Añaspamba, Chilcapamba y Yahuarcocha.....	89
Figura 4.7. Línea de conducción y red de distribución de agua potable de la zona urbana.	90
Figura 4.8. Línea de conducción y red de distribución de agua potable de la zona urbano-marginal.....	92
Figura 4.9. Tanque repartidor de caudales de las vertientes de La Carbonería.....	93
Figura 4.10. Predio de la Hacienda El Pantanal.	132

Figura 4.11. Captación de la vertiente Turupamba.	133
Figura 4.12. Terrenos que rodean a la vertiente Corrales Viejos.	134
Figura 4.13. Propietarios de los predios involucrados en el conflicto.....	138
Figura 4.14. Vertientes Penetro, Toruga Corral y Matache.	146
Figura 4.15. Áreas de influencia de los conflictos generados por el agua de consumo humano... ..	157
Figura 4.16. Interacción entre actores en el proceso de mediación.....	170

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

A través de la historia han existido diferentes apreciaciones por parte de comunidades ancestrales en lo referente al agua. Las definiciones que éstos dieron, muestran que, el acceso al agua se ha convertido desde la antigüedad en una fuente de poder generadora de grandes e importantes conflictos. Como aporte a ello y de manera perjudicial, los recursos hídricos a nivel mundial respecto a su población se encuentran distribuidos de la siguiente manera: Asia tiene el 60% de la población y solo el 36% del recurso hídrico; Europa posee el 13% de la población y el 8% del recurso hídrico; en África vive el 13% de la humanidad y tan sólo se dispone del 11% del agua; en cambio, en América del Norte y Central reside el 8% de la población y ésta disfruta del 15% del recurso hídrico; y finalmente, América del Sur tiene únicamente el 6% de la población del mundo, pero disfruta del 26% de los recursos hídricos (Fernández, 1999).

Ecuador, siendo un país poseedor de una gran riqueza en reservas de agua, es también, un país con graves problemas dentro de la distribución de este elemento, lo que es considerado por las entidades públicas, como el principal detonante de conflictos. En este sentido y adaptando el concepto de Dumas, Kakabadse, Heylings y Cabrera (2010) la gestión de los conflictos socioambientales nos permiten fortalecer las capacidades locales, ya que muestran la diversidad de intereses, posiciones y percepciones que se generan entorno al manejo del recurso hídrico. Es por esto que la presente investigación fue elaborada con el fin de proponer una gestión participativa de los conflictos socioambientales, permitiéndole a la sociedad reivindicar su derecho al uso, acceso y control del agua. La base de ello es la resolución del conflicto desde un aspecto social y ambiental, brindando información específica de los procesos y orientaciones necesarias para una exigencia concreta de acciones y resultados.

En los capítulos posteriores se presenta un detalle de las principales características que influyen dentro del desarrollo de los conflictos, con el fin de tener una perspectiva preliminar de la situación actual dentro de la microcuenca de Yahuarcocha. El trabajo de campo involucró la obtención de un diagnóstico de los conflictos generados entorno al agua de consumo humano mediante la aplicación de metodologías que permitieron obtener de manera directa la información relevante para una comprensión integral de cada conflicto y la posterior elaboración de la propuesta de gestión participativa en beneficio de los principales asentamientos humanos.

En lo que respecta a los recursos hídricos, la Constitución de la República del Ecuador (2008) señala, en el Artículo 318, que será el Estado, a través de la Autoridad Única del Agua a nivel nacional (Secretaría Nacional del Agua), el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán al consumo humano, al riego que garantice la soberanía alimentaria, a la preservación y recuperación del caudal ecológico y a las actividades productivas, en este orden de prelación.

A nivel local, dichas competencias son responsabilidad del gobierno provincial, las delegaciones provinciales ministeriales, el gobierno autónomo descentralizado y las juntas parroquiales; quienes manifiestan que la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha ha sido beneficiada por varios estudios y proyectos ejecutados por entidades públicas locales que buscan recuperar este espacio natural. Ejemplo de ello, es el proyecto de Manejo Integral de la Cuenca de Yahuarcocha, que gracias a la inversión del Gobierno Nacional y al trabajo en conjunto entre el Municipio de Ibarra y el Ministerio del Ambiente, actualmente se ejecutan actividades en temas de: forestación y reforestación, manejo de aguas residuales, control ambiental de biodiversidad, incremento de caudales, recuperación del espejo de agua de la laguna, entre otras. Gracias a esto, se observa una mejora lenta pero sustancial en el proceso de recuperación de la microcuenca; sin embargo es evidente que los asentamientos humanos aún enfrentan problemas para poder acceder íntegramente al recurso agua, dependiendo de sus necesidades, lo que genera conflictividad entre pobladores o con instituciones de gobierno local y nacional. Es por ello, que es vital analizar el estado actual y la evolución de cada problema para identificar las zonas conflictivas y evidenciar las principales necesidades, lo que facilitará el trabajo de gestión por parte de las entidades competentes; quienes deberán incluir estrategias de prevención encaminadas a construir una cultura de paz entre los pobladores.

Para describir el problema cabe mencionar que la naturaleza nos proporciona abundante agua para la vida y la sociedad se encarga de crear una escasez relativa, incluyendo su contaminación. El agua, además de su valioso papel como elemento de consumo y bienestar, actúa como materia prima dentro de los distintos sectores socioeconómicos que necesitan ser abastecidos por un nivel constante de agua. En la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha, las diversas actividades antrópicas inciden notablemente sobre la calidad ambiental de éste ecosistema natural, ya que el uso de la tierra y el agua, continúa siendo una amenaza para la salud y la preservación de la calidad y la cantidad del recurso hídrico (Naranjo & Duque , 2004).

Para Ortiz (2007), el contraste de intereses sobre la distribución del recurso hídrico “se ha convertido en un conflicto socioambiental que evidencia una agudización del deterioro ambiental principalmente en la disminución de caudal y calidad del agua por sobreexplotación de las fuentes, contaminación, uso de tecnología anticuada y acelerada deforestación”; lo que al generar un impacto influye en la exigencia de respuestas y soluciones, con amplias presiones por parte de la población. Adicionalmente, se han evidenciado problemas por la falta de redes de distribución de agua, sistemas de alcantarillado, uso de plaguicidas y fertilizantes, inadecuado manejo de vertientes y presencia de enfermedades. Dentro de las afectaciones a la salud se destacan las enfermedades gastrointestinales, provocadas por la contaminación del agua de consumo. El incorrecto uso de plaguicidas probablemente tienen un efecto sobre la situación inmunológica, los trastornos neurotóxicos, la alteración de los procesos endocrinos, entre otras (Villota & Orbe , 2010).

Los servicios de agua para consumo doméstico siempre han originado crisis profundas. Los pobres del campo y de muchas ciudades tienen menor acceso al agua y consumen el agua de mala calidad. Como una de las causas principales, se evidencia que los municipios no asumen por completo la competencia sobre el agua en todo su territorio, el soporte y apoyo para las Juntas Administradoras de Agua es bajo y son escasos o poco eficientes los programas de mejora de los servicios de saneamiento y manejo de desechos. Por lo que es emergente la implementación de una institucionalidad nacional que oriente y vigile la política pública y controle la calidad del agua y la prestación de servicios.

Todo esto ha generado conflictos dentro de la sociedad quienes reclaman su derecho a vivir en un ambiente sano con todas las garantías que ello implica. Para lo cual, es importante

evidenciar a tiempo la conflictividad y sus causas, evitando un incremento en el nivel de complejidad, el cual varía dependiendo del lugar donde se desarrolle y de los actores políticos y sociales involucrados.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Analizar los conflictos socioambientales generados por el uso y aprovechamiento del agua de consumo humano, que es suministrada por sistemas de administración pública, dentro de la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha para proponer lineamientos que se orienten a la resolución y gestión de los mismos.

1.1.2. Objetivos específicos

- Estructurar un diagnóstico de los factores biofísicos, socioeconómicos y normativo-institucionales relevantes en territorio, incluyendo los sistemas de distribución de agua.
- Identificar el estado actual de los conflictos socioambientales, referentes al agua de consumo humano que es abastecida por redes de distribución pública, existentes dentro de la microcuenca.
- Plantear lineamientos dirigidos a la gestión de los conflictos socioambientales identificados, para que puedan ser aplicados a los instrumentos de gestión vigentes relacionados con el recurso hídrico y sus actores en las diferentes escalas.

1.1.3. Pregunta directriz

- ¿Existen conflictos socioambientales por requerimientos competitivos del agua, potenciados por posiciones, intereses y necesidades de los actores involucrados?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo proporciona una sustentación teórica del estudio exponiendo conceptos, teorías y enfoques considerados importantes para el proyecto investigativo; aportando con un marco referencial para la interpretación y discusión de resultados dentro de próximos capítulos.

2.1. Los conflictos socioambientales

Los conflictos socioambientales pueden definirse como situaciones sociales en las que dos o más partes, muestran su desacuerdo e incompatibilidad frente al uso y destino de los recursos naturales, dificultando la ejecución de sus actividades previstas. En ese contexto cada uno de los actores involucrados desarrolla acciones con el fin de acceder a los recursos, o caso contrario, protegerlos (Torres , 2005).

En el año 2012, el Instituto Nacional de Derechos Humanos de Chile define a los conflictos socioambientales como: “Disputas entre diversos actores -personas naturales, organizaciones, empresas privadas y/o el Estado-, manifestadas públicamente y que expresan divergencias de opiniones, posiciones, intereses y planteamientos de demandas por la afectación (o potencial afectación) de derechos humanos, derivada del acceso y uso de los recursos naturales, así como por los impactos ambientales de las actividades económicas”.

Por otra parte, la literatura académica establece distintas aproximaciones teóricas para definir a los conflictos. La primera desde la Biología donde se plantea que los conflictos surgen como efecto de la evolución y adaptación de la especie humana en su entorno natural; la segunda proviene de la Psicología y define a los conflictos como oposición de

intereses entre individuos; la tercera, formulada desde las Ciencias Sociales, que reconoce a los conflictos como intereses entre segmentos de la sociedad y la cuarta se refiere a los conflictos de poder entre las naciones (Torres , 2005).

Dentro de una comunidad, el aspecto social y ambiental interaccionan entre sí haciendo referencia a una relación entre la naturaleza y la cultura de un determinado lugar, que tiende a hacerse “tradicional” o “normal” dependiendo de sus costumbres. Dicha estabilidad puede verse alterada por un agente extraño e inusual que afecta la interacción ambiente-comunidad o bien, a la inversa, cuando una comunidad decide modificar su vinculación con el ambiente afectando los intereses de terceros.

2.1.1. Actores del conflicto

Los protagonistas de un conflicto son los actores sociales, que como pieza fundamental dentro de su desarrollo, muestran posiciones que obedecen a diferentes intereses que se expresan en sus propuestas y actitudes frente al manejo de los recursos naturales. Para ello toman decisiones o realizan acciones determinadas que buscan un cambio en la situación, en este sentido podemos mencionar algunas: confrontan posiciones, manifiestan su desacuerdo, desarrollan acciones de confrontación, presentan denuncias, entre otras.

De acuerdo con la Ley de Gestión Ambiental y la Constitución de la República del Ecuador, los actores principales son los gobiernos seccionales e instituciones públicas que tienen competencia dentro del área, además de todas las personas naturales y jurídicas que habitan y cumplen con sus actividades productivas dentro del territorio. Dentro de las obligaciones, el Estado es el encargado de sancionar, regular, normar, cumplir y hacer cumplir las disposiciones dentro del campo ambiental, mientras que las personas naturales y jurídicas adquieren derechos y obligaciones preestablecidas por las leyes ecuatorianas dentro del mismo ámbito.

2.1.1.1. Posiciones, intereses y necesidades

Estos tres aspectos se representan en un gráfico conocido como el triángulo PIN (Posición, Interés y Necesidad), el cual hace referencia al escalamiento que tienen los conflictos

dentro de un grupo social (figura 2.1) y que nos ayuda a entender mejor la posición de dicho grupo. Ortiz (2003) explica este cuadro mediante conceptos para cada factor:

- **¿Qué es una posición?** Es un intento instantáneo por describir cómo perciben los distintos actores su situación en un momento determinado del conflicto.
- **¿Qué son los intereses?** Son las motivaciones que se encuentran detrás de las posiciones; constituyen lo que las partes en el conflicto están tratando de conseguir.
- **¿Qué son las necesidades?** Se dividen en dos tipos de categorías: las existenciales y las axiológicas. Las existenciales se refieren a cuatro aspectos centrales: ser, tener, hacer y estar. Las axiológicas se refieren a aspectos tales como la subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad.

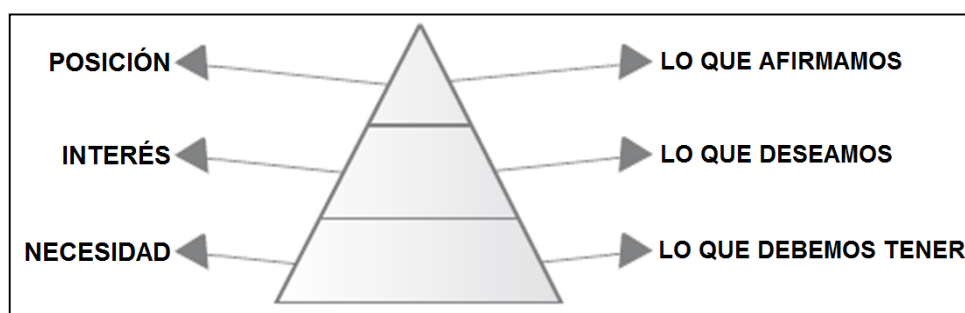


Figura 2.1. Triángulo PIN.

(Ortiz P. , 2003)

Las posiciones, por lo general, ocultan las causas reales del conflicto. Por ello, es importante descubrir lo que hay detrás de ellas para intentar descubrir los intereses y las necesidades. La construcción de una política de manejo de conflictos dentro de un orden social debe partir de un entendimiento de la relación existente entre necesidades, satisfacciones y bienes o recursos. Todo esto con el fin de proponer formas de organización social, económica y ambiental que fomenten las satisfacciones de las necesidades de la comunidad para alcanzar un óptimo nivel y calidad de vida (Walter, 2009).

2.1.2. Causas originarias de conflicto

De manera general, podemos mencionar a varias causas, entre ellas están: la falta de acceso a servicios básicos, las complejas formas culturales de gobernanza local, los métodos de organización de la población, la percepción de amenaza de bienestar percibidos por los núcleos de poder, la resistencia a aceptar los desacuerdos como algo normal en las relaciones sociales y el irrespeto hacia la identidad cultural y los derechos de la naturaleza.

Dentro de los conflictos socioambientales Carpio y Meneses (2006), señalan a varias de las causas que originan conflictos entre actores sociales, lo que facilita su entendimiento y nos permiten identificar con mayor claridad a este tipo de problemas:

- Los niveles de comunicación entre los actores son cuantitativa y cualitativamente pobres.
- Las percepciones existentes en los actores frente a la otra parte y al conflicto mismo muchas veces son inexactas y estereotipadas.
- Inicialmente se podría decir que los intereses de las partes frente al conflicto son aparentemente incompatibles.
- Las actitudes y posiciones de los actores son reactivas y contrapuestas.
- La conducta de los actores es combativa.
- Existe un marcado rechazo al diálogo entre los actores
- Involucramiento de amplios aspectos técnicos.

Todos estos factores, ponen en juego de manera conjunta a la calidad y nivel de vida de la población, al estado del ambiente local, a las oportunidades de crecimiento económico territorial y al medio de vida tradicional e identidad cultural colectiva. Esto porque el concepto de “identidad”, es un elemento determinante del dominio del cambio social.

2.1.3. Clasificación de los conflictos socioambientales

Para clasificar a los conflictos socioambientales se ha tomado como referencia a la propuesta de Christopher Moore (1989), la cual se basa en los orígenes que puede tener un conflicto y en la identificación de ciertas dimensiones recurrentes que pueden convivir y permiten una mejor aproximación al entendimiento de las disputas y la gestión participativa:

- a) **Información:** este tipo de altercados se generan cuando existen desacuerdos sobre las fuentes, el análisis o la interpretación de la información. Puede deberse a una falta de información o al uso de técnicas de recolección que hacen que lo recolectado sea incompatible.
- b) **Por relaciones:** estas pueden ser eje de conflicto cuando el conflicto nace de la desconfianza, la falta de credibilidad o la duda sobre la integridad de las partes.
- c) **Por intereses:** se expresan como disputas sobre posiciones, pero por detrás de ellos se disipan temores, necesidades y preocupaciones que podrían ser contrapuestos.
- d) **Estructurales:** se producen cuando hay límites institucionales, físicos o formales que reprimen a los diferentes actores resolver sus demandas.
- e) **Por valores:** estos conflictos se vinculan con una disputa en torno de distintos sistemas de creencias. Es decir que existen percepciones culturales que se expresan en lenguajes de valoración diferentes (estético, moral, ambiental, económico, social, cultural, etc.) que no son comparables en una misma escala de valores (Walter, 2009).

En términos generales, un conflicto socioambiental puede mostrar características de uno o más tipos, aunque siempre encaja dentro de uno de los cinco rasgos analizados anteriormente. Dicha clasificación busca examinar a las variables convergentes que contribuyen a mostrar su nivel de complejidad, lo que facilita la selección de la intervención a realizarse mediante herramientas, técnicas y métodos que contribuyan a salidas cooperadas entre los actores sociales involucrados, tratando de identificar las posibles soluciones.

2.1.4. Dinámica del conflicto socioambiental: fases

Constituye un ciclo que por definición es dinámico y puede atravesar por distintas etapas que comprenden: latencia, origen, maduración, despliegue y transformación del conflicto, y que según Balvín (2005) se definen de la siguiente manera:

- a) **Latencia:** se reconoce la existencia del problema, aunque no se realiza ninguna acción al respecto.

- b) **Origen:** se definen intereses y posiciones, y se inician acciones para resolver el problema.
- c) **Maduración:** se desarrollan las estrategias a ser empleadas.
- d) **Despliegue:** el conflicto ingresa en una confrontación a veces violenta, en donde las posibilidades de diálogo o negociación se han roto y las partes buscan imponer su voluntad y sus intereses.
- e) **Transformación:** es la fase de “resolución”, se llama así porque las partes encuentran una salida al conflicto.

No existen reglamentos en cuanto al tiempo de duración de cada etapa, ni tampoco seguridad de que todos los conflictos atraviesan por cada una de ellas. De manera general, se puede tener una idea del nivel de conflictividad que un problema pueda presentar de acuerdo al estado en el que se encuentre.

2.1.5. Transformación de los conflictos socioambientales

La transformación de un conflicto es un método que permite establecer procedimientos de cambio constructivo y “crea un marco que aborda el contenido, el contexto y la estructura de la relación, y no se queda solamente en la búsqueda de soluciones rápidas, sino que aspira a construir salidas creativas que mejoran las relaciones” (Fundación Futuro Latinoamericano , 2010).

En este campo intervienen dos conceptos similares que no necesariamente tienen el mismo objetivo pero que encajan dentro de un proceso de gestión, este es el caso de la resolución y el manejo de conflictos. La resolución de conflictos se enfoca en una acción que involucra la ejecución de un proceso concreto y que puede formar parte del proceso de manejo. Por otra parte, el manejo de conflictos no siempre busca el acuerdo, sino que promueve espacios de concertación analizando las causas estructurales del conflicto.

Para poder transformar un conflicto socioambiental es fundamental considerar a los tres elementos claves que forman parte de su estructura: las personas (partes involucradas), el proceso (forma de abordarlo) y el problema (barrera para lograr el objetivo deseado). De esta manera se facilita la regularización del proceso y se viabilizan las relaciones de las

partes en conflicto, ya que se toman en cuenta los intereses y necesidades de cada sector. Adicionalmente, los promotores de los procesos de gestión y transformación del conflicto deben ayudar a que las partes se vean como aliados y no como adversarios, tomando en cuenta las versiones de cada uno de los involucrados, la priorización de los problemas a resolver y la identificación de su raíz y núcleo. Todo ello, a través del diálogo, como medio fundamental para promover el cambio constructivo.

2.1.5.1. Modos de resolución de conflictos

Los procesos de gestión de conflictos se orientan dentro de métodos idóneos que permiten comprender una situación delicada, por lo que el poder elegir el “modo” se convierte en una decisión primordial.

De acuerdo a la complejidad y el significado de un conflicto, Carpio & Meneses (2006) señalan dos modos de resolverlos: modos formales y modos no formales o alternativos, los cuales se diferencian en la aplicación de un derecho convencional, mientras que los otros son establecidos y adecuados por los mismos actores.

Modos formales: son vías procesales a través de las cuales se resuelven conflictos, entre las que podemos encontrar la vía judicial sea civil, penal o constitucional y la vía administrativa a través de procedimientos que han sido elaborados, estructurados, reglamentados e instrumentados por las distintas autoridades e instituciones competentes gubernamentales.

Modos no formales o alternativos: los procedimientos en estos modos son flexibles y realzan el papel protagónico de los actores del conflicto. Dentro de estos modos encontramos a la negociación y la mediación, los cuales son los métodos alternativos más utilizados en nuestro país.

En lo referente a los procesos alternativos de negociación y mediación, es necesaria la presencia de un facilitador o mediador, que cuente con el reconocimiento de las partes para jugar este papel, así como también del dialogo frente a frente entre las partes quienes deben exponer sus ideas y criterios con respecto a un aspecto de interés común. Dentro de las etapas que sigue un proceso de mediación tenemos: “la generación de confianza e

involucramiento con las partes, la ubicación dentro del conflicto, el arreglo entre las partes y el acuerdo”. (UNIR , s.f.).

Éste proceso se enfoca en la participación social y la aceptación comunitaria, mediante el trabajo con grupos de organizaciones sociales, los propios sistemas de administración de justicia y los procesos de toma de decisiones.

2.2. Gestión integral de los recursos hídricos

La gestión integrada de los recursos hídricos, según Mirassou (2009), procura resolver apropiadamente la asignación óptima en sentido económico, social y ambiental del agua, en forma coordinada con la de los otros recursos naturales, en los planos intersectorial e intergeneracional. Para esto, se apoya en el marco de principios que definen el concepto de manejo integrado, con un alto nivel de articulación interinstitucional y de participación, y propone a la cuenca hidrográfica como unidad de planificación, control y gerenciamiento.

2.2.1. Principales actores dentro de la gestión integral de los recursos hídricos

De acuerdo con las normas legales en el Ecuador, los principales actores son los gobiernos autónomos descentralizados e instituciones públicas relacionadas con éste ámbito, además de todas las personas naturales y jurídicas que residen y desempeñan con sus actividades productivas dentro de una cierta circunscripción territorial. En lo que respecta a los distintos niveles de gobierno implicados dentro de la presente investigación, a continuación se detallan sus principales competencias reconocidas por la Constitución.

2.2.1.1. Gobierno provincial

La Constitución de la República del Ecuador (2008), dentro de su artículo 263, enumera a las competencias exclusivas de los gobiernos provinciales sin perjuicio de otras que determine la ley. En lo referente a los principales aspectos relacionados con el presente tema de investigación se detalla:

- Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.
- Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y subcuencas.
- La gestión ambiental provincial.
- Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias. En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas provinciales.

Los gobiernos provinciales adquieren competencias para la planificación de sistemas de riego, siendo importante la coordinación de dicha entidad con instituciones creadas a nivel nacional para la misma materia como la Secretaría Nacional del Agua.

2.2.1.2. Gobierno autónomo descentralizado municipal

Según el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (2010), los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público con autonomía política, administrativa y financiera, que están integrados por las funciones de participación ciudadana, fiscalización, legislación y ejecutiva con la finalidad de ejercer las funciones y competencias que le corresponden.

En lo que involucra a la gestión ambiental local, la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece en el artículo 264 las competencias exclusivas para los gobiernos municipales; de las cuales se destacan:

- Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.
- Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
- Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

- Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.
- Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias. En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas cantonales.

Dentro del cantón Ibarra, dichas competencias son asumidas principalmente por la dirección de medio ambiente del GAD San Miguel de Ibarra y la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (EMAPA-I) en su calidad de empresa pública seccional.

Analizando dichas competencias dentro de la temática de los conflictos socioambientales, se deben cumplir ciertas precisiones ya que “los gobiernos locales teniendo la posibilidad de dictar ordenanzas, reglamentos o resoluciones, pueden controlar ciertas actividades, trabajar en programas de prevención de conflictos, establecer procedimientos de control de la contaminación, aspectos de conservación, establecer procedimientos de denuncia y sanciones” (Carpio & Meneses, 2006).

Las competencias ambientales otorgadas a los gobiernos locales les da la posibilidad de dictar normas, administrar, conservar, etc., el medio ambiente, siempre mediante el amparo del ordenamiento jurídico ecuatoriano.

2.2.1.3. Gobiernos parroquiales rurales

Son personas jurídicas de derecho público que, al igual que los gobiernos provinciales y municipales, ejercen las competencias reconocidas por la Carta Magna. Sus acciones se limitan únicamente al territorio de la parroquia rural. El artículo 267 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) detalla las siguientes competencias, más relevantes, en torno al tema de investigación:

- Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
- Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

- Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno.
- Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales, con el carácter de organizaciones territoriales de base.
- Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos. En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, emitirán acuerdos y resoluciones.

Adicionalmente “los gobiernos parroquiales rurales deben participar de un porcentaje de los recursos económicos asignados también por mandato constitucional, del 15% de los ingresos permanentes y del 5% de los ingresos no permanentes, que deberá estar regulado en la ley” (Suing , 2013).

Esto evidencia que los gobiernos locales tienen la capacidad de resolver conflictos desde la vía administrativa como autoridad competente dentro de su jurisdicción, siempre y cuando no sea necesaria la intervención de organismos o instituciones externas.

2.2.1.4. Juntas administradoras de agua potable

La legislación ecuatoriana las considera como organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable, cuyo accionar se fundamenta en criterios de eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y equidad en el reparto del agua.

Las Juntas de Agua al ser organismos coordinadores y reguladores, deben estar registrados dentro de la Secretaría Nacional del Agua. Al no contar con una constitución legal podrían no tener acceso a programas que financien mejoras de infraestructura, saneamiento y temas relacionados con el suministro del servicio. Para su conformación es necesaria la presentación de la solicitud a la Autoridad Única del Agua suscrita por al menos el 60% de las jefas o jefes de familia de la localidad susceptible a hacer uso del servicio comunitario de agua potable.

Según el artículo 44 de la Nueva Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014), constituyen deberes y atribuciones de las juntas administradoras de agua potable comunitarias, los siguientes:

1. Establecer, recaudar y administrar las tarifas por la prestación de los servicios, dentro de los criterios generales regulados en esta Ley y el Reglamento expedido por la Autoridad Única del Agua;
2. Rehabilitar, operar y mantener la infraestructura para la prestación de los servicios de agua potable;
3. Gestionar con los diferentes niveles de gobierno o de manera directa, la construcción y financiamiento de nueva infraestructura. Para el efecto deberá contar con la respectiva viabilidad técnica emitida por la Autoridad Única del Agua;
4. Participar con la Autoridad Única del Agua en la protección de las fuentes de abastecimiento del sistema de agua potable, evitando su contaminación;
5. Remitir a la Autoridad Única del Agua la información anual relativa a su gestión así como todo tipo de información que les sea requerida;
6. La resolución de los conflictos que puedan existir entre sus miembros. En caso de que el conflicto no se pueda resolver internamente, la Autoridad Única del Agua decidirá sobre el mismo, en el ámbito de sus competencias; y,
7. Participar en los consejos de cuenca de conformidad con esta Ley.

2.2.1.5. Entidades públicas

Una Entidad Pública Estatal es creada por la Constitución o la Ley, para la prestación de un servicio público en función de las necesidades de la población. En el Ecuador, las instituciones públicas llamadas a gestionar los distintos procesos relacionados con el acceso y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico son:

a) Secretaría Nacional del Agua: su trabajo se enfoca en garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos, relacionados al uso, acceso justo y equitativo, aprovechamiento y conservación de las fuentes hídricas en el país, a través de políticas, control y gestión desconcentrada.

b) Ministerio del Ambiente: es el organismo encargado de diseñar políticas ambientales y coordinar las estrategias, proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas, con el fin de conseguir la calidad ambiental y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Las instituciones que están a cargo de la gestión del recurso hídrico, han actuado aisladas de la comunidad a lo largo del tiempo, es decir sin vinculación con las distintas partes involucradas y en conflictos por este recurso finito. La falta de un marco conceptual interdisciplinario e integral que oriente el gerenciamiento del agua, está profundizando la problemática del país en este tema, afectando la sostenibilidad del recurso. Del mismo modo, la falta de sistematización e información de variables a nivel de sistemas hídricos, incluyendo peculiaridades regionales, dificultan la gestión integral.

2.2.2. Política integral del agua en el Ecuador

La Secretaría Nacional del Agua, es el organismo encargado de la implementación de la política integral de los recursos hídricos, entendiéndose como política a la voluntad de un gobierno para garantizar los derechos humanos, los derechos de la naturaleza, eliminar inequidades y garantizar el Buen Vivir; siendo además un instrumento que orienta el ejercicio de la facultad de la rectoría ministerial. La figura 2.2 muestra la interacción entre las cuatro políticas públicas que en conjunto y de manera sistematizada conforman el proceso de gestión de los recursos hídricos en el Ecuador.

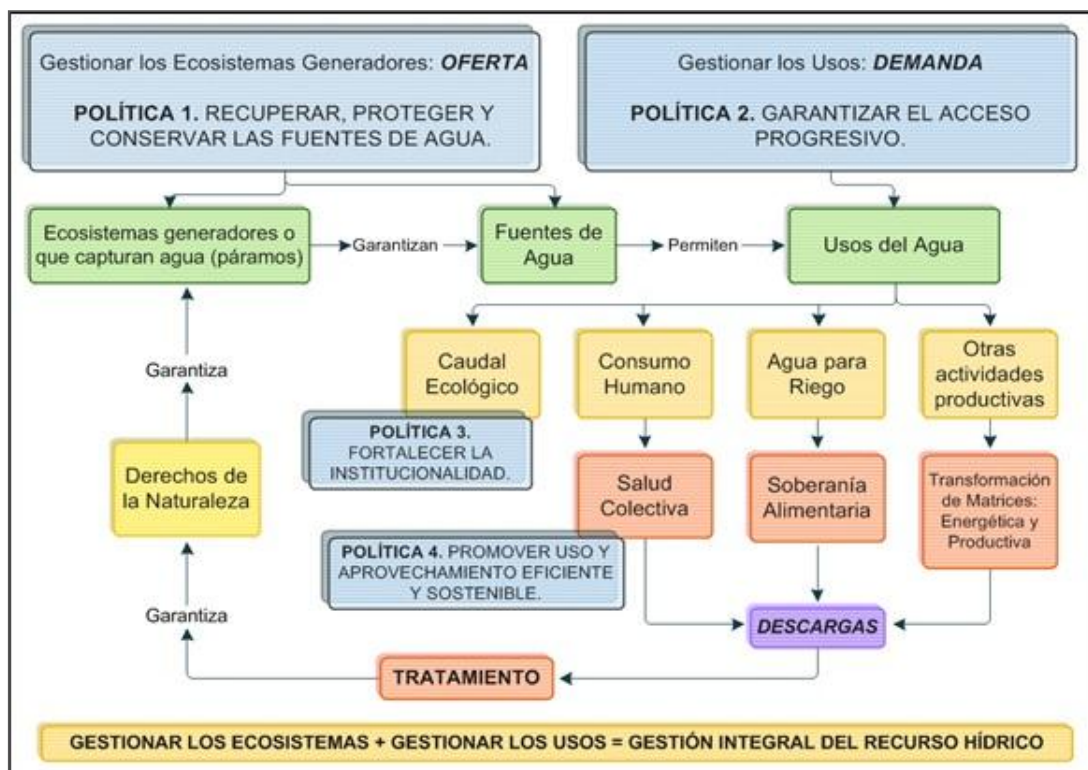


Figura 2.2. Política Integral del Agua.

(SENAGUA, 2013)

El esquema inicia con la conservación de los ecosistemas generadores del recurso que permiten contar con un cierto nivel de oferta para la distribución del agua a cada una de las fuentes naturales. Al contar con un nivel adecuado se facilita la distribución del recurso para satisfacer la demanda requerida por las principales actividades del territorio y los distintos usos del agua. Como residuo se obtiene descargas contaminadas provenientes de todos los sectores, que gracias a un tratamiento previo y eficaz, puede garantizar los derechos de la naturaleza mediante una gestión integral.

En este sentido y con el propósito de hacer efectivas estas disposiciones constitucionales, la SENAGUA inició en el año 2008, un proceso de reforma institucional que durante el periodo 2010 – 2011 tuvo un particular énfasis en hacer efectiva la articulación territorial e intersectorial de políticas, acciones y estrategias en las nueve Demarcaciones Hidrográficas. (SENAGUA , 2011).

Paralelamente, dicha organización trabaja en el Plan Nacional de los Recursos Hídricos como una herramienta de gestión que permite territorializar la política y la inversión pública del sector hídrico; facilitando la articulación de la planificación del ordenamiento territorial y el desarrollo finalidad con los procesos de GIRH por demarcación hidrográfica.

2.3. El agua de consumo humano

Es aquella que es usada para beber, cocinar, asearse y demás usos domésticos, ya sea en su estado original o después de un tratamiento potabilizador, independientemente del sistema utilizado para su distribución. De ahí radica la importancia de la calidad del agua que puede garantizarse mediante un proceso de potabilización con la finalidad de evitar afecciones a la salud.

La norma técnica ecuatoriana INEN 1108:2011, cuarta revisión, define al agua potable como aquella “cuyas características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano”, a diferencia del agua cruda que se encuentra en la naturaleza y que no ha recibido ningún tratamiento para modificar dichas características.

Los sistemas de abastecimiento de agua incluyen obras y trabajos auxiliares construidos para la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución; los cuales son diseñados de acuerdo a las características de la fuente de abastecimiento y la población beneficiaria.

2.3.1. Proceso de potabilización del agua

A continuación se detalla cada una de las etapas por las que el agua debe atravesar, a efectos de llegar en condiciones adecuadas para su consumo en los hogares de la población, ver figura 2.3.

2.3.1.1. Captación

El agua puede obtenerse de fuentes superficiales como lagos, ríos o embalses y de fuentes subterráneas como pozos profundos o vertientes. Su calidad puede variar de acuerdo a diversos factores, como su naturaleza y las actividades que se desarrollen en las cercanías. Estos factores hacen que el proceso de potabilización deba ser más complejo en algunos casos que en otros.

2.3.1.2. Aeración

Este proceso ayuda al aumento del contenido de oxígeno y a la remoción de gases como el gas carbónico presente de forma natural y el gas sulfhídrico producto de la putrefacción de los desechos orgánicos, además de otros compuesto orgánicos volátiles capaces de otorgar olor y sabor al agua. Durante este proceso, el oxígeno convierte los compuestos ferrosos y manganosos disueltos en hidróxidos férricos y mangánicos insolubles, lo que facilitará el desarrollo de los siguientes procesos.

2.3.1.3. Coagulación y floculación

Consiste en enviar al agua cruda a través de un canal donde en segundos se mezcla con un coagulante como el sulfato de aluminio, y además con polímeros, que son elementos aglomerantes de partículas. Esto provoca que las impurezas en suspensión formen otras de mayor peso y tamaño con la ayuda de un movimiento lento que se realiza en una unidad

distinta a la anterior, compuesta por floculadores de acción mecánica o hidráulica. En el agua existe materia coloidal como la arcilla, sílice, hierro, sólidos orgánicos y otros metales. (Tacuri & Vintimilla, 2012).

2.3.1.4. Sedimentación o decantación

En esta etapa el agua es conducida a tanques sedimentadores donde la velocidad del agua disminuye hasta lograr que el material que se encuentra suspendido se asiente por gravedad, para posteriormente extraerlos mediante conductos especiales de limpieza. El agua purificada que queda en el nivel superior se extrae por tuberías con orificios de captación y es conducida hacia la siguiente fase.

2.3.1.5. Filtración

En esta etapa el agua ingresa a un filtro, de acción lenta o rápida, que se encuentra compuesto por varias capas de arena y piedra de distintos tamaños que retienen a las partículas que no lograron ser eliminadas en procesos anteriores y que aún se encuentran en suspensión. Una vez que el agua ha atravesado el filtro, se encuentra cristalina y es llevada mediante tuberías a la etapa de desinfección (Servicios de Aguas de Misiones S.A., 2012).

2.3.1.6. Cloración o desinfección

Consiste en la adición de hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, dióxido de cloro u ozono al agua con la finalidad de eliminar a los agentes microbianos que podrían encontrarse presentes. La figura 2.3 muestra de manera esquemática a cada uno de los pasos para el desarrollo del proceso de potabilización del agua.

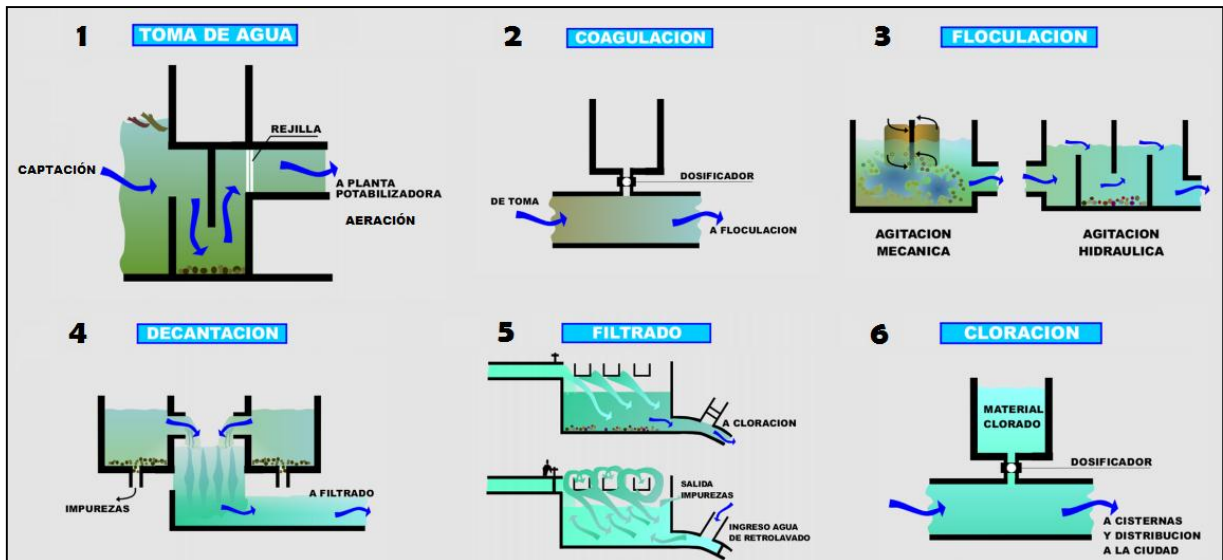


Figura 2.3. Proceso de potabilización del agua.

(Servicios de Aguas de Misiones S.A., 2012)

La distribución del agua se realiza mediante líneas de conducción y redes de distribución que abastecen a la población mediante conexiones domiciliarias. Los sistemas administradores de agua cuentan con tanques reservorios para almacenamiento del agua que funcionan cuando el nivel del agua disminuye por factores externos.

2.3.2. Calidad del agua

Se caracteriza por el estado de la composición física, química y microbiológica del agua, la cual debe estar exenta de sustancias que brinden sensaciones desagradables para el consumo como el color, turbiedad, olor y sabor, así como de microorganismos peligrosos para la salud como por ejemplo los Coliformes. Todo esto con el objetivo de dar cumplimiento a los criterios sanitarios de las aguas destinadas al consumo humano y de las instalaciones que permiten el suministro.

Color: puede estar determinado por iones metálicos naturales como el hierro o el manganeso, materia orgánica relacionada con el humus, plancton, restos vegetales y residuos industriales, dependiendo de la fuente. La coloración debe ser eliminada mediante tratamientos basados en la composición de la misma.

Turbidez: es producida por partículas de diferentes tamaños que se encuentran suspendidas. Se lo considera importante por estética, movilidad y eficacia en la

desinfección, debido a que un nivel alto de turbiedad puede resguardar a los microorganismos de la desinfección, estimular el crecimiento de bacterias y demandar mayor cantidad de cloro.

Olor y sabor: los principales causantes son los compuestos orgánicos, ya sean de origen natural o sintético. Entre los más comunes se encuentran las algas, actinomicetes, nematodos y amebas. El agua potable generalmente tiene un sabor débil y agradable, las aguas muy puras son menos agradables, debido a que tienen menos minerales.

Coliformes: las bacterias coliformes pueden encontrarse en la tierra, plantas o animales y su presencia en el agua indica contaminación, pero no asegura su origen. “Los géneros que componen este grupo son *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter* y *Edwardsiella*. Todas pueden existir como saprofitas independientemente, o como microorganismos intestinales, excepto el género *Escherichia* cuyo origen es sólo fecal” (Apella & Araujo, 2005).

Es por esto que se debe diferenciar entre coliformes totales, grupo que encierra a todos los coliformes de cualquier origen, y coliformes fecales, los cuales abarcan a aquellos de origen exclusivamente intestinal y que provienen de las heces de los animales de sangre caliente. Los coliformes fecales en el agua potable generan un riesgo mucho más alto a la salud que los coliformes comunes e indican que las aguas residuales o corrientes superficiales de tierras de labranza contaminadas con estiércol están penetrando en las fuentes de agua.

Adicionalmente, la medición del cloro libre residual en un suministro de agua es un método fundamental para examinar si el agua que se provee es segura para beber. El cloro adicionado en el proceso potabilizador se consume a medida que los microorganismos se destruyen. Si se añade suficiente cloro, permanecerá un poco en el agua luego de que se eliminen todos los microorganismos; a esto se le conoce como cloro libre residual, el cual permanece en el agua hasta perderse en el mundo exterior o hasta utilizarse para contrarrestar una nueva contaminación. Por esta razón, si se analiza el agua y se encuentra que todavía existe cloro libre en ella, se comprueba que la mayoría de los organismos peligrosos ya fueron eliminados, y por lo tanto es seguro consumirla (Reed, 2009).

En el Ecuador, la normativa que establece los límites permisibles de todos los parámetros que determinan la calidad del agua potable es la norma técnica ecuatoriana INEN 1108:2011 (ver anexo 7).

2.3.3. Fuentes de impacto puntual y no puntual sobre la calidad del agua originada por factores antrópicos

Todas las actividades humanas generan un impacto directo o indirecto sobre el ambiente y los recursos naturales. El desarrollo de las ciudades, la producción de alimentos y la industria son actividades que afectan a la calidad del agua, dependiendo de su magnitud y del territorio donde estas se desarrollen. La alteración de las condiciones del agua puede generar consecuencias con impactos significativos en la población humana; entre los factores con mayor repercusión se encuentran:

Aguas Residuales: es el agua de desecho de los usos domésticos, agrícolas o industriales. Son una fuente de impacto puntual sobre el agua y contienen altos niveles de nutrientes, bacterias, virus, parásitos y contaminación química. Un vertido de agua residual previamente tratado, con niveles elevados de nitrógeno y fosforo, puede ayudar al desarrollo de algas. “El vertido de agua residual tratada y no tratada incrementa la contaminación bacteriana y puede producir el agotamiento del oxígeno.” (Castillo & Morales, 2012).

Agricultura y Ganadería: son actividades de impacto no puntual cuyos tres factores de mayor influencia son los pesticidas, fertilizantes y los residuos producidos por los animales de granja. Cuando se aplican pesticidas o fertilizantes a los cultivos, es evidente que habrá escurrimiento. El problema se genera cuando el material excedente permanece en la superficie de la tierra, o se filtra hasta llegar a las aguas subterráneas, con un final eventual en los cuerpos de agua dulce. Varias investigaciones han demostrado que estas sustancias pueden incorporarse en el ambiente, dispersarse y perdurar en extensiones muchos más grandes de las esperadas (Fernández & du Mortier, 2005).

Minería: genera un impacto puntual debido a los vertidos procedentes de las minas abandonadas que contienen metales pesados, sulfatos y ácido. Los problemas resultantes incluyen la contaminación del agua potable, la corrosión de las estructuras de la red vial y ferroviaria, así como la perturbación del crecimiento de las plantas y los animales.

2.3.4. Usos y requerimientos de agua

Los usos del agua brindan beneficios a la sociedad pero la mayoría también tienen impactos negativos que pueden empeorar por una gestión deficiente. En cuanto a la demanda del recurso por parte de una comunidad, Moriarty *et al.* (2006) menciona que “cuando la demanda general del uso del agua es menor que el recurso disponible y las cantidades de agua contaminada para descargar es limitada, estos sectores pueden operar independientemente de los demás, sin causar muchos impactos negativos”. Sin embargo, una vez que la demanda se acerca a la disponibilidad del recurso y los volúmenes de agua contaminada aumentan, los esfuerzos de integración se vuelven críticos.

La tipología de los usos del agua, según Ahmadi (2008) se clasifica en dos grandes grupos: usos extractivos o consuntivos y usos no extractivos, in situ o no consuntivos.

Uso consuntivo: es el agua extraída de los suministros disponibles y que no retorna en su totalidad a un sistema hídrico; por ejemplo, el agua utilizada para consumo doméstico, la agricultura, la industria, entre otras. El uso consuntivo puede ser medido cuantitativamente.

Uso no consuntivo: abarca al agua extraída para usos en los que ésta no es consumida y tampoco es removida de su ambiente natural, por ejemplo, agua extraída para fines tales como recreación, la generación de energía hidroeléctrica, la navegación o la pesca. El uso no consuntivo no puede ser medido cuantitativamente.

El agua requerida para el desarrollo de cada una de esas actividades generalmente varía con las condiciones climáticas, el estilo de vida de la población y sus tradiciones. En el Ecuador, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (1997) detalla el consumo mínimo de agua para cada actividad doméstica de acuerdo a lo que se muestra en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Consumo mínimo de agua por actividad doméstica.

USO	CONSUMO (l/hab/día)	
	CLIMA FRÍO	CLIMA CÁLIDO
Bebida	2	2
Alimentación y cocina	8	10
Lavado de utensilios	8	8
Aseo corporal menor	6	10

Continúa

Continuación

Baño de ducha	26	40
Lavado de ropa	15	15
Inodoro	15	15
TOTAL PER-CAPITA	80 (l/hab/día)	100 (l/hab/día)

FUENTE: INEN.

Adicionalmente, la producción y dotación de agua debe satisfacer otros requerimientos, que comúnmente se fijan en base a estudios de las condiciones particulares de cada población, donde se considera las dotaciones para los distintos sectores de la ciudad, incluyendo las necesidades de los distintos servicios públicos; el agua potable destinada para la industria; el volumen de agua necesario para la protección contra incendios; las dotaciones para riego de jardines y lavado de mercados, camales, plazas, calles, piletas, etc.; entre otras.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (1992) establece las dotaciones recomendadas en base al número de habitantes y al clima del sitio. Nuestra área de estudio al poseer un clima templado y una población aproximada de 10.400 habitantes se enmarca en el rango de una dotación media futura de entre 190 y 220 litros por habitante al día para satisfacer las necesidades y requerimientos de cada uso detallados anteriormente.

2.4. La cuenca hidrográfica y su sistema natural

Aguirre (2011) define a la cuenca hidrográfica como “el espacio del territorio en el cual naturalmente discurren todas las aguas provenientes de precipitaciones, deshielos, acuíferos, etc., y que discurren por cursos superficiales o ríos, hacia un único lugar o punto de descarga (que usualmente es un cuerpo de agua importante tal como un río, un lago o un océano).”

Se encuentra delimitada por la línea de las cumbres, o también conocida como divisoria de aguas, que es una línea imaginaria que la separa de las cuencas vecinas. Su río principal se define como el curso con el mayor caudal de agua, mayor longitud o mayor área de drenaje. Generalmente se la divide, de acuerdo a su tamaño, en: cuenca, subcuenca y microcuenca; y de acuerdo a su altura se la subdivide en: alta, media y baja.

La microcuenca hidrográfica es una pequeña área geográfica que drena y forma parte de la subcuenca. La parte alta, es el lugar donde se concentra la mayor parte del agua. La cuenca

media, es el lugar concerniente al escurrimiento del agua, siendo frecuente la presencia de asentamientos humanos y actividades productivas. La parte baja presenta pendientes mínimas y está constituida por valles donde se desarrollan un sin número de actividades económicas.

Su sistema natural se conforma por una interacción entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, tal como se observa en la figura 2.4. Los aspectos económicos hacen referencia a los bienes y servicios que se producen dentro del área. Los aspectos sociales hacen mención de los patrones de comportamiento de cada beneficiario directo e indirecto de los recursos de la microcuenca. Y los aspectos ambientales conciernen al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a una interacción de los dos primeros aspectos.

