



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DERECHO
CARRERA DE DERECHO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL
TÍTULO DE ABOGADA DE LOS JUZGADOS Y TRIBUNALES DE
LA REPÚBLICA**

**TEMA: ANÁLISIS DE LA LEY AMBIENTAL EN EL ECUADOR,
ACERCA DEL IMPACTO CAUSADO A LOS CAUDALES
ECOLÓGICOS POR OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
HIDROENERGÉTICAS**

TUTOR: ABG. RICHARD PROAÑO MOSQUERA, MSC.

AUTOR: PRISCILA NATIVIDAD ZAMBRANO ZAMBRANO

Guayaquil – Ecuador

2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Priscila Natividad Zambrano Zambrano, declaro bajo juramento que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente a la suscrita y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucionalidad vigente.

El propósito de este proyecto es analizar los impactos socio-ambientales, que se producen por la realización de proyectos hidroenergéticos. Ya que la Constitución de la República consagra que el agua es un derecho inalienable, imprescriptible e inembargable. Los mismos que solo serán explotados con estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución de la República.

Priscila Natividad Zambrano Zambrano

C.C. 0923161715

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Sociales y Derecho de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y analizado el Proyecto de Investigación con el tema: “ANÁLISIS DE LA LEY AMBIENTAL EN EL ECUADOR, ACERCA DEL IMPACTO CAUSADO A LOS CAUDALES ECOLÓGICOS POR OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDROENERGÉTICAS”, presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar al título de:

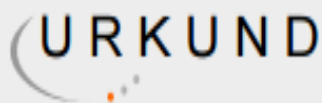
ABOGADA DE LOS JUZGADOS Y TRIBUNALES DE LA REPÚBLICA

Presentado por la egresada: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Abg. Richard Proaño Mosquera, MSc.

Tutor

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO



Urkund Analysis Result

Analysed Document: 7 TESIS FINAL[41].docx (D22203213)
Submitted: 2016-10-06 03:41:00
Submitted By: priscila82bella@hotmail.com
Significance: 7 %

Sources included in the report:

NORMAS AMBIENTALES SOBRE EL AGUA.docx (D16272656)
PROYECTO_ANALISIS_AGUA_POTABLE_ROSITA_ARIANA - TERMINADO.docx (D15255132)
GUERRA FIGUEROA JONATHAN 6to H.docx (D21694209)
PROYECTO-KARLA-Y-INGRID.docx (D15210099)
<http://ernxoxocotlan.blogspot.com/2014/04/aguirre-et-al-2000.html>
http://www.incasur.org/noticias/documentos/doc801_1