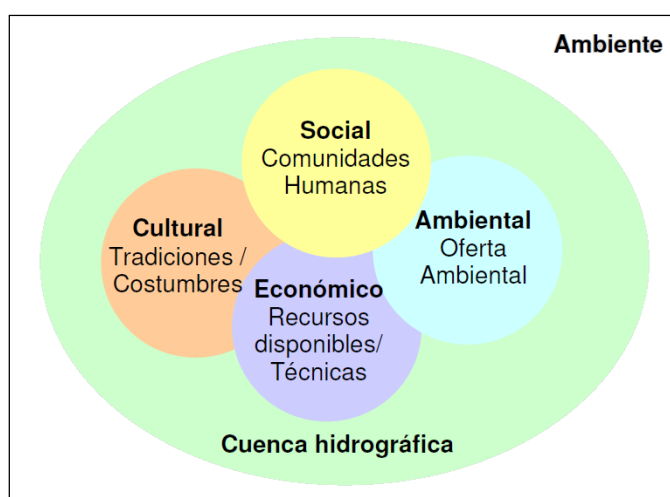


Figura 2.4. Esquema del Sistema Natural de la Cuenca Hidrográfica.

(García , s.f.)

En conclusión, es un sistema contenido dentro de otro sistema, lo que en conjunto constituye una interacción de otros subsistemas (biofísico, social, económico, cultural), cuyo propósito es producir bienestar a la sociedad (cantidad y calidad de agua, energía, insumos, alimentos, recreación, etc.). (García , s.f.).

Ambientalmente, un ecosistema terrestre río arriba dentro de una cuenca hidrográfica es importante para la infiltración del agua de lluvia, la recarga de acuíferos subterráneos y el régimen de caudal de los ríos. Dichos ecosistemas dependen del nivel de agua, la estacionalidad y las fluctuaciones del nivel freático, pero pueden verse amenazados por

una mala calidad del agua. “Por ello el asentamiento poblacional debe ser planificado, el suelo debe ser utilizado en forma técnica y científica, el agua no debe ser contaminada, la vegetación nativa debe ser cultivada, desarrollada y protegida” (Arias , 2007).

El manejo de los recursos naturales debe asegurar la conservación de los ecosistemas vitales y la disminución de los efectos adversos cuando se tomen decisiones sobre desarrollo y gestión. La GIRH puede ayudar a proteger una reserva natural de agua correspondiente al valor de los ecosistemas para el desarrollo humano.

2.4.1. Microcuenca de la laguna de Yahuarcocha

Constituye un ecosistema de singular importancia, pues es el medio natural que ha promovido acciones de desarrollo socio económico, producción, deporte y cultura; siendo un área recreativa cuyo fluido turístico es constante. Las malas prácticas agrícolas han causado el incendio de las laderas de la cuenca hidrográfica con la finalidad de regenerar los pastos, pero lo único que se ha ocasionado es el deterioro del ambiente.

2.4.1.1. Cuenca baja

La zona del vaso de la laguna corresponde al área más importante de la cuenca baja. Actualmente, constituye un recolector de la erosión de las montañas que la rodean, así como de los sedimentos arrastrados por los canales de aducción y las precipitaciones, que a más de aumentar la contaminación disminuyen la profundidad y el área de la laguna. Sus aguas denotan un alto grado de descomposición orgánica, es decir de materiales en suspensión (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra , 2012).

El territorio circundante se encuentra en un proceso de desertificación, debido a la falta de un manejo adecuado de los suelos y por la falta de cobertura vegetal arbórea. El avance de la erosión responde a condiciones geomorfológicas del territorio, a la presión excesiva del hombre sobre el recurso suelo y las malas prácticas agrícolas. (Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra, 2010).

2.4.1.2. Cuenca media

Según la Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra (2010), los suelos de la cuenca media están dedicados al uso pecuario y a la agricultura de cereales y cultivos de ciclo corto que hasta la actualidad no cuentan con un sistema de riego. Estos terrenos se encuentran en un proceso de erosión notable, con suelos descubiertos, presencia de cangagua, indicios de erosión laminar y visibles surcos de erosión eólica. La baja presencia de vegetación nativa ha empeorado la situación, razón por la cual, las instituciones públicas han tomado acciones emergentes.

2.4.1.3. Cuenca alta

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado de San Miguel de Ibarra (2012), la cuenca alta presenta una erosión acelerada por factores como el relieve, las formaciones superficiales, la cobertura vegetal y las prácticas agrícolas, que sumado al avance de la frontera agrícola está ocasionado una enorme presión sobre los páramos; cuyo descontrol está terminando con el ecosistema y ocasionando un daño irreversible en la reserva hídrica del sector de La Carbonería.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

La presente investigación fue no experimental, debido a que no se utilizaron hipótesis, en su lugar fue empleada la pregunta directriz. El enfoque fue cualitativo - cuantitativo, ya que se describieron las condiciones del objeto de estudio y se recabó la información necesaria para la ejecución de las actividades requeridas por cada objetivo específico; es así que se desarrolló un diagnóstico, una caracterización de conflictos y finalmente su propuesta de gestión.

La investigación se centró en un estudio de tipo exploratorio, descriptivo y propositivo de la realidad de las condiciones del servicio de agua para consumo humano. El trabajo fue realizado mediante salidas de campo, organización de talleres y trabajo de oficina. De manera complementaria, se incluyó la cartografía temática elaborada y la proporcionada por el equipo técnico de la Universidad Técnica del Norte, ejecutor de la actualización del Plan de Manejo Integral de la Microcuenca Hidrográfica de Yahuarcocha en el año 2012. A continuación se detalla el procedimiento ejecutado, así como los materiales empleados para su desarrollo.

3.1. Localización del área de estudio

El cantón Ibarra se divide administrativamente en cinco parroquias urbanas: El Sagrario, San Francisco, Caranqui, Alpachaca y La Dolorosa del Priorato; y siete parroquias rurales: Ambuquí, Angochagua, La Carolina, La Esperanza, Lita, Salinas, San Antonio. De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Ibarra, la zona urbana del cantón cubre una superficie de 41,68 km² y la zona rural, incluido la periferia de la cabecera cantonal, cubre una superficie de 1.120,53 km². La densidad poblacional del

cantón se encuentra en 155,89 Hab/km². El área de transición del sector urbano al rural se caracteriza por estar compuesta, en su mayoría por comunidades cuyas edificaciones y población se encuentran dispersas. La ciudad de Ibarra está rodeada por 31 barrios y comunidades que se encuentran distribuidos en la actual área urbano marginal de las parroquias de El Sagrario, San Francisco y Caranqui en una superficie de 195,8 km².

La microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha ocupa el territorio del sector urbano y urbano marginal en lo correspondiente a las siguientes parroquias: San Francisco, El Sagrario y la Dolorosa de El Priorato (Ver figura 3.5). Dentro de la parroquia San Francisco se sitúan los sectores o barrios de Yuracucito y Añaspamba; en la parroquia de El Sagrario se ubican los barrios de San Miguel Arcángel, El Olivo Alto, Yuracruz, Guaranguisito, Chilcapamba y Pogllocunga; y finalmente en la parroquia de La Dolorosa de El Priorato se asientan los barrios de San Miguel de Yahuarcocha, Aloburo y Priorato (ver anexo 1).

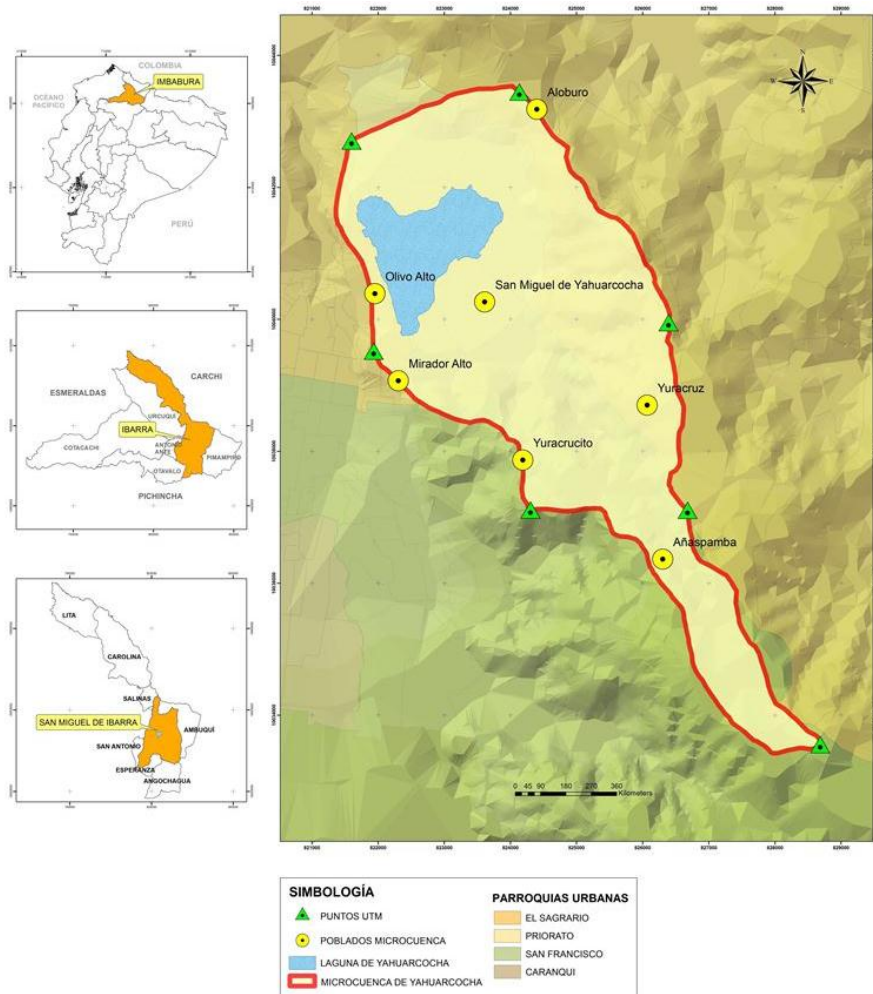


Figura 3.5. Ubicación de la Microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.

Su ubicación geográfica fue definida mediante siete puntos situados en el límite de la microcuenca y cuyas coordenadas se detallan en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Ubicación de la microcuenca en coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 S.

Punto	Coordenadas X	Coordenadas Y	Altitud (m.s.n.m.)
1	821597	10042701	2242
2	821931	10039516	2332
3	824302	10037110	2941
4	828683	10033552	3819
5	826677	10037105	3301
6	826390	10039947	3087
7	824134	10043444	2539

La microcuenca ocupa una extensión de 2507,23 Ha donde destacan los cultivos de ciclo corto y perenne, la vegetación xerofítica, matorrales, pajonal, entre otros. Posee una altitud máxima de 3740 m.s.n.m. y una altitud mínima de 2200 m.s.n.m., presentando una temperatura promedio anual de 16,8°C y una precipitación anual de 670,6 mm. Sus páramos albergan a vertientes que abastecen de agua para consumo humano a las comunidades que se asientan dentro y fuera de ella y a gran parte del sector urbano de la ciudad de Ibarra. El presente estudio considera como zona urbana a los sectores abastecidos de agua potable gracias a la cobertura de las redes de la EMAPA-I, y como zona urbano marginal a aquellos sectores y comunidades provistas por las Juntas Administradoras de Agua.

3.2. Diagnóstico

El diagnóstico fue elaborado mediante una caracterización de los factores biofísicos, socioeconómicos, normativo-institucionales y una descripción del sistema de distribución de agua, con el fin de conocer la situación en la que se encuentra cada factor en la actualidad. Las actividades desarrolladas comprenden al trabajo de oficina y a las salidas de campo donde se empleó: computadora, software ArcGis 10, impresora, calculadora, GPS (global positioning system), vehículo, libreta de campo, cámara fotográfica y mapas de la microcuenca de Yahuarcocha.

3.2.1. Caracterización biofísica

Dentro de la caracterización biofísica se analizó: cultivos, vegetación, clima, suelo e hidrología; gracias a información secundaria proveniente de la Actualización del Plan de Manejo Integral de la Microcuenca Hidrográfica de Yahuarcocha y su cartografía temática. (UTN , 2012). Posteriormente, se realizó un diagnóstico rápido participativo mediante comprobación de campo.

3.2.2. Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica implicó un análisis de la calidad y nivel de vida, la organización de la población y sus principales actividades económicas mediante información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el Sistema Nacional de Información (SNI), el Sistema Integrado de Indicadores Socioeconómicos (SIISE), el Ministerio de Salud Pública, el GAD San Miguel de Ibarra, la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (EMAPA-I) y las Juntas Administradoras de Agua.

La población del área en estudio fue determinada mediante un cálculo de la población atendida del servicio de agua hasta el año 2014, utilizando el total de acometidas domiciliarias y el factor de correlación 3,56, que es empleado por instituciones como la EMAPA-I y EMELNORTE para establecer el total de usuarios o beneficiarios. El factor de correlación fue obtenido gracias a estudios de comercialización de dichas empresas. La tasa de crecimiento demográfico actualmente se encuentra en 1,6.

Población Atendida= Total de Acometidas Domiciliarias * Factor de Correlación.

Población Sin Conexión al Servicio= (Tasa de Crecimiento Demográfico * Población Atendida) / 100.

Acometidas Domiciliarias Faltantes= Población Sin Servicio / Factor de Correlación.

Población Total= Población Atendida + Población Sin Conexión al Servicio.

La proyección de la población atendida fue determinada para el año 2017, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Población Total (año 2017)= [(Tasa de Crecimiento Demográfico * Población Total 2014 / 100) * 3] + Población Total 2014.

Población Atendida (año 2017)= [(Tasa de Crecimiento Demográfico * Población Atendida 2014 / 100) * 3] + Población Atendida 2014.

Población Sin Conexión al Servicio (año 2017)= [(Tasa de Crecimiento Demográfico * Población Sin Conexión al Servicio 2014 / 100) * 3] + Población Sin Conexión al Servicio 2014.

3.2.3. Caracterización normativa – institucional

Se describieron los instrumentos legales vigentes a la fecha de realización de la investigación, en lo referente a la gestión y manejo del recurso hídrico y en comparación con las competencias detalladas a nivel de microcuenca dentro del COOTAD. Se incluyó a la normativa de los organismos de administración del agua, involucramiento social y comunitario; entre las que se destacan:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Ley de Gestión Ambiental.
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- Ley Orgánica del Salud.
- Código Orgánico Integral Penal.
- Ley Orgánica de Participación Ciudadana.
- Ley de Arbitraje y Mediación.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
- Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que Dispongan de Recursos Públicos.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108:2011.
- Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que Reglamenta el Servicio de Agua Potable del Cantón Ibarra.
- Ley de Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado.

3.2.4. Sistemas de distribución de agua

Incluyó el procesamiento de información a través de una descripción de cada componente que integra el sistema de distribución de agua. La descripción de las captaciones incluyó los datos de aforos realizados durante la época seca y lluviosa del año 2014, para lo cual se utilizó un cronómetro y una cubeta de cinco litros, según la metodología detallada por Bourguett y otros (2003). Para realizar el aforo, se ubicó la cubeta en la caída de agua de la vertiente y se registró el tiempo que la cubeta tardó en llenarse, este procedimiento se repitió por diez veces con la finalidad de obtener un dato promedio de volumen y tiempo. El resultado fue expresado en litros por segundo y en metros cúbicos por segundo, empleando la siguiente expresión:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dónde:

Q: Caudal (l/s).

V: Volumen en litros.

t: Tiempo en segundos.

Para las vertientes con caudales altos se empleó una cubeta de veinte litros y para vertientes con caudales bajos se empleó una cubeta de cinco litros. Los datos de caudal correspondientes a los sistemas de la EMAPA-I fueron proporcionados por la empresa, ya que varios de ellos cuentan con macro medidores.

El detalle de las redes de distribución de agua fue dividida de acuerdo al sistema administrativo responsable de dicha red. Para el sector urbano se utilizó la información proporcionada por la EMAPA-I y para el sector urbano marginal se empleó la información proporcionada por los directivos de las Juntas Administradoras de Agua durante el desarrollo de los talleres participativos.

Se incluyó un análisis de la calidad del agua con la finalidad de comprobar la existencia de problemas de contaminación en ciertos sectores. Los muestreos fueron realizados en cada una de las comunidades o barrios que se asientan dentro de la microcuenca. Se realizó un muestreo por cada punto y se respetaron los protocolos de la cadena de custodia. Los

análisis fueron realizados en el Laboratorio de Control de Calidad de Agua Potable de la EMAPA-I, en base a la norma técnica ecuatoriana INEN 1108.

Posteriormente, se describieron los usos y el consumo de agua de acuerdo a los registros mensuales obtenidos por la EMAPA-I y las Juntas Administradoras de Agua durante el año 2014 para cada categoría de consumo, incluyendo una curva de variación de consumo mensual.

Para determinar el índice de escasez se estimó la cantidad total anual de agua ofertada durante el 2014 en base al aforo realizado en la época seca y lluviosa, y se la relacionó con los datos de consumo total o demanda mediante la siguiente fórmula:

$$Ie = \frac{Dh}{Oh} * 100$$

Donde:

Ie: Índice de escasez en porcentaje.

Dh: Demanda hídrica en metros cúbicos (m³).

Oh: Oferta hídrica en metros cúbicos (m³).

100: Para expresarlo en porcentaje.

De acuerdo con Arango *et al.* (2006), el índice de escasez (Ie) se agrupa en cinco categorías que determinan el nivel de demanda del recurso hídrico, según se observa en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. Categorización del Índice de Escasez.

CATEGORÍA	RANGO	CARACTERÍSTICAS
No significativa	0% - 1%	Demanda no significativa con relación a la oferta.
Mínima	1,1% - 10%	Demanda muy baja con respecto a la oferta.
Media	10,1% - 20%	Demanda baja con respecto a la oferta.
Media alta	20,1% - 50%	Demanda apreciable.
Alta	Superior a 50%	Demanda alta con respecto a la oferta.

FUENTE: (Arango , y otros, 2006)

Finalmente, se determinó la demanda media residencial de los usuarios del servicio de agua para consumo humano según la fórmula detallada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003).

$$Qmr = \frac{Ps * dbruta}{86.400}$$

Donde:

Qmr: Demanda media residencial (l/s).

Ps: Población servida (habitantes).

dbruta: Dotación bruta en litros por habitante por día (litros/habitante/día).

Dentro del proyecto investigativo, se incluyó a las Juntas Administradoras de Agua de Guaranguisito y Pogllocunga, a pesar de encontrarse fuera de la delimitación de la microcuenca hidrográfica, debido a que éstas se benefician del agua proveniente de las principales vertientes que tienen influencia dentro del área en estudio. El marco analítico y los resultados preliminares aportaron con información clave para el inicio del trabajo en busca de una propuesta para la gestión integral del agua de consumo humano.

3.3. Caracterización y evaluación del estado actual de los conflictos socioambientales

Se empleó el método inductivo – deductivo con la finalidad de fundamentar las principales causas y efectos del problema investigado. Para determinar el estado actual de cada conflicto socioambiental fue necesario realizar actividades que proporcionaron una perspectiva general mediante el involucramiento con la población y los organismos de control a través de técnicas e instrumentos como la encuesta, la entrevista y el taller. Los talleres se desarrollaron con la finalidad de identificar a los conflictos presentes dentro de la microcuenca gracias a información proporcionada por parte de los actores sociales locales y aquella obtenida previamente. Esto con el fin de obtener toda la información dentro de un solo objetivo para identificar las causas que originan los problemas en el campo hídrico como una actividad complementaria. La cartografía temática complementaria se la elaboró con el fin de proporcionar un material de apoyo que sea de utilidad para los dirigentes locales y las entidades ejecutoras de proyectos en el territorio.

3.3.1. Encuesta por muestreo

La encuesta como una de las técnicas subjetivas más habituales, fue empleada para obtener información preliminar de los habitantes de las principales comunidades y centros poblados de la microcuenca, en cuanto a su percepción de los problemas que se observan dentro del manejo y distribución del agua.

Para la elaboración del cuestionario (ver anexo 2) se consideró la eficacia de cada pregunta dentro de la investigación, es decir, si la posible respuesta contribuye con datos de interés e información útil; además del número de preguntas y lenguaje empleado dentro del documento para facilitar y agilizar la aplicación de la encuesta, de acuerdo a la metodología propuesta por Leiva (1988).

La muestra de la población fue obtenida mediante la fórmula de tamaño muestral de una población conocida:

$$n = \frac{(N * z^2 * p * q)}{i^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Población por estudiar.

p: Proporción esperada de individuos que poseen la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se supone que $p = q = 0,5$ que es la opción más segura y que maximiza la muestra.

q: Proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, $1 - p$.

z: Valor obtenido mediante niveles de confianza o nivel de significancia. Es un valor constante que si se lo toma en relación al 95% equivale a 1,96.

i: Límite aceptable de error de muestra que varía entre 0,01 y 0,09 (1% y 9%).

n: tamaño de la muestra (número de encuestas a aplicar).

$$n = \frac{(10.431 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5)}{0,06^2 * (10.431 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 260,15$$

El tamaño de la muestra fue aplicada en una proporción de 70% para el sector urbano-marginal y 30% para el sector urbano. Esto debido a que la zona urbano-marginal cuenta con un deficiente servicio de agua para consumo humano, en comparación con la zona urbana, y por lo tanto es más propensa a generar conflictos en este tema.

3.3.2. Entrevista

Fue aplicada con el fin de obtener información de una forma oral y personalizada por parte de los principales responsables de la gestión hídrica local, dentro del campo urbano y rural, como una técnica propiciadora en sí misma de datos que aportaron, en un inicio, a entender el sistema de administración y posteriormente a la estructuración de la propuesta de gestión de los conflictos socioambientales; todo esto con el apoyo de una grabadora.

Es así que se diseñó una entrevista semiestructurada mediante la planificación de las preguntas a ser formuladas y un guion realizado de forma secuenciada y dirigida (ver anexo 3). Se emplearon preguntas abiertas con el fin de permitirle al entrevistado contestar de manera confiada y sin limitaciones, lo que dio un valor añadido a la información proporcionada, de acuerdo a lo formulado por Leiva (1988).

Dentro de los entrevistados se encuentran los presidentes de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz, Guaranguisito, Mirador del Olivo, Chilcapamba y Pogllocunga, el Analista de Agua Potable Rural de la EMAPA-I, el Delegado Provincial del Ministerio del Ambiente, un técnico de SENAGUA y el Director de Gestión Ambiental del GAD San Miguel de Ibarra.

Durante el proceso de elaboración de la propuesta de gestión de los conflictos socioambientales se emplearon entrevistas no estructuradas, dirigidas a los principales actores de cada conflicto, con el objetivo de profundizar e indagar procesos y posiciones específicas.

3.3.3. Talleres

La metodología utilizada fue la descrita por Ortiz (2007) dentro de los manuales de gestión de conflictos socioambientales de la Fundación Futuro Latinoamericano, llevando a cabo cinco talleres. El primero se llevó a cabo en la comunidad de Yuracruz donde se agruparon

a los dirigentes del sector rural; el segundo fue organizado en San Miguel Arcángel, con los responsables de la Junta Administradora de Agua del Mirador del Olivo y los líderes de las comunidades beneficiarias de ese sistema; un tercer taller fue desarrollado en la comunidad de Chilcapamba, al cual asistió toda su directiva comunal y todos los beneficiarios directos del sistema de abastecimiento de la Junta Administradora de Agua; el cuarto taller se realizó en la comunidad de Pogllocunga dentro de una asamblea comunal, y finalmente, el quinto taller se desarrolló en San Miguel de Yahuarcocha donde fueron convocados los representantes de La Dolorosa del Priorato y Aloburo. El material empleado para su desarrollo consistió en material de oficina, hojas de papel formato A4 y A0, proyector de imágenes, cámara digital, fichas de diagnóstico de un conflicto, entre otros.

En cada taller se empleó la metodología de árbol de problemas y mapa parlante, con el objetivo de obtener una perspectiva completa de los conflictos socioambientales presentes, así como la ubicación de los mismos y su influencia en el territorio. Los grupos de trabajo fueron establecidos por conflicto y por sector. La información de las contrapartes de cada conflicto se obtuvo mediante visitas y entrevistas directas realizadas a los involucrados respectivos.

a) Árbol de problemas: para su construcción se identificó el problema concreto para situarlo en el tronco del árbol como el enunciado central. Luego se analizaron las causas generadoras del problema para ubicarlas por debajo del enunciado central a manera de raíces. Primero, las causas directas y esenciales, y después, en los niveles inferiores, las causas que les dieron origen. Posteriormente se definieron los efectos, que son manifestaciones visibles del problema, con una lluvia de ideas ubicando primero, los efectos primarios, y después, en los niveles superiores, los efectos secundarios que representaron las ramas del árbol de problemas.

Finalmente, se construyó el árbol de objetivos el cual responde a una solución al problema planteado en el tronco del árbol mediante una salida para cada uno de los efectos (las ramas). Aquí los efectos fueron transformados en fines y las causas en los medios que permiten alcanzar la solución definitiva.

b) Mapa parlante: es un instrumento técnico que fue empleado durante el desarrollo del primer taller con el fin de recoger, de manera gráfica, la percepción de los asistentes en

cuanto a la afectación de los problemas ambientales en el territorio local. Para ello se usaron impresiones del mapa base de la microcuenca de Yahuarcocha, donde los participantes añadieron marcas y simbología significativa de acuerdo a los distintos acontecimientos.

c) Fichas y matrices: fueron proporcionadas por la Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana a través de la subsecretaría de Diálogo Social y fueron empleadas para consolidar toda la información recabada en los talleres. Incluye una ficha de diagnóstico del conflicto que detalla la descripción, hitos históricos, posiciones, intereses, necesidades y fuentes de información; una matriz de escenarios que determina si el conflicto tiene un escenario de conflictividad alta, media o alta; y finalmente una hoja de ruta empleada para conocer los resultados esperados y las acciones sugeridas por parte de la comunidad, la cual constituyó como base para el desarrollo de la propuesta de gestión de los conflictos (ver anexo 4).

3.3.4. Evaluación de los conflictos socioambientales

Se clasificó a los conflictos identificados de acuerdo a problemas por: información, relaciones, intereses, valores y estructuras. El nivel de intensidad fue determinado de acuerdo a las fases por las que éstos atraviesan y de acuerdo a la metodología empleada por el Environmental Justice Atlas (2013), el cual fue elaborado por la Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade según se muestra en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Intensidad de un conflicto.

INTENSIDAD		ETAPA DE REACCIÓN
1	Desconocido	Desconocido
2	Latente	Sin organización visible por el momento
3	Baja	Poca organización local
4	Media	Protestas callejeras, la movilización es visible
5	Alta	Movilizaciones en masa, violencia, detenciones, etc.

FUENTE: Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade (2011).

Adicionalmente, se realizó un diagrama tipo ameba que agrupa a todos los conflictos identificados y que muestra de manera gráfica su estado actual en cada una de sus ramas.

3.4. Propuesta de gestión de los conflictos socioambientales

La propuesta para gestionar los conflictos socioambientales generados por el agua de consumo humano que fueron identificados gracias a su caracterización y evaluación, consistió en estructurar lineamientos que puedan ser aplicados a los instrumentos de gestión vigentes relacionados con el recurso hídrico y sus actores en las diferentes escalas. Fue enfocada en la priorización de las actividades de acuerdo a la evaluación de cada conflicto, las peticiones de la población y el punto de vista técnico, dando respuesta a qué hacer, dónde y cómo.

Para su desarrollo se empleó una matriz de marco lógico, que es considerada como un sistema técnicamente estructurado que permite planificar e informar todos los aspectos más relevantes de un proyecto. Posso (2011) expone que se trata de una matriz conformada por cuatro filas y cuatro columnas, las filas detallan el objetivo general o fin, los objetivos específicos o propósitos, los resultados del proyecto y las actividades a ejecutarse con su respectivo presupuesto, todo lo cual se considera como resumen narrativo y que abarca la primera columna, las tres columnas posteriores implican un detalle de los indicadores verificables objetivamente, los medios de verificación y los supuestos o hipótesis necesarios para cada fila (ver anexo 11).

La matriz incluye cuatro componentes o programas que están compuestos por proyectos y actividades específicas que contienen las medidas de mitigación, control y compensación de los cuatro conflictos identificados.

3.5. Cartografía temática

En lo que respecta a cartografía temática, se emplearon mapas proporcionados por el plan de manejo de Yahuarcocha, los cuales fueron empleados dentro del diagnóstico. Entre ellos están:

- Mapa climático,
- Mapa de órdenes del suelo,

- Mapa de uso actual del suelo,
- Mapa de uso potencial del suelo,
- Mapa de la red hídrica.

La cartografía fue realizada usando Sistemas de Información Geográfica (SIG), mediante el software ArcGis 10, tomando como fuente a la cartografía base analógica digital con una escala de trabajo de 1:50.000. Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Zona 17 S. Datum Horizontal World Geodetic Survey 1984 (WGS84). Se desarrollaron mapas a fin de ubicar a las principales estructuras, predios, vertientes, líneas de conducción de agua para consumo humano y áreas de influencia de los conflictos identificados dentro de la microcuenca, mismos que fueron denominados de la siguiente manera:

- Mapa de ubicación de la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha,
- Mapa de la red de conducción y distribución de agua de consumo humano urbano marginal,
- Mapa de la red de conducción y distribución de agua potable urbano,
- Mapa de conflictos generados por el agua de consumo humano.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En éste capítulo se muestran los resultados obtenidos durante el tiempo de ejecución del presente proyecto investigativo en base a cada uno de los objetivos específicos propuestos. Una vez aplicada la metodología expuesta, así como el trabajo de campo y oficina respectivo, se ha generado la siguiente información y discusiones.

4.1. Diagnóstico

El presente diagnóstico muestra los resultados obtenidos a partir de información secundaria, recopilación de datos e información en campo, que fueron base para el desarrollo del presente proyecto investigativo.

4.1.1. Caracterización biofísica

En ésta fase se analizaron varios componentes del medio natural de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha. Incluyendo a características biológicas y físicas tales como: cultivos, vegetación, clima, suelo e hidrología.

4.1.1.1. Cultivos y vegetación

La vegetación cultivada que se encuentra en los terrenos aledaños a la laguna y en las formaciones montañosas de la microcuenca de Yahuarcocha es:

a) Cultivos permanentes: mora (*Rubus ulmifolius*), chirimoya (*Annona cherimola*), guaba (*Inga edulis*), naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus nobilis*), limón (*Citrus limon*), aguacate (*Persea americana*).

b) Cultivos transitorios: maíz (*Zea mays*), frejol (*Phaseolus vulgaris*), porotón (*Erythrina edulis*), papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), melloco (*Ullucus tuberosus*), trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum vulgare*), cebolla (*Allium cepa*), lechuga (*Lactuca sativa*), coliflor (*Brassica oleracea*).

c) Especies arbóreas introducidas: eucalipto (*Eucaliptus globulus*), pino (*Pinus patula*).

Las especies vegetales más representativas están compuestas por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas. En la cuenca baja se destaca la presencia de matorrales y vegetación xerofítica; en la cuenca media se evidencia mayor nivel de agrupaciones forestales de eucalipto y especies nativas; y finalmente, en la cuenca alta predomina una cobertura de pastos naturales y pajonal de páramo.

4.1.1.2. Clima

Se consideraron los datos de precipitación y temperatura registrados en la estación meteorológica de la ciudad de Ibarra, debido a que es la más cercana al área de estudio, para con ellos definir el diagrama ombrotérmico respectivo. Dichos datos se muestran a continuación dentro del cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Precipitación y Temperatura Promedio Anual del año 2014.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Precipitación (mm)	51,6	17,6	62,3	45,8	142	38,2	3,3	8,3	43,7	121	91,5	45,7	671	Total
Temperatura (°C)	16,6	16,2	16,5	17,4	16,7	16,9	17,6	16,7	17,0	16,9	16,8	16,4	16,8	Promedio Anual

FUENTE: Registros INAMHI 2014 (Estación meteorológica de Ibarra).

En el gráfico 4.1 del diagrama ombrotérmico, se observan dos puntos de alta precipitación bien definidos que corresponden a dos épocas lluviosas, la primera en los meses de Marzo a Mayo y la segunda entre los meses de Octubre y Diciembre, totalizando siete meses con una precipitación superior a los 45 mm. En cuanto a los meses con menor índice de precipitación, se observa que existe un periodo muy marcado de cuatro meses secos, que inicia en el mes de Junio y se prolonga hasta el mes de Septiembre, además del mes de

Febrero donde existió baja presencia de lluvias. La temperatura promedio del año 2014 en la ciudad de Ibarra fue de 16,81°C.

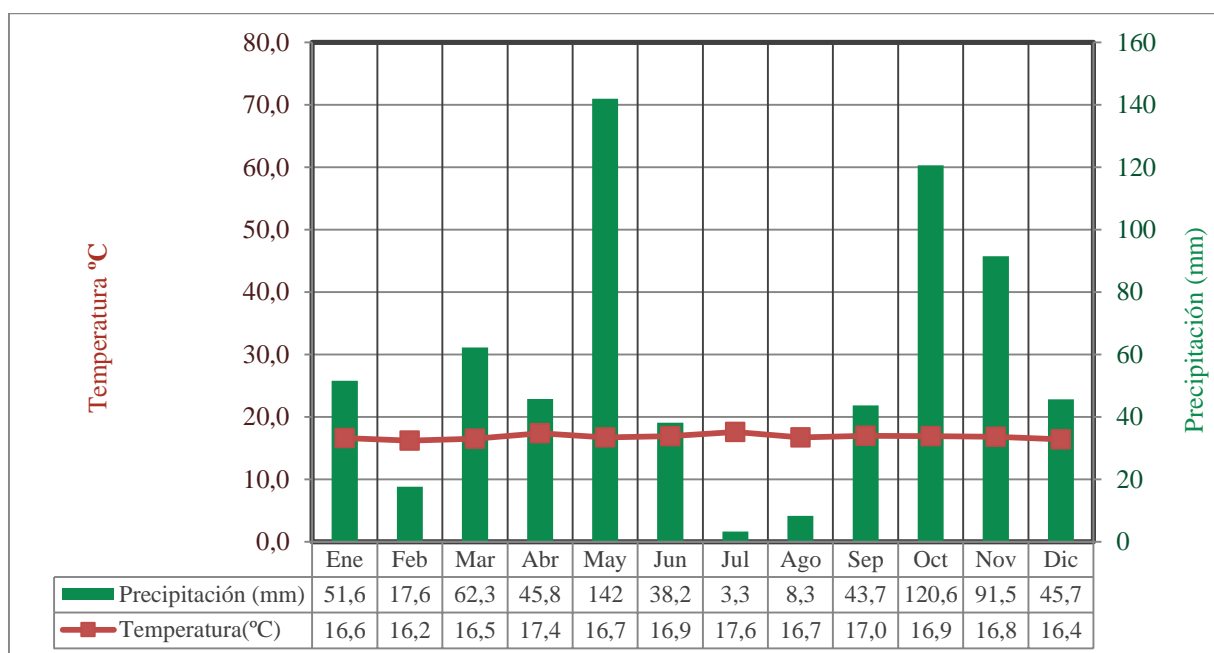


Gráfico 4.1. Diagrama Ombrotérmico de Ibarra del año 2014.

El mapa climático (ver anexo 1) muestra tres tipos de climas: ecuatorial mesotérmico semi-húmedo a húmedo, ecuatorial mesotérmico seco y ecuatorial frío de alta montaña, determinados gracias a los parámetros registrados en las estaciones meteorológicas más cercanas y definidos en base a la clasificación de los climas del Ecuador propuesta por Pourrut. El cuadro 4.6 muestra las coberturas y los principales parámetros de cada tipo de clima.

Cuadro 4.6. Climas de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.

Clima	Humedad Relativa (%)	Precipitación Anuales (mm)	Temperatura Media Anual (°C)	Área (Ha)	Área (%)
Ecuatorial Mesotérmico Semi-húmedo a Húmedo	65 - 85	500 - 2.000	12 - 20	1064,74	42,47
Ecuatorial Mesotérmico Seco	50 - 80	< 500	12 - 20	1234,60	49,24
Ecuatorial Frío de Alta Montaña	> 80	800 - 2.000	4 - 8	207,89	8,29

FUENTE: (Pourrut , 1983), Mapa climático.

En lo que respecta a la velocidad del viento, los registros meteorológicos de la estación Ibarra del INAMHI evidencian una velocidad de viento casi constante de 7 km/h para el periodo 2000 – 2007. Su tendencia de dirección es Sur – Este y su promedio de velocidad de desplazamiento oscila entre 4 y 7 km/h, por lo que se la clasifica como intensidad media con respecto a la incidencia de dirección.

4.1.1.3. Suelo

El mapa de órdenes del suelo (ver anexo 1), elaborado en base a la taxonomía de suelos del USDA (Soil Taxonomy), muestra que el suelo Inceptisol cubre un total de 41,75 % del área en estudio, éste tipo de suelos se caracterizan por su fácil meteorización al perder su cobertura vegetal y difícil recuperación en procesos erosivos avanzados. El cuadro 4.7 muestra las coberturas de cada tipo de suelo.

Cuadro 4.7. Suelos de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.

ÓRDEN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Inceptisol	1046,88	41,75
Molisol	466,90	18,62
Sin Suelo	297,91	11,88
Cuerpo de Agua	215,20	8,58
Entisol	83,63	3,34

FUENTE: (SNI, 2012), (INFOPLAN, 2012).

El segundo tipo con mayor cobertura es el suelo molisol que cubre una extensión de 466,9 Ha (18,62%). Es característico de los ecosistemas de pastizales por poseer un horizonte superficial fértil y oscuro, resultado de la añadidura a largo plazo de materia orgánica derivada de raíces de plantas. En cuanto al tipo de suelo Entisol, éste ocupa apenas una extensión de 83,63 Ha (3,34%) y se define como un suelo que no muestran ningún desarrollo de perfiles y que generalmente está compuesto por su material parental regolítico inalterado.

4.1.1.4. Uso actual del suelo

La diversidad de usos y el manejo que se le da al suelo, por parte de los agricultores, ocasiona graves cambios en el ecosistema y paisaje. El mapa de uso actual del suelo (ver anexo 1) identifica diecinueve tipos distintos de uso actual del suelo, los cuales reciben una simbología y categoría según el criterio del SNI. El cuadro 4.8 muestra la simbología, descripción y cobertura en hectáreas y porcentaje.

Cuadro 4.8. Uso actual del suelo en la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Ae	Área erosionada	53,76	2,14
Bi/Pc	70% Bosque intervenido con 30% Pasto cultivado	20,96	0,84
Cc	100% Cultivos de ciclo corto	55,68	2,22
Ce/Ap	70% Cereales con 30% Áreas en proceso de erosión	56,36	2,25
Cm-Cp	50% Cultivo de maíz con 50% Cultivo de papas	142,05	5,67
Cm/Af	70% Cultivo de maíz con 30% Áreas en fuerte proceso de erosión	244,85	9,77
Cm/Cr	70% Cultivo de maíz con 30% Frutales	172,31	6,87
Cm/Pr	70% Cultivo de maíz con 30% Páramo	10,56	0,42
Pc/Af	70% Pasto cultivado con 30% Áreas en fuerte proceso de erosión	21,19	0,85
Pc/Oh	70% Pasto cultivado con 30% Humedal	63,42	2,53
Pn/Ae	70% Pasto natural con 30% Áreas erosionadas	98,12	3,91
Pn/Af	70% Pasto natural con 30% Áreas en fuerte proceso de erosión	135,36	5,40
Pn/Cc	70% Pasto natural con 30% Cultivos de ciclo corto	125,23	4,99
Pn/Er	70% Pasto natural con 30% Afloramiento rocoso	463,67	18,49
U	Urbano	50,36	2,01
Va/Ce	70% Vegetación arbustiva con 30% Cereales	68,99	2,75
Va/Er	70% Vegetación arbustiva con 30% Afloramiento rocoso	314,38	12,54
Wn	Cuerpo de agua	297,91	11,88
Pr	Páramo	112,07	4,47

FUENTE: (SNI, 2012), (INFOPLAN, 2012).

Se evidencia que las coberturas predominantes en territorio son pastos naturales y vegetación arbustiva con afloramientos rocosos; seguidos por cultivos agrícolas, especialmente de maíz y frutales. Se considera a los pastos naturales como vegetación de

crecimiento natural de gramíneas y herbáceas arbustivas, diferenciándose de los arbustos por su tamaño y estructura.

Los afloramientos rocosos y las áreas en fuerte proceso de erosión, son superficies que han sufrido una pérdida considerable de suelo, provocada por distintos procesos erosivos, lo que las ha convertido en áreas estériles. En estos lugares es recomendable ejecutar prácticas de conservación, restauración y reforestación para evitar el aumento de la erosión.

4.1.1.5. Uso potencial del suelo

Muestra las condiciones aptas del suelo para el desarrollo de cultivos específicos. El mapa de uso potencial del suelo (ver anexo 1), identifica las clases agrológicas propuestas por el USDA y el FCC que están presentes en la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha. El cuadro 4.9 muestra una breve descripción de cada clase, así como su cobertura.

Cuadro 4.9. Uso potencial del suelo en la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
I	Tierras sin limitaciones.	94,44	3,77
II	Tierras con ligeras limitaciones o con moderadas prácticas de conservación.	32,73	1,31
III	Tierras apropiadas para cultivos permanentes, que requieren de prácticas especiales de conservación.	33,20	1,32
IV	Tierras con severas limitaciones, cultivables con métodos intensivos de manejo.	180,92	7,22
V	Tierras no cultivables con severas limitaciones de humedad, aptas para pastos.	463,23	18,48
VII	Tierras no cultivables, aptas para fines forestales.	709,25	28,29
VIII	Tierras aptas para conservación de vida silvestre.	695,54	27,74
Wn	Laguna de Yahuarcocha.	297,91	11,88

FUENTE: (SNI, 2012), (INFOPLAN, 2012).

Las tierras no cultivables aptas para fines forestales y las aptas para la conservación de vida silvestre, reúnen un total de 709,25 Ha y 695,54 Ha de la superficie en estudio respectivamente. Poseen el más alto porcentaje, en contraste con las tierras que tienen

ligeras limitaciones o con moderadas prácticas de conservación, que están presentes con 32,73 Ha.

4.1.1.6. Hidrología

El patrón de drenaje de la microcuenca se direcciona hacia la Laguna de Yahuarcocha (dirección noroeste). Por ello, se ha determinado que presenta un drenaje dendrítico que aporta el caudal de varias quebradas, dependiendo en gran medida de las condiciones climáticas.

Según la información obtenida mediante cartografía temática, la microcuenca cuenta con siete quebradas: Quebrada Chiquita, Quebrada del Girón, Quebrada Añaspamba, Quebrada San Antonio, Quebrada Pacaycucho, Quebrada Santo Domingo y Quebrada Manzana Huaycu (ver anexo 1). Mismas que son alimentadas con aguas subterráneas y de quebradas intermitentes. Sus caudales no logran llegar hasta la laguna debido a que la población los usa para riego de cultivos.

4.1.2. Caracterización socioeconómica

A continuación se muestra información de la calidad y nivel de vida de la población del área en estudio, mediante el detalle de información específica de la población atendida con el servicio público de agua para consumo humano, principales actividades económicas y organización de los habitantes de la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha.

4.1.2.1. Población atendida

El Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 por el INEC detalla una población de 139.721 habitantes dentro de la parroquia de San Miguel de Ibarra, de los cuales 131.856 habitantes corresponden al sector urbano y 7.865 habitantes al sector rural. La información pública del SIISE detalla que dentro de la parroquia existe un total de 34.985 viviendas con abastecimiento de agua por red pública, 245 viviendas con abastecimiento de agua de pozo y 1.555 viviendas con abastecimiento de agua de río, vertiente, acequia o canal. En este sentido, el índice de acceso a los servicios públicos básicos dentro de la parroquia se encuentra en el 87,65% del total de la población hasta el año 2010.

Los barrios, sectores o comunidades en estudio se encuentran dentro de las parroquias urbanas de San Miguel de Ibarra, y es por eso que se considera un sector urbano y otro urbano-marginal dentro del área de estudio, los cuales cuentan con un servicio público de agua para consumo humano administrado por la EMAPA-I y Juntas Administradoras de Agua respectivamente.

El total de población atendida con el servicio de agua dentro del territorio en estudio es de 10.267 habitantes hasta el año 2014. Su mayor porcentaje se centra en los sectores de Aloburo, Priorato y Yahuarcocha por encontrarse cerca al casco urbano de la ciudad, el cual demanda un mayor caudal de agua, muestra un crecimiento constante y tiene una mayor densidad poblacional. Los sectores con bajo número de población atendida, tales como Chilcapamba y Guaranguisito, hacen referencia a una baja densidad poblacional, a diferencia del sistema de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo que abastece a 1.218 habitantes del total de la población atendida de la microcuenca; esto debido a que dicho sistema suministra a cuatro sectores y/o comunidades. El cuadro 4.10 muestra el total de beneficiarios para cada sector:

Cuadro 4.10. Población atendida de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha, hasta el año 2014.

SISTEMA		Total de Acometidas Domiciliarias	Población Atendida (habitantes)	Población sin Conexión al Servicio (habitantes)	Acometidas Domiciliarias Faltantes	Población Total (habitantes)
EMAPA-I	Plan 28 Aloburo y Priorato	1.513	5.386	86	24	5.472
	Plan 30 Yahuarcocha	558	1.986	32	9	2.018
Juntas de Agua	Yuracruz	204	726	12	3	738
	Guaranguisito	89	317	5	1	322
	Chilcapamba	20	71	1	0	72
	Pogllocunga	158	562	9	3	571
	Mirador del Olivo (Añaspamba, Yuracucito, San Miguel Arcángel y Mirador del Olivo)	342	1.218	19	5	1.237
TOTAL		2.884	10.267	164	46	10.431

FUENTE: EMAPA-I, Juntas Administradoras de Agua.

En cuanto a la población sin conexión al servicio, se obtuvo un total de 164 habitantes para toda la microcuenca. Este número de personas no cuentan con un abastecimiento proporcionado por el servicio público, pero a su vez pueden estar dotados del agua proveniente de pozos, pequeñas vertientes u otros sistemas. Muchas de las viviendas que no cuentan con el servicio, en el sector urbano-marginal, se ubican en cotas más altas que las del sistema abastecimiento, lo que dificulta el suministro hacia dichos puntos. Para llegar con el servicio al 100% de la población hacen falta un total de 46 acometidas domiciliarias, en base al cálculo realizado con el factor de correlación. El mayor número de ellas se ubican en el sector urbano debido a la construcción de nuevas viviendas y urbanizaciones. El gráfico 4.2 muestra el porcentaje de la población total que se encuentra atendida por cada sistema.

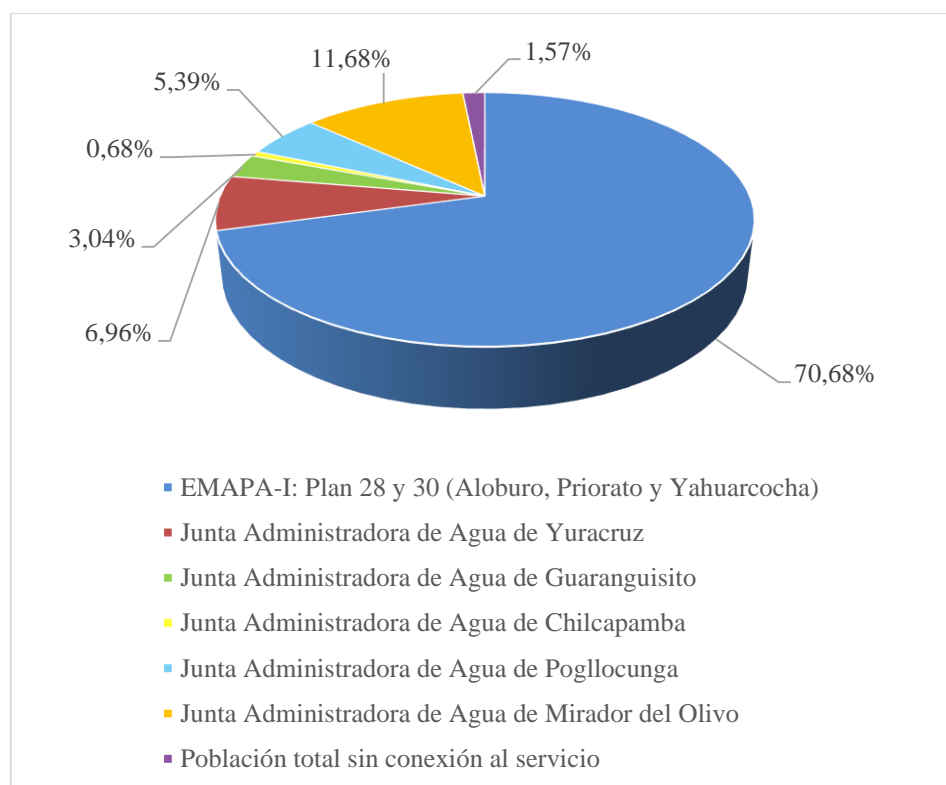


Gráfico 4.2. Porcentaje de la población total atendida por cada sistema, hasta el año 2014.

El 98,43% de la población de la microcuenca se encuentra abastecida por el servicio público de abastecimiento de agua para consumo humano y un 1,57% de la población no se encuentra conectada a ninguno de dichos sistemas.

4.1.2.2. Proyección de la población atendida

La población total atendida dentro de la microcuenca hasta el año 2017 será de 10.768 habitantes, calculado en base a la tasa de crecimiento del Ecuador. Se estima que 172 habitantes no estarán beneficiados directamente del servicio público. Si compramos los datos actuales de la población sin conexión al servicio con la proyección de las Juntas de Agua, observamos que no existe una variación considerable, a diferencia de los sectores administrados por la EMAPA-I, debido principalmente a su mayor incidencia de crecimiento poblacional. El cuadro 4.11 muestra la proyección de población atendida hasta el año 2017 por cada sistema y sector.

Cuadro 4.11. Proyección de la población atendida hasta el año 2017.

SISTEMA		SECTOR O COMUNIDAD	POBLACIÓN TOTAL (AÑO 2017)	POBLACIÓN ATENDIDA (AÑO 2017)	POBLACIÓN SIN CONEXIÓN AL SERVICIO (AÑO 2017)
EMAPA-I	Plan 28	Aloburo y Priorato	5.739	5.649	90
	Plan 30	Yahuarcocha	2.117	2.083	33
JUNTAS DE AGUA	Yuracruz	Yuracruz	774	762	12
	Guaranguisito	Guaranguisito	338	332	5
	Chilcapamba	Chilcapamba	76	75	1
	Pogllocunga	Pogllocunga	599	590	9
	Mirador del Olivo	Añaspamba Yuracucito San Miguel Arcángel Mirador del Olivo	1.297	1.277	20
TOTAL			10.940	10.768	172

4.1.2.3. Pobreza

El análisis de pobreza refleja las necesidades básicas insatisfechas (NBI), cuyo resultado se expresa como porcentaje del total de la población. Establece a un hogar como pobre si presenta una de las siguientes condiciones, o en situación de extrema pobreza si presenta dos o más.

- Viviendas con características físicas inadecuadas para el alojamiento humano.
- Viviendas sin conexión a acueductos o tuberías, sin sanitario conectado a alcantarillado o pozo séptico.
- Hogares con alta dependencia económica.
- Hogares con niños(as) que no asisten a la escuela.
- Hogares en estado de hacinamiento crítico.

Es así que el dato de pobreza y extrema pobreza por necesidades básica insatisfechas para la parroquia San Miguel de Ibarra, hasta el año 2010, es de 31,2% y 9,8% respectivamente. La aplicación de las estrategias para incrementar y mejorar el acceso al agua, que son detalladas en el presente estudio, deben ser consideradas como un factor estratégico para conseguir la meta de reducción de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, según lo establecido dentro del Plan Nacional del Buen Vivir.

4.1.2.4. Problemas en la salud

Las afecciones a la salud que tienen relación al acceso y calidad del agua no afectan a todos por igual. Los principales perjudicados son los habitantes permanentes de las proximidades a los puntos de contaminación y su área de influencia, y que además, cuentan con un alto grado de vulnerabilidad.

Es así que en el área de estudio, especialmente en el sector urbano marginal, se evidencian enfermedades transmitidas a través del agua, tales como el cólera, gastroenteritis, hepatitis A, tifoidea, entre otras; las cuales tienen un medio de transmisión fecal-oral, de persona a persona o de animal a persona. Entre las enfermedades relacionadas con la higiene por la falta de agua y saneamiento, se encuentran la leptospirosis, el tracoma y la dermatitis de contacto, según los registros del Centro de Salud Nro. 1 Ibarra, el cual brinda sus servicios a las parroquias urbanas de San Miguel de Ibarra y a las comunidades del área de estudio. El cuadro 4.12 muestra el total de consultas atendidas durante el año 2013 en dicho centro, en relación a enfermedades ocasionadas por agua contaminada.

Cuadro 4.12. Consultas atendidas en el Centro de Salud Nro. 1 Ibarra durante el año 2013.

ENFERMEDAD	TOTAL DE CONSULTAS
Parasitosis intestinal	1.331
Gastritis y duodenitis	478
Amebiasis	397
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	323
Infecciones intestinales debidas a virus y otros organismos	194
Otras micosis superficiales	143
Dermatitis alérgica de contacto	141
Otitis media no supurativa	81
Dermatitis atópica	72
Candidiasis	56
Micosis, no especificada	24

FUENTE: Ministerio de Salud Pública (2013).

Según las encuestas aplicadas en el año 2004, gracias a los estudios del proyecto APOSINO del MIDUVI, a la población beneficiaria del sistema de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, un 44,63% acude al Centro de Salud cuando se presentan enfermedades gastrointestinales en su familia, un 1,67% lo hace a un Subcentro, a un hospital un 12,94%, un 22,02% a otros lugares y un 18,73% dijo no acudir a ningún lugar para tratar estas enfermedades.

Por otra parte, cabe señalar que el manejo inadecuado de plaguicidas dentro de los terrenos de cultivo ha provocado trastornos a corto plazo como irritaciones de la piel, conjuntivitis, rinitis, laringitis, entre otras. Como trastornos a mediano plazo se encuentran: la intoxicación aguda, producida por el ingreso repetido de dosis pequeñas del tóxico al organismo y las afecciones al sistema nervioso. La toxicidad crónica y, en general, los efectos a largo plazo son problemas importantes cuyas dificultades pueden ir acumulándose y empeorando hasta convertirse en una enfermedad catastrófica como el cáncer.

4.1.2.5. Principales actividades económicas

La actividad económica está ligada primordialmente a la producción agrícola y pecuaria, además de la presencia de organizaciones dedicadas a la venta de comida, frutas y servicios turísticos. La población restante y ajena a dichas actividades, se ha incorporado principalmente al sector económico y productivo de la ciudad de Ibarra, así como al sector de la construcción a manera de albañiles, carpinteros, jornaleros e incluso al servicio doméstico en el caso de las mujeres.

a) Agricultura: en la cuenca baja, correspondiente al sector urbano de la microcuenca, existen dos sistemas de cultivos, tanto con riego y de secano. El cultivo con riego predominante es la rotación de maíz con fréjol en surcos. Los cultivos en secano, se dan una vez por año, el fréjol arbustivo y los cereales son secundarios, en orden de importancia. Según el GAD-Ibarra, los rendimientos oscilan entre 12 qq/Ha para fréjol y de 10 a 15 qq/Ha para maíz, ocurriendo un 50% o menos, de estas producciones, en condiciones de secano. Los cultivos permanentes (frutales), forman parte del arreglo del sistema de producción, en especial cultivos comerciales. En el sector de Priorato, la mayor parte de la agricultura es de secano, mientras sólo una pequeña área, localizada en Aloburo, cuenta con riego, siendo el maíz su cultivo principal y cuyo rendimiento está apenas entre 5 y 10 qq/Ha. Se observa poca rotación de cultivos e insuficientes medidas de conservación del suelo.

Dentro de la cuenca media y alta, predominan los cultivos de papa, con rotaciones cada dos años, con habas y mellocos. Las propiedades grandes, cultivan papa, con bajo nivel de rotación y barbecho. Se emplea 1 qq de fertilizante químico por cada quintal de semilla, lo que significa, alrededor de 30 a 40 qq/Ha. También se utilizan entre 8 a 12 atomizaciones de plaguicidas, preferentemente para el control de gusano blanco. Los rendimientos van de 500 a 700 qq/Ha, de acuerdo con lo señalado por el Plan Integral Sostenible "Laguna de Yahuarcocha", el cual fue realizado por la Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra en el año 2010.

b) Ganadería: las familias con más posibilidades tienen una o dos cabezas de bovinos, algunas, mayor número; el pastoreo por lo general se realiza en terrenos cubiertos por pastos naturales y en las riveras de la laguna. La crianza de animales menores como cuyes, se realiza de forma familiar y pocos casos comerciales. Los hacendados constituyen un

sistema independiente de producción cuyas actividades implican la crianza de animales en proporciones mayores. La agricultura y la ganadería ocupan la mayor parte de la superficie del área en estudio, según se observa en el gráfico 4.3.

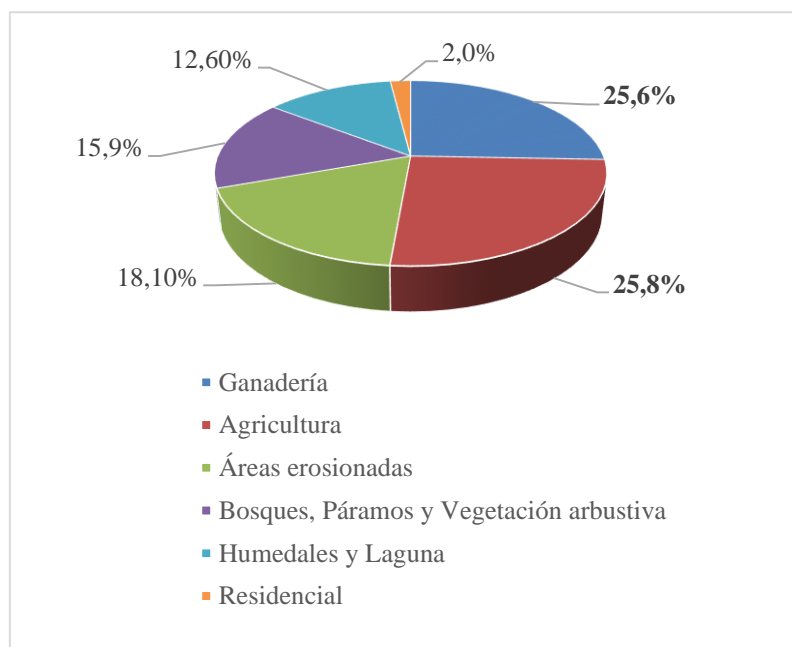


Gráfico 4.3. Porcentaje de ocupación del suelo de actividades agrícolas y ganaderas.

c) **Turismo:** implica la oferta de varios servicios, el primero de ellos relacionado a los negocios gastronómicos. La tilapia constituye el alimento más consumido por los visitantes. Según la Dirección de Turismo del GAD-Ibarra, un local de comida consume un promedio de 2,84 quintales de pescado por semana.

El comercio es desarrollado a través de tiendas y locales que ofertan un variado número de productos y servicios, que van desde la venta de frutas hasta la oferta de actividades recreativas (alquiler de botes, cuadrones, parapentes, entre otros). La fabricación de esteras a base de la totora es una actividad complementaria y su venta se efectúa en la ciudad de Ibarra, así como también la obtención de los juncos utilizados para los arreglos florales.

Para la Dirección de Turismo del GAD-Ibarra, las actividades turísticas en conjunto representan el 65% de los ingresos de San Miguel de Yahuarcocha, razón por la cual es considerada como la actividad económica más importante de la cuenca baja, seguido de un 33% que corresponde a la agricultura. En contraste, los mayores porcentajes de ingresos de

la cuenca media y alta se generan gracias a las actividades agrícolas con un 56% y ganaderas con un 40%, el porcentaje restante corresponde a ingresos por actividades particulares.

4.1.2.6. Organización de la población

La delimitación de la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha, abarca a parte de las parroquias: El Sagrario, San Francisco y Priorato. Su organización está coordinada por presidentes o líderes, los cuales desarrollan actividades enfocadas en la coordinación de los principales proyectos a ser ejecutados en territorio y que están basados en las necesidades prioritarias de la población.

Dichas parroquias están compuestas por barrios y comunidades del sector urbano y urbano marginal, las cuales se encuentran bajo la administración de una directiva compuesta por: Presidente/a, Vicepresidente/a, Secretario/a, Tesorero/a y Vocales, quienes representan a la comunidad frente a las autoridades, organizan las mingas de trabajo comunitario, administran los fondos del barrio o la comunidad, coordinan reuniones informativas, entre otras.

En el tema del agua de consumo humano, la población se encuentra organizada a través de las Juntas Administradoras de Agua. Dentro de la microcuenca de Yahuarcocha y su área de influencia encontramos un total de cinco juntas que son coordinadas por un Presidente/a, Secretario/a, Tesorero/a, Vocales y un guardián operador que vigila y reporta las emergencias que puedan afectar a la integridad del sistema de abastecimiento.

Dentro de sus responsabilidades se destaca la administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua, el desarrollar actividades que garanticen el suministro de agua de buena calidad y en cantidad suficiente, vigilar el manejo de los fondos económicos, planificar y desarrollar los trabajos comunitarios y decidir la admisión de nuevos usuarios.

En lo que respecta al sector urbano, la administración y el control de la provisión de agua potable para los sectores de Aloburo, Priorato y San Miguel de Yahuarcocha, se encuentra a cargo de la EMAPA-I, a través del departamento de Agua Potable.

4.1.3. Caracterización normativa institucional

La normativa que regula la gestión integral de los recursos hídricos y que asegura el derecho al acceso a un agua de calidad y en cantidades suficientes para el abastecimiento de la población, se encuentra contemplada dentro de la legislación nacional, las normas aplicables para las entidades administradoras del agua y los reglamentos de las juntas administradoras de agua.

4.1.3.1. Legislación nacional

Es aplicable para todos los niveles de gobierno y garantiza el derecho al acceso, reparto equitativo, calidad, conservación y protección del agua, en función de un amparo global y general; así como el derecho a vivir en un ambiente sano y libre de contaminación, según lo señala el Plan Nacional del Buen Vivir y la Constitución de la República del Ecuador en sus artículos 12 y 14. Las leyes aprobadas y publicadas recientemente aportan con acciones encaminadas al cumplimiento de este concepto, es así que la nueva Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua crea nuevos organismos que apoyarán al control y gestión de dichas acciones de una manera mucho más estricta y coordinada, cuyas funciones se detallan en los artículos 21, 37, 50 y 51. Esta ley establece el orden de prelación para los distintos usos del agua dentro del artículo 86, donde establece al agua para consumo humano como prioritario, seguido del agua para riego que garantice la soberanía alimentaria, el caudal ecológico y finalmente las actividades productivas.

De manera adicional, los perjuicios ocasionados al ambiente o al agua se encuentran actualmente sancionados dentro del nuevo Código Orgánico Integral Penal y los mecanismos para la mediación de conflictos se encuentran consagrados dentro de la Ley de Arbitraje y Mediación; los cuales permiten recurrir al diálogo entre los involucrados, a través de un mediador neutral. Este tipo de procesos incluyen a los conflictos comunitarios y ambientales. Para su efecto es necesario seguir cada uno de los pasos detallados en la ley, a fin de llegar a un acuerdo mutuo total o parcial, o en su defecto, a la imposibilidad de lograrlo.

Las atribuciones en cuanto a planificación y gestión territorial establecida para los gobiernos autónomos descentralizados se encuentran detalladas dentro del Código

Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) publicado el 19 de Octubre del 2010 como Suplemento del Registro Oficial No. 303. El COOTAD delimita sus competencias en varias áreas, siendo la más importante la gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas, que incluye la ejecución de políticas, la planificación hídrica con participación ciudadana, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes mediante la ejecución de programas y proyectos de coordinación interinstitucional. Para su ejecución es esencial la organización social y el involucramiento de la población en el desarrollo de los estudios y procesos de toma de decisiones, quienes deberán fundamentar su participación en la vigilancia de las actividades que puedan tener incidencia en las condiciones de salud de la población y de los ecosistemas de su territorio.

A nivel de una microcuenca hidrográfica las competencias se direccionan hacia los gobiernos autónomos descentralizados municipales y se enfocan en materia ambiental, prestación de servicios públicos y participación social. El cuadro 4.13 detalla dichas disposiciones y muestra la legislación nacional con la cual se encuentra enmarcada en relación a la gestión del agua:

Cuadro 4.13. Disposiciones del COOTAD.

DISPOSICIÓN	LEGISLACIÓN NACIONAL CON LA CUAL SE ENMARCA
<p>Artículos 54 – 55: Detalla las funciones y competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Constitución de la República del Ecuador. Artículos: 264. - Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Artículos: 71 – 74. - Ley Orgánica de Salud. Artículos: 95, 96. - Ley Orgánica de Participación Ciudadana. Artículos: 68, 73, 88.
<p>Artículo 132: Puntualiza el ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Constitución de la República del Ecuador. Artículos: 412. - Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Artículos: 60, 64, 78, 79, 80, 83. - Ley Orgánica de Participación Ciudadana. Artículos: 66
<p>Artículo 137: Especifica el ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Constitución de la República del Ecuador. Artículos: 54, 318. - Plan Nacional del Buen Vivir. Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población - Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Artículos: 59, 67, 86, 97, 139, 140. - Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente. Libro VI, anexo 1. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. Tablas: 1 y 2 (ver anexos 5 y 6).

Continúa

Continuación

<p>Artículos 302 – 305: Detalla el derecho a la participación ciudadana, los sistemas de participación y su democratización.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Constitución de la República del Ecuador. Artículos: 57, 74, 190.- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Artículos: 75, 84, 133, 134.-Código Orgánico Integral Penal. Artículos: 662.- Ley Orgánica de Participación Ciudadana. Artículos: 44, 46, 52, 56, 72, 77, 79, 84 – 87, 96.
<p>Artículo 431: Los gobiernos autónomos descentralizados deberán establecer las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes, que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Constitución de la República del Ecuador. Artículos: 411.- Plan Nacional del Buen Vivir. Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.- Ley de Gestión ambiental. Artículos: 12, 39.- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Artículos: 16, 29.- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Artículos: 12, 13, 1, 66, 100, 151, 160, 162.- Ley Orgánica de Salud. Artículos: 95, 96.-Código Orgánico Integral Penal. Artículos: 251, 256, 257.

FUENTE: LEXIS.

4.1.3.2. Normativa institucional

a) Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra

La EMAPA-I brinda sus servicios en el sector urbano del territorio en estudio y es una empresa pública municipal que maneja fondos del Estado y se encuentra regulada por varias normas que aseguran el buen uso de dichos recursos en beneficio de sus usuarios; entre las que se encuentran la Ley Orgánica de Empresas Públicas, Ley Orgánica de Régimen Municipal, Ley Orgánica de Administración Financiera y Control, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Compras Públicas y su reglamento, Ley Orgánica del Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público y su reglamento, Código de Trabajo, Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, Código Civil, Ley Orgánica de Régimen Provincial, Ley Orgánica de la Defensoría del Pueblo, Código Tributario; y demás leyes que regulan el sector de agua potable y saneamiento ambiental.

De manera específica y en cuanto a las normativas más relevantes aplicadas por la empresa en materia ambiental y administrativa para el desempeño de sus funciones y atribuciones cabe destacar a las Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que Dispongan de Recursos

Públicos de la Contraloría General del Estado que dispone las acciones de control interno, administración estratégica, diseño de proyectos, gestión ambiental y evaluaciones entre las más importantes. La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108:2011 detalla en sus ítems 5.1.1 y 5.1.2, los requisitos con los que debe cumplir el agua potable (ver anexo 7 y 8), e incluye los muestreos y la metodología a emplear en cada uno de ellos. Finalmente, la Ordenanza Reformatoria a la Ordenanza que Reglamenta el Servicio de Agua Potable del Cantón Ibarra del 1 de Noviembre del 2000, dentro de su artículo 24 establece las siguientes categorías de tarifas para los abonados del servicio de agua potable del Cantón Ibarra:

- 1) Categoría Residencial Cantonal;
- 2) Categoría Comercial Cantonal;
- 3) Categoría Industrial Cantonal;
- 4) Categoría Beneficencia Cantonal; y,
- 5) Tarifa Fija.

El servicio de agua potable que brinda la empresa se encuentra compuesto de los siguientes procesos:

- Sistemas de captación, reserva y conducción de agua cruda, tratamiento o potabilización, conducción del agua tratada, almacenamiento y redes de distribución, mismos que se regulan mediante un reglamento interno expedido por la EMAPA-I; y,
- Dispositivos de entrega al usuario, conexiones domiciliarias, considerando medición, pileta pública, unidad sanitaria y otros.

Tarifas y cobros: Actualmente, la EMAPA-I trabaja con una estructura tarifaria modificada y actualizada en el año 2010, con la cual se realiza el cobro por el servicio de agua potable y alcantarillado para el cantón Ibarra (ver anexo 9).

El cobro total por los servicios de la EMAPA-I incluyen porcentajes determinados por alcantarillado y comercialización, el rubro restante es lo considerado por cobro de servicio de agua potable. El costo de cada metro cúbico de agua está determinado según el rango de consumo y la categoría del consumidor. Los costos por servicios de ampliación de red, acometidas y empates son variables, y están en función de la solicitud del cliente y los

costos unitarios del material a ser empleado en la obra, mismos que deben ser adquiridos por el cliente; la mano de obra la brinda la EMAPA-I mediante su personal operativo.

b) Juntas Administradoras de Agua

Las funciones y atribuciones de las Juntas Administradoras de Agua Potable se encuentran estipuladas dentro de la Ley de Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado, publicada en el Registro oficial No. 802 del 29 de marzo de 1979, Decreto # 3327. Esta ley en su época tuvo como ente regulador al Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias; actualmente, la Autoridad Única del Agua es quien impulsa y controla el buen orden y gestión de las Juntas de Agua. Su reglamento tiene como objetivo normar y regular la creación, organización y funcionamiento de las Juntas Administradoras de Agua, como titulares de los servicios administrados por ellas, y que funcionan de acuerdo a las características determinadas por sus directivos y entidades reguladoras. Además, detalla de manera específica las disposiciones sobre cada uno de los siguientes temas:

- Organización, deberes y atribuciones de sus miembros (artículos 5, 12, 13 al 17),
- Tipos de abastecimiento e instalaciones domiciliarias (artículos 22 al 26),
- Obligaciones del usuario (artículos 28 y 29),
- Conexiones y prestaciones especiales (artículos 32 al 35),
- Determinación y reajuste de tarifas (artículos 36 y 37),
- Sanciones (artículos 38 al 41).

Reglamentos internos: Las cinco Juntas Administradoras de Agua presentes en la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha tienen reglamentos internos reformados y legalizados por la Dirección Provincial del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Imbabura durante el periodo 2008 – 2012, entidad que en aquella época todavía tenía competencias dentro de éste ámbito. Todos ellos presentan una estructura similar que está enmarcada con las estipulaciones del Reglamento de la Ley de Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado y su objetivo es lograr la sostenibilidad del sistema de agua potable mediante el cuidado permanente a través de una correcta operación y mantenimiento del mismo y una eficiente administración financiera. Además, de proteger y cuidar las fuentes de agua, promover el uso racional del agua potable y lograr la participación efectiva de la comunidad cuando requiera realizar trabajos de mejoramiento,

ampliaciones y tareas de mantenimiento correctivo o preventivo del sistema de agua potable.

Tarifas y cobros: cada Junta tiene un valor de consumo básico y una tarifa de exceso por cada metro cúbico adicional. Cabe recalcar que los valores aumentan en el caso de comunidades que poseen una población reducida (ver anexo 10). El tesorero de la Junta Administradora de Agua es el encargado del cobro de las planillas de consumo de agua de acuerdo a las lecturas de los medidores entregadas por el Operador.

4.1.4. Sistemas de distribución de agua

El agua destinada para consumo humano dentro de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha tiene un uso consuntivo, debido a que ésta se extrae desde su fuente de origen, por lo que su consumo puede ser medido cuantitativamente.

4.1.4.1. Captaciones

La microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha se encuentra abastecida por agua destinada al consumo humano gracias al caudal proveniente de siete vertientes y a un caudal adicional que procede desde la planta de tratamiento de agua potable de Azaya y que complementa el abastecimiento para el sector urbano de la microcuenca.

El sector urbano que se encuentra bajo la administración de la EMAPA-I y que contempla a Priorato, Aloburo, San Miguel de Yahuarcocha y el Olivo Alto, se suministra del agua procedente de la captación de la Quebrada Santo Domingo, la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Azaya y de las vertientes de La Carbonería 1, 2 y 3. La empresa cuenta con la concesión legal pertinente para el uso y aprovechamiento de 2,0 l/s en Santo Domingo y las tres vertientes de La Carbonería en caudales de 8,0 l/s, 7,6 l/s y 3,2 l/s para cada una de ellas. Estos documentos fueron tramitados hace aproximadamente veinte y cinco años por lo que no reflejan la realidad actual.

El sector urbano marginal se encuentra provisto por cinco Juntas Administradoras de Agua que abarcan a los poblados de Yuracruz, Guaranguisito, Añaspamba, Yuracucito, Mirador, parte del Olivo Alto, Pogllocunga y Chilcapamba; estos sectores se benefician del

agua proveniente de las vertientes de Piñueles, Turupamba, Corrales Viejos y La Carbonería 1, 2 y 3.

La Junta de Mirador del Olivo cuenta con una concesión de 3 l/s proveniente de la vertiente de La Carbonería otorgada en el mes de Octubre de 2007; la Junta de Yuracruz posee la concesión de 5 l/s procedente de las vertientes de Piñueles, Turupamba y Corrales Viejos conferida en el mes de Mayo de 2005 por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos. La Junta de Pogllocunga posee una concesión de 3 l/s y Chilcapamba no cuenta con la sentencia oficial otorgada por la Autoridad Única del Agua. Los datos de caudal detallados en las concesiones no reflejan un caudal promedio, únicamente se basan en el aforo realizado en los días previos a la entrega de la resolución. Dentro del anexo 1 se puede observar la ubicación de cada una de vertientes mencionadas.

- **Santo Domingo:** es una vertiente ubicada en la Quebrada Santo Domingo. La planta de tratamiento de Yahuarcocha se encuentra a pocos metros de ella y el total de su caudal es empleado para su potabilización y abastecimiento al pueblo de San Miguel de Yahuarcocha, el cual se observa en el cuadro 4.14.

Cuadro 4.14. Caudales de agua de la vertiente Quebrada Santo Domingo.

SISTEMA	ÉPOCA			
	SECA Agosto 2014		LLUVIOSA Noviembre 2014	
Quebrada Santo Domingo – Yahuarcocha	2,1 l/s	0,0021 m ³ /s	5,4 l/s	0,0054 m ³ /s

FUENTE: EMAPA-I

- **La Carbonería 1, 2 y 3:** son tres vertientes que se ubican en los páramos de la cuenca alta y cuyo caudal total se reparte entre la EMAPA-I y las Juntas Administradoras de Agua de Pogllocunga, Chilcapamba y Mirador del Olivo a través de un tanque repartidor de caudales. Lo que obtiene la EMAPA-I abastece a su sistema La Carbonería – Aloburo – Priorato, con el caudal detallado dentro del cuadro 4.15.

Cuadro 4.15. Caudales de agua de La Carbonería.

SISTEMA	ÉPOCA			
	SECA Agosto 2014		LLUVIOSA Noviembre 2014	
La Carbonería – Aloburo – Priorato (EMAPA-I)	5,65 l/s	0,0056 m ³ /s	10,25 l/s	0,0102 m ³ /s

FUENTE: EMAPA-I

Estas vertientes son conservadas gracias al apoyo de todas las Juntas Administradoras de Agua, quienes realizan mingas para dar mantenimiento al camino cortafuegos, reforestar, dar mantenimiento a plantaciones, realizar limpieza del área, entre otras. El cuadro 4.16 muestra los caudales obtenidos mediante aforos en el tanque repartidor de caudales de las Juntas del Mirador del Olivo, Pogllocunga y Chilcapamba durante el año 2014.

Cuadro 4.16. Caudales de agua de las Juntas Administradoras de Mirador del Olivo, Pogllocunga y Chilcapamba, provenientes de La Carbonería.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA	ÉPOCA			
	LLUVIOSA Abril 2014		SECA Agosto 2014	
Mirador del Olivo	3,41 l/s	0,0034 m ³ /s	2,11 l/s	0,0021 m ³ /s
Pogllocunga y Chilcapamba	2,3 l/s	0,0023 m ³ /s	1,25 l/s	0,0012 m ³ /s

Las comunas de Pogllocunga y Chilcapamba comparten el caudal detallado en la tabla 4.29 en la proporción que se muestra dentro del cuadro 4.17.

Cuadro 4.17. Caudales destinados a las comunidades de Pogllocunga y Chilcapamba.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA	EPOCA			
	LLUVIOSA Abril 2014		SECA Agosto 2014	
Pogllocunga	1,7 l/s	0,0017 m ³ /s	0,9 l/s	0,0009 m ³ /s
Chilcapamba	0,6 l/s	0,0006 m ³ /s	0,35 l/s	0,0003 m ³ /s

- **Planta de Tratamiento de Agua Potable de Azaya:** parte de su producción se destina al sector del Olivo Alto y a varios barrios de La Dolorosa de Priorato y Aloburo mediante la línea de conducción Azaya – Priorato y su red de distribución. El cuadro 4.18 muestra el caudal máximo, medio y mínimo de dicha línea de conducción, y que fueron registrados durante el año 2014.

Cuadro 4.18. Caudal de agua de la línea de conducción Azaya - Priorato.

SISTEMA	CAUDAL					
	Máximo		Medio		Mínimo	
Planta de Tratamiento de Azaya Línea de Conducción Azaya-Priorato	47,15 l/s	0,047 m ³ /s	21,15 l/s	0,021 m ³ /s	10,61 l/s	0,010 m ³ /s

FUENTE: EMAPA-I

- **Piñueles, Turupamba y Corrales Viejos:** son tres vertientes localizadas en la cuenca alta, dos de ellas se encuentra dentro de los terrenos de la Hacienda El Pantanal y una se ubica junto a sus linderos. La combinación de los tres caudales abastecen a las comunas de Yuracruz y Guaranguisito. Las estructuras de captación son de hormigón armado y de tipo afloramiento horizontal. El cuadro 4.19 muestra los caudales obtenidos mediante aforos realizados directamente en la vertiente en el año 2014.

Cuadro 4.19. Caudales de agua de las Juntas Administradoras de Yuracruz y Guaranguisito, provenientes de sus tres vertientes.

VERTIENTE	EPOCA			
	LLUVIOSA Abril 2014		SECA Agosto 2014	
Piñueles	1,16 l/s	0,0011 m ³ /s	0,54 l/s	0,0005 m ³ /s
Turupamba	1,55 l/s	0,0015 m ³ /s	0,75 l/s	0,0007 m ³ /s
Corrales Viejos	6,82 l/s	0,0068 m ³ /s	2,7 l/s	0,0027 m ³ /s

En época lluviosa el agua puede llegar a rebosar las estructuras diseñadas para la captación, el excedente generalmente se dirige a cauces naturales. El caudal de las vertientes de Piñueles y Turupamba es recolectado en un tanque repartidor para

compartirlo entre Yuracruz y Guaranguisito. El caudal de la vertiente Corrales Viejos es usado exclusivamente para el abastecimiento de la comunidad de Yuracruz.

4.1.4.2. Red de distribución de agua

El sistema de distribución de agua potable está constituido por: plantas de tratamiento (ver figura 4.6), tanques de almacenamiento, líneas de conducción y conexiones domiciliarias; además de otros accesorios tales como: válvulas de purga, válvulas de desagüe, válvulas de reducción de presión, hidrantes, cruces, codos, tapones, entre otros. La red de distribución urbana difiere de la red de distribución urbano-marginal debido a los sistemas de administración del agua.



Figura 4.6. Plantas de Tratamiento de Agua Potable de Añaspamba, Chilcapamba y Yahuarcocha

a) Sector Urbano

En lo que corresponde al sector urbano ubicado en la cuenca baja de la microcuenca, la cobertura de agua potable de la EMAPA-I abarca a los sectores de La Dolorosa de Priorato, Aloburo, San Miguel de Yahuarcocha y parte del Olivo Alto, los cuales se encuentran contemplados dentro del plan 28 y 30 según la estructura organizativa de la dirección de Comercialización de la empresa. Los sistemas urbanos de agua potable de la EMAPA-I son abastecidos por un total de siete vertientes y seis pozos profundos con un caudal promedio aproximado de 549 l/s.

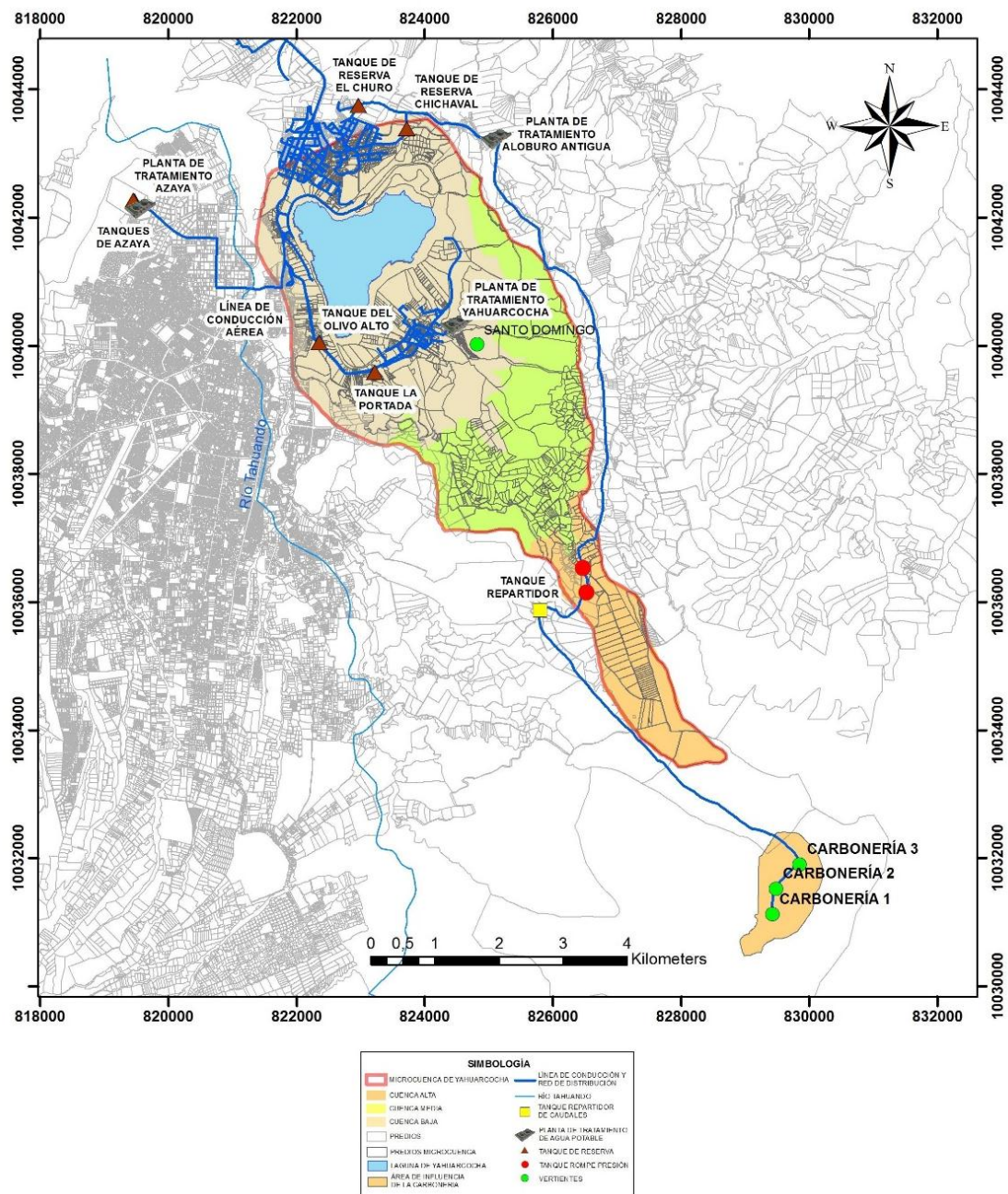


Figura 4.7. Línea de conducción y red de distribución de agua potable de la zona urbana.

El abastecimiento de agua potable para este sector se complementa gracias a tres sistemas de agua potable pertenecientes a la EMAPA-I, conforme se observa en la figura 4.7. El primero inicia con una planta compacta, ubicada junto a la Quebrada Santo Domingo, que abastece de agua potable a San Miguel de Yahuarcocha. El segundo es el sistema La Carbonería – Aloburo – Priorato que está abastecido por el caudal proveniente de las vertientes de La Carbonería, específicamente del tanque repartidor de caudales (ver figura 4.9), y se compone por su línea de conducción que posee dos tanques rompe presión, dos

tanques de reserva y una planta convencional, que provee a la parte alta de La Dolorosa de Priorato y al barrio de las Cuatro Esquinas de Aloburo. Finalmente, la planta de tratamiento de agua potable de Azaya distribuye el recurso a parte del sector del Olivo Alto y los demás barrios de La Dolorosa de Priorato y Aloburo mediante una tubería de conducción de paso aéreo y la tubería subterránea que llega hasta el tanque reservorio del Olivo Alto. Las tuberías son de PVC y poseen diámetros que varían entre 200 y 110 milímetros en las líneas de conducción y desde 90 hasta 25 milímetros en las redes de distribución, las cuales poseen accesorios de empate, acometidas, medidores, válvulas, entre otros.

b) Sector Urbano Marginal

La distribución del agua para la cuenca media y alta, correspondiente al sector urbano marginal, se la realiza a través de las cinco Juntas Administradoras de Agua presentes en el territorio de estudio. La Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo abastece del líquido vital a las comunidades de Añaspamba, Yuracucito, Mirador y parte del Olivo Alto, es decir, a toda la parte suroccidental de la microcuenca. Las Juntas Administradoras de Agua de Pogllocunga y Chilcapamba abastecen únicamente a sus respectivas comunas, y ambas se encuentran provistas por el caudal de agua de las vertientes de La Carbonería, del cual también hace uso la EMAPA-I. Las comunidades de Yuracruz y Guaranguisito comparten el caudal proveniente de las vertientes Piñueles, Turupamba y Corrales Viejos pero su administración es independiente. La figura 4.8 muestra la línea de conducción principal de cada junta administradora de agua.

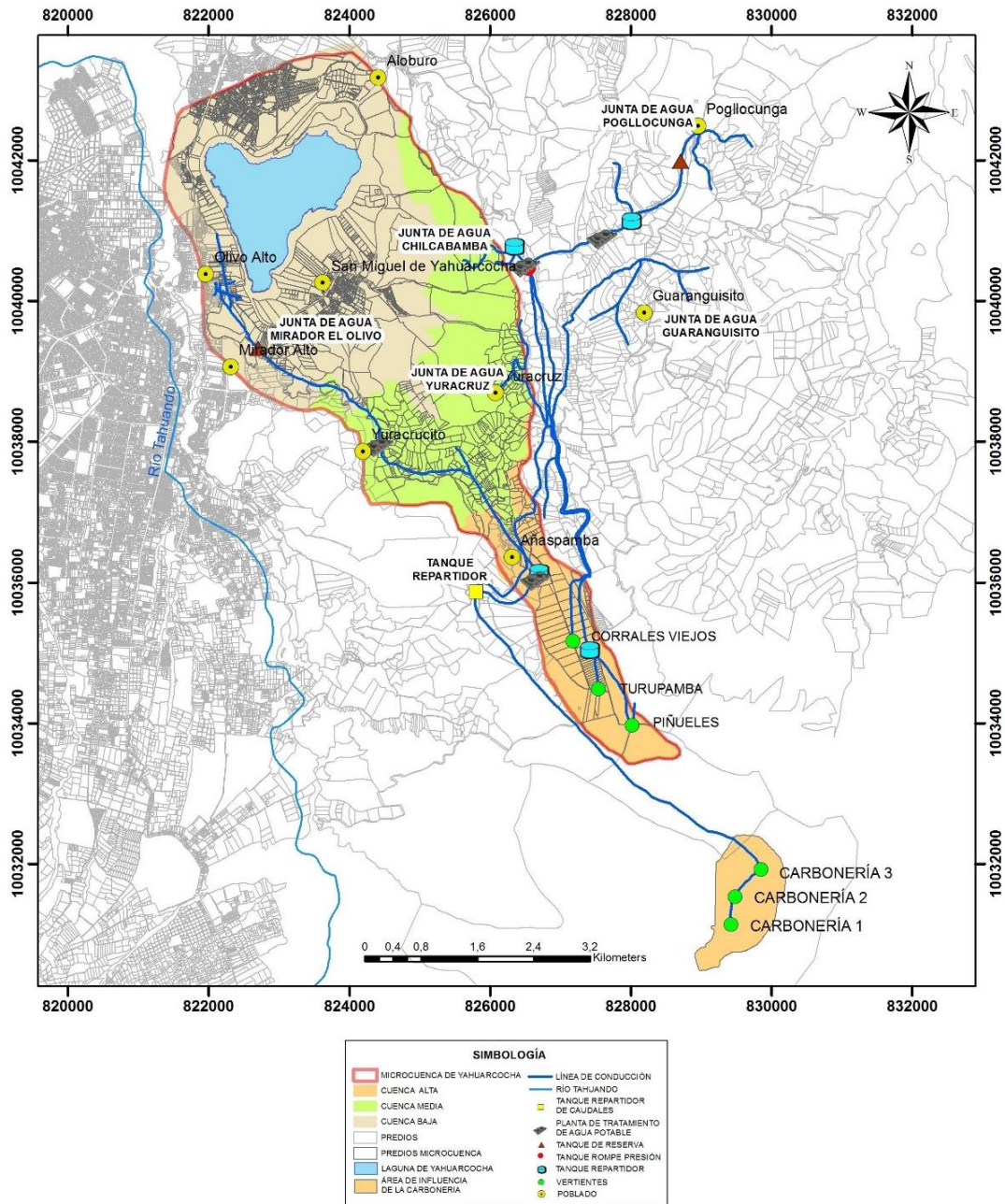


Figura 4.8. Línea de conducción y red de distribución de agua potable de la zona urbano-marginal.

Según se observa en la figura 4.9, el tanque repartidor de caudales que recoge el agua proveniente de las vertientes de La Carbonería 1, 2 y 3, posee tres tuberías para la conducción del agua hacia las comunidades provistas por las Juntas Administradoras de Agua de Mirador del Olivo, Chilcapamba, Poglloncunga y hacia los sectores de Aloburo y Priorato abastecidos por la EMAPA-I.



Figura 4.9. Tanque repartidor de caudales de las vertientes de La Carbonería.

Desde el tanque repartidor de caudales, el agua cruda es transportada hasta el primer tanque repartidor de la Junta Administradora de Agua del Mirador del Olivo con tuberías PVC en combinación de diámetros de 90, 63 y 50 milímetros. En el tanque repartidor No. 1, el agua es desviada hacia la planta de tratamiento existente en Añaspamba para ser tratada y dar servicio a esta comunidad. La línea de conducción de agua cruda continúa hacia la planta de tratamiento de Yuracucito con tuberías PVC en combinación de diámetros de 50, 40 y 32 milímetros. Una vez que el agua ha sido tratada, ésta se entrega a la comunidad de Yuracucito y al barrio del Mirador del Olivo por tuberías PVC en una combinación de diámetros de 40 y 32 milímetros.

El abastecimiento de las comunidades Chilcapamba y Poglocunga se lo realiza mediante una sola tubería que nace en el tanque repartidor de caudales y que se dirige hacia el tanque rompe presión ubicado en Chilcapamba con tubería PVC en diámetros de 90 y 60 milímetros. En este mismo lugar, el caudal es repartido para ambas comunidades, siendo el menor de ellos el que se dirige hacia la planta de tratamiento de Chilcapamba debido a su bajo número de habitantes, y cuya línea de conducción dentro de la comuna está conformada por tubería PVC de 32 y 25 milímetros de diámetro. El caudal que se envía a Poglocunga, llega a su planta de tratamiento desde donde se distribuye a toda la comunidad mediante la línea de conducción y su red de distribución que posee diámetros de 40 y 32 milímetros.

La línea de conducción La Carbonería – Aloburo – Priorato nace en éste tanque repartidor de caudales y transporta el agua hacia la planta de tratamiento Aloburo Antigua mediante

tuberías PVC en combinación de diámetros de 90 y 60 milímetros, para posteriormente distribuirla a dichos sectores mediante la red de distribución y las acometidas domiciliarias de la EMAPA-I.

El sistema de distribución de agua para las comunidades de Yuracruz y Guaranguisito nace en las vertientes de Piñueles, Turupamba y Corrales Viejos. Sus caudales se juntan en un tanque repartidor mediante tubería PVC de 110 milímetros, desde el cual inicia la línea de conducción y distribución hacia los distintos sectores de cada comunidad con tubería PVC de 93 y 25 milímetros incluyendo tanques de reserva en ambas comunidades.

4.1.4.3. Calidad del agua

La EMAPA-I cumple con la norma INEN 1108 en lo que respecta al control de calidad del agua potable que es distribuida diariamente a la ciudad y a varios sectores rurales del cantón Ibarra. Su laboratorio realiza el control de parámetros físicos, químicos y microbiológicos en treinta puntos diferentes del sector urbano y una vez por semana en los sectores rurales.

El muestreo de agua potable en el área urbana de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha fue realizado una vez por semana durante el transcurso del mes de marzo de 2014. Los puntos de muestreo seleccionados fueron aquellos predeterminados por la EMAPA-I, y que se ubican dentro de la zona de cobertura urbana del territorio en estudio. El cuadro 4.20 muestra los resultados obtenidos según los parámetros para análisis de calidad de agua potable.

Cuadro 4.20. Resultados de los análisis de calidad del agua potable, sector urbano.

ANÁLISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS													
MUESTRAS: ALOBURO – PRIORATO													
Parámetros	Color	pH	Conductividad	Sólidos Totales Disueltos	Turbiedad	Cloro Residual	Dureza Total	Calcio	Magnesio	Alcalinidad	Coliformes Totales	E. Coli	
Unidades	uCo-Pt		µs/cm	mg/L	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ufc/100 ml		
Límites permisibles	0-15	6,5-8,5	-	*1000	5	0,3-1,5	300	70	30	-	ausencia		
#	Fecha												
1	07/03/2014	0	7,45	68,9	37,0	1,68	0,4	34,56	12,28	0,93	52,0	0	0
2	12/03/2014	0	7,31	71,7	38,0	5,31	0,5	65,28	13,82	7,50	32,0	0	0
3	20/03/2014	5	7,45	78,2	42,0	2,35	0,5	74,16	11,54	11,05	36,0	0	0
4	27/03/2014	0	7,91	78,7	42,0	0,96	0,5	82,40	23,07	6,02	28,0	0	0
MUESTRAS: AZAYA													
Parámetros	Color	pH	Conductividad	Sólidos Totales Disueltos	Turbiedad	Cloro Residual	Dureza Total	Calcio	Magnesio	Alcalinidad	Coliformes Totales	E. Coli	
Unidades	uCo-Pt		µs/cm	mg/L	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ufc/100 ml		
Límites permisibles	0-15	6,5-8,5	-	*1000	5	0,3-1,5	300	70	30	-	ausencia		
#	Fecha												
1	05/03/2014	0	7,26	401,0	214,0	0,44	0,4	215,04	49,15	22,47	220,0	0	0
2	10/03/2014	0	7,09	420,0	223,0	0,51	0,4	188,16	42,73	22,98	208,0	0	0
3	21/03/2014	0	6,90	424,0	225,0	0,38	0,4	189,52	34,60	25,12	220,0	0	0
4	24/03/2014	0	7,12	422,0	225,0	0,77	0,4	210,12	38,54	20,76	193,0	0	0
MUESTRAS: SAN MIGUEL DE YAHUARCOCHA													

Continúa

Continuación

Parámetros	Color	pH	Conductividad	Sólidos Totales Disueltos	Turbiedad	Cloro Residual	Dureza Total	Calcio	Magnesio	Alcalinidad	Coliformes Totales	E. Coli	
Unidades	uCo-Pt		µs/cm	mg/L	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ufc/100 ml		
Límites permisibles	0-15	6,5-8,5	-	*1000	5	0,3-1,5	300	70	30	-	ausencia		
#	Fecha												
1	05/03/2014	0	7,89	187,4	99,0	0,40	0,5	99,84	26,11	8,42	84,0	0	0
2	14/03/2014	0	7,81	195,0	104,0	0,57	0,6	107,88	16,90	15,20	104,0	0	0
3	17/03/2014	0	7,89	193,5	103,0	0,63	0,6	99,84	18,43	13,12	100,0	0	0
4	26/03/2014	0	7,90	109,5	104,0	0,51	0,5	11,24	29,66	9,04	92,0	0	0

FUENTE: EMAPA-I.

Los resultados se ubican dentro de los límites permisibles y muestran ausencia de coliformes totales y *Escherichia coli*, lo que evidencia una buena calidad del agua. La Norma INEN 1108 determina que el nivel de cloro residual debe ubicarse en el rango comprendido entre el 0.3 y el 1.5 mg/l. Los análisis indican que la Empresa mantiene un promedio de entre el 0.4 y el 0.6 de cloro residual en el perímetro urbano.

El muestreo en el sector urbano marginal, correspondiente a los sistemas de abastecimiento de agua que son administrados por las Juntas de Agua, fue realizado dentro de las viviendas de las principales comunidades beneficiarias de cada sistema durante el mes de marzo de 2014. Se considera que varios de estos sistemas suministran agua cruda a su población, ya que el tratamiento empleado para su potabilización es incompleto o nulo. El cuadro 4.21 muestra los resultados obtenidos por el laboratorio de control de la calidad de agua de la EMAPA-I y los límites permisibles estipulados por la norma INEN 1108.

Cuadro 4.21. Resultados de los análisis de calidad del agua de consumo humano, sector urbano marginal.

ANÁLISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS														
MUESTRAS: SECTOR URBANO MARGINAL														
Parámetros			Color	pH	Conductividad	Sólidos Totales Disueltos	Turbiedad	Cloro Residual	Dureza Total	Calcio	Magnesio	Alcalinidad	Coliformes Totales	E. Coli
Unidades			uCo-Pt		µs/cm	mg/L	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ufc/100 ml	
Límites permisibles			0-15	*6,5-8,5	-	*1000	5	0,3-1,5	*300	*70	*30	-	*Ausencia	
#	Muestra	Fecha												
1	Hacienda El Pantanal	07/03/14	0	6,43	46,2	25,0	0,57	0	65,28	7,68	11,23	36,0	140	1
2	Yuracruz	07/03/14	15	6,45	44,3	23,0	2,62	0	57,60	9,21	8,42	20,0	1292	72
3	Añaspamba	07/03/14	0	7,01	74,1	39,0	0,27	0	49,92	9,21	6,55	16,0	1	0
4	San Miguel Arcángel	17/03/14	0	7,68	66,6	36,0	0,34	0	44,40	10,36	4,51	32,0	0	0
5	Olivo Alto	17/03/14	0	7,48	66,5	35,0	0,55	0	37,0	10,36	2,70	36,0	6	0
6	Pogllocunga	17/03/14	0	7,54	64,4	34,0	0,50	0	51,8	11,48	5,41	44,0	34	0
7	Chilcapamba	16/12/14	15	7,19	51,6	27,0	1,34	0	13,32	11,84	0,9	36,0	0	0

FUENTE: EMAPA-I.

Las muestras que presentan un mayor nivel de contaminación son las pertenecientes al sistema de abastecimiento de agua de las comunas Yuracruz y Guaranguisito. Estas muestras fueron obtenidas en la Hacienda El Pantanal, que se ubica junto a la vertiente de Piñueles, y en una de las viviendas de la comunidad de Yuracruz.

Para asegurar la calidad del agua, existen sistemas de desinfección instalados dentro de las plantas de tratamiento. La Junta Administradora de Agua del Mirador del Olivo realiza este proceso mediante un hipoclorador o clorador de flujo, que usa una solución de hipoclorito de calcio y que se ubica en una caseta de cloración dentro de las dos plantas de tratamiento que posee la junta.

Las Juntas Administradoras de Agua de Chilcapamba y Pogllocunga emplean el método de desinfección o cloración mediante el goteo de una solución de hipoclorito de calcio en polvo al 35% de cloro activo, preparada diariamente e instalada en horas de la mañana en el tanque repartidor. Las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz y Guaranguisito emplean un clorador de pastillas, el cual es un tubo plástico en el que se colocan pastillas de hipoclorito de calcio de 200 gramos al 65% de pureza. Este dispositivo se encuentra instalado a la entrada del tanque de distribución y permite que las pastillas se deshagan por el contacto con el agua. Las válvulas de PVC del clorador están graduadas para garantizar una dosificación de cloro libre residual no menor a 0,5 miligramos por litro en la red de distribución.

La planta potabilizadora de agua de Azaya perteneciente a la EMAPA-I usa un sistema de desinfección con cloro gaseoso. Su dosificación se la realiza por medio de un diafragma de control que inyecta en forma regulada el gas que se evapora del tanque y que posteriormente se mezcla con el agua que se va a desinfectar. Es un producto de alto riesgo que se lo emplea para la desinfección de importantes volúmenes de agua.

4.1.4.4. Usos del agua

Los usos del agua dentro de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha se consideran como consuntivos y no consuntivos. El uso consuntivo abarca a los usos domésticos, comerciales, industriales, municipales, agrícolas y ganaderos, entre los más importantes; ya que el agua se extrae desde su fuente de origen, por lo que en general, este uso puede ser medido cuantitativamente. Los usos no consuntivos no pueden ser medidos cuantitativamente, debido a que el agua no es removida de su ambiente natural al ser usada; el uso no consuntivo hace referencia a las necesidades del hombre y la naturaleza, ya sea para recreación, transporte, conservación, entre otras.

4.1.4.5. Consumo de agua

El consumo global de agua depende del total de metros cúbicos usados por los usuarios de cada sistema administrativo. En el sector urbano se registra un total de 2071 usuarios, mientras que en el sector urbano-marginal existen 813 conexiones o acometidas domiciliarias. El cuadro 4.22 muestra el total de usuarios registrados hasta el año 2014.

Cuadro 4.22. Total de usuarios del servicio de agua.

	SISTEMA	TOTAL DE USUARIOS
EMAPA-I	PLAN 28: (Aloburo y Priorato)	1513
	PLAN 30: (Yahuarcocha)	558
JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA	Yuracruz	204
	Guaranguisito	89
	Chilcapamba	20
	Poglocunga	158
	Mirador del Olivo	342

FUENTE: EMAPA-I, Juntas Administradoras de Agua.

Las Juntas Administradoras de Agua registran un consumo único que es considerado como uso residencial. La EMAPA-I cuenta con registros por cada tipo de usuario y los clasifica de acuerdo a las categorías detalladas en el cuadro 4.23. Obteniendo como resultado un total de 550.286 metros cúbicos consumidos durante el año 2014.

Cuadro 4.23. Consumo total de agua del año 2014 en metros cúbicos.

	SISTEMA	SECTOR URBANO		SECTOR URBANO MARGINAL					TOTAL DE CONSUMO EN METROS CÚBICOS (m³)	PORCENTAJE
		EMAPA-I	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA							
			MIRADOR DEL OLIVO	YURACRUZ	GUARANGUISITO	CHILCAPAMBA	POGLOCUNGA			
CATEGORÍA	RESIDENCIAL	323.103	59.341	29.065	12.671	3.597	21.797	451.106	81,95 %	
	COMERCIAL	61.654	-	-	-	-	-	61.946	11,27 %	
	INDUSTRIAL	1.770	-	-	-	-	-	1.778	0,32 %	
	MUNICIPAL	35.288	-	-	-	-	-	35.456	6,45 %	
							Σ	550.286	100 %	

FUENTE: EMAPA-I, Juntas Administradoras de Agua.

En el gráfico 4.4 se observa el porcentaje de consumo de agua para cada categoría. El uso residencial o doméstico abarca el mayor porcentaje con un 81,95%, mientras que el uso comercial, municipal e industrial muestra porcentajes de consumo relativamente inferiores, que hacen referencia únicamente a los registros de consumo de dichas categorías en Priorato, Aloburo y Yahuarcocha.

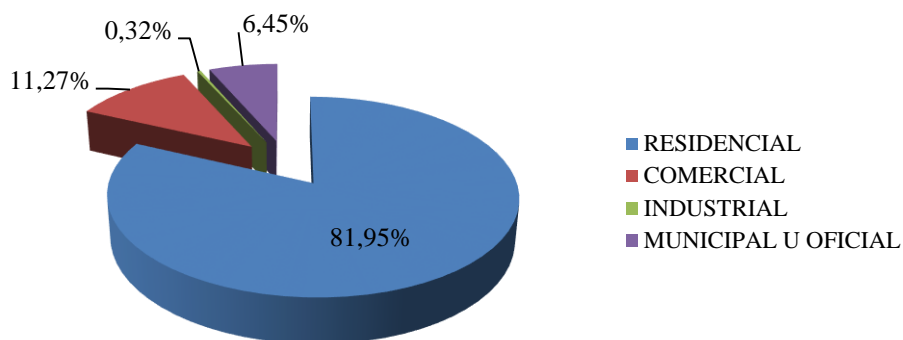


Gráfico 4.4. Porcentaje de uso del agua por categoría.

En el sector urbano marginal, mucha del agua de consumo humano es destinada al riego de cultivos y a la alimentación del ganado, lo que incrementa los registros de consumo. Los dirigentes comunales aseguran que los sistemas de riego no abastecen el nivel de agua requerido para el sustento de sus cultivos.

El consumo de agua de la población que habita en el sector urbano-marginal y que está atendida por las Juntas Administradora de Agua es poco variable a lo largo del año. Sin embargo, es evidente un aumento del mismo en época seca debido a la disminución de los caudales de agua y al aumento en su demanda. La variación de los datos de consumo está directamente relacionada con la población atendida con el servicio, tal como se observa en el gráfico 4.5.

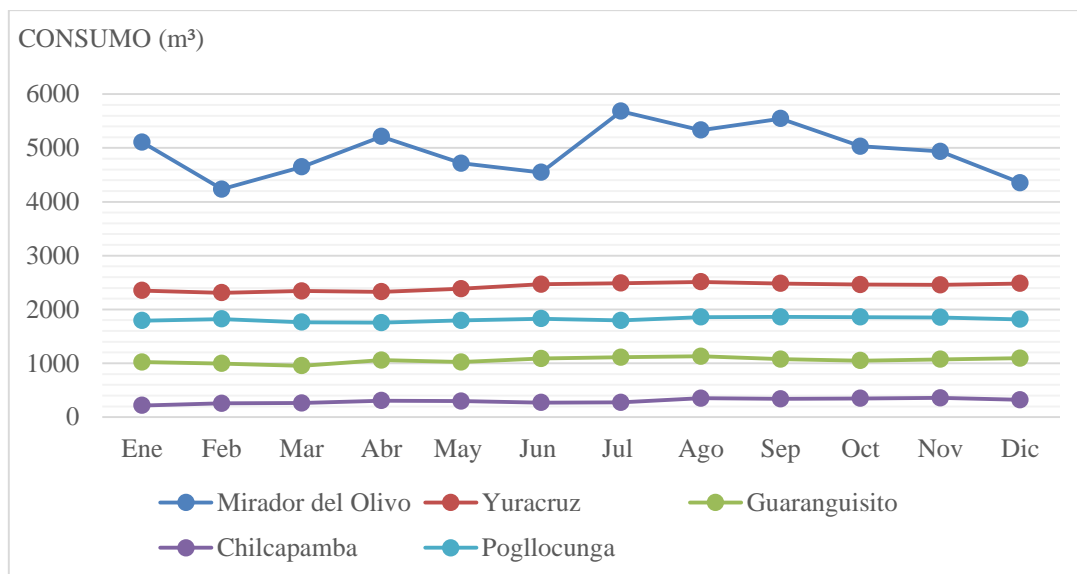


Gráfico 4.5. Consumo mensual del año 2014 del sector urbano-marginal.

En el sector urbano existe una diferencia mucho más marcada en el total de metros cúbicos de agua consumidos mensualmente, y muestran una tendencia al aumento dentro de los meses considerados como secos. El gráfico 4.6 muestra el consumo mensual de Priorato, Aloburo y Yahuarcocha, ubicados dentro del sector urbano y abastecido por la EMAPA-I.

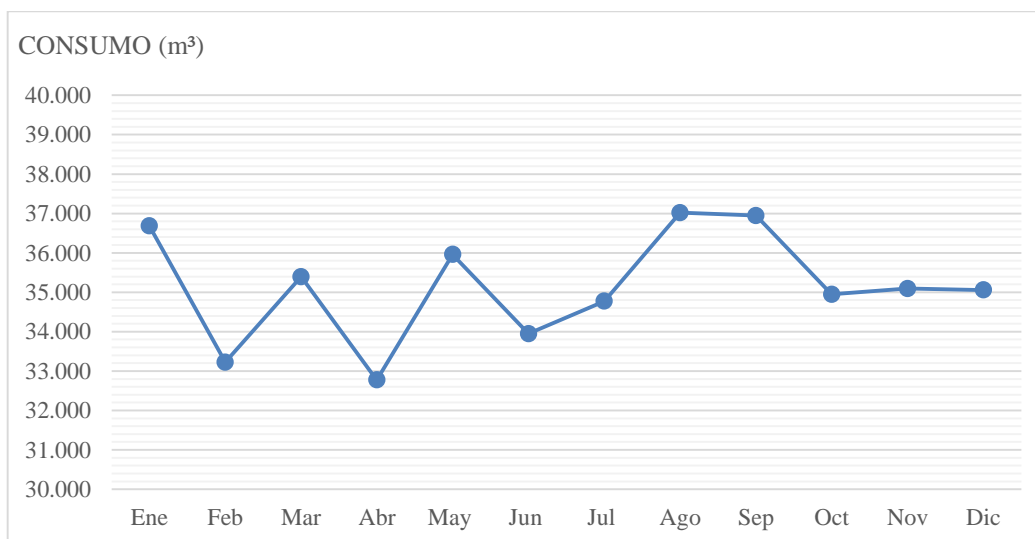


Gráfico 4.6. Consumo mensual del año 2014 del sector urbano.

Las gráficas muestran un aumento en el consumo de agua durante los meses de Agosto y Septiembre, lo cual se debe a un incremento en la demanda por parte de la población durante la época seca. Esto crea un problema para los sistemas de distribución ya que las

vertientes proveedoras del recurso se ven afectadas en sus caudales por la falta de lluvias, lo que genera la disminución de la oferta. Se consideran meses críticos donde los racionamientos son más frecuentes y la gestión del agua se vuelve más compleja.

4.1.4.6. Índice de escasez

La relación existente entre la oferta hídrica disponible y las condiciones de demanda ejercidas por las necesidades del hombre, muestran una medida de escasez expresada a manera de un porcentaje de su disponibilidad. De acuerdo con la categorización, las Juntas Administradoras de Agua de Mirador del Olivo y Pogllocunga expresan una demanda alta con respecto a la oferta en porcentajes de 66,6% y 51,3% respectivamente, lo que evidencia un nivel alto de escasez y que es el detonante para el origen de conflictos por su aprovechamiento.

Guaranguisito con un 38,5%; Aloburo, Priorato y Yahuarcocha con un 30,6% y Chilcapamba con un 23,3%, poseen un nivel medio-alto de escasez donde la demanda es apreciable y considerable, misma que actualmente se solventa con la oferta. Es por esto, que son sistemas altamente susceptibles al desarrollo de conflictos, si no se desarrolla una planificación adecuada para un futuro inmediato, evidencia de ello es el poblado de Yahuarcocha, el cual sufre de un déficit en su sistema que es resuelto con un aporte de la línea de conducción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Azaya.

La Junta de Yuracruz muestra el índice más bajo con un 15,2%, lo que define una baja demanda con respecto a la oferta. En el cuadro 4.24 se observa la relación entre la oferta y la demanda de agua para cada sistema.

Cuadro 4.24. Cálculo del índice de escasez y la demanda media residencial.

SISTEMA (EMAPA-I - JUNTAS DE AGUA)	POBLACION ATENVIDA	DEMANDA O CONSUMO EN LITROS			CAUDAL OFERTADO					ÍNDICE DE ESCAZ	DOTACIÓN BRUTA (l / hab / día)	DEMANDA MEDIA RESIDENCIAL (l/s)
					ÉPOCA SECA		ÉPOCA LLUVIOSA		TOTAL ANUAL EN LITROS (2014)			
		ÉPOCA SECA	ÉPOCA LLUVIOSA	CONSUMO TOTAL	AFORO (l/s)	TOTAL EN LITROS (5 meses)	AFORO (l/s)	TOTAL EN LITROS (7 meses)				
Plan 28 y 30 (Aloburo, Priorato y Yahuarcocha)	7372	175.911.000	245.904.000	421.815.000	18,36	237.945.600	62,8	1.139.443.200	1.377.388.800	30,6%	519	44,28
Mirador del Olivo	1218	25.338.000	34.003.000	59.341.000	2,1	27.216.000	3,41	61.871.040	89.087.040	66,6%	203,17	2,86
Pogllocunga	562	9.165.000	12.632.000	21.797.000	0,9	11.664.000	1,7	30.844.800	42.508.800	51,3%	210,11	1,37
Chilcapamba	71	1.489.000	2.108.000	3.597.000	0,35	4.536.000	0,6	10.886.400	15.422.400	23,3%	603,38	0,5
Yuracruz	726	12.260.000	16.805.000	29.065.000	3,35	43.351.200	8,18	148.327.200	191.678.400	15,2%	733,39	6,16
Guaranguisito	317	5.399.000	7.272.000	12.671.000	0,65	8.359.200	1,36	24.585.120	32.944.320	38,5%	288,68	1,06
	Mínima											
	Media											
	Media alta											
	Alta											

El índice de escasez evidencia la falta de agua para cubrir las necesidades de la población expresada como demanda, teniendo en cuenta que dicha demanda puede aumentar por un inadecuado uso y aprovechamiento. Varias Juntas Administradoras de Agua aseguran que muchos comuneros utilizan el agua del servicio de abastecimiento para consumo humano para dar riego a sus cultivos, pero los justifican asegurando que pagan por su planilla de agua.

El cuadro 4.26 muestra el valor de la demanda media residencial para cada sistema, la cual hace referencia al caudal que demanda la población en función de la dotación por persona, donde se observa que existe deficiencia de la cantidad de agua únicamente durante la época seca en todos los sistemas. En lo que respecta a la dotación bruta medida en litros por habitante al día, se observa que los sistemas con caudales bajos coinciden con aquellos sistemas que presentan un índice de escasez alto, y que por lo tanto, son más propensos al desarrollo de conflictos. Dicha dotación coincide con los caudales requeridos para el aprovechamiento del agua en sus distintos usos, según lo detallado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, el cual establece una dotación media futura de entre 190 y 220 litros por habitante al día para la zona en estudio; siendo las Juntas de Guaranguisito, Pogllocunga y Mirador del Olivo, los sistemas con menor dotación por habitante al día.

4.2. Caracterización de los conflictos socioambientales

A continuación se detallan los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas realizadas a la población y a los técnicos y autoridades responsables de la gestión del agua en territorio, incluyendo a la descripción y evaluación de los conflictos originados por el agua de consumo humano dentro del área en estudio.

4.2.1. Resultados y análisis de las encuestas

Se aplicaron un total de 260 encuestas, de las cuales 139 fueron aplicadas a mujeres y 121 a hombres. El gráfico 4.7 muestran el total y el porcentaje de encuestados por género.

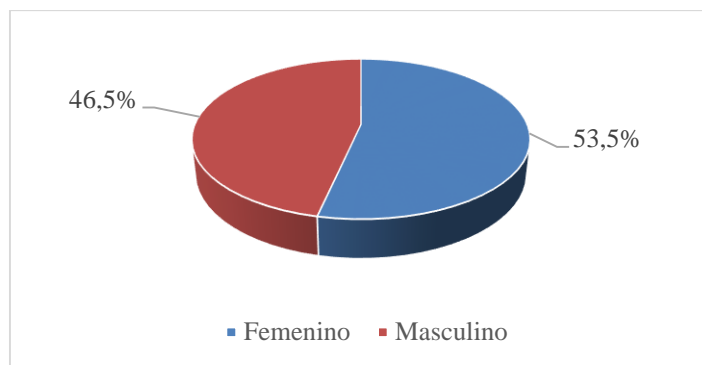


Gráfico 4.7. Porcentaje de encuestados por género.

La población encuestada en su mayoría fue de género femenino debido a que la mayor parte de las encuestas fueron aplicadas en el sector urbano-marginal, mediante visitas directas a los distintos hogares. Un gran número de mujeres permanecen en casa y se dedican a las actividades domésticas y agrícolas, mientras que los hombres trabajan fuera del sector o laboran en el campo. El gráfico 4.8 muestran el total y el porcentaje de encuestados en base al promedio de edad.

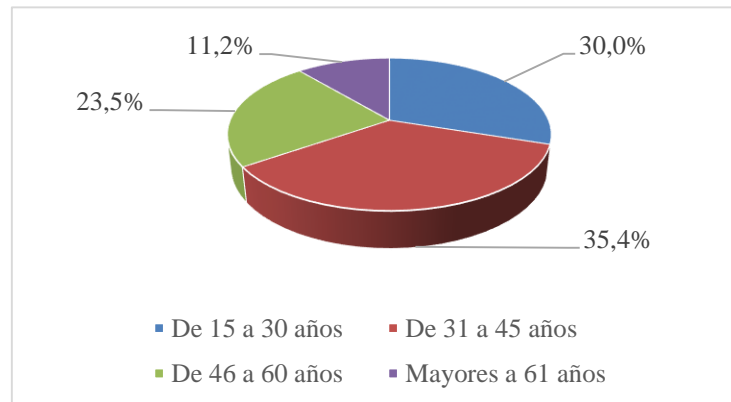


Gráfico 4.8. Porcentaje de encuestados por promedio de edad.

El promedio de edad de los encuestados con mayor número de encuestas aplicadas es de 31 a 45 años de edad. Es una población considerada como joven y madura, capaz de brindar información verídica y confiable para el desarrollo de la presente investigación. El gráfico 4.9 muestran el total y el porcentaje de encuestados de acuerdo a su nivel de instrucción.

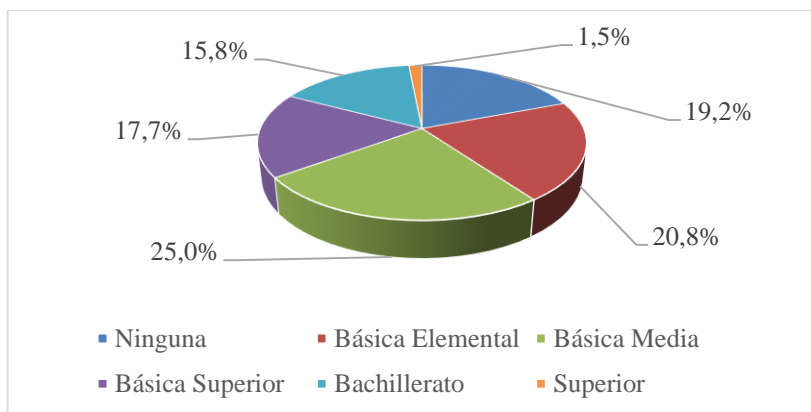


Gráfico 4.9. Porcentaje de encuestados por su nivel de educación.

El mayor porcentaje de encuestados posee un nivel de educación básico medio y elemental debido a que la mayor cantidad de encuestas se aplicaron en comunidades relativamente pobres, donde el acceso a la educación es complicado incluso en la actualidad. Dentro del área en estudio se ubican un total de ocho centros educativos, seis de ellos ofrecen educación básica y únicamente dos ofertan bachillerato.

Pregunta 1. ¿Cuál de los siguientes usos del agua es el más importante para usted?

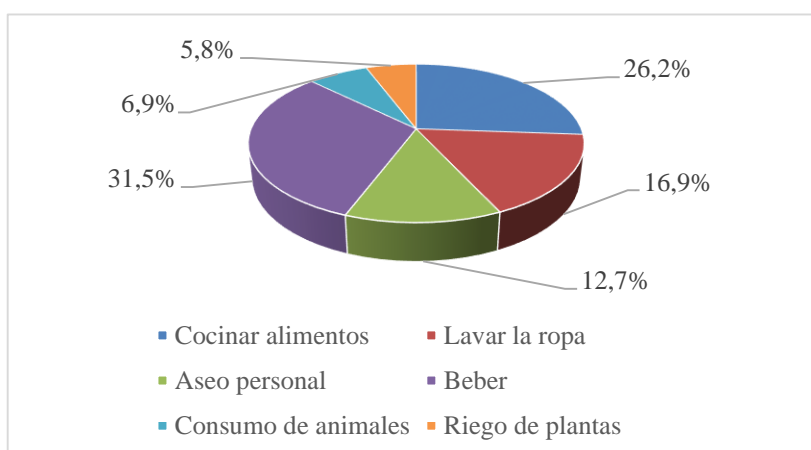


Gráfico 4.10. Porcentaje de importancia de cada uso del agua según los encuestados.

Los encuestados consideran que el agua para consumo directo es el uso más importante debido a que se trata de una de las necesidades básicas e imprescindibles del ser humano. Le sigue la preparación de alimentos y las actividades domésticas como lavar la ropa y el

aseo personal. De acuerdo con Metcalf y Eddy (1985) estas actividades emplean diversas cantidades de agua y constituyen los usos más comunes dentro del consumo doméstico.

La pregunta incluyó la opción de consumo de animales y riego de plantas. Sus porcentajes son relativamente bajos, pero evidencian que una parte de la población usa el agua de consumo humano para dar riego a sus cultivos y para la alimentación de sus animales. El consumo de agua en estas actividades dependerá de la frecuencia de su uso, el área regada y la cantidad de animales con los que cuenta el poblador.

Pregunta 2. ¿Cree usted que hoy hay menos agua disponible que hace 10 años?

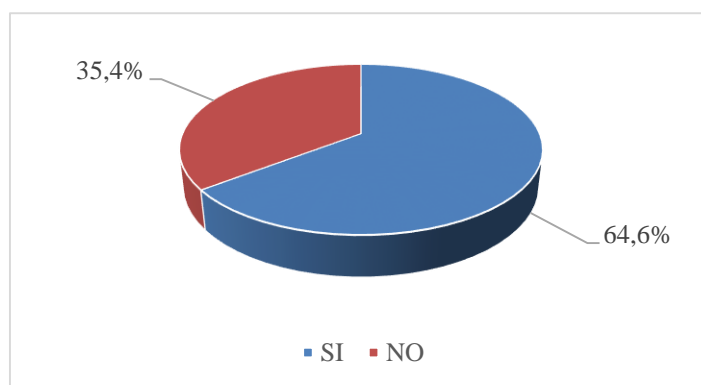


Gráfico 4.11. Porcentaje de importancia de cada uso del agua según los encuestados.

La mayor parte de los encuestados considera que hoy existe una menor cantidad de agua, si la comparamos con la oferta de tiempos pasados. Su respuesta está fundamentada en la deforestación de los bosques nativos, en la intervención de áreas vulnerables que son fundamentales para la recarga de acuíferos y en el crecimiento poblacional. Según Kusunoki, et al., (2008); SGCA-MAE/PRAA, Muñoz, (2010) y SGCA-MAE/PRAA, Chimborazo, Guitarra y Muñoz, (2010) citados por la Secretaría General de la Comunidad Andina, Ministerio del Ambiente y el Fondo para la Protección del Agua (2012), para el periodo 2015 - 2039 el modelo TL959 prevé en la Región Interandina tanto incrementos como decrementos de intensidad de precipitación, dependiendo de la ubicación. En lo que respecta al área en estudio de la presente investigación, la delta (Futuro-Presente) de intensidad de precipitación muestra un incremento de entre 2% y 6%.

Quienes consideran que hoy existe mayor disponibilidad de agua, basaron su respuesta en los beneficios de los proyectos de dotación de agua potable que fueron ejecutados en años anteriores por la EMAPA-I y organizaciones internacionales como el Programa de Agua Potable para la Sierra Norte (APOSINO), los cuales han aportado a la obtención, almacenamiento y distribución del agua para ciertos sectores, especialmente en la zona urbana.

Pregunta 3. ¿Cómo considera usted al servicio de agua para consumo humano que recibe?

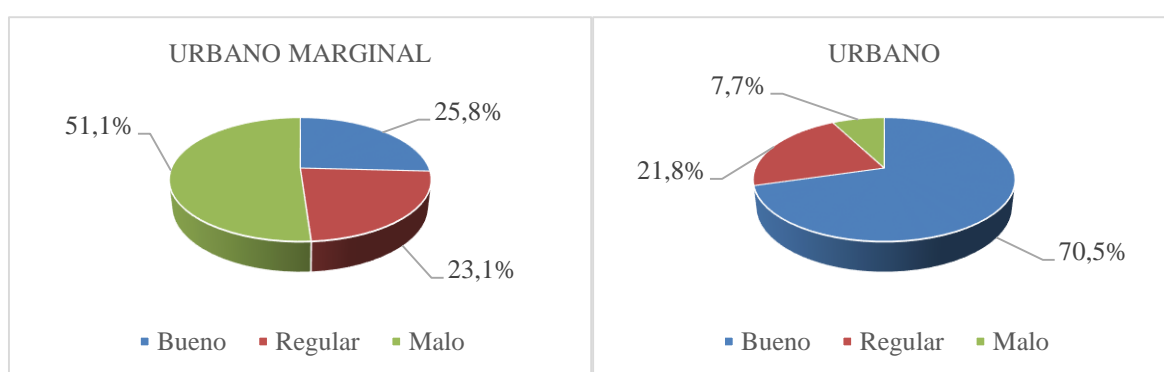


Gráfico 4.12. Porcentaje de apreciación del servicio de agua en el sector urbano y urbano-marginal.

El sector urbano marginal considera que el servicio de agua para consumo humano es malo, en este sector su administración se encuentra a cargo de las Juntas de Agua, quienes tienen dificultades entorno a su calidad, distribución y bajos caudales. En la comunidad de Yuracruz, son evidentes los problemas de salud ocasionados por los factores microbiológicos y de turbiedad, que se demuestran en los análisis realizados; situación que también es aseverada por SIPAE (2013). Quienes lo consideran bueno y regular pertenecen principalmente a las comunidades abastecidas por las Juntas de Mirador del Olivo, Chilcapamba y Pogllocunga; similar a lo señalado por MIDUVI – APOSINO (2004) donde se menciona que el 53,15% de la población masculina y el 62,38% de la población femenina beneficiaria de dichas Juntas, está conforme con el servicio existente.

Por otra parte, en el sector urbano aseguran que el servicio de agua es bueno o regular; apenas un 7,7% de los encuestados lo considera deficiente, debido a problemas administrativos o eventuales cortes por trabajos en el sector.

Pregunta 4. Según usted, ¿qué factor relacionado al agua origina problemas en su sector? Seleccione una de las siguientes opciones:

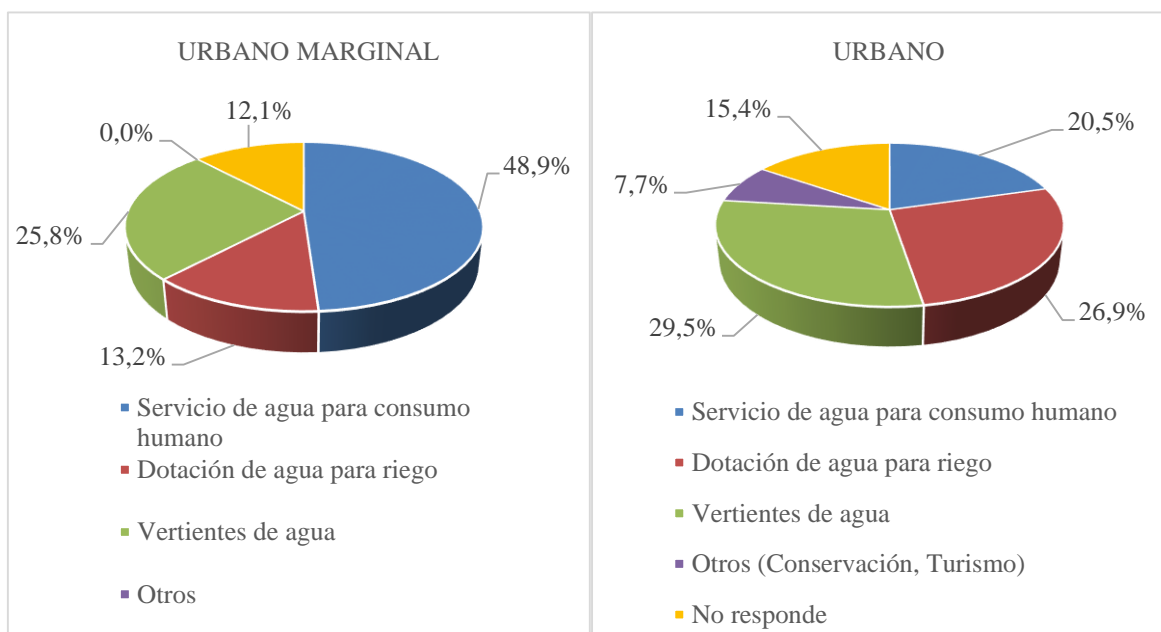


Gráfico 4.13. Porcentaje de factores que originan problemas en el sector urbano y urbano-marginal.

Para el sector urbano-marginal, el servicio de agua para consumo humano es el factor que genera una problemática mucho más evidente y perjudicial especialmente por su calidad, sin dejar de lado su cantidad y el mal estado de varias redes de distribución. En segundo lugar se ubican las vertientes de agua, las cuales generan un problema en cuanto a la cantidad que éstas ofertan, independientemente de su uso, especialmente por su deficiente manejo y el deterioro de sus condiciones. El 13,2% de los encuestados consideran a la falta de agua para riego como una de las causas principales en la pérdida de cultivos, lo que además ocasiona pérdidas económicas. Para la Secretaría Nacional del Agua y el Servicio Alemán de Cooperación Técnico Social (2009), esta situación es considerada como una de las problemáticas de mayor atención, que generalmente se presenta en el sector rural y urbano marginal entre los administradores y beneficiarios del agua que es destinada al consumo humano y riego.

Los encuestados del sector urbano creen que las vertientes de agua han disminuido su caudal debido a la deforestación y a las inadecuadas prácticas agrícolas y ganaderas desarrolladas en la microcuenca, lo que conlleva a una escasez del agua destinada al

consumo humano y riego. Un 7,7% mencionó el deterioro del ecosistema de la laguna de Yahuarcocha, lo cual dificulta la conservación del espejo de agua y que afectará al turismo en un futuro.

Pregunta 5. En relación al servicio de agua para consumo humano o las fuentes de donde proviene; según usted ¿cuál es el principal aspecto que ocasiona problemas? Seleccione una de las siguientes opciones:

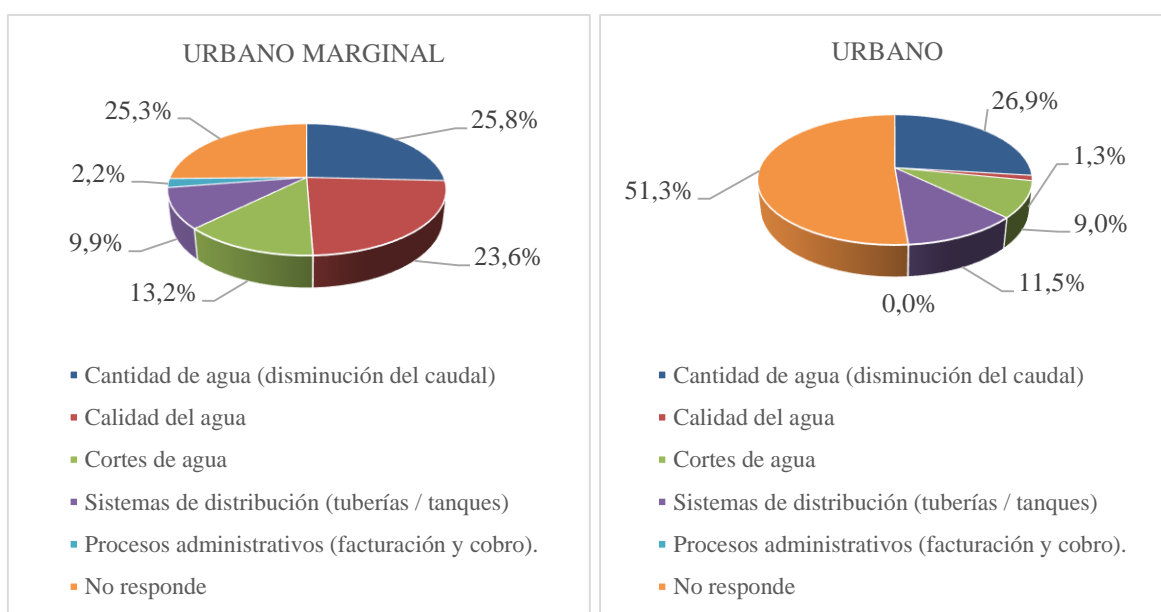


Gráfico 4.14. Porcentaje de aspectos que originan problemas en relación al servicio de agua para consumo humano en el sector urbano y urbano-marginal.

Ambos sectores consideran a la cantidad de agua como el aspecto que origina problemas dentro del área en estudio, cuyo efecto es una disminución de los caudales, ocasionada por la deforestación y la destrucción de los páramos. Se incluye también a la problemática de repartición o distribución de los caudales de las vertientes. En el sector urbano marginal, el 23,6% considera a la calidad del agua como un aspecto primordial, debido a que su deficiencia actualmente causa enfermedades gastrointestinales y cutáneas a buena parte de la población, especialmente en la comunidad de Yuracruz. En el sector urbano, apenas un 1,3% menciona este aspecto.

Los cortes de agua y el estado de los sistemas de distribución abarcan un 13,2% y 12,1% respectivamente en el sector urbano marginal, esto debido a racionamientos, la falta de

mantenimiento y el mal estado de tuberías y tanques. En el sector urbano estos aspectos alcanzan un 9% y 11,5% respectivamente, donde se menciona como causa a la disminución del caudal de agua en verano y la falta de tanques para almacenamiento. Un 2,2% de los encuestados en el sector urbano marginal indicó que los procesos administrativos de facturación y cobro son deficientes por parte de las Juntas Administradoras de Agua. El 51,3% de los encuestados en el sector urbano no respondieron a la pregunta, debido a que consideran que ninguno de estos aspectos genera problemas o simplemente por desconocimiento. En el sector urbano marginal este porcentaje también fue alto y alcanzó el 25,3%.

De acuerdo con los resultados de las encuestas del estudio realizado por MIDUVI – APOSINO (2004), en aquel entonces el 42,39% de los hombres y el 42,3% de las mujeres que habitan en las comunidades abastecidas por la Junta de Mirador del Olivo, mencionaron estar satisfechos con la calidad del agua; y apenas un 10,2% de hombres y un 11,61% de mujeres, señalaron estar conformes con la continuidad y cantidad de agua que brinda el sistema. Por otra parte, SIPAE (2013) mencionó que el 80% de la población de Yuracruz asegura estar inconforme con la calidad del agua que consume, debido a los problemas de salud que ocasiona en la población.

Pregunta 6. ¿Conoce usted el problema específico en relación a la opción anteriormente seleccionada?

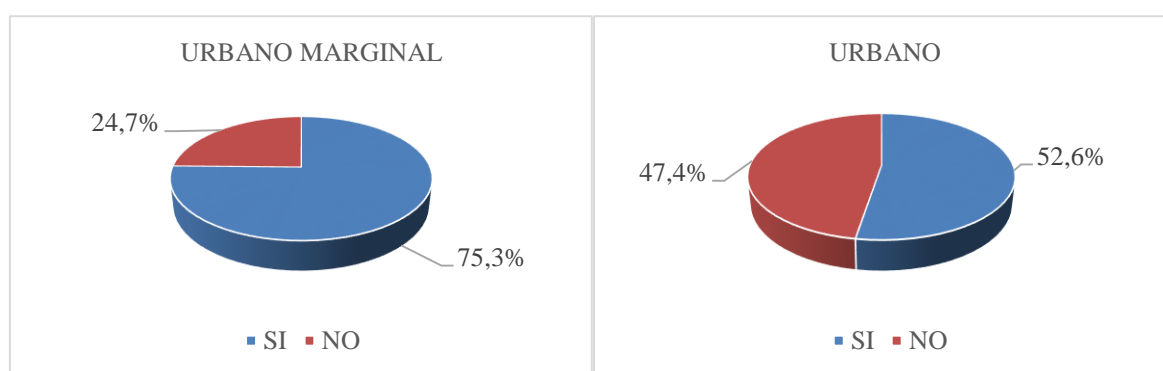


Gráfico 4.15. Porcentaje de encuestados que conocen del problema específico en el sector urbano y urbano-marginal.

En ambos sectores, la gran mayoría de los encuestados dijo conocer el problema específico que afecta a su comunidad. Un 24,7% señaló no conocer ningún problema o tener poca

información, en el sector urbano marginal, y en el sector urbano este porcentaje alcanzó el 47,4%. Ésta pregunta se la aplicó con la finalidad de comprobar si el encuestado es capaz de proporcionar información detallada sobre un conflicto específico, ya que de acuerdo a Balarezo & Ernst (2005) de esta manera también se logra comprender las implicaciones individuales y colectivas que tienen mujeres y hombres dentro de las distintas problemáticas.

Pregunta 7. En caso de tratarse de uno de los detallados en el siguiente listado, selecciónelo. Caso contrario mencione el que usted conoce.

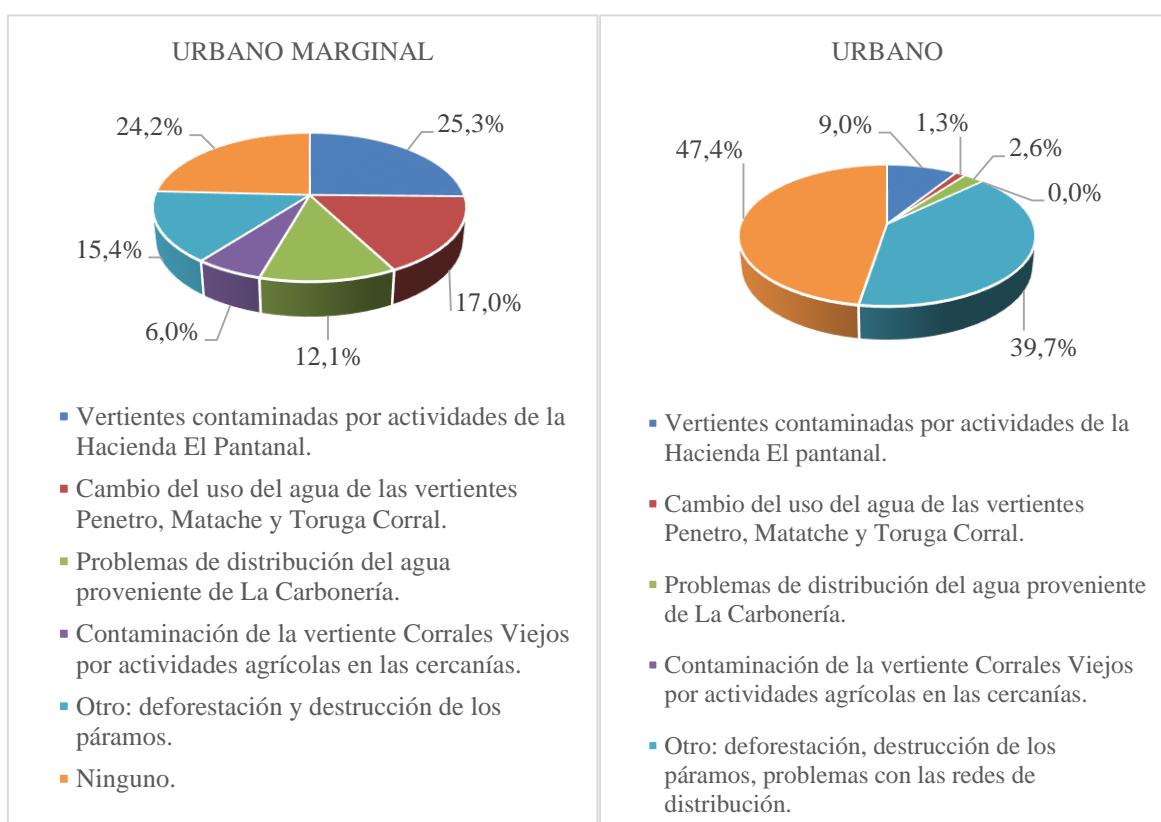


Gráfico 4.16. Porcentaje de encuestados que conocen de cada conflicto en el sector urbano y urbano-marginal.

El problema más conocido en el sector urbano marginal, es el de la contaminación del agua proveniente de las vertientes localizadas en la Hacienda El Pantanal; seguido por el problema del cambio en el uso del agua de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral. Un 15,4% señaló no conocer de estas problemáticas de manera específica pero mencionaron, de manera general, que todos los problemas relacionados al agua se deben a

la deforestación y a la destrucción de los páramos. Los porcentajes más bajos corresponden a aquellos encuestados que señalaron conocer del problema existente por la distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería y a cerca de la contaminación de la vertiente de Corrales Viejos por actividades agrícolas en los predios cercanos.

En el sector urbano los encuestados mencionaron, de manera general, a los problemas que origina la disminución de los niveles de agua, incluyendo a la falta de tanques de almacenamiento que permitan brindar un servicio continuo, especialmente a los barrios de Panecillo, San José y Cuatro Esquinas. Muy pocos encuestados conocen de los problemas que ocurren en las comunidades de la cuenca media y alta.

El 24,2% de los encuestados en el sector urbano marginal y el 47,4% en el sector urbano, no dieron respuesta a la pregunta, debido a un desconocimiento de los mismos. Este alto porcentaje, puede acoplarse con el análisis realizado por Balarezo & Ernst (2005), quienes mencionan que no siempre todas las partes involucradas o la sociedad en general, posee la información necesaria respecto del proceso de transformación de un conflicto, puesto que es posible que alguna de las partes, de manera especial las mujeres, tradicionalmente marginadas de los procesos de toma de decisiones, nunca antes hayan participado en ellos.

Pregunta 8. ¿Cómo le afecta a usted o a su comunidad ese problema?

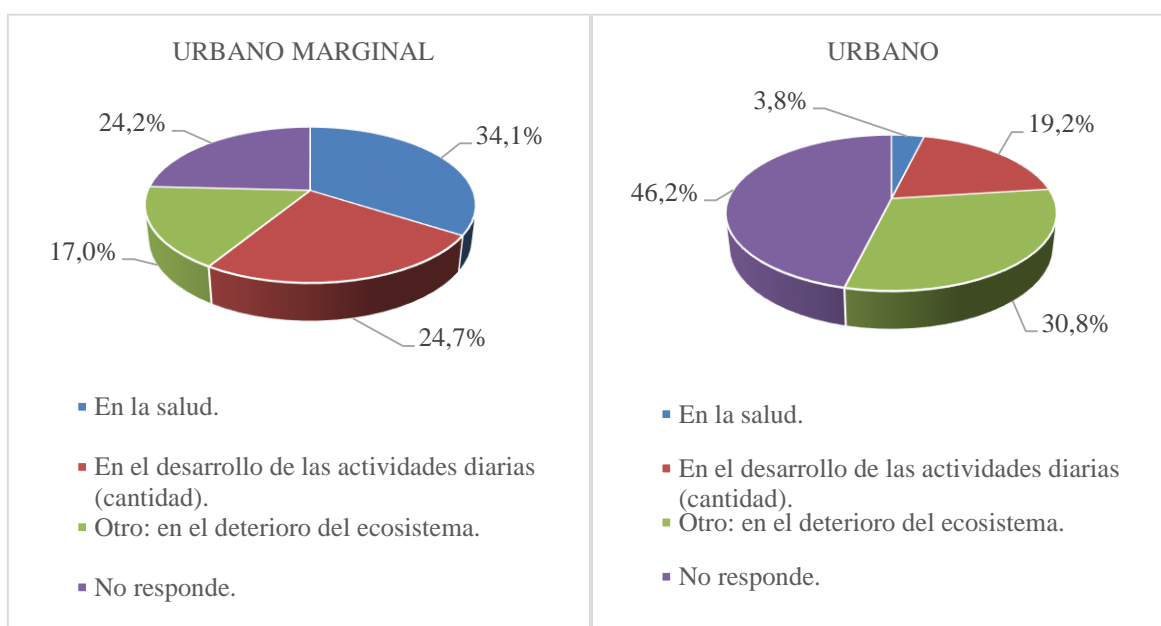


Gráfico 4.17. Porcentaje de encuestados que seleccionan a la principal afección ocasionada por los conflictos en el sector urbano y urbano-marginal.

La mayor parte de los encuestados del sector urbano marginal asegura que la salud de los niños y ancianos es la más afectada, seguido de las actividades domésticas diarias y las afecciones al ecosistema y a los recursos naturales; sin embargo un 24,2% no dio respuesta a esta pregunta.

Dentro del sector urbano, la mayor parte considera que los conflictos presentes en territorio aportan al deterioro del ecosistema, seguido de aquellos que piensan que sus actividades diarias se ven afectadas por la falta de agua o los racionamientos. Muy pocos encuestados consideran que su salud se ve afectada por la calidad del agua que consume, ya que ésta es considerablemente buena en el sector urbano. El porcentaje más alto corresponde al total de encuestados que no dieron respuesta, con un 46,2%.

Estos resultados ratifican lo mencionado por Caire (2005) en cuyo estudio se señala que los conflictos hídricos más graves y comunes se presentan por la contaminación del agua y el deterioro del ecosistema que dicho problema genera. Generalmente la disputa inicia con una denuncia sobre el incumplimiento de las autoridades gubernamentales, cuya causa principal es la incapacidad de los organismos públicos para desempeñar sus funciones, ya sea por falta de recursos (financieros, técnicos o humanos) o por la ausencia de mecanismos eficientes que aseguren el cumplimiento de la ley. Sin embargo, la razón fundamental que motiva la denuncia es la rivalidad política, que busca exhibir las deficiencias del adversario ante el juicio ciudadano.

Pregunta 9. Según su opinión, ¿quién es el responsable de dar solución a los problemas antes mencionados? Seleccione una de las siguientes opciones:

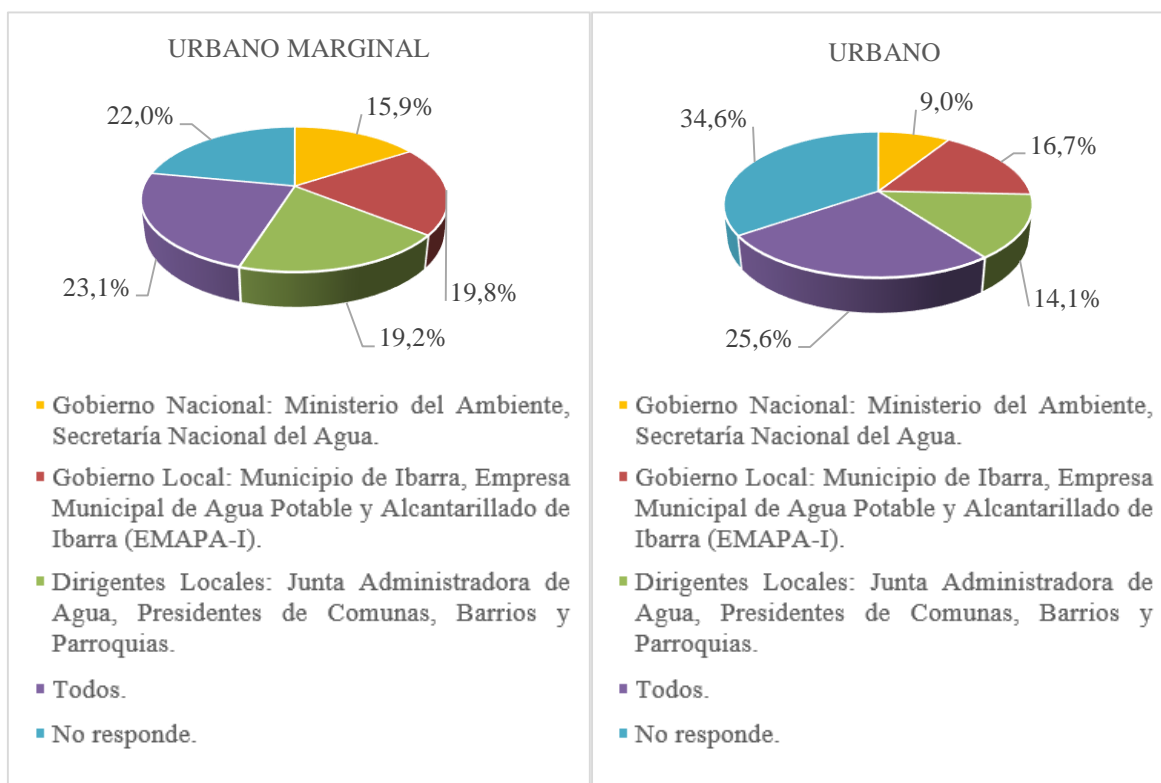


Gráfico 4.18. Porcentaje de encuestados que seleccionan a los organismos encargados de gestionar las problemáticas en el sector urbano y urbano-marginal.

El 23,1% de los encuestados en el sector urbano marginal menciona que todas las instituciones de gobierno nacional, cantonal y local deben aportar a la gestión de los conflictos relacionados al servicio de agua para consumo humano y un 22,0% no dio respuesta a la pregunta. El 19,8% y el 19,2% considera que el gobierno cantonal y los dirigentes locales deben trabajar de manera coordinada para asegurar y brindar un servicio de calidad en todos sus aspectos. Un 15,9% cree que las actividades encaminadas a la resolución de las problemáticas son competencia del Ministerio del Ambiente y la SENAGUA.

En el sector urbano un 34,6% de los encuestados no respondió a la pregunta y un 25,6% piensa que la gestión de los recursos hídricos es cuestión de un trabajo mancomunado entre todos los niveles de gobierno, y que se verá reflejado a futuro en la calidad del servicio y en la recuperación y preservación de los ecosistemas. Un 16,7% señaló al gobierno local

como único responsable, el 14,1% marcó a los dirigentes locales y un 9,0% escogió a las entidades de gobierno nacional.

Para la Cooperación Técnica Alemana GIZ (2011), la gestión constructiva de conflictos debe iniciar desde el ámbito municipal, partiendo con un proceso de gestión que debe contar con la decisión de la Máxima Autoridad Ejecutiva de incorporarla, si no se cuenta con ella, los avances pueden resultar muy frágiles y no ser sostenibles. Para asegurar un proceso exitoso, cada paso de su incorporación debe formalizarse mediante Resoluciones Municipales, Ordenanzas u otras normas internas.

Pregunta 10. ¿Estaría usted dispuesto(a) a involucrarse en actividades que den solución a dicha problemática?

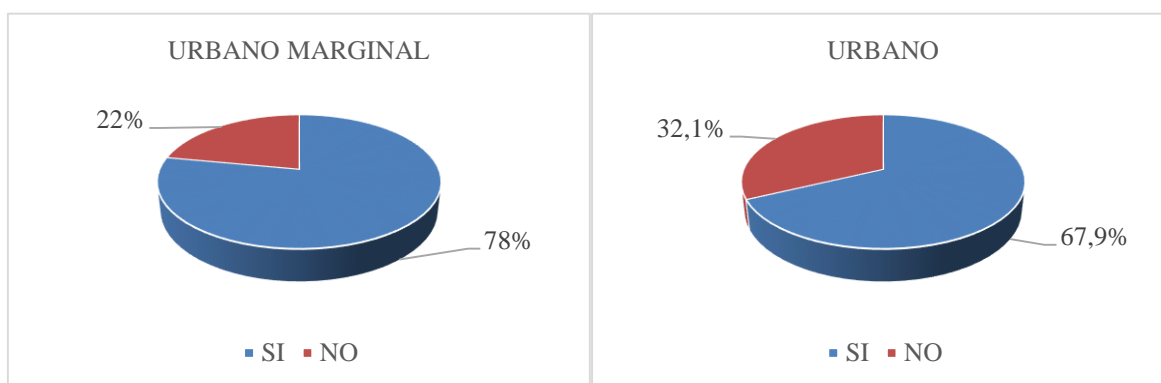


Gráfico 4.19. Porcentaje de encuestados que están dispuestos a participar de actividades que den solución a las problemáticas en el sector urbano y urbano-marginal.

La gran mayoría en ambos sectores expresó que estarían de acuerdo en participar en actividades que busquen aportar con la gestión de los problemas detallados, especialmente en fines de semana debido a que es su único tiempo libre. Dentro de las comunidades es muy común que los dirigentes locales obliguen a los pobladores a participar de actividades o eventos de interés público, ya que según mencionaron los encuestados, se aplican multas a las personas que no lo hacen.

4.2.2. Análisis de entrevistas

Las entrevistas fueron aplicadas a los presidentes de las Juntas Administradoras de Agua y a técnicos de las instituciones de gobierno nacional y local, responsables del servicio de suministro de agua y de la conservación y buen manejo del ecosistema natural que provee del recurso. Las personas y funcionarios entrevistados fueron:

- Presidente de la Junta Administradora de Agua de Yuracruz.
- Presidente de la Junta Administradora de Agua de Guaranguisito.
- Presidente de la Junta Administradora de Agua de Chilcapamba.
- Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo.
- Responsable de Agua Potable Rural de la EMAPA-I.
- Director de Gestión Ambiental del GAD San Miguel de Ibarra.
- Técnico de la Demarcación Hidrográfica del Río Mira de la SENAGUA.
- Coordinador Zonal 1 del Ministerio del Ambiente.

A continuación se presenta un breve análisis de la información proporcionada por cada uno de los funcionarios durante la aplicación de las entrevistas.

1. ¿Cree usted que la actual política pública y marco legal vigentes en el país son suficientes para lograr una gestión sustentable e integral de los recursos hídricos? Si no es así ¿qué falta?

Las respuestas de los presidentes de las Juntas Administradoras de Agua concuerdan en que las leyes vigentes son útiles y brindan derechos como juntas, sin embargo es necesario mejorarlas. La nueva de ley de recursos hídricos establece nuevos derechos pero así mismo elimina a otros. Es necesario que la legislación brinde mayor apoyo a las Juntas de Agua a través de instituciones que ofrezcan asesoramiento y soporte en distintos proyectos, así como garantizar el uso y aprovechamiento de las vertientes de agua que se localizan dentro de su territorio, como primeros beneficiarios.

Los funcionarios de las instituciones públicas aseguran que lo fundamental en este tema es llevar la legislación a la práctica. Si se habla específicamente de la ley de aguas, el problema es la transición de la antigua hacia la nueva incluyendo sus reglamentos, lo que hace difícil su operatividad. Es necesaria una implementación de la propuesta técnico –

legal en la operatividad para poder desarrollar y continuar con las actividades de gestión. En el tema ambiental, el MAE ha emitido disposiciones y acuerdos ministeriales que mejoran el tema de afectaciones, gracias a lo cual hoy en día se puede hacer restauración. La constitución reconoce los derechos de la naturaleza, y es una ley que está por encima de cualquier norma.

2. ¿Cree usted que hoy hay menos agua disponible que hace 10 años? Si lo cree así, ¿por qué?

Todos los presidentes de las Juntas Administradoras de Agua piensan que hoy en día existe una menor cantidad de agua. Afirman que años atrás existía mucha más vegetación en las partes altas y que la frontera agrícola ha aumentado paulatinamente, lo que sumado a una alteración del periodo de lluvias y las malas prácticas agrícolas y ganaderas ocasiona un deterioro de las fuentes de agua.

Para los funcionarios de las instituciones públicas, es evidente un crecimiento desordenado, sin planificación, sin provisión de recursos y sin una línea de crecimiento donde se pueda ir equilibrando la oferta y la demanda. El problema también se genera en la mala distribución del recurso, lo que hace parecer que hace falta aún más agua, para lo cual es necesaria una redistribución y reorganización de su administración. De acuerdo con la ley, se debe realizar una renovación del caudal cada diez años. Existen concesiones de los años setentas a las que se les ha realizado cuatro renovaciones, para lo cual se efectúan aforos en los que se observa una disminución del caudal de agua con el paso de cada renovación.

3. ¿Según su consideración, como se encuentra el acceso al agua dentro de la microcuenca de Yahuarcocha o específicamente en el sector donde su organización tiene competencia?

El Presidente de la Junta Administradora de Agua de Yuracruz, considera que un 95% de la población de esa comunidad tiene acceso al agua, pero tienen dificultad para brindar el servicio a hogares ubicados en las partes altas, en donde se usa el agua que nace de ojos de agua ubicados en sus propios terrenos. Para el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, son pocas las familias que no están conectadas a su servicio,

especialmente en el sector bajo de Mirador del Olivo donde varias familias se conectan a la red de la EMAPA-I o se benefician de ambos sistemas. Guaranguisito y Chilcapamba poseen un buen porcentaje de cobertura.

Según la EMAPA-I, el nivel de acceso del agua potable en Priorato y Yahuarcocha es considerablemente bueno. En Priorato existe un problema debido a un mal diseño del sistema, especialmente en las tuberías que llegan y salen del tanque el Churo debido a que la tubería de ingreso es más angosta que la de salida, lo que provoca que el tanque no retenga y almacene el agua. En estos sectores existen viviendas dispersas. La distancia entre varias de ellas es lo que generalmente dificulta su acceso al servicio. Para incrementar los caudales de agua no es necesario buscar nuevas vertientes, la solución se encuentra en trabajar para que las actuales vertientes se recuperen y aumenten sus niveles. Para el GAD San Miguel de Ibarra, si se habla de usos del agua en el tema pecuario y agrícola, el argumento va diferenciándose. En el tema agrícola no se tiene claro que actividades son aptas para desarrollarse dentro de la microcuenca, hablando de producción, demandas y requerimientos hídricos para cada tipo de cultivo.

4. ¿Cómo considera usted la calidad del agua de consumo humano dentro del sector, según las competencias de su institución u organización?

En Yuracruz y Guaranguisito el agua está contaminada por los excrementos de los animales y los productos químicos provenientes principalmente de la fumigación de los cultivos. Todo esto se escurre y llega hasta las vertientes que son aprovechadas por sus Juntas de Agua, donde se mezcla con el agua que luego va directamente hacia las comunidades. Actualmente, no poseen un sistema de tratamiento del agua, únicamente cloran el agua con pastillas que no la logran desinfectar por completo debido a su turbiedad. Chilcapamba piensa que la calidad de su agua es regular, gracias a su sistema de tratamiento. El Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, piensa que a veces existen particularidades en el tema de calidad, una de ellas es que en ocasiones el agua suele presentarse de color amarillo en las comunidades beneficiarias de su sistema, debido a que en las plantas potabilizadoras no poseen filtros adecuados. En época lluviosa existen problemas en los tanques rompe presión que están ubicados dentro de terrenos de usuarios donde se surca la tierra para agricultura, lo que ocasiona el ingreso de lodo a su interior. Una buena parte de su presupuesto se destina al tratamiento del agua,

pero un gran inconveniente es que muchos campesinos riegan sus cultivos con la misma agua. En conclusión, el sector urbano marginal de la microcuenca presenta inconvenientes por poseer sistemas que no han sido estabilizados y que tienen problemas en la parte técnica y administrativa.

La microcuenca también abarca a los sectores de Priorato, Aloburo y Yahuarcocha, mismos que son suministrados por la EMAPA-I. De acuerdo a los análisis realizados por el laboratorio de la empresa, el agua de estos sectores cumple con todos los parámetros y niveles permisibles establecidos por la norma.

5. ¿Cree usted que dentro de la microcuenca de Yahuarcocha existen conflictos por el agua de consumo humano, ya sea por acceso, contaminación, distribución, escasez u otro factor que usted considere? Si lo cree así, ¿Por qué?

Los Presidentes de las Juntas de Agua de Guaranguisito y Yuracruz mencionan y hablan de dos conflictos. Uno de ellos es la contaminación del agua por actividades de la Hacienda El Pantanal y el segundo es la problemática que se tiene en la vertiente de Corrales Viejos con los propietarios de las parcelas de cultivos vecinas por la actividad agrícola. El Coordinador Zonal 1 del Ministerio del Ambiente, afirma que el problema de la Hacienda El Pantanal es un conflicto social que inició hace 5 años aproximadamente. Menciona que dicha hacienda no se encuentra dentro de ningún área de conservación, por lo que el ministerio no tiene la obligación de normar ese sitio, a no ser que sea un requerimiento del dueño o proponente. Es por eso que el MAE solicitó a sus propietarios un Plan de Manejo Integral, donde se contempla una zonificación y varias actividades a las cuales se les ha dado seguimiento.

El Presidente de la Junta de Mirador del Olivo, habla sobre los problemas de escasez de agua en época seca. Indica que existen tanques reservorios que son utilizados en esa época especialmente para dotación de la parte baja. Trabajan en concientizar a la población para evitar el desperdicio y su mal uso. Afirma también, que luchan por conseguir nuevas vertientes que les permita asegurar el servicio para la población actual pero también para la que vendrá, debido al crecimiento poblacional.

Los funcionarios de las instituciones públicas, tienen claro que los conflictos presentes en la microcuenca se generan en base a las vertientes de agua. La SENAGUA aclara que la

competencia del agua potable llegó hace apenas un año a dicha institución, es por eso que para ellos éste tema es relativamente nuevo. Afirman además que la solicitud para el cambio de uso y aprovechamiento de tres vertientes de riego, presentada en el año 2008 por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, fue negada debido a que la ley de aquel entonces hablaba de concesiones e impedía este cambio de aprovechamiento y a que no había agua suficiente para cubrir ambos usos. Actualmente, una “concesión” es conocida como “autorización”, y esta nueva figura legal le permite al estado modificarla de acuerdo al uso. Anteriormente, una concesión no poseía esa figura.

6. Si la pregunta anterior fue positiva, según usted, ¿quiénes deberían hacerse cargo de mediar dichos conflictos?

Los representantes de Yuracruz y Guaranguisito piensan que el conflicto con la Hacienda El Pantanal debería ser solucionado por el Ministerio del Ambiente o el Municipio de Ibarra. Afirman que la Hacienda El Pantanal no cumple con el Plan de Manejo Integral que posee. Para el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, los llamados a dar apoyo y gestión en las problemáticas de distribución y escasez, son la SENAGUA y la EMAPA-I, debido a que estas instituciones tienen la competencia de asesorar técnicamente a las Juntas de Agua, además de la responsabilidad de velar por el fortalecimiento de una dotación del servicio de calidad.

Para los técnicos y responsables de las instituciones públicas, todos deben colaborar en la mediación de los conflictos: las Juntas de Agua, el GAD San Miguel de Ibarra, la Prefectura, el MAE, ya que es un tema integral donde se involucra al agua en todos sus usos. Se habla de crear áreas protegidas para conservación del agua, para lo cual es necesaria la creación de políticas sociales que den alternativas a la población, especialmente si se ven involucrados terrenos particulares, dentro de la declaración de dichas áreas.

7. ¿Existen procesos establecidos en su institución u organización para dar gestión a peticiones o denuncias de la ciudadanía entorno a este tema?

Los Presidentes de las Juntas de Agua señalan que no poseen procesos definidos, pero que en caso de existir algún tipo de problema, se lo discute dentro de las asambleas a fin de

buscar una solución consensuada. En el caso de denuncias o peticiones, se las recibe en las oficinas de la junta y son puestas en conocimiento del presidente para su gestión en base a sus reglamentos.

En el caso de las instituciones públicas, si un usuario desea realizar una denuncia formal, debe hacerlo de manera escrita mediante un oficio dirigido a la máxima autoridad, el cual designará la actividad respectiva al departamento correspondiente. Los técnicos que receptan la tarea son los encargados de dar gestión a la petición y emitir el informe respectivo. En el caso del GAD San Miguel de Ibarra, actualmente se cuenta con las audiencias ciudadanas a fin de tener un diálogo directo entre el afectado y la autoridad. La SENAGUA cuenta con su Centro Zonal de Atención Ciudadana de Ibarra donde se receptan las denuncias por contaminación o conflictos entre juntas. Para su gestión se realiza una audiencia de conciliación donde ambas partes buscan una solución mediante un acuerdo. En caso de existir un acuerdo, ambas partes firman un acta de compromiso donde la SENAGUA realiza un seguimiento para verificar su cumplimiento; pero en caso de no existir acuerdos se aplican las sanciones detalladas por la legislación nacional. En cuanto al MAE, éste posee un link en su página web llamado MAE Transparente donde cualquier ciudadano puede ingresar y abrir un ticket para poner su denuncia. Su Dirección Provincial cuenta con la “Ventanilla Única” donde se atienden a todos los usuarios al mismo nivel y en las mismas condiciones para que puedan presentar sus peticiones. Posteriormente se realizan indagaciones y los informes respectivos para aplicar correctivos y las sanciones debidas en caso de existir daños ambientales.

8. Según su opinión, ¿cómo se pueden mejorar los sistemas de administración y suministro del agua para consumo humano en el sector que su institución tiene competencia?

Los Presidentes de las Juntas Administradoras de Agua consideran necesario fortalecer el apoyo de las instituciones competentes en el tema, para renovar tanques y tuberías deteriorados, recibir capacitación y mejorar sus sistemas de tratamiento.

Los responsables y técnicos de las instituciones públicas piensan que todos los sistemas de abastecimiento de agua deben ser sistemas dinámicos y deben poseer una adecuada administración por procesos. Esto permite a cada institución tener sus responsabilidades,

siempre enfocados en el mejoramiento continuo. Los costos de operación de un sistema de agua son bastante altos en relación a las tarifas, lo cual dificulta mantener al sistema. Por este motivo, consideran que lo ideal es trabajar en la educación para inculcar una cultura de pago y buen uso del agua, ya que mucha de ella está siendo usada para riego y se la desperdicia durante las noches y también mediante las fugas de agua. El Coordinador Zonal 1 del MAE afirma que una de las situaciones más importantes es la reforestación, quien consume agua debe entender que la cantidad de agua no está en el grifo sino en los páramos y en los bosques, razón por la cual hay que cuidarlos y recuperarlos.

9. ¿Según usted, cuáles son las estrategias más indicadas para lograr una integración de la ciudadanía y los actores locales en los distintos procesos de toma de decisiones?

Según los Presidentes de las Juntas de Agua, para que todos los usuarios se involucren es necesaria la gestión y ejecución de proyectos que beneficien a la población. Es importante que la ciudadanía vea resultados para que se interese en apoyar. Un factor clave que ayuda a la integración de la población en temas de interés colectivo es la asamblea. Las juntas realizan asambleas en donde se toman decisiones con la participación de los usuarios y de la comunidad en general.

Para el GAD Ibarra y la EMAPA-I, se debe mirar a este tipo de proyectos desde un campo social. El observar desde cerca un sistema de agua permitiría una vinculación más profunda de la sociedad, especialmente en el levantamiento de la línea base, ya que ellos establecerían sus necesidades y expectativas en cuanto a la cantidad de agua que usan para sus distintas actividades. Así lograríamos tener propuestas enfocadas en los requerimientos de la población. La SENAGUA opina que sería conveniente que dentro del territorio exista una oficina de mediación para ayudar a los comuneros a solucionar sus problemas, debido a que muchos de ellos se originan por disputas personales. La SENAGUA debe ser la encargada de gestionar problemas técnicos más complejos y la parte social debe solucionarse en la misma comunidad. En el caso del MAE, ejecutan programas y campañas de educación ambiental, ya que al hablar de incendios, control de madera, calidad ambiental, estamos hablando de agua.

10. ¿Qué proyectos o acciones futuras existen para ayudar a la gestión integral del agua de consumo humano dentro de la microcuenca de Yahuarcocha?

Los funcionarios que dieron respuesta afirmativa a esta pregunta informaron y detallaron lo siguiente:

Junta Administradora de Agua de Yuracruz: Queremos limpiar el sector del Pantanal y volverlo un área protegida. Las captaciones, el tanque de reserva y el filtro necesitamos rehabilitarlos y adecuarlos para lograr brindar un agua de calidad. Tenemos en mente realizar un proyecto para adecuar y mejorar todo el sistema.

EMAPA-I: Existen estudios para obtener un mayor caudal de agua para suministro gracias al proyecto Puruhanta y Pesillo Imbabura, este último posee un convenio de financiamiento y beneficiará a varios cantones de la provincia. Ibarra se beneficiará con 1,5 m³/s.

GAD Ibarra: Como municipio estamos trabajando en la creación de áreas de conservación municipales para los lugares donde se ubican las fuentes de agua. Se pretende expropiar alrededor de 30 hectáreas para conservar las vertientes ubicadas en El Pantanal, sin embargo hay una propuesta mucho más ambiciosa por parte de los dueños quienes desean que se les compre toda la hacienda. Hay que dejar claro que el área de conservación no abarca únicamente a esa propiedad, ya que terrenos más pequeños ubicados en las cercanías también estarían dentro.

SENAGUA: El proyecto más importante es el de Puruhanta que beneficiará al abastecimiento de agua potable y agua de riego para esta microcuenca. En cuanto a la cultura de pago, existe un proyecto nacional de SENAGUA que habla sobre los consejos de cuenca. La nueva ley establece que dentro de cada junta debe existir un Consejo de Cuenca que será una organización encargada de trabajar en el tema de preservación de fuentes de agua, ambiente, cobros, entre otros.

MAE: En la parte alta de la cuenca tenemos el programa de restauración que supera las 2000 Ha, igualmente el programa Socio Bosque. Pero ningún proyecto tendrá impacto si la población no se involucra y eso es lo que buscamos y necesitamos.

4.2.3. Estado actual de los conflictos socioambientales generados por el agua de consumo humano

Los conflictos socioambientales que se presentan dentro de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha por el agua destinada al consumo humano mediante las redes públicas de abastecimiento son cuatro; entre ellos se encuentran:

Conflicto 1. Contaminación del agua de las vertientes Piñueles y Turupamba del sistema de las Juntas Administradoras de Agua de las comunidades Yuracruz y Guaranguisito por actividades de la Hacienda El Pantanal.

Conflicto 2. Contaminación de la vertiente Corrales Viejos de la Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz por actividades agrícolas en sus cercanías.

Conflicto 3. Cambio en el aprovechamiento y uso del agua de las vertientes: Penetro, Matache y Toruga Corral.

Conflicto 4. Inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.

Las matrices detalladas a continuación muestran el origen, descripción, desarrollo, actores involucrados, posiciones de las partes y escenarios de cada conflicto.

4.2.3.1. Conflicto 1. Contaminación del agua de las vertientes del sistema de las Juntas Administradoras de Agua de las comunidades Yuracruz y Guaranguisito por actividades de la Hacienda El Pantanal.

Como datos históricos cabe destacar que el territorio de estas comunidades formó parte de la hacienda Yuracruz, la cual fue propiedad de Gonzalo Zaldumbide hasta el año 1965, para luego ser heredada por su hija Celia Zaldumbide. Sus comuneros fueron beneficiarios de la Reforma Agraria desarrollada entre 1964 y 1973, algunos huasipungueros recibieron 10 hectáreas, otros cayeron en los engaños de los hacendados y recibieron extensiones de terreno menores a lo que les correspondía, lo que desató una lucha legal. Actualmente, las familias cuentan con lotes de tres hectáreas como máximo. Los dueños de la hacienda no repartieron todo el territorio, se quedaron con las mejores tierras y las fuentes de agua. Es así que el presente conflicto inicia en la época del latifundio, acarreado hasta la actualidad las secuelas de dicha problemática. Hoy en día las actividades de los propietarios de las

mayores extensiones de tierra siguen afectando de una u otra manera a los comuneros, siendo el presente conflicto una muestra clara de ello, donde la principal afectada es la población de Yuracruz y Guaranguisito debido a una deficiente calidad del agua que provoca enfermedades. Causa de ello, es la contaminación de las vertientes Piñueles y Turupamba, que son aprovechadas por sus Juntas Administradoras, con las aguas residuales provenientes de actividades ganaderas, lo que sumado a la deficiente condición del sistema de captación, tratamiento y distribución, agravan el problema todavía más. El cuadro 4.25 muestra el diagnóstico del conflicto 1.

Cuadro 4.25. Ficha de diagnóstico del conflicto #1, parte 1.

Fecha de informe:	Enero 2015	Lugar:	Provincia: Imbabura
			Cantón: Ibarra
			Parroquia: El Sagrario
Realizado por:	Gabriel Alexis Jácome Aguirre		
Título de conflicto:	Asunto: Contaminación del agua de las vertientes del sistema de las Juntas Administradoras de Agua de las comunidades Yuracruz y Guaranguisito por actividades de la Hacienda El Pantanal.		
	Partes Involucradas: - Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz y la Directiva Comunal. - Junta Administradora de Agua de la comunidad Guaranguisito y la Directiva Comunal. - Propietarios de la Hacienda El Pantanal (Familia Valenzuela).		
Tipología:	Contaminación del agua destinada al consumo humano.		

Continúa

Continuación

<p>Descripción del conflicto:</p>	<p>Las comunidades de Yuracruz y Guaranguisito usan el agua proveniente de las vertientes: Piñueles y Turupamba, mismas que se encuentran dentro del predio de la hacienda El Pantanal. Esas vertientes son destinadas al consumo humano y se encuentran contaminadas por las aguas residuales provenientes de los establos del ganado que se maneja dentro de la hacienda El Pantanal. Las actividades ganaderas han llegado a invadir grandes extensiones de páramo, lo que ha originado la destrucción de este ecosistema que es de vital importancia para la recarga de las fuentes de agua. Todo esto ha provocado efectos tales como: el deterioro de las vertientes, disminución de caudales y el deterioro de la salud especialmente en niños y ancianos. Yuracruz y Guaranguisito cuentan con el respaldo de organizaciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Unión Cochapamba y Ambuquí; - La Ecuarunari; - La Federación Indígena y Campesino de Imbabura; y, - El pueblo Kichwa Karanki.
<p>Hitos históricos:</p>	<p>En 1980, se produjo un litigio por la propiedad legal de estas tierras, entre la Compañía “Agroindustrias Yuracruz S.A.” y la “Asociación de Trabajadores de Yuracruz”. La Compañía hacía uso de su poder económico para reclamar la tierra y estaba conformada por algunos comuneros del sector y mestizos del Carchi, en tanto la Asociación reclamaba la posesión ancestral de la misma debido a que estaba conformada por 51 familias de antiguos trabajadores de la hacienda.</p> <p>Durante aquellos años se desarrollaron hechos de violencia por parte de la Compañía contra moradores de la comunidad. El proceso legal terminó en 1989 cuando la Jefatura Regional del IERAC dictaminó a favor de la compañía la inafectabilidad del predio.</p> <p>Durante los años noventa, el Comité Regional de Apelaciones del IERAC resolvió la afectación del predio por razones demográficas y pidió al director ejecutivo la ejecución de la expropiación. Misma que no pudo ejecutarse debido a la intervención de vigilantes armados que fueron contratados por la compañía y quienes protagonizaron la violación y posterior muerte de Doña Rosa Matilde Luna. Como resultado de una intensa lucha, la comunidad gana el proceso legal.</p> <p>Luego en 1999 la compañía vendió la tierra al actual dueño. Según los moradores del sector, a partir del año 2000 empieza a incrementar la producción lechera en la hacienda e inicia el cambio del uso del suelo. En el mismo año ingresan tractores para trabajar en el páramo y se convirtió el pajonal en pasto gradualmente.</p> <p>En el mes de febrero del año 2009, el propietario presenta al Ministerio del Ambiente el Plan de Manejo Integral de la Hacienda “El Pantanal”.</p> <p>Por resolución de la Asamblea del Pueblo Kichwa Karanki, la comunidad de Yuracruz y las comunidades afectadas, se declaró al páramo ancestral denominado “El Pantanal”, como patrimonio comunitario, ecológico, inalienable e indivisible de las comunidades de</p>

Continuación

	<p>la zona de Cochapamba y del Pueblo Kichwa Karanki, tras una marcha realizada el 25 de noviembre de 2012.</p> <p>En el mes de julio del año 2013, el MIDUVI y el MAE realizan inspecciones técnicas al sistema de agua y a las dos vertientes que se encuentran dentro del predio de la hacienda. Sus informes concluyen que la Junta Administradora de Agua debe realizar actividades de mantenimiento de todo el sistema y de forma periódica. En las captaciones se propone realizar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Limpieza de sedimentos y vegetación interna.• Realizar un cerramiento en el área de afectación de la captación.• Construir una unidad de sedimentación en la salida y una caja de válvulas de desagüe y salida en las captaciones.• Instalar tapas de protección en las captaciones. <p>Además de ampliar el área de protección de la captación Piñueles con cobertura vegetal debido a que se encuentra cerca de la zona de pastoreo, reforestar con especies nativas dentro del área cercada de la vertiente Turupamba y dar continuidad a lo propuesto dentro del plan de manejo integral de la hacienda.</p>
--	--

El cuadro 4.26 detalla las posiciones, intereses y necesidades afirmadas por cada una de las partes involucradas, incluyendo a las principales acciones tomadas por cada una de ellas dentro del proceso de transformación del conflicto.

Cuadro 4.26. Ficha de diagnóstico del conflicto #1, parte 2.

		POSICIONES	INTERÉS	NECESIDADES	MIEDOS	PODER	ACCIONES
Actores Primarios:	Comunidades de Yuracruz y Guaranguisito	Desean que El Pantanal se declare como área protegida.	Recuperación del área y regeneración de las vertientes de agua.	Dotación de un óptimo servicio de abastecimiento de agua.	Agravamiento de los problemas en la salud.	Poder social.	Denuncias en instituciones públicas.
	Propietario de la Hacienda El Pantanal	El dueño está dispuesto a vender las tierras siempre y cuando se pague lo justo.	Aprovechamiento de sus propios terrenos.	Desarrollo de actividades productivas.	Pago de valores reducidos en caso de expropiación.	Legitimidad.	Elaboración del Plan de Manejo Integral.
Secundarios: Unión Cochapamba y Ambuquí; Ecuadorunari; Federación Indígena y Campesino de Imbabura; y el pueblo Kichwa Karanki.		Apoyo en la lucha de los derechos de los pueblos indígenas.	Proteger las áreas de influencia de las vertientes de agua.	Evitar un incremento de las afecciones a sus vertientes y áreas de influencia.	Ninguno.	Capacidad de movilización.	Movilizaciones.

El cuadro 4.27 detalla las fuentes de información que complementaron a los procesos investigativos, donde se destacan las investigaciones realizadas en la comunidad de Yuracruz y la cobertura de la problemática por parte de los medios de comunicación locales.

Cuadro 4.27. Ficha de diagnóstico de conflicto #1, parte 3.

Fuentes de Información	Primaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas y conversatorios con el Sr. Orlando Perugachi (Presidente de la Junta Administradora de Agua de Yuracruz), el Sr. Carlos Valenzuela (Presidente de la Comuna Yuracruz), comuneros, trabajadores de la hacienda El Pantanal y el Coordinador Zonal 1 del Ministerio del Ambiente. - Informe del proyecto: Gobernanza de Recursos Naturales en Favor de Las Poblaciones Rurales Pobres en un Contexto de Cambio Climático, ejecutado entre el Fondo Internacional para Desarrollo Agrícola (FIDA), el Instituto de Estudios Avanzados en Sustentabilidad (IASS) y el Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador (SIPAE) en el año 2013. - Plan de Manejo Integral de la Hacienda El Pantanal presentado en el año 2009. - Informes de inspecciones realizadas por el MAE y el MIDUVI en julio de 2013.
	Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Boletín de Prensa: “Páramo El pantanal se está acabando” del Diario La Hora, publicado el martes 24 de Julio de 2012. - Boletín de Prensa: “Páramo El Pantanal continúa sin Soluciones” del Diario La Hora, publicado el domingo 14 de Octubre de 2012. - Boletín de Prensa: “Recorrieron el páramo pero no hay soluciones” del Diario La Hora, publicado el martes 20 de Noviembre de 2012. - Blog: “El Pantanal: por destrucción del páramo ha secado el agua”, publicado el sábado 24 de noviembre de 2012 por FETRALPI. - Acta de Resolución de las Comunidades que participaron en la marcha del 25 de noviembre de 2012. - Publicación web: “Pueblo Karanki realiza Asamblea-Marcha en Defensa de los Derechos Colectivos (Agua y Páramos)”.

Dentro de los posibles escenarios se destaca el de mediana conflictividad (ver cuadro 4.28), debido a que se estructura en base a lo que realmente se avizora que suceda. El escenario de alta conflictividad menciona al hecho en general cuando todo sale mal y el escenario de baja conflictividad menciona al suceso previsto cuando todo sale bien.

Cuadro 4.28. Matriz de escenarios del conflicto #1.

	Escenario de Alta Conflictividad	Escenario de Baja Conflictividad	Escenario de Mediana Conflictividad
Descripción del Escenario	<p>El problema de contaminación de agua continúa y empeora. Se produce un incremento de enfermedades gastrointestinales y cutáneas.</p> <p>El caudal de agua disminuye hasta ocasionar un déficit en la oferta. Se suscitan movilizaciones, demandas y denuncias en distintas instituciones y organismos.</p>	<p>Se declara al sector de El Pantanal como un área de conservación y se realizan actividades de restauración, mediante una planificación adecuada y aplicando procesos y modelos de participación y comunicación.</p> <p>Se mejora el sistema de captación, potabilización y distribución de agua y se ofrece un agua que cumple con los estándares de calidad. Aumenta el caudal de agua.</p>	<p>Se inician los procesos de diálogo a fin de expropiar 30 Ha de la Hacienda El Pantanal para conservación de las vertientes Piñueles y Turupamba (ver figura 4.10), y se planifican actividades de restauración.</p> <p>Existen inconvenientes para financiar el mejoramiento integral del sistema de distribución de agua.</p>

La Hacienda El Pantanal es una propiedad privada cuyos dueños se encuentran en posesión desde el año 1980 y cuentan con las escrituras legalizadas del predio en el año 1995. Se la maneja como una empresa familiar cuyo territorio va desde los 3.200 hasta los 3.835 m.s.n.m., y posee una extensión total de 695,73 Ha (ver figura 4.10). Sus actividades se enfocan principalmente en la producción de leche mediante unidades bovinas (ganado de raza).

El lugar posee luz eléctrica, agua entubada y servicio telefónico, en cuanto a infraestructura, dispone de una casa de hacienda, una casa para trabajadores, establo de ordeño, vivero y dos abrevaderos en los potreros. La vía de segundo orden que se dirige a Mariano Acosta atraviesa la hacienda y existen dos torres de repetición de señales de radio de propiedad de uno de los dueños.

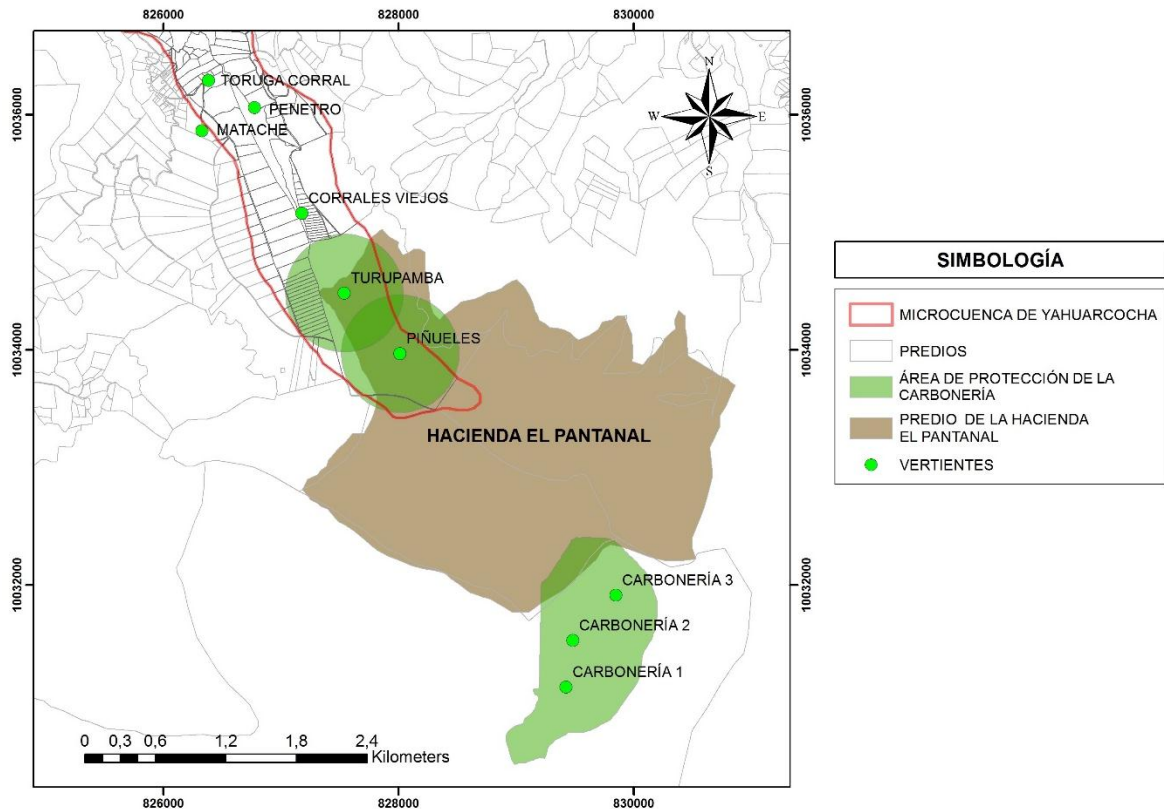


Figura 4.10. Predio de la Hacienda El Pantanal.

El plan de manejo ambiental de la Hacienda El Pantanal establece el perfil del proyecto de protección de las fuentes de agua y cuyo plan de acción menciona la producción, plantación, manejo forestal y evaluación de las plantaciones de Yagual a realizarse durante un periodo de cinco años (2009-2013). En la actualidad, es evidente la ejecución de dicha actividad dentro de una zona circundante a las vertientes de agua en una extensión de 10 metros alrededor de las mismas. Dentro del área se observan arbustos y especies nativas, además de cercos de alambre que se encuentran deteriorados, lo que facilita el ingreso de personas o animales al lugar.

Los resultados de las muestras de agua tomadas en este sector en el mes de marzo de 2014 evidencian la existencia de contaminación en el agua.

Comuna Yuracruz, presentó un nivel de turbiedad de 2,62 NTU, 1292 ufc/100ml de coliformes totales y 72 ufc/100ml de *Escherichia coli*, cuando la norma establece que un agua de calidad debe poseer ausencia total de estos microorganismos.

Casa de hacienda de El Pantanal, mostró 140 ufc/100ml para coliformes totales y 1 ufc/100ml para *Escherichia coli*, y un nivel de turbiedad de 0,57 NTU.



Figura 4.11. Captación de la vertiente Turupamba.

La muestra obtenida en el mes de noviembre de 2014 en el tanque que receipta las aguas provenientes de las vertientes Piñueles y Turupamba (ver figura 4.11) presentó en coliformes totales 104 ufc/100ml, en *Escherichia coli* 4 ufc/100ml y 3,29 NTU de turbiedad. Esta información demuestra que las vertientes Piñueles y Turupamba se encuentran contaminadas por materia fecal y que existe el ingreso de tierra y lodo hacia el sistema de distribución de agua para consumo humano, lo que provoca turbiedad en el agua (ver anexo 12).

4.2.3.2. Conflicto 2. Contaminación de la vertiente Corrales Viejos de la Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz por actividades agrícolas en sus cercanías

La vertiente Corrales Viejos es aprovechada únicamente por la Junta Administradora de Agua de la comuna Yuracruz y se ubica en una depresión a cuyos costados se encuentran predios de cultivos que poseen una pendiente moderadamente inclinada, superior al 25%, según se observa en la figura 4.12. Existe un total de catorce predios de los cuales ocho se encuentran dentro de la comuna Yuracruz y seis en la comunidad de Añaspamba, en ellos se realizan cultivos de papa que son rotados cada dos años con cultivos de haba o mellocos.

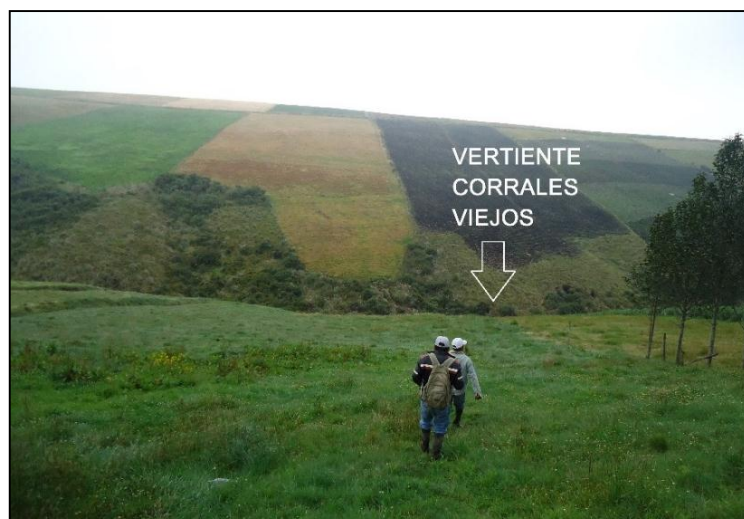


Figura 4.12. Terrenos que rodean a la vertiente Corrales Viejos.

Existen predios que llevan varios meses sin producción por lo que presentan pastos que son empleados para la alimentación del ganado. Durante el proceso de cultivo de papa, se emplea un quintal de fertilizante químico por cada quintal de semilla, lo que significa, alrededor de 30 a 40 qq/Ha; se emplean además entre 8 y 12 atomizaciones de plaguicidas para el control de gusano blanco y su rendimiento aproximado está entre los 500 y 700 qq/Ha. El cuadro 4.29 detalla el diagnóstico del presente conflicto.

Cuadro 4.29. Ficha de diagnóstico del conflicto #2, parte 1.

Fecha de informe:	Enero 2015	Lugar:	Provincia: Imbabura
			Cantón: Ibarra
			Parroquia: El Sagrario
Realizado por:	Gabriel Alexis Jácome Aguirre		
Título de conflicto:	Asunto: Contaminación de la vertiente Corrales Viejos de la Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz por actividades agrícolas en sus cercanías.		
	Partes Involucradas: - Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz y la Directiva Comunal. - Propietarios de los ocho predios pertenecientes a la jurisdicción de la comunidad de Yuracruz. - Propietarios de los seis predios pertenecientes a la jurisdicción de la comunidad de Añaspamba.		
Tipología:	Contaminación del agua destinada al consumo humano.		

Continuación

<p>Descripción del conflicto:</p>	<p>La necesidad de un mayor área de cultivo ha provocado que los agricultores extiendan dicha área en sus predios hasta las cercanías del límite establecido como área de protección de la vertiente Corrales Viejos, lo que sumado al mal manejo de desechos y a la erosión pluvial, ha originado la contaminación de la vertiente con el cúmulo de sedimentos y los agroquímicos que no fueron absorbidos por el suelo o las plantas en aquellos terrenos.</p> <p>La Directiva Comunal y la Junta de Agua exigen mayor apoyo y responsabilidad por parte de los agricultores con la finalidad de proteger a la vertiente y evitar la contaminación del agua. La Junta de Agua posee un deficiente proceso de tratamiento por lo que el agua que recibe la comunidad es considerada como entubada. Su pedido es que los linderos de los predios se mantengan a una distancia de 8 metros de las riberas de la quebrada o del límite del área de protección de la vertiente según sea el caso. Existe apertura por parte de los propietarios de los predios; sin embargo el Acta de Compromiso, donde fueron plasmados los acuerdos entre los involucrados, aún no ha sido firmada.</p>
<p>Hitos históricos:</p>	<p>Estos terrenos formaron parte de lo que fue la Hacienda Yuracruz hasta el año 1973, cuando la reforma agraria permitió la repartición de las tierras de las grandes haciendas entre los huasipungeros.</p> <p>Luego del conflicto suscitado en 1980 entre la Compañía “Agroindustrias Yuracruz S.A.” y la “Asociación de Trabajadores de Yuracruz”. La Compañía fue propietaria del territorio gracias al dictamen de inafectabilidad del predio de la Jefatura Regional del IERAC. En los años noventa, el Comité Regional de Apelaciones del IERAC resolvió la ejecución de la expropiación. A partir de entonces, los terrenos en mención fueron parcelados y adquiridos por distintas personas.</p> <p>En el año 2005 se construyen las estructuras de captación de la vertiente Corrales Viejos y se conforma la Asociación de Agricultores San Juan de Yuracruz, teniendo como presidente al Sr. Daniel Tayán. A inicios del año 2013 la asociación se disuelve y los propietarios de los predios inician sus trabajos de manera particular e individual. Dicha asociación acarrea una deuda por el servicio de agua que no ha sido cancelada.</p> <p>El 9 de junio de 2013 en asamblea de la comunidad Yuracruz, se discute la propuesta del Sr. Daniel Tayán, quien manifiesta que las deudas de pago por el servicio de agua que mantenía la Asociación de Agricultores de Yuracruz serán canceladas por los 8 propietarios de los predios pertenecientes a la desaparecida Asociación de Agricultores y se comprometen a ubicar alambrado en sus propiedades a 5 u 8 metros de la ribera de la quebrada.</p>

El cuadro 4.30 muestra la diversidad de posiciones, intereses y necesidades consolidadas por todos los actores involucrados. Dentro del presente conflicto, no existen organismos o instituciones reguladoras que hayan participado o apoyado en procesos de gestión.

Cuadro 4.30. Ficha de diagnóstico del conflicto #2, parte 2.

		POSICIONES	INTERÉS	NECESIDADES	MIEDOS	PODER	ACCIONES
Actores Primarios:	Junta Administradora de Agua de la comuna Yuracruz	Evitar que las actividades agrícolas se acerquen cada vez más a la vertiente.	Frenar la contaminación del agua con agroquímicos.	Dotación de un óptimo servicio de abastecimiento de agua.	Incremento de los problemas a la salud de la población.	Poder social.	Acta de Compromiso.
	Propietarios de los Predios	Son terrenos particulares destinados a las actividades agrícolas. El espacio puede ser usado a conveniencia del propietario.	Aprovechamiento de las tierras.	Necesidad de mayor espacio para los cultivos.	Expropiación de parte de sus terrenos para incrementar el área de protección de la vertiente.	Legitimidad.	Disolución de las asociaciones de agricultores.
Secundarios: Directiva Comunal de Yuracruz.		Establecer acuerdos entre las partes involucradas a fin de evitar las afecciones a la calidad del agua.	Dar gestión al conflicto mediante un acuerdo mutuo.	Evitar un incremento de las afecciones a sus vertientes y áreas de protección.	Ninguno.	Poder social.	Discusión de la temática en asambleas comunales.

Como fuentes de información (ver cuadro 4.31), se destacan las entrevistas con las dos partes involucradas, ya sean directivos o propietarios de los predios ubicados en la jurisdicción de la comuna Yuracruz y Añaspamba. No se empleó información secundaria.

Cuadro 4.31. Ficha de diagnóstico de conflicto #2, parte 3.

Fuentes de Información	Primaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas y conversatorios con el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Yuracruz, el Presidente de la Comuna Yuracruz y comuneros. - Conversatorios con el Sr. Daniel Tayán, Clemente Caiza y Teodoro Colcha (Propietarios de tres predios ubicados en la jurisdicción de la comunidad de Yuracruz). - Conversatorios con el Sr. Alfredo Colcha (Propietario del predio más extenso ubicado en la jurisdicción de la comunidad de Añaspamba). - Acta de compromiso del 9 de junio del año 2013 de la asamblea de la Comuna Yuracruz.

Dentro del cuadro 4.32 cabe destacar al escenario de mediana conflictividad, debido a que fue estructurado en base a lo que realmente se avizora que suceda. Un escenario de alta conflictividad describe al hecho cuando todo se complica y el escenario de baja conflictividad menciona al suceso previsto cuando todo se facilita.

Cuadro 4.32. Matriz de escenarios del conflicto #2.

	Escenario de Alta Conflictividad	Escenario de Baja Conflictividad	Escenario de Mediana Conflictividad
Descripción del Escenario	No se llega a ningún tipo de acuerdo y los propietarios de los predios continúan realizando sus actividades agrícolas cada vez más cerca de la vertiente de agua. Se afecta el área de protección y se agravan los problemas de contaminación. Se realizan denuncias en las instituciones pertinentes y se inician procesos de expropiación.	Se llegan a acuerdos entre las partes involucradas a fin de dar gestión al conflicto. Los agricultores respetan los límites y se recupera el área de protección de la vertiente. Se mejora el sistema de captación, potabilización y distribución de agua.	Se inician los procesos de diálogo a fin de establecer los límites necesarios para evitar la contaminación de la vertiente. Existen inconvenientes para financiar el mejoramiento integral del sistema de distribución de agua.

Las estructuras de captación de la vertiente fueron construidas en el 2005, en aquel entonces los predios de cultivos poseían sus límites en cotas superiores a las actuales de acuerdo a lo establecido en la época cuando fueron adquiridos los terrenos. Actualmente, el uso de la tierra para el cultivo de papa, se acerca cada vez más a la quebrada o al área de protección de la vertiente, para lo cual se retiran los matorrales y la vegetación nativa. La distancia entre los límites, en muchos de los casos es inferior a los ocho metros. Los predios poseen una pendiente superior al 25%, por lo que es recomendable realizar prácticas de conservación de suelos. Los propietarios de los predios en los sectores correspondientes a la comunidad de Añaspamba y Yuracruz se detallan dentro de la figura 4.13.

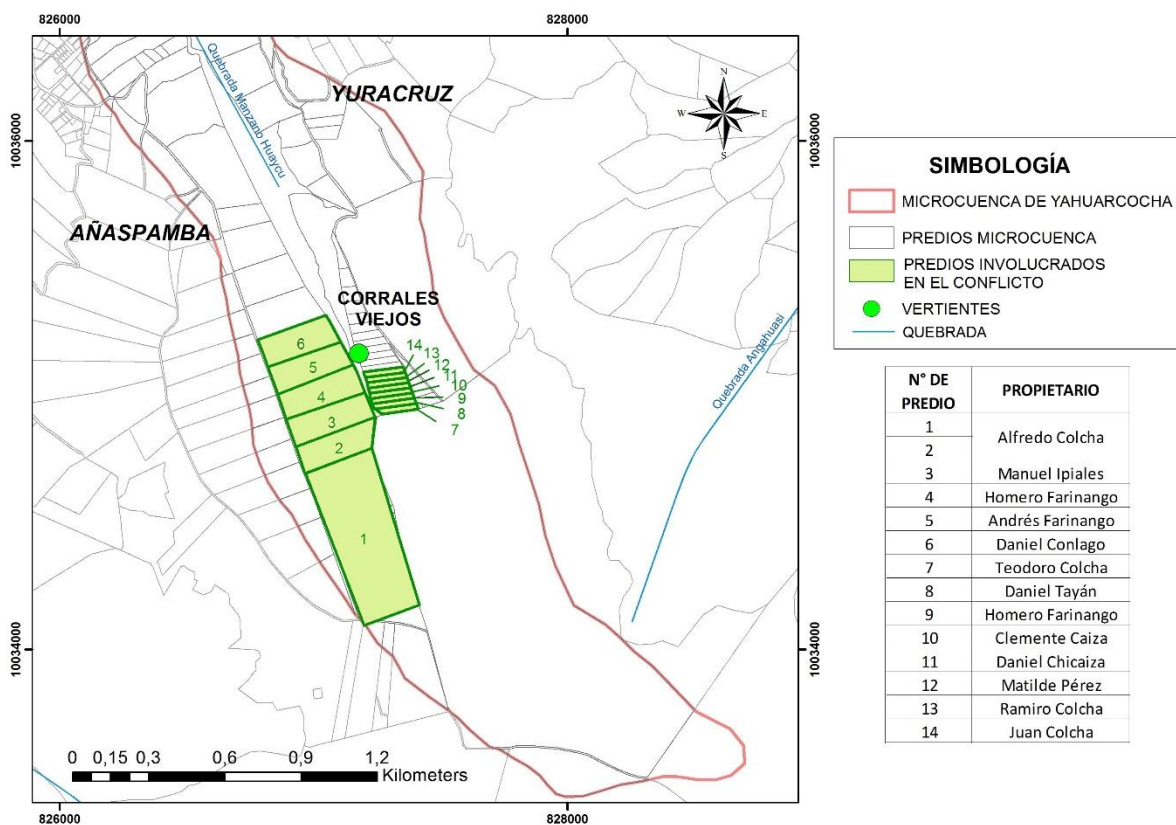


Figura 4.13. Propietarios de los predios involucrados en el conflicto.

El presente conflicto no ha sido puesto en conocimiento de instituciones públicas u organismos externos. La comunidad siempre ha tratado este problema de manera interna, pero no se descarta que existan denuncias en un futuro por parte de los actores sociales. Es por esta razón que el conflicto no posee organismos reguladores, sin embargo mencionan

que es fundamental la intervención del Ministerio de Salud, el Municipio de Ibarra y el Ministerio de Agricultura (MAGAP).

De acuerdo con los comuneros, en la zona se emplea el agua destinada al consumo humano como agua de riego por parte de ciertos agricultores, quienes no cuentan con el abastecimiento destinado para dicho uso. Además, se asegura que para el control de hierbas y plagas se emplea el producto “RANGER®”, mismo que contiene glifosato como ingrediente activo y que se compone por la sal isopropilamina de N-(fosfometil)-glicina, con un contenido de ácido glifosato no menor de 74%. Su dosificación es del 28,6% de glifosato y 71,4% de ingredientes inertes (agua, surfactante e impurezas). El producto es ligeramente tóxico por inhalación e ingestión, sin embargo su ingreso al cuerpo humano vía oral puede producir malestar gastrointestinal con irritación de la boca, diarrea, náuseas y vómito. El contacto ocular puede causar dolor, enrojecimiento y lagrimeo.

De acuerdo con las especificaciones del producto, su persistencia en el ambiente es de 14 a 22 días. Se absorbe a los suelos, donde permanece en las capas superiores debido a su bajo potencial de lixiviación. Se biodegrada en el suelo y muestra una vida media de 60 días aproximadamente. En un cuerpo de agua se disipa rápidamente debido a su adsorción y su principal sitio de almacenamiento es el sedimento (Monsanto Comercial, s.f.)

4.2.3.3. Conflicto 3. Cambio en el aprovechamiento y uso del agua de las vertientes: Penetro, Matache y Toruga Corral.

La Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo abastece a un total de 342 abonados con el agua proveniente de la vertiente La Carbonería. La junta asegura que el recurso hídrico actualmente es insuficiente debido al crecimiento poblacional, lo que genera dificultad en la dotación del servicio.

En el sector de Añaspamba nacen varias vertientes denominadas: Penetro, Matache y Toruga Corral, mismas que de acuerdo con la opinión de la comunidad no están siendo utilizadas apropiadamente y existe desperdicio por parte de la Junta de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4 y la Junta de Agua de Regadío de la Acequia Rosauco Zapallo Pogyo, quienes poseen la concesión respectiva para el uso y aprovechamiento de esas vertientes con fines de riego y cuyos expedientes reposan en las oficinas de SENAGUA.

La Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo busca obtener mediante sentencia un caudal de 5 l/s de las vertientes antes mencionadas con la finalidad de solventar el déficit en el caudal de agua empleado en el servicio de agua para consumo humano, de acuerdo a estudios de dotación para poblaciones futuras con los que cuenta la junta. Aseguran que la sumatoria de los caudales de las tres vertientes es de 11 l/s. Actualmente esta junta dota del servicio con un caudal promedio de 3 l/s. El cuadro 4.33 expone el diagnóstico del conflicto 3.

Cuadro 4.33. Ficha de diagnóstico del conflicto #3, parte 1.

Fecha de informe:	Enero 2015	Lugar:	Provincia: Imbabura
			Cantón: Ibarra
			Parroquia: San Francisco
Realizado por:	Gabriel Alexis Jácome Aguirre		
Título de conflicto:	Asunto: Cambio en el aprovechamiento y uso del agua proveniente de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral.		
	Partes Involucradas: - Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. - Junta de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4. - Junta de Agua de Regadío de la Acequia Rosauco Zapallo Pogyo.		
Tipología:	Necesidad de incremento del caudal de agua destinado al consumo humano por parte de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo.		
Descripción del conflicto:	<p>El Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo presenta la solicitud de cancelación parcial de los derechos de aprovechamiento del agua de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral destinada al regadío.</p> <p>Como contraparte, el Sr. Segundo Manuel Quilumba Yánez en calidad de Presidente de la Junta de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4 sector Pimán; y el Sr. José Hugo Revelo Ruiz en calidad de Presidente de la Junta de Agua de la Acequia Rosauco Zapallo Pogyo, sector Aloburo, presentan la oposición a la solicitud de cancelación parcial de los derechos de aprovechamiento del agua de las vertientes antes mencionadas, realizada por el Presidente de la Junta de Agua de Mirador del Olivo.</p> <p>Las aguas que fluyen de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral, escurren superficialmente y en forma natural hasta alimentar el cauce de las quebradas del mismo nombre para luego unirse a la acequia Rosauco Zapallo Pogyo. El agua llega hasta las propiedades de los usuarios que integran ambas juntas de regadío.</p>		

Continúa

Continuación

Hitos históricos:	<p>En el año de 1974, la agencia del INERHI en la ciudad de Ibarra acepta la solicitud de Celia Zaldumbide concediéndole un caudal de 10,5 l/s como mínimo de la acequia Rosauco Zapallo Pogyo para ser usado en irrigación y uso doméstico de las Haciendas Pimán y Yuracruz. Respetando el derecho de 2 l/s para el consumo de los sectores Aloburo y Priorato derivados de la acequia Rosauco.</p> <p>En 1980, el INERHI concede otorgar: Para la Cooperativa Agrícola Libertad de Aloburo y para unos trescientos habitantes, un caudal de 0,52 l/s. Para la comuna Aloburo dirigida en aquel entonces por Leonidas Ortiz se concedió 2 l/s en forma permanente. A las comunas de Añaspamba y Yuracucito, se les otorgó 0,61 l/s permanentes de los caudales básicos de La Carbonería; de los 0,61 l/s únicamente 0,09 l/s podrían ser utilizados en abrevadero de animales. Para el Mirador, Santa Teresa y San Francisco, se concedió 0,45 l/s para servicio doméstico y 0,06 l/s para abrevadero de animales del caudal básico de La Carbonería.</p> <p>En 1986, el INERHI se concede el derecho de aprovechamiento de la acequia Rosauco Zapallo Pogyo para abrevadero y riego de los predios de los demandantes: Cooperativa Agrícola La Libertad de Aloburo, comuna de Aloburo y señores Víctor Nelson Vinuesa, Segundo José Ortiz Loyo y Hugo Guevara Escudero, con un caudal de 4 l/s.</p> <p>El 18 de mayo del año 2000, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos acepta la petición de renovación de los derechos de concesión en las mismas condiciones de la sentencia anterior.</p> <p>El 23 de julio del 2008, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Agencia Ibarra resuelve aceptar las oposiciones presentadas ante la solicitud de cancelación parcial de la concesión de agua de regadío de las vertientes Penetro, Matache, y Toruga Corral, presentada por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. Y se procede a negar la petición de Concesión del Derecho de aprovechamiento de las aguas de dichas vertientes, por ser fuentes previamente concesionadas a nombre de la Junta de Agua de Regadío de la Acequia Rosauco Zapallo Pogyo y la Junta de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4 del sector de Pimán.</p> <p>El Ing. Manuel Melo presenta el 1 de abril del año 2009 su informe técnico en la SENAGUA como perito designado para la diligencia de estudio técnico presentada el 6 de marzo de 2009 para la cancelación del derecho de aprovechamiento de aguas. El 20 de mayo del mismo año presenta su informe el Ing. Walter Ruiz, en atención a la providencia del 30 de abril con el fin de gestionar la misma diligencia. Como último perito presenta su informe el Ing. Manuel Vásquez, el 23 de junio de 2009, en atención a lo dispuesto en la providencia del 11 de junio de 2009. De acuerdo a las recomendaciones y observaciones descritas en los tres informes, la SENAGUA resuelve negar la solicitud de cancelación parcial de la concesión del recurso presentada por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, asegurando que el recurso hídrico es aprovechado eficientemente y que el agua se encuentra en concordancia con la concesión dada a favor de los actuales usuarios.</p>
--------------------------	--

La posición de la Junta de Agua de Mirador del Olivo y las Juntas de Riego evidencia una necesidad clara y obvia, la cual dificultó el proceso de gestión por parte de la Autoridad Única del Agua, quien basó sus acciones en la normativa legal vigente durante los años en los que la solicitud de cancelación parcial de derechos fue presentada (ver cuadro 4.34).

Cuadro 4.34. Ficha de diagnóstico del conflicto #3, parte 2.

		POSICIONES	INTERÉS	NECESIDADES	MIEDOS	PODER	ACCIONES
Actores Primarios:	Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo	Cancelar parcialmente los derechos de concesión de agua para regadío de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral.	Transferir 5 l/s de aquellas vertientes al caudal aprovechado por la junta.	Cubrir el déficit en la dotación del servicio de agua para consumo humano.	Evidenciar un aumento paulatino en el déficit de agua.	Capacidad de movilización, poder social.	Solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión.
	Juntas de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4 y de la Acequia Rosauco Zapallo Pogyo.	Se deben respetar los derechos de concesión. El agua está siendo usada eficientemente.	Conservar íntegramente el caudal de agua adjudicado.	Proveer de agua para riego a los miembros de sus organizaciones.	Perder parte de su concesión debido al orden de prelación de usos y aprovechamiento del agua.	Legitimidad.	Denuncia de oposición a la solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión.
Secundarios:	Directivas Comunales	Respetar el orden de prelación del uso y aprovechamiento del agua.	Mejorar el servicio de abastecimiento de agua.	Aumentar el caudal de agua.	Ninguno.	Poder social.	Ninguna.
Terciarios:	SENAGUA	Se niega la solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión.	Tramitar y gestionar la petición en función del marco legal.	Respetar la concesión adjudicada a favor de las juntas de regadío.	Ninguno.	Poder institucional.	Resolución de negación a la solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión presentada por el Presidente de la Junta de Agua de Mirador del Olivo.

La SENAGUA, como organismo regulador y Autoridad Única del Agua, proporcionó información técnica elaborada por parte de los peritos designados en éste caso, a fin de complementar el proceso investigativo (ver cuadro 4.35).

Cuadro 4.35. Ficha de diagnóstico de conflicto #3, parte 3.

Fuentes de Información	Primaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Informe técnico de SENAGUA del 1 de abril de 2009 del perito designado (Ing. Manuel Melo) para la diligencia de estudio técnico presentada el 6 de marzo de 2009 en relación a la cancelación parcial del derecho de aprovechamiento de aguas. - Informe técnico de SENAGUA del 20 de mayo de 2009 del Ing. Walter Ruiz, perito técnico designado en atención a la providencia del 30 de abril para realizar el estudio técnico de la solicitud de cancelación parcial de derechos de concesión presentada por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. - Informe técnico de SENAGUA del 23 de junio de 2009 del perito técnico, Ing. Manuel Vásquez, en atención a la solicitud de cancelación parcial de la concesión de aguas solicitado por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, como atención a lo dispuesto en la providencia del 11 de junio de 2009. - Resolución de SENAGUA del mes de Julio de 2009, en respuesta oficial a la solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión. - Escrito de oposición del Sr. Segundo Quilumba, Presidente de la Junta de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4 sector Pimán; y el Sr. José Revelo, Presidente de la Junta de Agua de la Acequia Rosauco Zapallo Pogyo, en relación a la solicitud de cancelación de concesión presentada por el Lic. Fabián Almeida, Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. - Entrevista con el Ing. Juan Carlos Orbe (Técnico de SENAGUA) y el Lic. Fabián Almeida.
	Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Escritos de petición de cambio de perito presentados por el Lic. Fabián Almeida, Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. - Escrito de solicitud de Audiencia de Conciliación, presentada el 18 de mayo de 2009, por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. - Escritos de conformidad con las observaciones y recomendaciones estipuladas en los informes técnicos de los peritos designados, presentados por el Sr. Segundo Quilumba, Presidente de la Junta de Agua de Regadío de la Asociación Gonzalo Zaldumbide No. 4.

El escenario de mediana conflictividad (ver cuadro 4.36), detalla la acción sugerida una vez que la resolución de la SENAGUA menciona la negación de la solicitud. El escenario de alta conflictividad alude al hecho cuando todo sale mal y el escenario de baja conflictividad menciona al suceso previsto cuando todo sale bien.

Cuadro 4.36. Matriz de escenarios del conflicto #3.

	Escenario de Alta Conflictividad	Escenario de Baja Conflictividad	Escenario de Mediana Conflictividad
Descripción del Escenario	La Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo ingresa una nueva solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión en base al marco legal de la nueva Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Existe fallo en favor de una de las partes, lo que genera inconformidad, protestas e intervención de organismos externos.	Se llega a un consenso entre las partes en base a lo solicitado por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. Sin embargo, persisten los problemas especialmente en época seca.	La Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo busca nuevas alternativas para incrementar su caudal de agua y solucionar el déficit.

Las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral se ubican junto a la comunidad de Añaspamba y sus caudales muestran una variación de acuerdo con la época, según los informes de los peritos técnicos de la SENAGUA. La sumatoria de los caudales de las tres vertientes muestra su nivel máximo en el aforo realizado por el Ing. Walter Ruíz durante el mes de mayo de 2009 con un total de 4,47 l/s, los aforos tomados en el mes de marzo de 2009 por el Ing. Manuel Melo muestran un total de 3,96 l/s y el menor caudal de agua se obtuvo con los aforos realizados por el Ing. Manuel Vásquez en junio de 2009 donde se obtuvo 2,33 l/s. El cuadro 4.37 muestra los aforos puntuales de cada vertiente.

Cuadro 4.37. Aforos puntuales de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral.

VERTIENTE	PERITO	FECHA	CAUDAL (l/s)
PENETRO X: 826762 Y: 10036060	Ing. Manuel Melo	06/03/2009	2,20
	Ing. Walter Ruíz	15/05/2009	1,12
	Ing. Manuel Vásquez	18/06/2009	0,71
MATACHE X: 826316 Y: 10035865	Ing. Manuel Melo	06/03/2009	1,02
	Ing. Walter Ruíz	15/05/2009	2,46
	Ing. Manuel Vásquez	18/06/2009	1,10
TORUGA CORRAL X: 826371 Y: 10036293	Ing. Manuel Melo	06/03/2009	0,74
	Ing. Walter Ruíz	15/05/2009	0,89
	Ing. Manuel Vásquez	18/06/2009	0,52

FUENTE: SENAGUA

Estas vertientes tienen legalizado su aprovechamiento a favor de la Asociación de Trabajadores Agrícolas Gonzalo Zaldumbide No. 4 y la Asociación de Trabajadores Agrícolas de Pimán, en un caudal de 18,2 l/s que consta dentro del proceso No. I-85-2243-2242 de la SENAGUA. El caudal de agua es administrado por sus respectivas Juntas de Agua de Regadío, ver figura 4.10 y 4.14.



Figura 4.14. Vertientes Penetro, Toruga Corral y Matache.

Es evidente que existe un déficit de agua que dificulta abastecer al caudal otorgado por concesión con fines de riego, por este motivo es insostenible adjudicar o ceder el caudal de 5 l/s solicitado por la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo con la finalidad de cubrir su déficit de agua destinada a la dotación para consumo humano. Según los informes de los peritos técnicos de la SENAGUA, la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo necesitará de un caudal total de 8 l/s para abastecer del servicio en función de una población futura de 4320 habitantes para los próximos 30 años con una

dotación de 160 l/hab/día. De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis del índice de escasez, actualmente ésta junta cuenta con una dotación de 203,17 l/hab/día, evidenciando que la dotación fue suficiente para el año 2014. Sin embargo, si comparamos dicha dotación con el resto de caudales con los que cuentan las demás juntas que se analizan en el presente estudio, se observa que la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo posee la dotación más baja por habitante al día y el índice de escasez más alto con un 66,6%, en relación a una comparación entre oferta y demanda. Por esta razón es fundamental que se tomen acciones que permitan asegurar la prestación del servicio en los próximos años, para lo cual es necesario un aumento del caudal.

Dentro de la descripción del conflicto se observan tres informes debido a que existieron tres peritos técnicos que realizaron inspecciones de campo con la finalidad de emitir un criterio que permita definir la aprobación o negación de la solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión, presentada por el Presidente de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo; mismo que presentó la apelación al primer informe alegando inconformidad con la información alcanzada. Tras designar a un nuevo perito, se presenta una nueva apelación por la misma razón. Luego de presentado el informe del tercer y último perito, se emite la resolución oficial de negación a la solicitud original en el mes de julio de 2009 por parte de la SENAGUA. Los tres informes recomiendan negar la solicitud debido a que los caudales de las tres vertientes se encuentran concesionados a favor de dos juntas de regadío y a que no existe desperdicio o excedente de agua.

4.2.3.4. Conflicto 4. Inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.

De las tres vertientes existentes en La Carbonería se logra obtener un caudal aproximado de 15 l/s, de los cuales la EMAPA-I obtiene 10 l/s, las Juntas Administradoras de Agua de Chilcapamba y Pogllocunga se benefician de 2 l/s y la Junta de Agua de Mirador del Olivo obtiene 3 l/s. Las comunidades opinan que la mala toma de decisiones y la escasa planificación de las instituciones públicas provocaron que los caudales de agua no sean adjudicados de acuerdo a las necesidades y demandas de las distintas comunidades.

Las Juntas Administradoras de Agua sufren de variados niveles de escasez durante la época seca, lo que les obliga a sectorizar la distribución del agua por horas, especialmente

en los sectores bajos los más afectados, lo que sumado a la falta de tanques de reserva de agua agudiza el problema, siendo la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo la más afectada. En los últimos años se han ejecutado proyectos para el mejoramiento de varios sistemas de suministro de agua dentro del territorio en estudio, sin embargo nunca se consideraron estrategias para el incremento del caudal de agua ofertado con la finalidad de asegurar el abastecimiento de agua en el futuro. El cuadro 4.38 detalla el diagnóstico de éste conflicto y el cuadro 4.39 describe las posiciones, intereses y necesidades de las partes.

Cuadro 4.38. Ficha de diagnóstico del conflicto #4, parte 1.

Fecha de informe:	Enero 2015	Lugar:	Provincia: Imbabura
			Cantón: Ibarra
			Parroquia: San Francisco y El Sagrario
Realizado por:	Gabriel Alexis Jácome Aguirre		
Título de conflicto:	Asunto: Inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.		
	Partes Involucradas: - Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo. - Junta Administradora de Agua de Pogllocunga. - Junta Administradora de Agua de Chilcapamba. - Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra EMAPA-I.		
Tipología:	Necesidad de una distribución equitativa del caudal de agua ofertado por las vertientes de La Carbonería.		
Descripción del conflicto:	Mirador del Olivo, Pogllocunga y Chilcapamba aseguran que es urgente incrementar sus caudales de agua con el objetivo de mejorar el suministro del servicio y satisfacer su déficit de agua, mismo que varía según la población atendida por cada sistema. Es por eso que reclaman una repartición equitativa de las aguas provenientes de las vertientes de La Carbonería, cuyo mayor caudal es aprovechado por la EMAPA-I para el suministro de los sectores de Aloburo y Priorato de la ciudad de Ibarra.		
Hitos históricos:	El 24 de febrero de 1988, la Agencia Ibarra del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos concede el caudal de 8 l/s de la vertiente La Carbonería, en forma permanente y por tiempo indefinido a la EMAPA-I para su potabilización en beneficio de los barrios Aloburo y Priorato, caudal que se lo rebaja de la concesión hecha en sentencia de fecha 3 de junio de 1980, dictada por el Consejo Consultivo de Aguas, reformándose de esa forma el caudal concedido de 18,5 l/s debido a que la diferencia fue otorgada a la hacienda Pimán		

Continúa

Continuación

	<p>con fines de riego. La EMAPA-I realizó los trabajos de captación y conducción de acuerdo al plazo estipulado en la sentencia.</p> <p>El 17 de mayo de 1993, la Agencia Ibarra del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos expide mediante sentencia la concesión de 3 l/s destinados al consumo humano a favor del Sistema de Agua Potable Pogllocunga.</p> <p>El 2 de octubre de 2007, la Agencia Ibarra del Consejo Nacional de Recursos Hídricos resuelve conceder el uso y aprovechamiento de 1,5 l/s provenientes de la vertiente La Carbonería, que nace en el sector de Chilcaloma, a favor de la Junta Administradora de Agua Potable de Mirador del Olivo, los cuales se suman al 1,5 l/s con los que contaba la Junta gracias a la sentencia del Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos del mes de febrero de 1988, totalizando 3 l/s.</p> <p>El 29 de enero del año 2008, la Agencia Ibarra del Consejo Nacional de Recursos Hídricos dispuso conceder a favor de la EMAPA-I, el derecho de aprovechamiento del agua de la vertiente denominada La Carbonería 2, en un caudal permanente de 7,60 l/s destinado al consumo humano de los sectores de Pogllocunga, Olivo Alto, Aloburo, Altos de priorato, Panecillo, Chilcapamba, Flor del Valle y las Cuatro Esquinas.</p> <p>El 30 de abril de 2008, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos - Agencia Ibarra dispuso otorgar un caudal permanente de 3,20 l/s de la vertiente La Carbonería 3, a favor de la EMAPA-I con fines de consumo humano en los sectores de Pogllocunga, Olivo Alto, Aloburo, Altos de priorato, Panecillo, Chilcapamba, Flor del Valle y las Cuatro Esquinas.</p> <p>El Convenio Específico de Cooperación Técnica entre la República del Ecuador y el Reino de Bélgica relativo al "Programa de Agua Potable" para la Sierra Norte-APOSINO", permitió la ejecución de la ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable de las comunidades de Mirador del Olivo, Yuracucito, Añaspamba, Pogllocunga, Chilcapamba, Aloburo y Priorato. El proyecto dio inicio en el mes de Octubre de 2002 y finalizó en Mayo del año 2007.</p> <p>El 13 de febrero de 2013, el GAD San Miguel de Ibarra y la EMAPA-I firman el convenio de transferencia de fondos para el mejoramiento del sistema La Carbonería – Aloburo – Priorato, con un fondo de 15.000 \$ que fueron invertidos en un tanque rompe presión, un repartidor de caudales y un sedimentador. Con la finalidad de mejorar la captación y distribución del agua potable para los barrios Panecillo, Flor del Valle y Cuatro Esquinas de la Parroquia La Dolorosa de Priorato.</p>
--	--

Cuadro 4.39. Ficha de diagnóstico del conflicto #4, parte 2.

		POSICIONES	INTERÉS	NECESIDADES	MIEDOS	PODER	ACCIONES
Actores Primarios:	Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo, Pogllocunga y Chilcapamba.	Redistribuir el caudal total de las vertientes de La Carbonería en función de la población atendida por cada sistema.	Incrementar el caudal de agua usado y aprovechado actualmente.	Mejorar la dotación del servicio de agua para consumo humano.	Disminución de sus caudales de agua.	Capacidad de movilización, poder social.	Ninguna
	Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra EMAPA-I.	La EMAPA-I cuenta con las concesiones respectivas. La población atendida por la empresa es mayor y su crecimiento poblacional es más acelerado.	Conservar el caudal de agua adjudicado por concesión.	Dotar de un servicio de agua potable constante y de calidad.	Ninguno	Legitimidad, poder político e institucional.	Ninguna
Secundarios: Directivas Comunales		La distribución del agua debe ser equitativa.	Mejorar el servicio de abastecimiento de agua para consumo humano.	Aumentar sus caudales de agua.	Disminución de sus caudales de agua.	Capacidad de movilización, poder social.	Ninguna

El presente conflicto no presenta organismos reguladores debido a que se encuentra en una fase de reconocimiento de las partes. Las fuentes de información que aportaron para la estructuración del diagnóstico del conflicto se detallan dentro del cuadro 4.40.

Cuadro 4.40. Ficha de diagnóstico de conflicto #4, parte 3.

Fuentes de Información	Primaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Concesión del caudal de agua de la vertiente La Carbonería a favor de la EMAPA-I y la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo otorgada por el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, Agencia Ibarra. Expediente número I-87-2519 (n) y 87-089-V del mes de febrero de 1988. - Concesión del caudal de agua de la vertiente La Carbonería 2 a favor de la EMAPA-I otorgada por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Agencia Ibarra. Concesión I-03-645 (n) de enero de 2008. - Concesión del caudal de agua de la vertiente La Carbonería 3 a favor de la EMAPA-I otorgada por Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Agencia Ibarra. Concesión I-03-644 (n) de abril de 2008. - Concesión del caudal de agua de la vertiente La Carbonería a favor de la Junta Administradora de Agua de Mirador del Olivo otorgada por Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Agencia Ibarra. Concesión I-04-654 (n) de octubre de 2007. - Convenio Específico de Cooperación Técnica del "Programa de Agua Potable para la Sierra Norte APOSINO" de octubre de 2002. - Convenio de Cooperación Interinstitucional de Transferencia de Fondos entre el GAD Ibarra y la EMAPA-I para el Mejoramiento del Sistema La Carbonería – Aloburo – Priorato. - Estudios y Diseños Técnicos para el Sistema Regional de Agua Potable Mirador del Olivo, proyecto APOSINO. - Entrevistas y conversatorios con los Presidentes de las Juntas Administradoras de Agua de Mirador del Olivo, Chilcapamba, Pogllocunga y el Jefe de Agua Potable Rural de la EMAPA-I.
	Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Boletín de Prensa: “Analizan Proyectos de Agua en Imbabura” del Diario La Hora, publicado el domingo 27 de Junio de 2004. - Boletín de Prensa: “Inauguraron Sistemas de Agua Potable” del Diario La Hora, publicado el lunes 27 de Febrero de 2006. - Boletín de Prensa: “EMAPA-I mejora planta de tratamiento de agua” del Diario El Norte, publicado el sábado 5 de marzo de 2011.

El cuadro 4.41 muestra el escenario de mediana conflictividad, en base a lo que realmente se avizora que suceda, además de los escenarios de alta y baja conflictividad de la presente problemática.

Cuadro 4.41. Matriz de escenarios del conflicto #4.

	Escenario de Alta Conflictividad	Escenario de Baja Conflictividad	Escenario de Mediana Conflictividad
Descripción del Escenario	Los niveles de agua disminuyen hasta llegar a un punto donde la dotación del servicio es insostenible, especialmente para las Juntas de Agua.	Se promueven estrategias de recuperación y conservación de las vertientes de agua. Y se toman medidas de control en el uso de agua.	El problema continúa y se producen acciones inapropiadas que afectan la integridad de las estructuras de captación con la finalidad de dirigir mayor caudal hacia un determinado sistema.

De acuerdo con el cálculo del índice de escasez, las Juntas Administradoras de Agua de Mirador del Olivo y Poglloncungu tienen un alto nivel de escasez y los sectores abastecidos por la EMAPA-I poseen un nivel medio, al igual que la Junta de Chilcapamba; lo que evidencia lo descrito en el diagnóstico del conflicto número 4. La escasez de agua y los racionamientos han generado grandes inconformidades en la población de las comunidades, lo que sumado a ciertas malas experiencias vividas durante la ejecución del proyecto APOSINO, han ocasionado un hermetismo hacia la intervención o el involucramiento de las instituciones públicas en su territorio y en sus sistemas, lo que ha provocado que no puedan ser beneficiarios de proyectos de capacitación técnica, especialmente en la comunidad de Poglloncungu.

Tras la firma del convenio para la construcción del Proyecto Regional de agua potable Pesillo-Imbabura, se logrará atender la enorme demanda de las comunidades que se ubican dentro del área de influencia del proyecto para lograr un servicio continuo con agua de calidad para el consumo humano que mejorará la salud y el nivel de vida de la población. Las comunidades y los sistemas inmersos en la presente investigación se beneficiarán del proyecto, especialmente gracias al segundo componente que está orientado a la construcción de obras de rehabilitación y mejoramiento de 52 sistemas comunitarios de

agua potable, con lo cual se espera una intervención que permita incrementar los caudales de agua en los próximos años.

4.2.4. Evaluación de los conflictos socioambientales generados por el agua de consumo humano

De acuerdo con la propuesta de clasificación de los conflictos socioambientales de Christopher Moore realizada en 1989, la cual se basa en el origen de los mismos, podemos deducir que los cuatro conflictos identificados se producen por:

Conflicto 1. Se origina por relaciones entre los actores sociales involucrados, que se basan en la falta de credibilidad, desconfianza y dudas sobre la integridad de las partes.

Conflicto 2 y 3. Ambos se suscitan por intereses que se muestran mediante los problemas ocasionados por las posiciones de las partes involucradas. El conflicto 3 se agrava al evidenciar las necesidades y temores que podrían ser contrastados.

Conflicto 4. Es un problema estructural que se ocasiona por fines institucionales o formales que dificultan e imposibilitan resolver las demandas de los diferentes actores.

En concordancia con lo señalado por Balvín (2005), observamos que cada conflicto presenta una dinámica distinta que se basa en la etapa por la cual atraviesa. De esta manera, el conflicto 1 se ubica en la etapa de maduración con un nivel de intensidad medio debido a que las partes involucradas presentan estrategias definidas que han empleado durante el desarrollo de la problemática. Los conflictos 2 y 3 presentan un nivel de intensidad latente y bajo, respectivamente, y se sitúan en la fase de origen porque los intereses y las posiciones se encuentran definidas y se han iniciado acciones en busca de una solución al problema. Finalmente, el conflicto 4 se ubica en la fase de latencia y en un similar nivel de intensidad debido a que se reconoce la existencia de dicho problema pero todavía no se han tomado medidas específicas al respecto. El cuadro 4.42 muestra los niveles de intensidad de cada conflicto y sus acciones en respuesta y reacción.

Cuadro 4.42. Nivel de intensidad de los conflictos identificados.

CONFLICTO	NIVEL DE INTENSIDAD	PRINCIPALES ACCIONES	REACCIÓN
Conflicto 1. Contaminación del agua de las vertientes Piñueles y Turupamba por actividades de la Hacienda El Pantanal.	Media	Denuncias en instituciones públicas y movilizaciones.	Existe una resistencia preventiva donde la movilización es visible. Los actores están alerta y toman precauciones.
Conflicto 2. Contaminación de la vertiente Corrales Viejos por actividades agrícolas en sus cercanías.	Latente	Establecimiento de un acta de compromiso que todavía no ha sido firmada.	No existe resistencia visible y su nivel de organización es bajo por el momento.
Conflicto 3. Cambio en el aprovechamiento y uso del agua de las vertientes: Penetro, Matache y Toruga Corral.	Baja	Solicitud de cancelación parcial de los derechos de concesión y denuncias de oposición. Resolución de negación a la solicitud por parte del organismo regulador.	Se evidencia la necesidad y se inician los procesos en busca de soluciones. Cuentan con organización local.
Conflicto 4. Inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.	Latente	Ninguna	No existe un nivel de organización establecido.

Cada conflicto atraviesa por etapas que no tienen un periodo de duración establecido, su paso por cada una de ellas depende de las características y condiciones en las que éste se desenvuelve. Las principales acciones ejecutadas por los actores inmersos evidencian un variable nivel de intensidad, que demuestra la necesidad y prioridad de atención de la problemática de acuerdo a su estado. Un conflicto con un nivel medio o alto de intensidad necesita una intervención inmediata y cuidadosa, desde un punto de vista social, a fin de evitar enfrentamientos que podrían provocar afecciones a la integridad física de las personas y de las estructuras, bienes o sistemas. De acuerdo con el gráfico 4.20, el

conflicto 1 se ubica en un nivel medio de intensidad, lo que evidencia la necesidad de una intervención prioritaria.

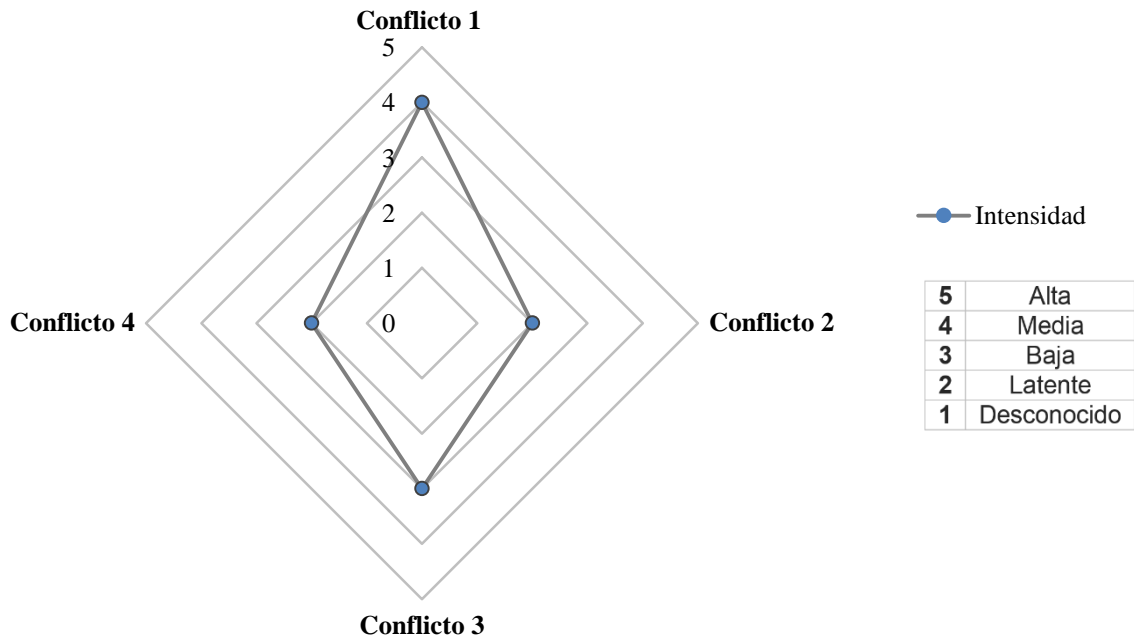


Gráfico 4.20. Gráfico ameba del nivel de intensidad de cada conflicto.

Los cuatro conflictos se centran en dos hechos específicos y concretos. Los conflictos 1 y 2 se basan en la problemática de contaminación del agua y los conflictos 3 y 4 se enfocan en el aprovechamiento y disminución de los volúmenes de agua; donde sus causas se centran en los problemas del ecosistema, las zonas de recarga hídrica y las vertientes de agua, lo que produce efectos que ocasionan molestias e inconformidad en la población de la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha, tal como se observa dentro del cuadro 4.43.

Cuadro 4.43. Efectos originados por las problemáticas ambientales del agua de consumo humano.

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	CAUSAS	EFFECTOS
Aprovechamiento y disminución de los volúmenes de agua	<p>Disminución de la cobertura vegetal en las zonas de recarga y fuentes de agua por la tala indiscriminada de árboles y la quema de bosques y/o pajonales.</p> <p>Falta de infraestructura apropiada en la captación y en los sistemas de conducción del agua.</p> <p>Ciclos hidrológicos irregulares dentro de la microcuenca.</p> <p>Disminución considerable de la oferta de agua en verano.</p>	<p>Provoca que el agua fluya superficialmente, lo que disminuye la infiltración que provee a las vertientes y quebradas en época seca.</p> <p>Un suelo descubierto sufre procesos de erosión que disminuyen su fertilidad.</p> <p>Genera una mayor demanda del volumen de agua.</p> <p>Incremento del porcentaje de agua no contabilizada.</p> <p>Se realizan racionamientos para dotar del servicio a los diferentes sectores en partes iguales, provocando inconformidad en la población.</p>
Contaminación del agua	<p>Uso inadecuado de agroquímicos en las parcelas de cultivos.</p> <p>Mal manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Infraestructuras de captación y almacenamiento deterioradas que permiten el ingreso de sedimentos, piedras y agentes contaminantes.</p>	<p>Surgimiento de intoxicaciones, diarreas y enfermedades a la piel, en la población vulnerable.</p> <p>Dificultad para el tratamiento del agua de consumo humano.</p>

Ambas problemáticas poseen a la falta de capacitación, concienciación y diálogo como causas en común, que agravan e incrementan a cada uno de los efectos descritos; demostrando un desconocimiento de información básica que permita lograr un equilibrio entre todos los actores, en procura de lograr mejores condiciones para la población.

El mapa de conflictos generados por el agua de consumo humano (ver figura 4.15), muestra una delimitación general del área de influencia de cada uno de ellos. Comunidades

como Yuracruz y Añaspamba se encuentran en áreas donde se sobre ponen dos o más delimitaciones, lo que ratifica el nivel de intensidad detallado en el mismo.

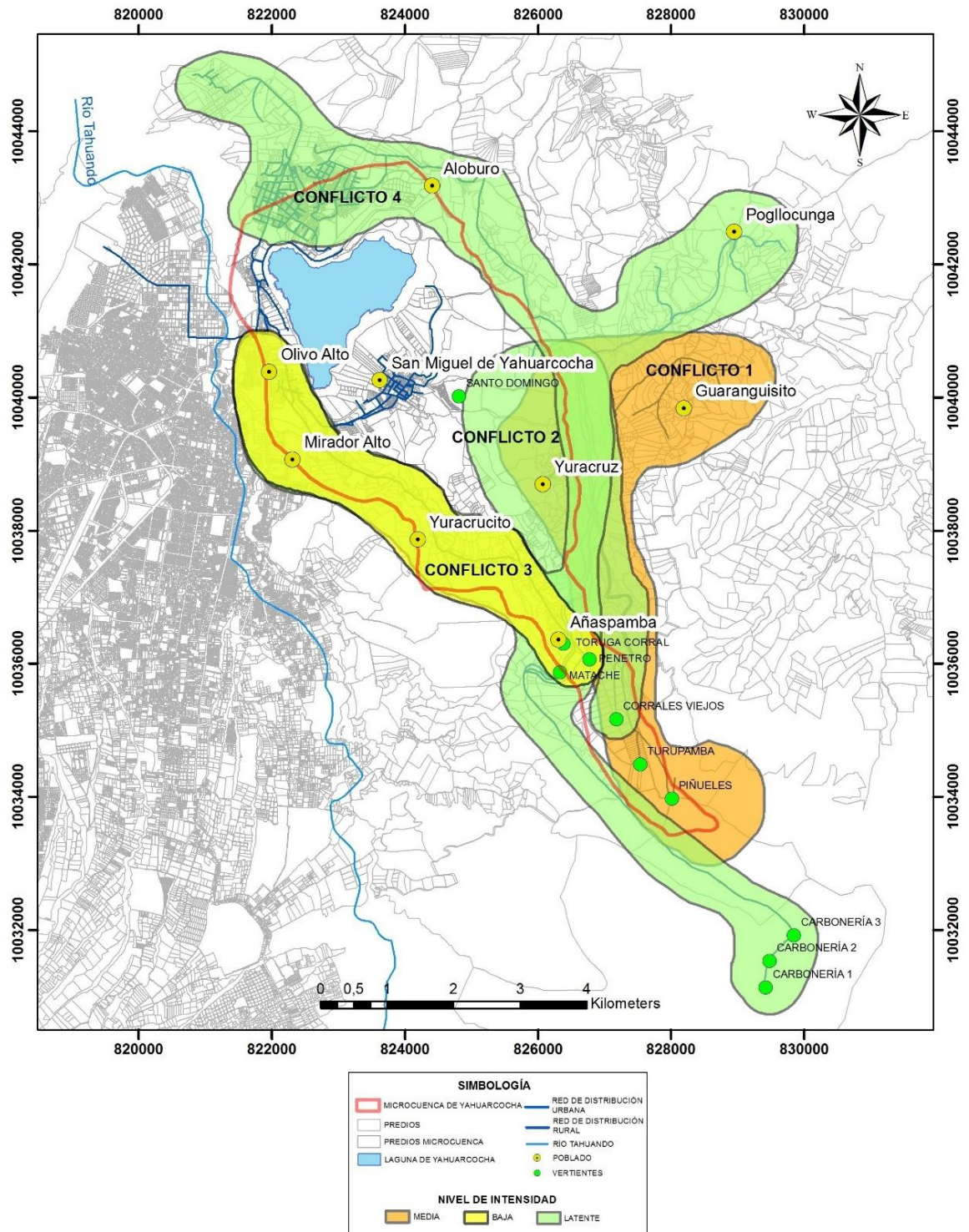


Figura 4.15. Áreas de influencia de los conflictos generados por el agua de consumo humano.

4.3. Propuesta de gestión de los conflictos socioambientales

A continuación se muestran los lineamientos básicos para una gestión de los conflictos socioambientales generados por el agua de consumo humano que es abastecida por sistemas de administración pública y que fueron identificados durante el desarrollo de la presente investigación.

4.3.1. Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de la calidad y nivel de vida de los pobladores de la microcuenca de la laguna de Yahuarcocha, mediante una propuesta de implementación de estrategias de gestión de los conflictos y el fortalecimiento de las capacidades de gestión comunitaria; con la finalidad de garantizar un buen servicio de abastecimiento de agua de consumo para las presentes y futuras generaciones.

4.3.2. Objetivos específicos

- Asegurar la disponibilidad de agua para consumo humano con la calidad apropiada y en cantidad suficiente para cubrir las necesidades básicas de la población.
- Capacitar a los agricultores en prácticas de agricultura sostenible con la finalidad de evidenciar un mejoramiento de las condiciones del suelo y un aumento de la producción.
- Fortalecer la organización y la participación comunitaria en los procesos de gestión ambiental y social.
- Involucrar a instituciones afines en la ejecución y seguimiento de la propuesta.

4.3.3. Justificación

La presencia de conflictos socioambientales dentro del área en estudio en distintos niveles de intensidad hacen necesaria la estructuración de una propuesta de intervención que logre manejar dos aspectos básicos, la complejidad social y ecológica; donde la participación y

la diversidad de criterios son estrategias fundamentales para el involucramiento de los actores sociales y políticos y el análisis multicriterio de la problemática.

Los actores de los conflictos de mayor intensidad que han sido identificados en el presente estudio, han aplicado métodos formales en busca de una solución al problema, destacándose los procesos de vía judicial, civil y administrativa que han sido estructurados, reglamentados y coordinados por las instituciones gubernamentales competentes, y que no han logrado una solución efectiva y mucho menos definitiva.

Por ello es importante la estructuración de una propuesta de gestión que detalle las acciones necesarias para dar solución a cada una de las problemáticas, en función de aquello que realmente se avizora que suceda y que fue evidenciado gracias a las metodologías aplicadas para la identificación del estado actual de los conflictos.

Es por eso que se estructuró los lineamientos para un proceso de gestión específico de los conflictos 1 y 3, los cuales poseen un nivel alto de intensidad por lo que requieren una intervención urgente. En cuanto a los conflictos 2 y 4, sus lineamientos se basan en modos de resolución no formales o alternativos que se caracterizan por ser flexibles. Todo lo cual se encuentra plasmado en una matriz de marco lógico que muestra en detalle el plan de acción a ser implementado.

4.3.4. Marco legal

Los conflictos descritos evidencian un incumplimiento o violación de la legislación ecuatoriana. La Constitución de la República del Ecuador garantiza el derecho a vivir en un ambiente sano y el derecho humano al agua, responsabilizando civil y penalmente la deficiencia del servicio a sus prestadores. Como acciones que garantizan los derechos, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamientos del Agua menciona la corresponsabilidad de protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y zonas de recarga entre las juntas de agua y los usuarios, así como la necesidad de regular a las actividades que afecten a la calidad y cantidad de agua, siempre en armonía con el interés social, la participación comunitaria y la cantidad vital de agua por persona. También garantiza la denominación de áreas de protección hídrica a aquellos territorios donde existan fuentes de agua declaradas como de interés público para su mantenimiento, conservación y protección; y prohíbe los vertidos directos o indirectos de aguas residuales

o servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

Si nos enfocamos en cada una de las problemáticas analizadas, debemos mencionar que dentro de lo que se refiere a contaminación del agua, el artículo 16 de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y el artículo 100 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, prohíben la descarga o infiltración en terrenos de aguas residuales que contengan contaminantes nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades, y el apacentar animales en las zonas de protección hídrica.

En relación al aprovechamiento y disminución de los volúmenes de agua, el artículo 70 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos menciona que las autorizaciones de uso o aprovechamiento del agua, anteriormente conocidas como concesiones, podrán ser objeto de veeduría ciudadana. Su vigencia es de veinte años y es renovable por periodos sucesivos iguales; pueden modificarse en relación con las variaciones demográficas y de caudales. Dentro del artículo 97 se señala que en caso de existir una disminución de caudales por escasez temporal o permanente, el agua deberá ser entregada a los beneficiarios de las autorizaciones vigentes, en forma proporcional al volumen disponible y respetando el orden de prelación, mediante la notificación de la Autoridad Única del Agua. La misma ley garantiza a los titulares de las autorizaciones, que podrán someter sus controversias a procesos de mediación y arbitraje en centros legalmente establecidos y en caso de que las diferencias persistan, los involucrados deberán dar a conocer y solicitar la intervención de la Autoridad Única del Agua o a su vez someterse a la vía jurisdiccional.

La contravención de la normativa vigente en materia ambiental es castigada dentro del Código Orgánico Integral Penal, específicamente dentro de sus disposiciones de delitos contra el agua y las obligaciones de restauración y reparación detalladas en los artículos 251 y 257 respectivamente. El artículo 662 enumera los principios generales del método alternativo de solución de conflictos que se suma y complementa con los procesos validados dentro de la Ley de Arbitraje y Mediación y la Ley Orgánica de Participación Ciudadana.

4.3.5. Matriz de marco lógico

El cuadro 4.44 explica de manera concreta y específica, cada uno de los objetivos, componentes, indicadores, medios de verificación y supuestos considerados para la propuesta de gestión de los cuatro conflictos socioambientales identificados, misma que se enfoca en el manejo integral de recurso hídrico y en el deseo de la población de mejorar el servicio público de abastecimiento de agua para consumo humano. Por otra parte y de manera complementaria, el cuadro 4.45 detalla el cronograma que debe ser implementado para su ejecución y el presupuesto necesario para el desarrollo de cada actividad.

Cuadro 4.44. Matriz de marco lógico de la propuesta de gestión de los conflictos socioambientales.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>FIN: Mejorar la calidad del servicio de dotación de agua para consumo humano, especialmente en la cuenca media y alta de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los análisis de calidad del agua. - Casos de atención médica por enfermedades estomacales. - Porcentaje de cobertura en el servicio. - Estructuras y tubería mejorada. - Estado y nivel de los conflictos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los análisis de calidad de agua. - Registros de atención por enfermedades estomacales en el Centro de Salud Nro. 1 Ibarra. - Informe anual de actividades de las Juntas Administradoras de Agua. - Informe del comité responsable del proceso de gestión de la propuesta. 	<p>Existe una participación activa por parte de la comunidad y las instituciones involucradas, cuyo trabajo es coordinado y se enfoca en el manejo integral del recurso hídrico.</p>
<p>PROPÓSITO: Brindar acceso al servicio de abastecimiento de agua para consumo humano en cantidad, calidad y continuidad; en conformidad con la normativa legal vigente a toda la población de la microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de recuperación y restauración ambiental de las vertientes Piñueles y Turupamba. - Acciones para el mejoramiento del sistema de captación, potabilización y distribución de las juntas administradoras de agua de Yuracruz y Guaranguisito. - Socialización y concienciación en temas de importancia de la agricultura orgánica a campesinos. - Implementación de estrategias de mediación para una distribución equitativa de caudales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe del proyecto de restauración ambiental del GAD San Miguel de Ibarra. - Diseños y estudios definitivos del proyecto de mejoramiento del sistema de captación, potabilización y distribución de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz y Guaranguisito. - Total de campesinos que aplican la agricultura orgánica. - Acuerdos de redistribución de caudales. 	<ul style="list-style-type: none"> - En el año 2019 se contará con todos los requisitos necesarios para declarar como Área Protegida Municipal a los páramos de El Pantanal. - Las instituciones públicas apoyan al financiamiento de los estudios técnicos y a la implementación del proyecto. - La productividad y eficacia de la agricultura orgánica es mejor que la de la agricultura convencional. - Los resultados de los procesos de mediación son aplicados en función de una distribución equitativa de caudales.

Continúa

Continuación

COMPONENTES:	<p>PROGRAMA DE GESTIÓN DEL CONFLICTO No. 1.</p> <p>Contaminación del agua de las vertientes Piñueles y Turupamba del sistema de las Juntas Administradoras de Agua de las comunidades Yuracruz y Guaranguisito por actividades de la Hacienda El Pantanal.</p>	<p>Proyecto de Restauración Ambiental de las vertientes Piñueles y Turupamba.</p>	<p>Informes de avance.</p>	<p>Existe decisión política y apoyo comunitario para la ejecución del proyecto por parte del GAD San Miguel de Ibarra.</p>
	<p>PROGRAMA DE GESTIÓN DEL CONFLICTO No. 2.</p> <p>Contaminación de la vertiente Corrales Viejos de la Junta Administradora de Agua de la comunidad Yuracruz por actividades agrícolas en sus cercanías.</p>	<p>Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Captación, Potabilización y Distribución de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz y Guaranguisito.</p>	<p>Solicitudes, informes de inspecciones y estudios.</p>	<p>La EMAPA-I y el Banco del Estado o el Banco Interamericano de Desarrollo se comprometen a brindar las facilidades necesarias para el diseño, ejecución y financiamiento del proyecto.</p>
		<p>Proyecto de Socialización de la Importancia en la Implementación de la Agricultura Sostenible y Buenas Prácticas Agrícolas.</p>	<p>Informes de capacitación y registros de asistencia.</p>	<p>La Prefectura de Imbabura y el MAGAP intervienen en la ejecución del proyecto.</p>
	<p>PROGRAMA DE GESTIÓN DEL CONFLICTO No. 3.</p> <p>Cambio en el aprovechamiento y uso del agua de las vertientes: Penetro, Matache y Toruga Corral.</p>	<p>Proyecto de Identificación del Uso de Suelo y Cálculo de Requerimientos Hídricos por Cultivo.</p>	<p>Encuestas, mapas, informes de avance.</p>	<p>La Universidad Técnica del Norte lleva a cabo el proyecto de investigación.</p>

Continúa

Continuación

	<p>PROGRAMA DE GESTIÓN DEL CONFLICTO No. 4.</p> <p>Inadecuada distribución del agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.</p>	<p>Proyecto de mediación del conflicto para una distribución equitativa del caudal de agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.</p>	<p>Actas y acuerdos.</p>	<p>Se establece un comité encargado del proceso de mediación.</p>
<p>ACTIVIDADES:</p> <p>1.1 Proyecto de Restauración Ambiental de las vertientes Piñueles y Turupamba.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de socialización del proyecto. - Firmas de actas de expropiación y pago de indemnizaciones. - Reforestación de los predios de las vertientes con especies nativas. - Caminos corta fuegos alrededor de los predios de las vertientes. - Instalación de cercas de alambre y setos vivos alrededor del predio expropiado de cada vertiente. - Capacitación en manejo sostenible de cuencas hidrográficas. - Establecimiento de compromisos documentados de participación comunitaria y limitación de actividades ganaderas junto a los predios de las vertientes. 		<p>PRESUPUESTO:</p> <p style="text-align: center;">\$ 76.703</p> <p>Este valor está sujeto a reajustes y cambios, que deberán estar acordes a la realidad económica del país.</p>	<p>Acta de pago por indemnización y planillas de inversión del proyecto.</p>	<p>La comunidad apoyará mediante mingas a la ejecución de las actividades que requieren de personal y asistirá a aquellas que buscan compartir los conocimientos necesarios para la conservación ambiental.</p>

Continúa

Continuación

<p>2.1 Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Captación, Potabilización y Distribución de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz y Guaranguisito.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación de la infraestructura necesaria para el tratamiento del agua con tanques desarenadores, sedimentadores, filtros, un sistema de cloración adecuado y zanjas que impidan el ingreso de aguas contaminadas a los predios de las vertientes. - Profundización de las tuberías superficiales que fácilmente pueden ser manipulas o dañadas. - Cambio de las tuberías en mal estado. - Construcción de accesos internos para facilitar la operación, mantenimiento, reparación y limpieza de la infraestructura, para el tratamiento del agua. - Adecuación de caminos de acceso externos a los sitios de las vertientes y quebradas exclusivos para el uso de los operadores del sistema. -Implementación de un sistema de monitoreo de calidad del agua. - Instalación de cercas de alambre y setos vivos en la vertiente Corrales Viejos. - Reforestación del predio de la vertiente Corrales Viejos con especies nativas. 	<p style="text-align: center;">\$ 54.660</p> <p style="text-align: center;">Este valor está sujeto a reajustes y cambios, que deberán estar acordes a la realidad económica del país.</p>	<p style="text-align: center;">Planillas de contratación e inversión del proyecto.</p>	<p style="text-align: center;">La comunidad, SENAGUA y la EMAPA-I establecen acuerdos para delimitar sus funciones y competencias dentro de cada una de las fases del proyecto.</p>
---	---	--	---

Continúa

Continuación

<ul style="list-style-type: none"> - Caminos corta fuegos alrededor de los predios de la vertiente. - Establecimiento de convenios interinstitucionales que permitan solventar asuntos técnicos de diseño y construcción de infraestructura, así como también para el financiamiento de las obras y compra de equipos para el tratamiento del agua. - Establecimiento de compromisos documentados de participación comunitaria. 			
<p>2.2 Proyecto de Socialización de la Importancia en la Implementación de la Agricultura Sostenible y Buenas Prácticas Agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en diseño de granjas integrales autosuficientes. -Taller sobre manejo racional de agro químicos, plaguicidas orgánicos y agroforestería. - Socialización de prácticas de agricultura sostenible y conservación de suelos dirigidas a los propietarios de los predios próximos a la vertiente Corrales Viejos. - Establecimiento de compromisos documentados de limitación de inadecuadas actividades agrícolas junto a la vertiente Corrales Viejos. 	<p style="text-align: center;">\$ 1.362</p> <p>Costo total por las tres capacitaciones.</p> <p style="text-align: center;">Este valor está sujeto a reajustes y cambios, que deberán estar acordes a la realidad económica del país.</p>	<p style="text-align: center;">Informe final del proyecto.</p>	<p>Los agricultores implementan lo aprendido en los eventos de capacitación y se comprometen a mejorar sus prácticas agrícolas a fin de evitar la contaminación de los recursos naturales.</p>

Continúa

Continuación

<p>3.1 Proyecto de Identificación del Uso de Suelo y Cálculo de Requerimientos Hídricos por Cultivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición de usos del suelo a evaluar. - Coberturas de la tierra. - Clasificación y tipos de suelo. - Determinación de zonas de protección y manejo especial. - Identificación y priorización de conflictos. - Determinación de oferta, demanda y déficit de agua por cultivo. - Socialización de resultados e informe final. 	<p style="text-align: center;">\$ 5.330</p> <p style="text-align: center;">Este valor está sujeto a reajustes y cambios, que deberán estar acordes a la realidad económica del país.</p>	<p style="text-align: center;">Informe final del proyecto.</p>	<p>La Universidad Técnica del Norte ejecuta el proyecto con el apoyo de tesistas, pasantes y el financiamiento de organismos gubernamentales.</p>
<p>4.1 Proyecto de mediación del conflicto para una distribución equitativa del caudal de agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapeo de actores. -Elaboración de un estudio de Alternativas de Suministro (de rápida implementación) para enfrentar el crecimiento demográfico y adaptarse al cambio climático (Tesis). - Consolidación de mesas de diálogo para la identificación de estrategias y posibles soluciones. - Recorridos de campo para verificación de factibilidad a las opciones identificadas. - Firma de acuerdos. 	<p style="text-align: center;">\$ 8.225</p> <p style="text-align: center;">Este valor está sujeto a reajustes y cambios, que deberán estar acordes a la realidad económica del país.</p>	<p>Informe final del estudio de alternativas e informe final del comité encargado del proceso de mediación.</p>	<p>Todos los actores identificados en el mapeo de actores participan activamente del proyecto.</p>

Cuadro 4.45. Cronograma de ejecución y presupuesto por actividad.

AÑOS	2016				2017				2018				2019				PRESUPUESTO
	I TR.	II TR.	III TR.	IV TR.	I TR.	II TR.	III TR.	IV TR.	I TR.	II TR.	III TR.	IV TR.	I TR.	II TR.	III TR.	IV TR.	
Actividades:																	
1.1 Proyecto de Restauración Ambiental de las vertientes Piñueles y Turupamba.																	76.703
2.1 Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Captación, Potabilización y Distribución de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz y Guaranguisito.																	54.660
2.2 Proyecto de Socialización de la Importancia en la Implementación de la Agricultura Sostenible y Buenas Prácticas Agrícolas.																	1.362
3.1 Proyecto de Identificación del Uso de Suelo y Cálculo de Requerimientos Hídricos por Cultivo.																	5.330
4.1 Proyecto de mediación del conflicto para una distribución equitativa del caudal de agua proveniente de las vertientes de La Carbonería.																	8.225
TOTAL (\$)																146.280 Dólares Americanos incluido IVA	

4.3.6. Estrategias de intervención

El plan de acción descrito dentro del marco lógico sumado a las estrategias de intervención nos permitirá transformar y conducir a cada uno de los conflictos hacia la fase de transformación, que según Balvín (2005) se la conoce como la fase de “resolución”, debido a que en ella las partes encuentran una salida al conflicto.

4.3.6.1. Comité responsable del proceso de gestión de la propuesta

Para ejecutar la propuesta es necesaria la intervención de un facilitador o mediador, que cuente con el reconocimiento de las partes para desarrollar este papel, así como también ser capaz de crear un diálogo frente a frente entre las partes, quienes deben presentar sus ideas y criterios con respecto a los aspectos de interés común. Debe generar confianza e involucramiento con las partes, inmiscuirse en la situación del conflicto, establecer el arreglo entre las partes y finalmente construir el acuerdo. Sus acciones deberán enfocarse en la participación social y la aceptación comunitaria, mediante el trabajo con las organizaciones sociales, directivas comunales, instituciones públicas, sistemas de administración de justicia y los procesos de toma de decisiones. Para esto se escogerá a tres miembros adicionales de carácter imparcial, que conformarán el comité responsable del proceso de gestión de la propuesta y que apoyarán al facilitador o mediador durante el proceso de ejecución; todos los involucrados deberán ser profesionales en una de las siguientes áreas: Ingeniería Ambiental, Hidrología, Sociología y Jurisprudencia. Deberán ser docentes universitarios con experiencia en el área y con una amplia trayectoria en el desarrollo de proyectos, además de no estar involucrados directamente con las instituciones públicas competentes en la temática. Este comité también será el encargado del proceso de mediación del conflicto 4, que deberá incluso llevarse a cabo en centros legalmente establecidos para constancia de lo acordado.

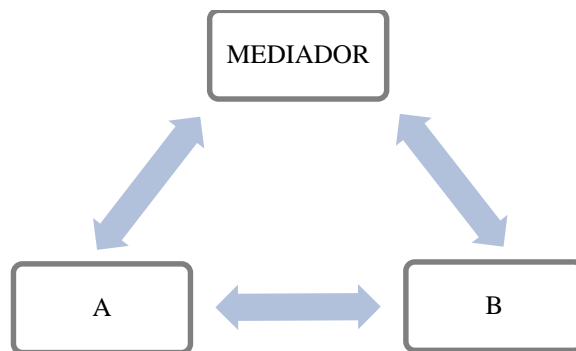


Figura 4.16. Interacción entre actores en el proceso de mediación.

4.3.6.2. Participación efectiva y fases de intervención

La participación de los beneficiarios en el diseño de los proyectos y su ejecución, así como la participación en las oportunidades generadas por el mismo debe ser primordial. El desarrollo de interrelaciones entre actores será definido por el Comité responsable del proceso de gestión de la propuesta durante una etapa de planeación participativa en base a la información disponible en el presente estudio y a las actividades asignadas a cada uno de sus miembros según sus atributos, de esta manera se obtendrán conjuntos de actores por afinidad, lo que permitirá acordar las políticas y lineamientos más convenientes para posicionar y fortalecer el proyecto.

Fase inicial. Se deberán iniciar los acercamientos con los actores clave a nivel local y municipal, para que sean informados de la importancia de los proyectos y de su participación. Paralelo a ello, se mantendrá contacto con actores a nivel estatal para realizar un involucramiento que permita entender los puentes necesarios entre los distintos actores relacionados con el proyecto. Se deberá trabajar de forma continua y sistematizada con los actores de atención inmediata para que todas las partes se involucren de manera gradual al proyecto. Sin embargo, es importante que el comité acuerde, para cada caso, la fórmula que se considere más viable y conveniente, para lo cual se deberá analizar las diversas variables sociales descritas en el presente trabajo y los flujos de información.

Fase de socialización y aprobación de la propuesta. Una vez establecidos todos los acercamientos con los actores involucrados en cada conflicto, se realizará con ellos una primera reunión en donde se pondrá en consideración cada uno de los programas, proyectos y actividades planteados en la propuesta de gestión de los conflictos, con el objetivo de evaluarla y conocer la percepción de todos los implicados, para posteriormente

realizar los ajustes y cambios finales, a fin de que las partes estén completamente satisfechas con ella. Para esto se deberán emplear herramientas para la intervención en conflictos ambientales.

Fase de ejecución. Una vez que la propuesta ha sido aceptada por la población, se procederá a dar inicio con cada una de las actividades descritas en ella, de acuerdo a lo establecido dentro del cronograma de ejecución. El Comité responsable del proceso de gestión de la propuesta, será el encargado del seguimiento, atención, control y vigilancia continua durante todo el trayecto de ejecución para verificar y conocer el grado y la forma como se obtienen los resultados y productos que se fijaron dentro de los objetivos.

4.3.6.3. Enfoques

Existen diversos enfoques que son utilizados por el PNUMA en la transformación de conflictos, que nos permiten aproximarnos a ellos y que determinan nuestras estrategias. De acuerdo con su nivel de intensidad, los enfoques necesarios para la intervención de los conflictos 2 y 4 son los siguientes:

Prevención: nos predispone a estar alerta y a tomar medidas antes de llegar a niveles de crisis que generen consecuencias negativas.

Manejo de conflictos: permite administrar el conflicto para que no afecte nuestros intereses. Es de corto plazo y se orienta en las conductas conflictivas, antes que en los problemas de fondo.

Para la intervención de los conflictos 1 y 3 y debido a su complejidad es precisa la aplicación de los siguientes enfoques:

Resolución de conflictos: se logra mediante la atención de los intereses y las necesidades de las partes, pero con una mirada centrada en la disputa concreta que se tiene por delante, la justicia y los derechos fundamentales del hombre.

Transformación: busca una solución partiendo desde las raíces del conflicto, de tal manera que permita evidenciar cambios positivos y sostenibles a largo plazo en cuatro diferentes dimensiones: relacional, personal, estructural y cultural.

En conclusión, todo el proceso debe recoger las consideraciones holísticas de carácter social, económico, cultural y ambiental que garanticen la sostenibilidad de cada proyecto para que la propuesta sea realizable, evaluable, monitoreable y que esté acorde a la realidad, teniendo siempre como política fundamental a la transparencia de la información. Finalmente, es importante incluir el enfoque de género, ya que esto nos permitirá identificar y visualizar las inequidades entre hombres y mujeres, a fin de superarlas para construir relaciones más equitativas.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El diagnóstico muestra que las Juntas Administradoras de Agua de Mirador del Olivo y Pogllocunga son las más propensas y vulnerables a sufrir niveles importantes de escasez que dificultarían aún más la prestación de un servicio de abastecimiento continuo. El índice de escasez demuestra que la oferta de agua para consumo humano supera a la demanda de la población, por lo cual es necesaria la implementación de acciones de protección, conservación o manejo de la microcuenca de Laguna de Yahuarcocha.
- Se evidencia que un insuficiente caudal de agua y el crecimiento poblacional son los principales factores que desatan el origen de conflictos socioambientales entorno al agua destinada al consumo humano.
- El mal uso del agua de consumo humano, su contaminación y la inadecuada distribución contribuyen a incrementar la percepción de insuficiencia de agua en la población, razón por la cual es fundamental implementar las acciones detalladas en la propuesta de gestión de los conflictos socioambientales.
- Los cuatro conflictos socioambientales identificados dentro de la presente investigación, se generan por requerimientos competitivos del agua de consumo humano, los cuales se fortalecen por las posiciones e intereses de las partes involucradas que actúan en función de sus necesidades, y que además continúan agudizándose con el paso del tiempo.

- Entre los conflictos más reconocidos por la población se encuentran, el problema de la contaminación del agua proveniente de las vertientes Piñueles y Turupamba por actividades de la Hacienda El Pantanal y el problema del cambio en el uso del agua de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral, según los resultados de las encuestas realizadas; lo que respalda al nivel de intensidad medio y bajo determinado para cada uno de ellos dentro de la evaluación de los conflictos, lo que se debe al impacto social que genera un conflicto en la población.
- Durante el desarrollo de la investigación, se evidenció que se ha trabajado muy poco en el fortalecimiento de acciones entorno a la problemática del uso y gestión del recurso hídrico y los conflictos socioambientales, por parte de los actores de nivel nacional, regional y local; por lo cual es necesaria la búsqueda de enmiendas a las políticas públicas a fin de revertir la problemática y situación de conflictividad. Una persistencia de dicha situación provocará un mayor costo humano, social y económico que se derivará de la incidencia, escalamiento y agudización de los conflictos.

5.2. Recomendaciones

- Es necesario que la EMAPA-I y la SENAGUA ejecuten talleres de capacitación a todas las Juntas Administradoras de Agua de Consumo Humano de la microcuenca, en temas de métodos de aforo, manejo de conflictos internos y mantenimiento del sistema en general, así como charlas dirigidas a cada una de las comunidades e instituciones educativas sobre el buen uso del agua y la cultura de pago.
- Todas las Juntas Administradoras de Agua de la microcuenca deben realizar controles a fin de verificar que el agua suministrada, no esté siendo utilizada en el riego de cultivos, además de establecer sanciones para quienes lo realicen.
- Para el monitoreo de la calidad del agua de las Juntas Administradoras de Agua de Yuracruz y Guaranguisito, se recomienda utilizar un laboratorio acreditado e incluir análisis que determinen la presencia o ausencia de agroquímicos, especialmente durante la época lluviosa.
- Para la gestión de conflictos socioambientales de intensidad latente y baja se recomienda utilizar métodos alternativos con el objetivo de llegar a un consenso entre

las partes, en función de acciones que satisfagan las necesidades y peticiones de todos los actores y líderes involucrados.

- Se recomienda dar continuidad a la presente investigación, mediante un análisis de los instrumentos públicos legales aplicables al tema en estudio, con la finalidad de proponer modificaciones y modelos de manejo público-privado.
- Es importante y urgente estructurar investigaciones para la identificación de nuevas vertientes que puedan ser empleadas para el suministro de agua a las diferentes poblaciones, por parte de todos los sistemas públicos de abastecimiento inmersos en la presente investigación.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, M. (2011). La Cuenca Hidrográfica en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. *Revista Virtual REDESMA*, 11. Obtenido de http://www.cebem.org/cmsfiles/articulos/REDESMA_11_art01.pdf
- Ahmadi, M. (2008). *Ecology Dictionary*. Obtenido de www.ecologydictionary.org
- Apella, M., & Araujo, P. (2005). Proyecto Solar Safe Water. Microbiología de agua. Conceptos Básicos. *Posibilidades para la Provisión de Agua Segura Usando Nuevas Tecnologías*" (pág. 48). Misiones: Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Arango, D., Hernández, L., González, C., Infante, H., Murillo, S., Olaya, D., y otros. (2006). *Determinación de algunas variables consideradas dentro de la etapa diagnóstico del plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Pamplonita*. Cúcuta: CORPONOR
- Arias, A. (2007). *Definición de Prioridades de Manejo del Recurso Hídrico por Microcuencas en la Provincia de Chimborazo*. (Tesis de Ingeniería, Escuela Politécnica del Ejercito). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2259/1/T-ESPE-018601.pdf>
- Balarezo, S., & Ernst, M. (2005). *Conflictos, Consensos y Equidad de Género*. Quito: PLASA.
- Balvín, D. (2005). *La Negociación en los Conflictos Socioambientales*. Moquegua: Asociación Civil Labor.
- Bourguett, V., Casados, J., Mireles, V., González, E., Hansen, P., Buenfil, M., & Cervantes, M. (2003). *Manual para el Uso Eficiente y Racional del Agua*. Mexico: IMTA.
- Caire, G. (2005). Conflictos por el agua en la Cuenca Lerma - Chapala, 1996 - 2002. *Región y Sociedad*, 96.

- Cañadas, L. 1983. *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Quito: MAG – PRONAREG.
- Carpio, C y Meneses, S. (2006). *Guía para el Manejo de Conflictos especialmente Socio Ambientales*. Quito: CEDA.
- Castillo, F., & Morales, D. (2012). “*Propuesta de Plan de Manejo del Recurso Hídrico en la Microcuenca del Río Illangama, Subcuenca del Río Chimbo, Provincia de Bolívar*”. (Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica del Norte).
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. RO § 303 (2010).
- Constitución de la República del Ecuador. RO § 449 (2008).
- Dumas, J., Kakabadse, Y., Heylings, P., & Cabrera, P. (2010). *Manual de Capacitación en Diálogo y Negociación Colaborativa para la Transformación de Conflictos Socioambientales*. Quito: FFLA.
- EJATLAS. (2013). *Environmental Justice Atlas*. Obtenido de <http://www.ejatl原因.org/>
- EJOLT. (2011). *Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade. Mapping Environmental Justice*. Obtenido de <http://www.ejolt.org/>
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra. (2012). *Plan de Manejo del Agua Potable de San Miguel de Yahuarcocha*. Ibarra, Ecuador.
- Fernández, A., & du Mortier, C. (2005). Proyecto Solar Safe Water. Evaluación de la condición del agua para consumo humano en Latinoamérica. *Posibilidades para la Provisión de Agua Segura Usando Nuevas Tecnologías* (pág. 27). Misiones: Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Fernández, C. (1999). El Agua como Fuente de Conflictos: repaso de los focos de conflictos en el mundo. *Agua y Desarrollo - CIDOB d’Afers Internationals*, 45(46), 179-194. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/40586156>

- Fundación Futuro Latinoamericano. (2010). *Manual de Capacitación en Diálogo y Negociación Colaborativa para la Transformación de Conflictos*. Quito: FFLA.
- García, W. (s.f.). *El Sistema Complejo de la Cuenca Hidrográfica*. Medellín: UNAL.
Recuperado de http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi_Cuencas_Pregado/Sistema%20CuencaHidrogr%E1fica.pdf
- GIZ. (2011). *Gestión Constructiva de Conflictos Sociales en la Gestión Pública Municipal*. La Paz.
- Gobierno Autonomo Descentralizado de San Miguel de Ibarra. (2012). *Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Servidas de San Miguel de Yahuarcocha*. Ibarra, Ecuador.
- Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra. (2010). *Plan Integral Sostenible "Laguna de Yahuarcocha"*. Ibarra, Ecuador.
- INDH. (2012). *Mapa de conflictos socioambientales en Chile 2012*. Chile. Obtenido de: <http://www.indh.cl/mapaconFLICTOS/assets/pdf/libro-web-descargable.pdf>
- INFOPLAN. (2012). *Infoplan*. Quito, Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). *Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5. Código Ecuatoriano de la Construcción. C.E.C. Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes*. Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1997). *Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5. Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C) Diseño de Instalaciones Sanitarias: Código de Práctica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural*. Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *NTE INEN 1108 (2011): Agua Potable. Requisitos*. Quito.

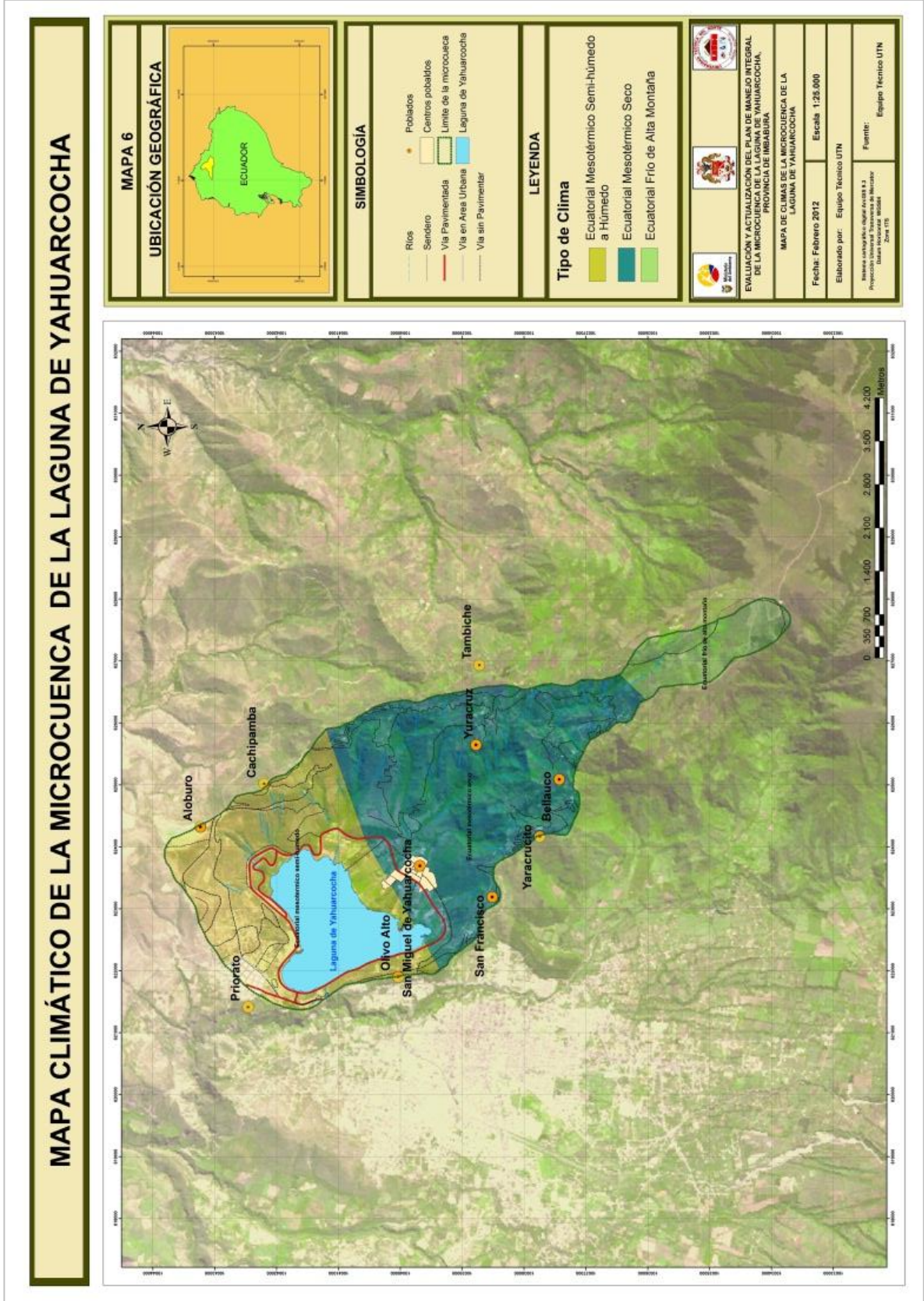
- Leiva, F. (1988). *Nociones de Metodología de Investigación Científica*. Quito: Gráficas Moderna.
- Ley de Arbitraje y Mediación del Ecuador, Ley No. 000. RO § 145 (1997).
- Ley de Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado. RO § 802 (1979).
- Ley Orgánica de Participación Ciudadana. RO § 175 (2010).
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. RO § 99 (2014).
- Metcalf & Eddy. (1985). *Ingeniería sanitaria: tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales*. Barcelona: Mc Graw Hill.
- MIDUVI - APOSINO. (2004). *Estudios y Diseños Integrales de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable. Regional Mirador del Olivo - Yuracrucito - Añaspamba*. Ibarra.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*. Bogotá : Marta Rojas, Alejandro Rojas.
- Mirassou, S. (2009). *La Gestión Integral de los Recursos Hídricos: Aportes a un desarrollo conceptual para la gobernabilidad del agua*. (Tesis de Doctorado, FLACSO. Sede Académica Buenos Aires). Obtenido de: <http://flacsoandes.org/dspace/bitstream/10469/1365/2/01-Cuerpo%20de%20la%20tesis.pdf>.
- Monsanto Comercial. (s.f.). *Hoja de Seguridad de Materiales: RANGER®*. México D.F.: Monsanto Comercial, S.A. de C.V.
- Moore, C. (1989). *Negociación y Mediación*. CDR Associates.
- Moriarty, P., Butterworth, J., & Batchelor, C. (2006). *La gestión integrada de los recursos hídricos y el subsector de agua y saneamiento doméstico*. La Haya: IRC International Water and Sanitation Centre.

- Naranjo, M. E., & Duque, R. (2004). Estimación de la Oferta de Agua Superficial y Conflictos de Uso en la Cuenca Alta del Río Chama, Mérida, Venezuela. *Interciencia*, 29(3), 130. Obtenido de http://www.interciencia.org/v29_03/naranjo
- Ortiz, P. (2003). *Guía Metodológica para la Gestión Participativa de los Conflictos Socioambientales*. Quito: Abya-Yala.
- Ortiz, P. (2007). *Tratamiento Comunitario de Conflictos Socioambientales*. Quito: FFLA.
- PNUMA. (2010). *Guía para la Transformación de Conflictos Socioambientales*. Lima: ProDiálogo.
- Posso, M. (2011). *Proyectos, Tesis y Marco Lógico. Planes e Informes de Investigación*. Quito: Noción Imprenta.
- Pourrut, P. (1983). *Los Climas del Ecuador – Fundamentos Explicativos*. Quito: ORSTOM.
- Quiroz, H. (2009). *Plan de Manejo Integral de la Hacienda "El Pantanal"*. Ibarra.
- Reed, B. (2009). *Guías Técnicas sobre Saneamiento Agua y Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Secretaría General de la Comunidad Andina, Ministerio del Ambiente de Ecuador / Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA), Fondo para la Protección del Agua (FONAG), 2012. *Estudio de Disponibilidad de Agua*. Quito.
- Secretaría Nacional del Agua, Servicio Alemán de Cooperación Técnico Social. (2009). *Problemática y Conflictos sobre los Recursos Hídricos por Efectos del Cambio Climático*. Quito.
- SENAGUA. (2011). *Avances en la Implementación de la Política Integral e Integrada de los Recursos Hídricos. Informe de Gestión 2010 - 2011*. Quito: SENAGUA. Obtenido de <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/InformeGestion2010-2011.pdf>

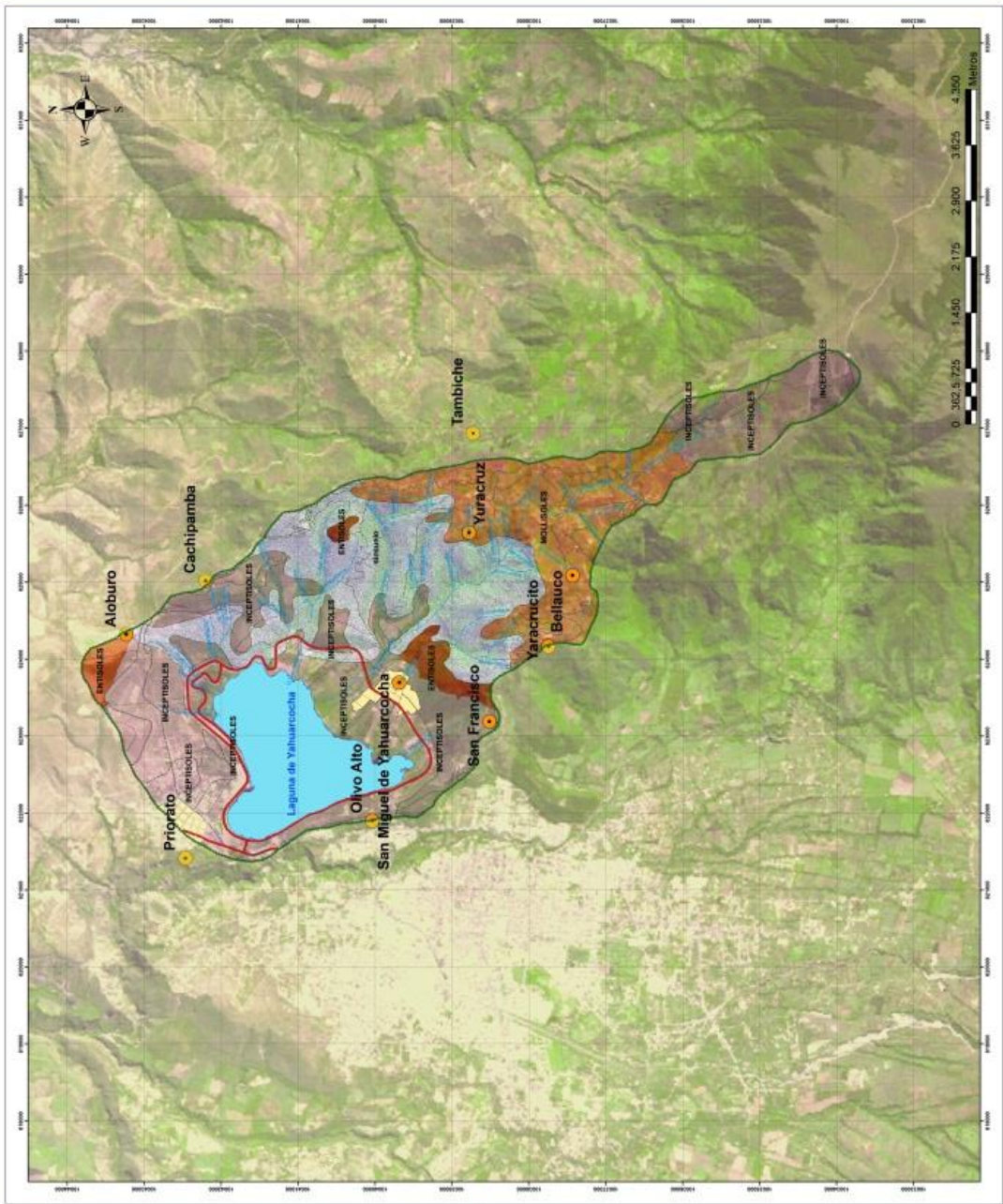
- SENAGUA. (2013). Taller de Políticas Públicas Ambientales para un Desarrollo Sustentable. *Competencias, Avances y Retos en la Gestión del Agua*. (págs. 30-38). Quito: IAEN.
- Servicios de Aguas de Misiones S.A. (2012). *Servicios de Aguas de Misiones S.A. SAMSA*. Obtenido de http://www.samsa.com.ar/explotacion/proceso_agua_potable.pdf
- SIPAE. (2013). *Gobernanza de Recursos Naturales en Favor de Las Poblaciones Rurales Pobres en un Contexto de Cambio Climático*. Quito.
- SNI. (2012). *Sistema Nacional de Información*. Quito, Ecuador.
- Suing, J. (2013). *Gobiernos Autónomos Descentralizados*. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones .
- Tacuri, J., & Vintimilla , O. (2012). *Control Microbiológico y Físico-Químico del Agua Potable del Sistema de Abastecimiento del Cantón Santa Isabel* . (Tesis de Bioquímica y Farmacia, Universidad de Cuenca).
- Torres, V. (2005). *Experiencias Metodológicas de Manejo de Conflictos*. Quito: PLASA.
- UNIR. (s.f.). *Transformación Constructiva del Conflicto: Guía de Capacitación*. La Paz: UNIR Bolivia.
- UTN. (2012). *Actualización del Plan de Manejo Integral de la Microcuenca Hidrográfica de Yahuarcocha, Provincia de Imbabura*. Ibarra, Ecuador.
- Villota, L., & Orbe, X. (2010). *La Contaminación del Sector de Yahuarcocha por las Actividades Antropogénicas de sus Habitantes*. (Tesis de licenciatura, Universidad Técnica del Norte). Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2200>
- Walter, M. (2009), *Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental... Reflexionando sobre enfoques y definiciones*. CIP-ECOSOCIAL – Boletín ECOS n°6. Madrid. Obtenido de: http://www.fuhem.org/media/ecosocial/File/Boletin%20ECOS/Boletin%206/Conflictos%20ambientales_M.WALTER_mar09_final.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA TEMÁTICA



MAPA DE ORDENES DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA



MAPA 4

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Sendero
- Via Pavimentada
- Via en Área Urbana
- Via sin Pavimentar
- Poblados
- Centros poblados
- Límite de la microcuenca
- Laguna de Yahuarcocha

LEYENDA

Ordenes de suelos

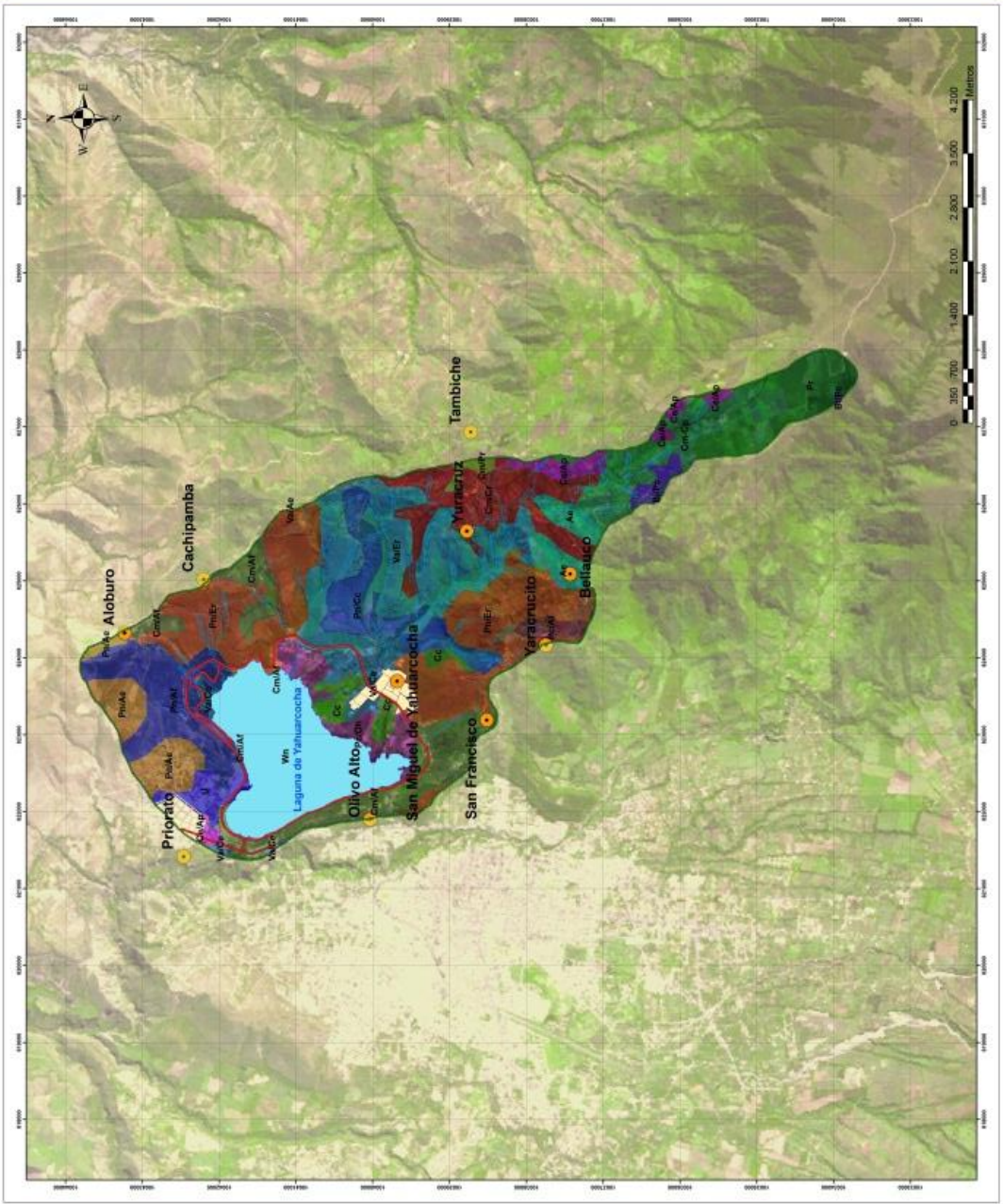
- Cuerpo de Agua
- Entisoles
- Inceptisoles
- Mollisoles
- Sin Suelo

EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA, PROVINCIA DE IMBABURA

MAPA DE ORDENES DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA

Fecha: Febrero 2012	Escala: 1:25.000
Elaborado por: Equipo Técnico UTM	
Fuente: SIG AGRIO 2004	

MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA



MAPA 9 UBICACIÓN GEOGRÁFICA



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Sendero
- Via Pavimentada
- Via en Área Urbana
- Via sin Pavimentar
- Poblad
- Centros poblad
- Limite de la microcuca
- Laguna de Yahuarcocha

LEYENDA

Uso Actual del Suelo

Alu	CmPr	Pr
AlPc	Prul	U
Cz	PrOñ	VaAe
CoAp	PrAe	NdCr
Cm-Cp	PrW	NdER
CmM	PrCC	Wn
CmCr	PrER	

EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA, PROVINCIA DE IMBABURA

MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA

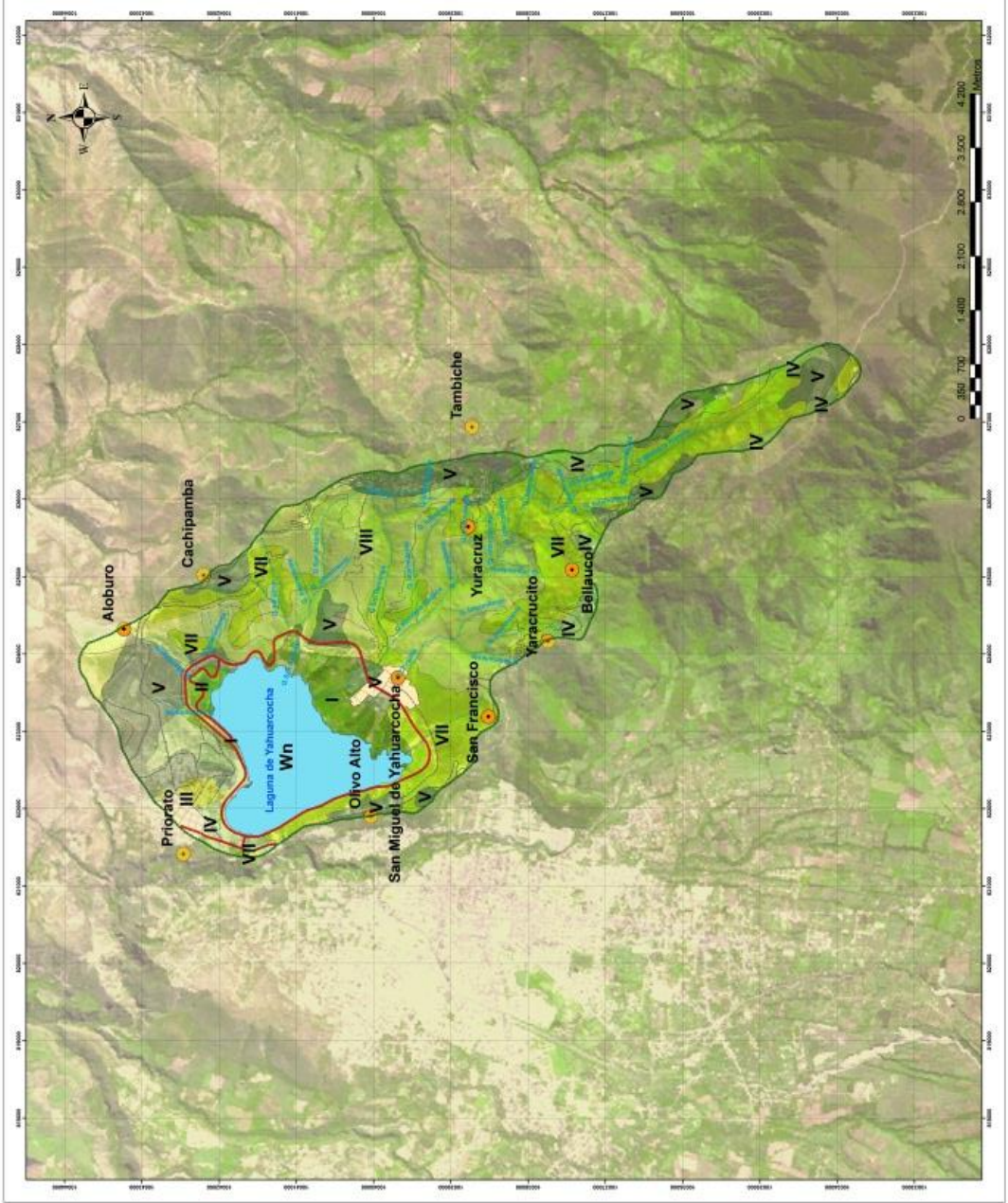
Fecha: Febrero 2012 Escala: 1:25.000

Elaborado por: Equipo Técnico UTN

Fuente: SIG AGRO 2008

Proyección: UTM Datum: WGS 84 Zona: 17S

MAPA USO POTENCIAL DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Sendero
- Via Pavimentada
- Via en Área Urbana
- Via sin Pavimentar
- Poblados
- Centros poblados
- Límite de la microcuenca
- Laguna de Yahuarcocha

LEYENDA

Uso potencial del suelo

CLAS. DESCRIPCIÓN

- I. Tierra con gran fertilidad y con excelentes aptitudes de conservación.
- II. Tierra apta para cultivos perennales, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- III. Tierra con niveles de fertilidad moderados, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- IV. Tierra con niveles de fertilidad moderados, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- V. Tierra con niveles de fertilidad moderados, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- VI. Tierra con niveles de fertilidad moderados, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- VII. Tierra con niveles de fertilidad moderados, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- VIII. Tierra con niveles de fertilidad moderados, que requieren de prácticas especiales de conservación.
- Wn. Tierra apta para conservación de vida silvestre.

EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA, PROVINCIA DE IMBABURA

MAPA USO POTENCIAL DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA

Fecha: Febrero 2012 Escala: 1:25,000

Elaborado por: Equipo Técnico UTN

Elaborado por: Equipo Técnico UTN

Elaborado por: Equipo Técnico UTN

Elaborado por: Equipo Técnico UTN

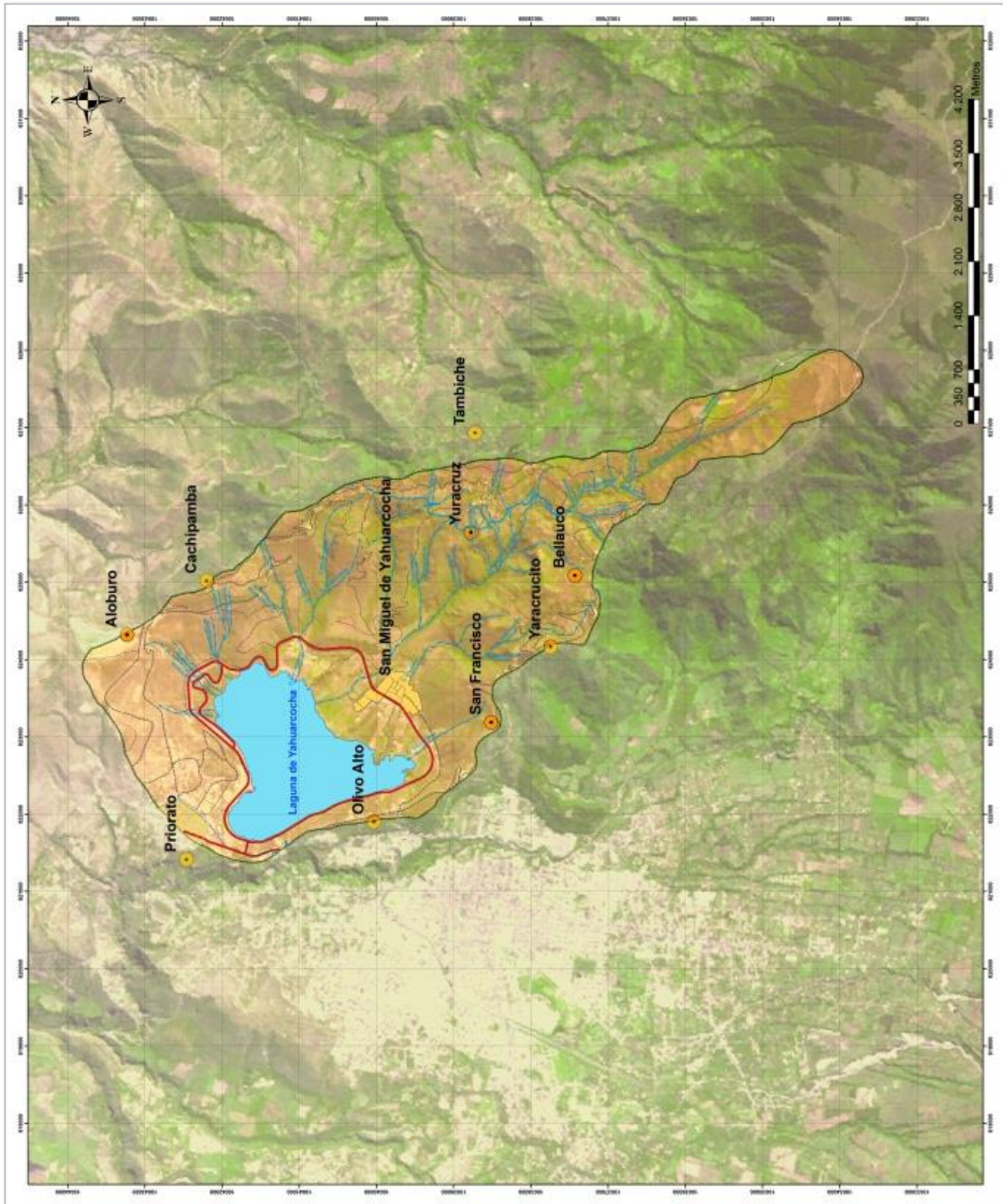
Fuente: SIG AGRO 2004

Fuente: SIG AGRO 2004

Fuente: SIG AGRO 2004

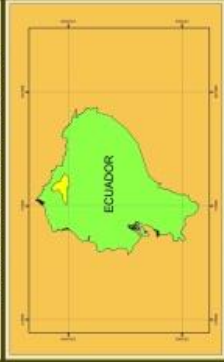
Fuente: SIG AGRO 2004

MAPA DE LA RED HÍDRICA DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA



MAPA 3

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



SIMBOLOGÍA

- Ríos
- Sendero
- Via Pavimentada
- Via en Área Urbana
- Via sin Pavimentar
- Poblados
- Centros poblados
- Límite de la microcuenca

LEYENDA

- ### Red Hídrica
- Acequia
 - Q. Chiquita
 - Q. del Garon
 - Q. Intermite
 - Q. Avaspamba
 - Q. San Antonio
 - Q. Pacaycuchto
 - Q. Sto Domingo
 - Q. Marzana Huaycu
 - Laguna de Yahuarcocha



EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA, PROVINCIA DE IMBABURA

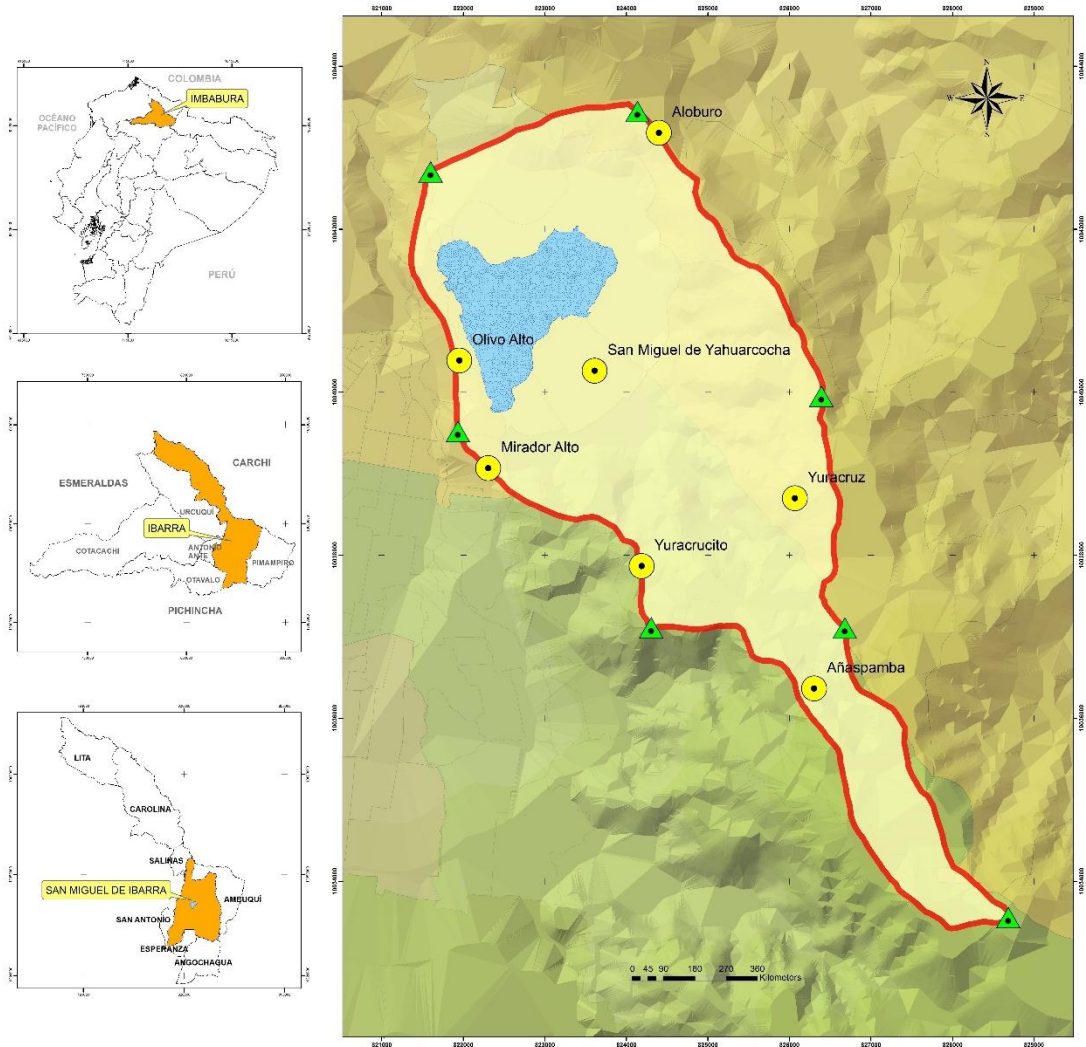
MAPA DE RED HÍDRICA DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA

Fecha: Febrero 2012 Escala: 1:25.000

Elaborado por: Espino Tintero UTM

Centro de Estudios de Agua y Ambiente S.A.
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal WGS84
Escala 1:50.000
Fuente: Cartografía básica satelital
1994M DSM 1:50.000

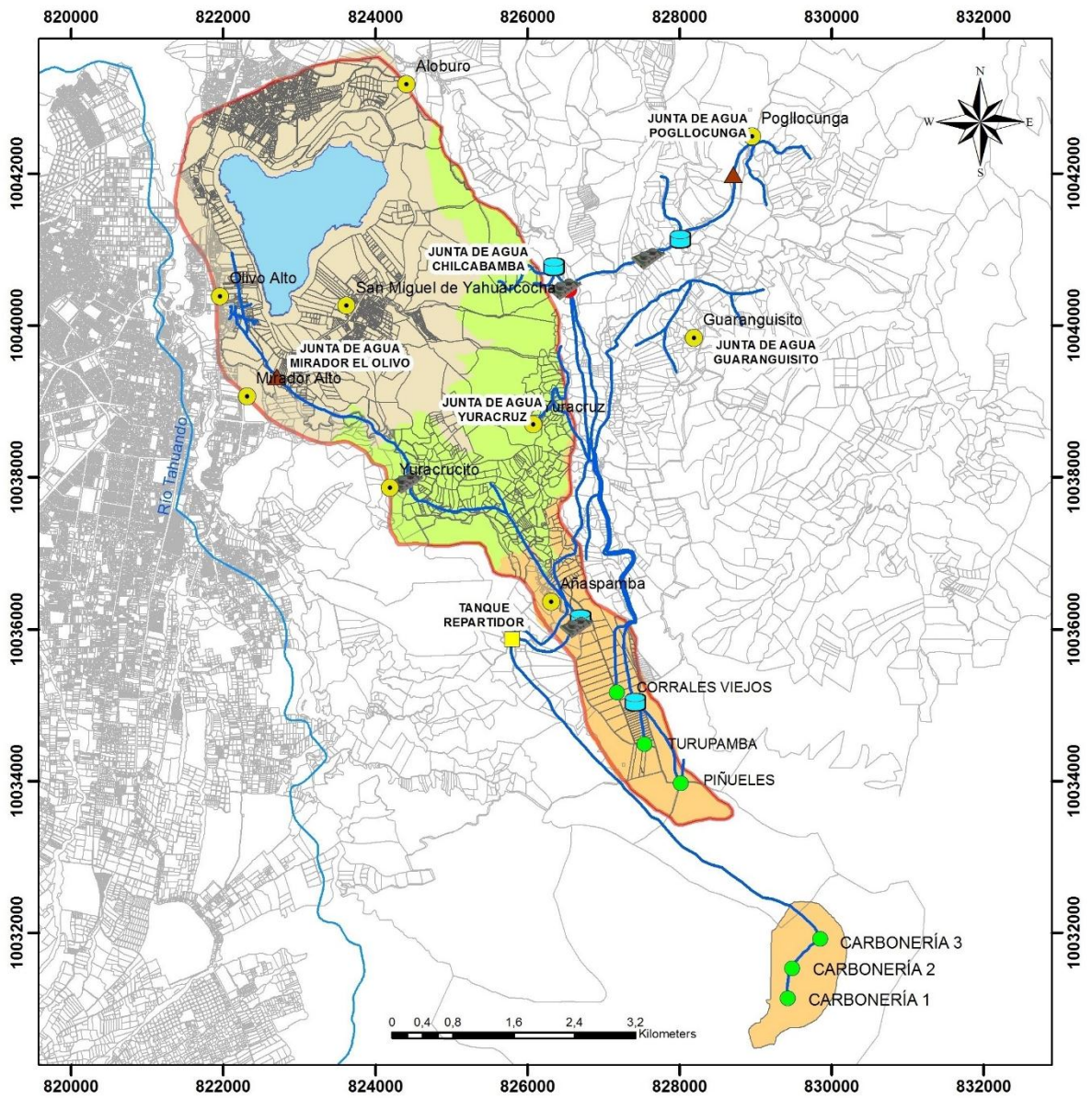
MAPA DE UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA



SIMBOLOGÍA	
	PUNTOS UTM
	POBLADOS MICROCUENCA
	LAGUNA DE YAHUARCOCHA
	MICROCUENCA DE YAHUARCOCHA
PARROQUIAS URBANAS	
	EL SAGRARIO
	PRIORATO
	SAN FRANCISCO
	CARANQUI

 TESIS: "PROUESTA DE GESTION DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL ASESOR DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA" CONTENIENE: MAPA DE UBICACION	UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	ELABORADO POR: Gabriel Alexis Jácome Aguirre FECHA: 10-06-2015	S. Jorge Cantagallo, Digital ArcGIS 10 Proyección Universal Transversa de Mercator Datum Horizontal: WGS84, Zona: 17S
	ESCALA DE ELABORACION: 1:25 000	REVISADO POR: Ing. Carlos Castro DIRECTOR DE TESIS	FUENTE: CARTOGRAFIA BÁSICA ANALÓGICA DIGITAL 1:50 000

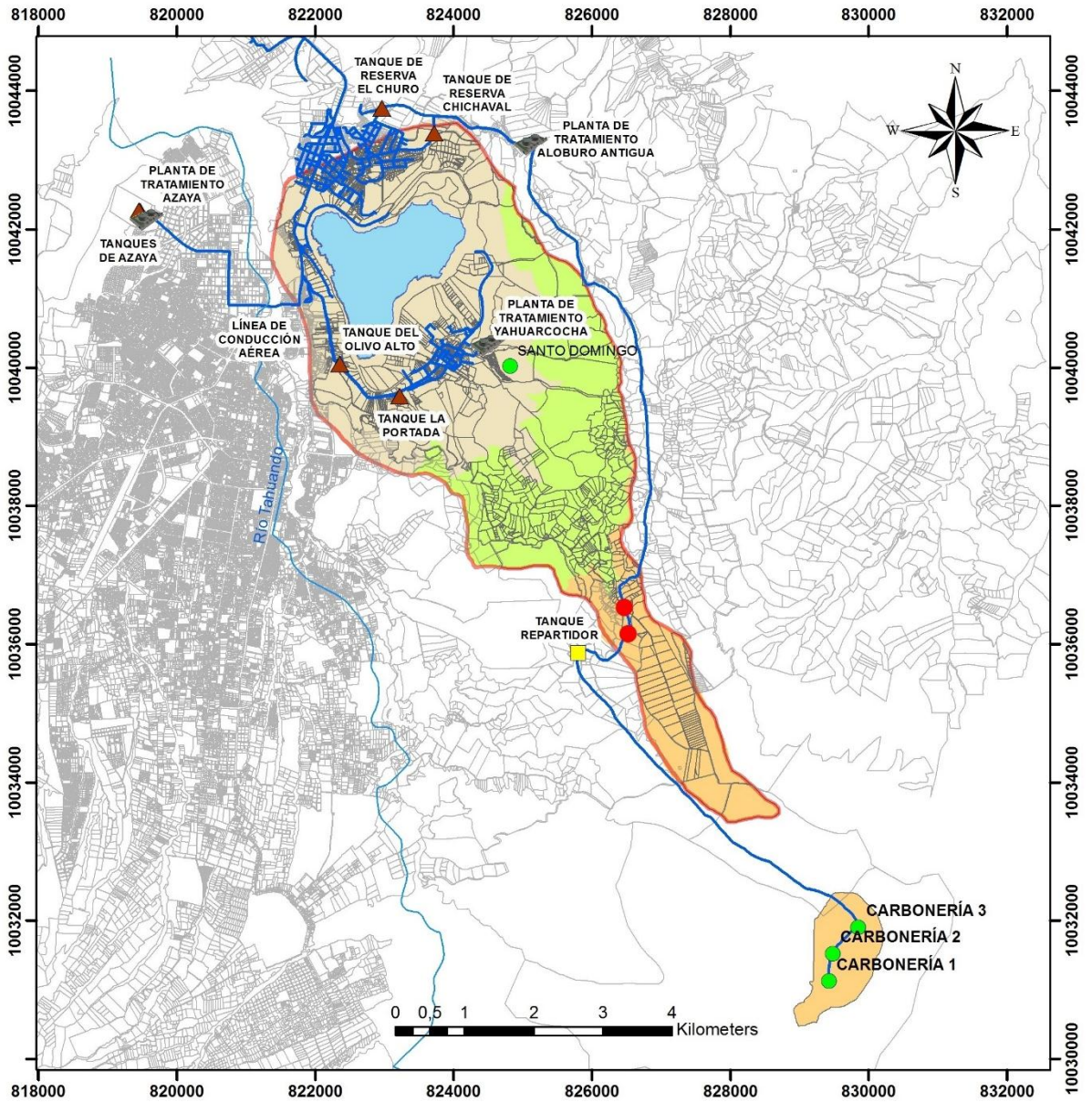
MAPA DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO URBANO MARGINAL



SIMBOLOGÍA	
	MICROCUECNA DE YAHUARCOCCHA
	CUECNA ALTA
	CUECNA MEDIA
	CUECNA BAJA
	PREDIOS MICROCUECNA
	LAGUNA DE YAHUARCOCCHA
	ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARBONERÍA
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	RÍO TAHUANDO
	TANQUE REPARTIDOR DE CAUDALES
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
	TANQUE DE RESERVA
	TANQUE ROMPE PRESIÓN
	TANQUE REPARTIDOR
	VERTIENTES
	POBLADO

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES	ELABORADO POR: Gabriel Alexis Jácome Aguirre FECHA: 10-06-2015	Sistema Cartográfico Digital ArcGIS 10 Proyección Universal Transversa de Mercator Datum: Everest, WGS84, Zona 17 S
	TESIS: "PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANOS DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCCHA"	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	REVISADO POR: Mg. Carlos Casco DIRECTOR DE TESIS
CONTRIBUIÓ: MAPA DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO URBANO MARGINAL	ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:75,000	Mg. Gabriel Jácome RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DE EMBAPA	MAPA: 2 DE 4

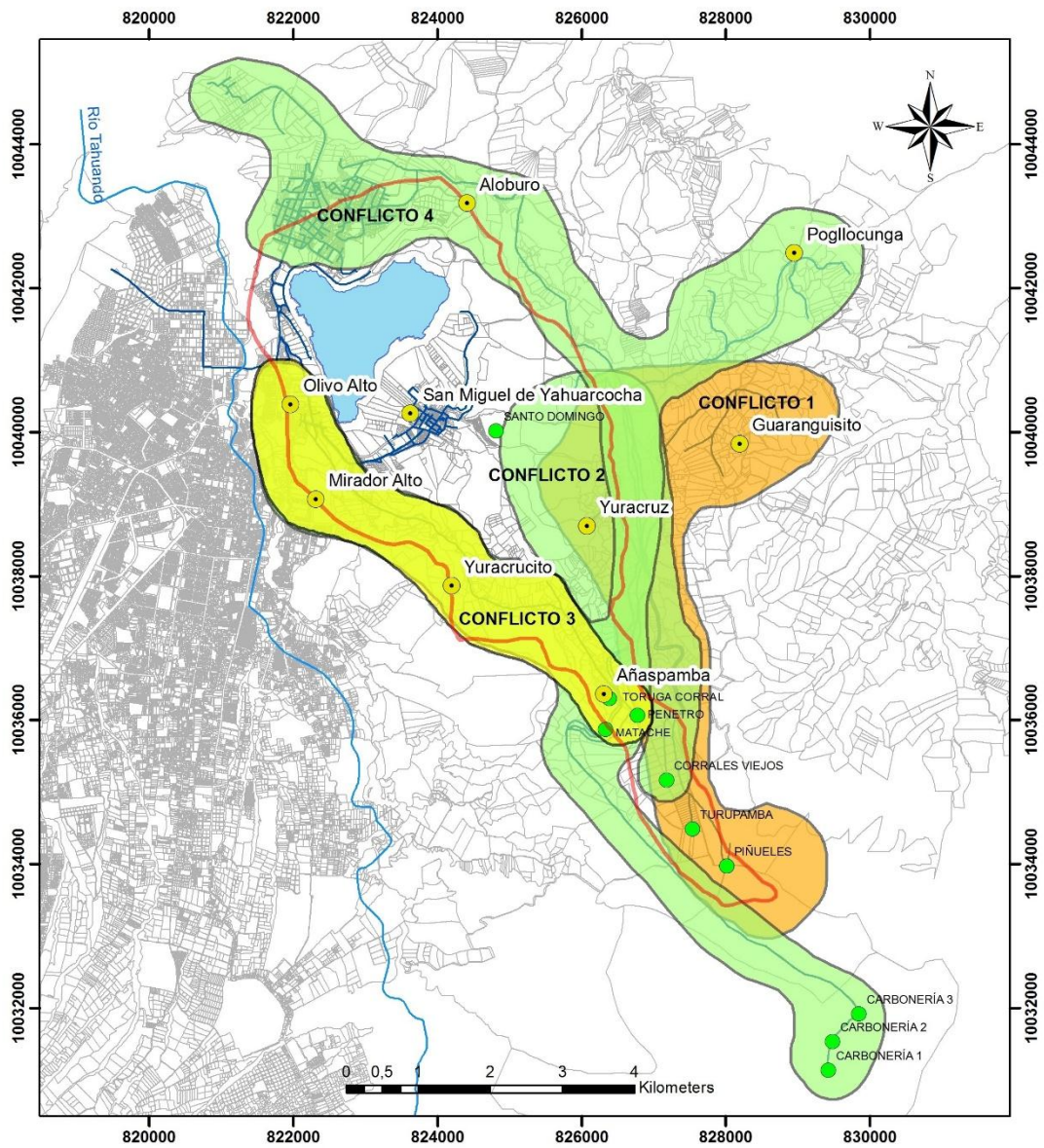
MAPA DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE URBANO



SIMBOLOGÍA	
	MICROCUENCA DE YAHUARCOCHA
	LÍNEA DE CONEXIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN
	CUENCA ALTA
	CUENCA MEDIA
	CUENCA BAJA
	PREDIOS
	PREDIOS MICROCENCA
	LAGUNA DE YAHUARCOCHA
	ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARBONERÍA
	RÍO TABUANDO
	TANQUE REPARTIDOR DE CAUDALES
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
	TANQUE DE RESERVA
	TANQUE ROMPE PRESIÓN
	VERTIENTES

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES	ELABORADO POR: Gabriel Alvarez Jácome Aguirre FECHA: 10-08-2015	Elaborado por: Sistema Cartográfico 2-D de AutoCAD 12 Proyector: Universal Transversa de Mercator Datum: WGS84 ESCRIBAN EN: UTM ZONA: 18S ESCALA: 1:50 000
TÍTULO: "PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y AMBIENTALES PARA EL ÁREA DE CONSUMO RURAL CENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA"		REVISADO POR: Ing. Carlos Castro DIRECTOR DE FOMSA	FUENTE: CANTONAMEN TO SUELO ANÁLISIS SUELO 1:50 000
CONTENIDO: MAPA DE LA RED DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE URBANO		Ing. Darwin Alvarado RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DE FOMSA	MAPA: 3 DE 4

MAPA DE CONFLICTOS GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO



SIMBOLOGÍA	
	MICROCUENCA DE YAHUARCOCHA
	RED DE DISTRIBUCIÓN URBANA
	PREDIOS
	RED DE DISTRIBUCIÓN RURAL
	PREDIOS MICROCUENCA
	RÍO TAHUANDO
	LAGUNA DE YAHUARCOCHA
	POBLADO
	VERTIENTES
NIVEL DE INTENSIDAD	
	MEDIA
	BAJA
	LATENTE

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES TESIS: "PROPUESTA DE GESTIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES Y SU RESOLUCIÓN POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DENTRO DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE YAHUARCOCHA"	ELABORADO POR: Gabriel Alexis Jacome Aguirre FECHA: 11-06-2015	Sistema Cartográfico Digital ArcGIS 10 Proyección Universal Transversa de Mercator Datum Horizontal WGS84 Zona 17S
	REVISADO POR: Ing. Carlos Casco DIRECTOR DE TESIS	FUENTE: CARTOGRAFÍA BÁSICA ANALÓGICA DIGITAL 1:50 000
CONTIENE: MAPA DE CONFLICTOS GENERADOS POR EL AGUA DE CONSUMO HUMANO ESCALA DE LABORACIÓN: 1:75 000	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	MAPA: 4 DE 4

ANEXO 2: ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Proyecto de Investigación para optar por el Título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

TEMA: “Propuesta de Gestión de los Conflictos Socioambientales generados por el Agua de Consumo Humano dentro de la Microcuenca de la Laguna de Yahuarcocha”

ENCUESTA

Fecha: _____ **Edad:** _____ **Estudios:** _____

Comunidad o Barrio: _____ **Género:** _____

1. ¿Cuál de los siguientes usos del agua es el más importante para usted?

Cocinar alimentos

Beber

Lavar la ropa

Consumo de animales

Aseo personal

Riego de plantas

2. ¿Cree usted que hoy hay menos agua disponible que hace 10 años?

Sí

No

¿Porqué? _____

3. ¿Cómo considera usted al servicio de agua para consumo humano que recibe?

Bueno

Regular

Malo

4. Según usted, ¿qué factor relacionado al agua origina problemas en su sector?

Seleccione una de las siguientes opciones.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Agua de consumo humano. | <input type="checkbox"/> Fuentes de agua (vertientes). |
| <input type="checkbox"/> Agua de riego. | <input type="checkbox"/> Otros. ¿Cuál? _____ |
| <input type="checkbox"/> No responde. | |

¿Porqué? _____

5. En relación al servicio de agua para consumo humano o las fuentes de donde proviene; según usted ¿cuál es el principal aspecto que ocasiona problemas?

Seleccione una de las siguientes opciones:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Cantidad de Agua (disminución del caudal). | <input type="checkbox"/> Sistemas de distribución (tuberías, tanques). |
| <input type="checkbox"/> Calidad del agua. | <input type="checkbox"/> Cortes de agua. |
| <input type="checkbox"/> Procesos administrativos (facturación y cobro). | <input type="checkbox"/> No responde. |

6. ¿Conoce usted el problema específico en relación a la opción anteriormente seleccionada?

- Sí No

7. En caso de tratarse de uno de los detallados en el siguiente listado, selecciónelo.

Caso contrario mencione el que usted conoce.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Vertientes contaminadas por actividades de la Hacienda El Pantanal. | <input type="checkbox"/> Cambio en el uso del agua de las vertientes Penetro, Matache y Toruga Corral |
| <input type="checkbox"/> Problemas de distribución del agua proveniente de La Carbonería. | <input type="checkbox"/> Contaminación de la vertiente Corrales Viejos por actividades agrícolas en las cercanías. |
| <input type="checkbox"/> Otro: _____ | <input type="checkbox"/> Ninguno. |

8. ¿Cómo le afecta a usted o a su comunidad ese problema?

- En la salud. En el desarrollo de las actividades diarias.
- Otro: No responde.

9. Según su opinión, ¿quién es el responsable de dar solución a los problemas antes mencionados? Seleccione una de las siguientes opciones:

- Gobierno Nacional:** Ministerio del Ambiente, Secretaria Nacional del Agua. **Gobierno Local:** Municipio de Ibarra, Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (EMAPA-I).
- Dirigentes Locales:** Junta Administradora de Agua, Presidentes de Comunas Barrios y Parroquias. Otros: _____

10. ¿Estaría usted dispuesto(a) a involucrarse en actividades que den solución a dicha problemática?

- Sí No

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 3: ENTREVISTA

1. ¿Cree usted que la actual política pública y marco legal vigentes en el país son suficientes para lograr una gestión sustentable e integral de los recursos hídricos? Si no es así ¿qué falta?
2. ¿Cree usted que hoy hay menos agua disponible que hace 10 años? Si lo cree así, ¿por qué?
3. ¿Según su consideración, como se encuentra el acceso al agua dentro de la microcuenca de Yahuarcocha o específicamente en el sector donde su organización tiene competencia?
4. ¿Cómo considera usted la calidad del agua de consumo humano dentro del sector, según las competencias de su institución u organización?
5. ¿Cree usted que dentro de la microcuenca de Yahuarcocha existen conflictos por el agua de consumo humano, ya sea por acceso, contaminación, distribución, escasez u otro factor que usted considere? Si lo cree así, ¿por qué?
6. Si la pregunta anterior fue positiva, según usted, ¿quiénes deberían hacerse cargo de mediar dichos conflictos?
7. ¿Existen procesos establecidos en su institución u organización para dar gestión a peticiones o denuncias de la ciudadanía entorno a este tema?
8. Según su opinión, ¿cómo se pueden mejorar los sistemas de administración y suministro del agua para consumo humano en el sector que su institución tiene competencia?
9. Según usted, ¿cuáles son las estrategias más indicadas para lograr una integración de la ciudadanía y los actores locales en los distintos procesos de toma de decisiones?
10. ¿Qué proyectos o acciones futuras existen para ayudar a la gestión integral del agua de consumo humano dentro de la microcuenca de Yahuarcocha?

ANEXO 4: FICHAS Y MATRICES DE CARACTERIZACIÓN DE CONFLICTOS

Ficha de diagnóstico de conflicto. Parte 1

FICHA DE DIAGNÓSTICO DE UN CONFLICTO			
Fecha de informe:		Lugar:	Provincia:
			Cantón:
			Parroquia:
Realizado por:			
Título de Conflicto:	Asunto:		
	Partes Involucradas:		
Tipología: (Sector y Tema central)			
Descripción del conflicto: (Quiénes se involucran, por qué y como manifiestan su relación de conflictividad)			
Hitos históricos: (Principales antecedentes del conflicto)			

FUENTE: SPMSPC

Ficha de diagnóstico de conflicto. Parte 2

	POSICIONES	INTERÉS	NECESIDADES	MIEDOS (temores de actores que generan actitudes, acciones)	PODER (legitimidad, capacidad de movilización, económico, etc)	ACCIONES (las principales acciones realizadas)
Actores Primarios: (En pugna Directa)						
Secundarios: (Los que apoyan a las partes que están en pugna directa)						
Terciarios: (Los Reguladores)						

FUENTE: SPMSPC

Ficha de diagnóstico de conflicto. Parte 3

Fuentes de Información	Primaria (directa-Eje. Entrevistas personales Recomendaciones)
	Secundaria (indirecta Eje. Carta, Comunicado, etc.)

FUENTE: SPMSPC

Matriz de Escenarios.

MATRIZ DE ESCENARIOS			
	Escenario de Alta Conflictividad (Catastrófico que pasaría si todo sale mal)	Escenario de Baja Conflictividad (Escenario optimista donde todo sale bien)	Escenario de Mediana Conflictividad (Escenario realista en función de lo que realmente se avizora que suceda)
Descripción del Escenario.			

FUENTE: SPMSPC

Hoja de Ruta Estratégica de Atención al Conflicto.

HOJA DE RUTA ESTRATÉGICA DE ATENCION AL CONFLICTO			
Resultado Esperado	Acción Sugerida	Responsable / Institución	Cronograma (Fecha de inicio – Fecha de finalización)

FUENTE: SPMSPC

ANEXO 5: Criterios de calidad de fuentes de agua destinadas al consumo humano y doméstico que requieren tratamiento convencional, según lo establecido por el TULASMA

86 – Edición Especial N° 270 - Registro Oficial - Viernes 13 de febrero de 2015

TABLA 1: CRITERIOS DE CALIDAD DE FUENTES DE AGUA QUE PARA CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO REQUIEREN TRATAMIENTO CONVENCIONAL

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio total	Al	mg/l	0,2
Amonio	NH ₄ ⁺	mg/l	0,5
Arsénico	As	mg/l	0,1
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100 ml	2000
Coliformes Totales	NMP	NMP/100 ml	20000
Bario	Ba	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,003
Cianuro	CN ⁻	mg/l	0,1
Cinc	Zn	mg/l	5,0
Cobre	Cu	mg/l	2,0
Color	Color real	Unidades de Platino-Cobalto	75,0
Compuesto Fenólicos	Fenol	mg/l	0,001
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,05
Fluoruro	F ⁻	mg/l	1,5
Demanda Química de Oxígeno	DCO	mg/l	<4
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	<2
Hierro total	Fe	mg/l	1,0
Bifenilos Policlorados	Concentración de PCBs totales	ug/l	0,0005
Mercurio	Hg	mg/l	0,006
Nitratos	NO ₃	mg/l	50,0
Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2
Potencial Hidrógeno	pH	unidades de pH	6-9
Plata	Ag	mg/l	0,05
Plomo	Pb	mg/l	0,01
Selenio	Se	mg/l	0,01
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	250,0
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Hidrocarburos Totales de Petroleo	TPH	mg/l	0,2
Turbiedad	unidades nefelométricas de turbiedad	UNT	100,0

Nota: Podrán usarse aguas con turbiedades y coliformes fecales ocasionales superiores a los indicados en esta Tabla, siempre y cuando las características de las aguas tratadas sean entregadas de acuerdo con la Norma INEN correspondiente.

ANEXO 6: Criterios de calidad de fuentes de agua destinadas al consumo humano y doméstico que para su potabilización solo requieren desinfección, según lo establecido por el TULASMA

TABLA 2: CRITERIOS DE CALIDAD DE FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO Y QUE PARA SU POTABILIZACIÓN SOLO REQUIEREN DESINFECCIÓN

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio total	Al	mg/l	0,1
Amonio	NH ₄ ⁺	mg/l	0,5
Arsénico	As	mg/l	0,01
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100ml	20
Coliformes Totales	NMP	NMP/100ml	200
Bario	Ba	mg/l	0,7
Cadmio	Cd	mg/l	0,003
Cianuro	CN	mg/l	0,07
Cinc	Zn	mg/l	5,0
Cobre	Cu	mg/l	2
Color	Color real	Unidades de Pt-Co	15
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,001
Cromo	Cr ⁶⁺	mg/l	0,05
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<4
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	<2
Bifenilos Policlorados	Concentración de PCBs totales	ug/l	0,0005
Hierro total	Fe	mg/l	0,3
Mercurio	Hg	mg/l	0,006
Nitratos	NO ₃	mg/l	50
Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2
Olor y sabor			No Objetable
Potencial Hidrógeno	pH	unidades de pH	6-9
Plata	Ag	mg/l	0,05
Plomo	Pb	mg/l	0,01
Selenio	Se	mg/l	0,01
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	250
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,05
Turbiedad		UTN	5

Nota: Podrán usarse aguas con turbiedades y coliformes fecales ocasionales superiores a los indicados en esta Tabla, siempre y cuando las características de las aguas tratadas sean entregadas de acuerdo con la Norma INEN correspondiente.

ANEXO 7: Requisitos para el agua potable establecidos por la norma INEN 1108

PARAMETRO	UNIDAD	Límite máximo permitido
Características físicas		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	---	no objetable
Sabor	---	no objetable
Inorgánicos		
Antimonio, Sb	mg/l	0,02
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,5
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN ⁻	mg/l	0,07
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 a 1,5 ¹⁾
Cobre, Cu	mg/l	2,0
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1,5
Manganeso, Mn	mg/l	0,4
Mercurio, Hg	mg/l	0,006
Niquel, Ni	mg/l	0,07
Nitratos, NO ₃	mg/l	50
Nitritos, NO ₂	mg/l	0,2
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Radiación total α *	Bq/l	0,1
Radiación total β **	Bq/l	1,0
Selenio, Se	mg/l	0,01

¹⁾ Es el rango en el que debe estar el cloro libre residual luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos

* Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: ²¹⁰Po, ²²⁴Ra, ²²⁶Ra, ²³²Th, ²³⁴U, ²³⁸U, ²³⁹Pu

** Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: ⁶⁰Co, ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr, ¹²⁹I, ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ²¹⁰Pb, ²²⁸Ra

Sustancias orgánicas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP		
Benzo [a]pireno	mg/l	0,0007
Hidrocarburos:		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0,7
Xileno	mg/l	0,5
Estireno	mg/l	0,02
1,2dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epiclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Acido Nitrilotriacético	mg/l	0,2

Plaguicidas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Isoproturón	mg/l	0,009
Lindano	mg/l	0,002
Pendimetalina	mg/l	0,02
Pentaclorofenol	mg/l	0,009
Dicloroprop	mg/l	0,1
Alacloro	mg/l	0,02
Aldicarb	mg/l	0,01
Aldrín y Dieldrín	mg/l	0,00003
Carbofuran	mg/l	0,007
Clorpirifós	mg/l	0,03
DDT y metabolitos	mg/l	0,001
1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/l	0,001
1,3-Dicloropropeno	mg/l	0,02
Dimetoato	mg/l	0,006
Endrín	mg/l	0,0006
Terbutilazina	mg/l	0,007
Clordano	mg/l	0,0002

Residuos de desinfectantes

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Monocloramina,	mg/l	3

Subproductos de desinfección

	UNIDAD	Límite máximo permitido
2,4,6-triclorofenol	mg/l	0,2
Trihalometanos totales	mg/l	0,5
Si pasa de 0,5 mg/l investigar:		
• Bromodichlorometano	mg/l	0,06
• Cloroformo	mg/l	0,3
Acido tricloroacético	mg/l	0,2

Cianotoxinas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Microcistina-LR	mg/l	0,001

**ANEXO 8: Requisitos microbiológicos para el agua potable establecidos por la norma
INEN 1108**

Requisitos microbiológicos

	Máximo
Coliformes fecales ⁽¹⁾ : - Tubos múltiples NMP/100 ml ó - Filtración por membrana UFC/ 100 ml	< 1,1 * < 1 **
<i>Cryptosporidium</i> , número de ooquistes/100 litros	Ausencia
<i>Giardia</i> , número de quistes/100 litros	Ausencia
* < 1,1 significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20 cm ³ ó 10 tubos de 10 cm ³ ninguno es positivo	
** < 1 significa que no se observan colonias	
⁽¹⁾ ver el anexo 1, para el número de unidades (muestras) a tomar de acuerdo con la población servida	

**APENDICE Y
(Informativo)**

Número de unidades a tomarse de acuerdo a la población servida

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

POBLACIÓN	NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS POR AÑO
< 5 000	12
5 000 – 100 000	12 POR CADA 5 000 PERSONAS
> 100 000 – 500 000	120 MÁS 12 POR CADA 10 000 PERSONAS
> 500 000	180 MÁS 12 POR CADA 100 000 PERSONAS

Guías para la calidad del agua potable 3ra. Ed. (incluido el 1er. Adendum) 2006; Capítulo 4 numeral 4.3.4 cuadro 4.5

ANEXO 9. Estructura tarifaria de la EMAPA-I

CATEGORÍA: RESIDENCIAL CIUDAD				CATEGORÍA: COMERCIAL			
Alcantarillado: 50% Comercialización: 12%				Alcantarillado: 75% Comercialización: 12%			
Rango Mínimo	Rango Máximo	Base (USD)	m ³ Adicional (USD)	Rango Mínimo	Rango Máximo	Base (USD)	m ³ Adicional (USD)
0	10	1,90	0,00	0	10	2,75	0,00
11	20	3,99	0,21	11	20	7,29	0,37
21	60	8,30	0,28	21	60	13,50	0,56
61	100	24,27	0,50	61	100	42,37	0,84
101	300	52,48	0,68	101	300	84,33	0,90
301	9999	195,50	0,82	301	9999	279,60	1,04

CATEGORÍA: INDUSTRIAL				CATEGORÍA: BENEFICENCIA CIUDAD			
Alcantarillado: 75% Comercialización: 12%				Alcantarillado: 50% Comercialización: 12%			
Rango Mínimo	Rango Máximo	Base (USD)	m ³ Adicional (USD)	Rango Mínimo	Rango Máximo	Base (USD)	m ³ Adicional (USD)
0	10	3,73	0,00	0	10	0,95	0,00
11	20	9,50	0,56	11	20	2,40	0,10
21	60	20,35	0,80	21	60	4,72	0,14
61	100	59,97	1,20	61	100	13,14	0,25
101	300	115,56	1,22	101	300	27,24	0,34
301	9999	376,62	1,44	301	9999	98,75	0,41

FUENTE: EMAPA-I.

ANEXO 10. Tarifas de consumo de agua establecidas por las Juntas Administradoras de Agua

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA	CONSUMO BÁSICO MENSUAL POR USUARIO		TARIFA DE EXCESO POR CADA METRO CÚBICO	
	m ³	PRECIO (USD)	RANGO EN m ³	PRECIO (USD)
Mirador del Olivo	15	1,25	Desde 16 m ³ hasta 30 m ³	0,13 ctvs.
			Desde 31 m ³ hasta 60 m ³	0,18 ctvs.
			Desde 61 m ³ hasta 100 m ³	0,23 ctvs.
			Desde 101 m ³ en adelante	0,28 ctvs.
Yuracruz	10	1,50	Desde 11 m ³ hasta 20 m ³	0,15 ctvs.
			Desde 21 m ³ hasta 30 m ³	0,20 ctvs.
			Desde 31 m ³ hasta 50 m ³	0,25 ctvs.
			Desde 51 m ³ en adelante	0,30 ctvs.
Guaranguisito	15	2,00	Desde 16 m ³ hasta 25 m ³	0,15 ctvs.
			Desde 26 m ³ hasta 40 m ³	0,20 ctvs.
			Desde 41 m ³ en adelante	0,25 ctvs.
Chilcapamba	20	3,50	Desde 21 m ³ hasta 25 m ³	0,20 ctvs.
			Desde 26 m ³ hasta 40 m ³	0,25 ctvs.
			Desde 41 m ³ en adelante	0,30 ctvs.
Pogllocunga	20	2,00	Desde 21 m ³ hasta 30 m ³	0,20 ctvs.
			Desde 31 m ³ hasta 40 m ³	0,25 ctvs.
			Desde 41 m ³ en adelante	0,30 ctvs.

FUENTE: Juntas Administradoras de Agua.

ANEXO 11. Matriz de marco lógico

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>FIN:</p> <p>El Fin es una definición de cómo el proyecto o programa contribuirá a la solución del problema (s) en cuestión.</p>	<p>Los indicadores a nivel de Fin miden el impacto general que tendrá el proyecto en el mediano plazo, una vez que el proyecto este en funcionamiento. Son específicos en términos de cantidad, calidad y tiempo.</p>	<p>Los medios de verificación son las fuentes de información que un evaluador puede utilizar para verificar que se han alcanzado los indicadores. Pueden incluir material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo, etc.</p>	<p>Los supuestos indican los eventos, las condiciones o las decisiones importantes o necesarias para la sostenibilidad en el tiempo de los objetivos del Fin.</p>
<p>PROPÓSITO (u Objetivo General):</p> <p>El Propósito es el objetivo a ser alcanzado por la utilización de los componentes producidos por el proyecto. Es una hipótesis sobre el resultado que se desea lograr.</p>	<p>Los indicadores a nivel de Propósito describen los resultados logrados al finalizar la ejecución del proyecto. Deben incluir metas que reflejen la situación al finalizar dicha etapa del proyecto. Cada indicador especifica cantidad, calidad y tiempo de los resultados por alcanzar y hacen referencia a la línea base.</p>	<p>Los medios de verificación son las fuentes que el ejecutor y el evaluador pueden consultar para ver si los objetivos se están logrando. Pueden indicar que existe un problema y sugieren la necesidad de cambios en los componentes del proyecto. Pueden incluir material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo.</p>	<p>Los supuestos indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones que están fuera del control del gerente del proyecto (riesgos) que deben ocurrir para que el proyecto logre el Fin.</p>
<p>COMPONENTES (resultados u objetivos específicos):</p> <p>Los componentes son las obras, servicios y capacitación que se requiere que complete el ejecutor del proyecto para lograr su propósito. Estos deben expresarse en trabajo terminado (sistemas instalados, gente capacitada, etc.)</p>	<p>Los indicadores de los componentes son descripciones breves, pero claras de cada uno de los componentes que tiene que terminarse durante sus ejecuciones. Cada uno debe especificar cantidad, calidad, tiempo y oportunidad de las obras, servicios, etc. que deberán entregarse. Además deben contener elementos de la línea base.</p>	<p>Este casillero indica dónde el evaluador puede encontrar las fuentes de información para verificar que los componentes que han sido contratados o elaborados han sido entregados. Las fuentes pueden incluir inspección del sitio, los informes del auditor, etc.</p>	<p>Los supuestos son los acontecimientos, las condiciones o las decisiones (fuera del control del gerente del proyecto) que tienen que ocurrir para que los componentes del proyecto alcancen el Propósito para el cual se llevaron a cabo.</p>
<p>ACTIVIDADES:</p> <p>Estas Actividades son las tareas que el ejecutor tiene que cumplir para completar cada uno de los Componentes del proyecto. Se hace una lista de actividades en orden cronológico para cada componente. Las actividades son aquellas que realizará la entidad ejecutora.</p>	<p>Este casillero contiene el presupuesto para cada actividad/componente a ser entregado en el proyecto.</p>	<p>Este casillero indica donde un evaluador puede obtener información para verificar si el presupuesto se gastó como estaba planeado. Normalmente constituye el registro contable de la entidad ejecutora.</p>	<p>Los supuestos son los acontecimientos, condiciones o decisiones (fuera de control del gerente del proyecto) que tienen que suceder para completar los componentes del proyecto.</p>

FUENTE: SENPLADES

ANEXO 12. Análisis de calidad del agua de las vertientes Turupamba y Corrales

Viejos



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO DE IBARRA



UNIDAD DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUA Y ALIMENTOS

Planta de Tratamiento de Agua Potable Av. Atahualpa Tf: 2950-302

SEÑOR (S): COMUNIDAD DE YURACRUZ

ANÁLISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS														
Parametros	Cloro Residual	Color	pH	Conductividad	Sólidos Totales	Turbiedad	Nitratos	Dureza Total	Calcio	Hierro	Magnesio	Alcalinidad	COLIFORMES TOTALES	E. COLI
Límites permisibles														
No	Muestra	Fecha												
1	Corrales Viejos	12/11/2014	0.3-1.5	6.5-8.5	< 500	5	30	300	70	0.3	30.00	-	ausencia	<1
2	Turupamba	12/11/2014	0.3-1.5	6.5-8.5	< 500	5	30	300	70	0.3	30.00	-	ausencia	<1
					34,00	5,53		62,92	14,80		6,32	36,00	204	36
					23,00	3,29		40,71	13,32		1,81	20,00	104	4

Atentamente,

Bq. Carla Valarezo
ANALISTA 1 DE CONTROL DE CALIDAD

ANEXO 13. Fotografías



Fotografía 1. Encuestas



Fotografía 2. Recorridos de campo



Fotografía 3. Entrevistas



Fotografía 4. Toma de muestras para análisis de calidad de agua



Fotografía 5. Reuniones con actores locales



Fotografía 6. Aforos



Fotografía 7. Talleres



Fotografía 8. Elaboración de mapa parlantes en talleres



Fotografía 9. Elaboración del árbol de problemas en talleres



Fotografía 10. Elaboración del árbol de soluciones en talleres

SIGLAS

COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
EMAPA-I	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra.
FONAG	Fondo para la Protección del Agua.
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.
GIRH	Gestión Integral de los Recursos Hídricos.
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
MAE	Ministerio del Ambiente de Ecuador.
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
PRAA	Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales.
SGCA	Secretaría General de la Comunidad Andina.
SIPAE	Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador.
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua.
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
SNGP	Secretaría Nacional de Gestión Política.
SNI	Sistema Nacional de Información.
SPMSPC	Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana.
USDA	United States Department of Agriculture.
FCC	Soil Fertility Capability Classification.
SIGAGRO	Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria.

TULASMA Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.

IEOS Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias.

IERAC Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización.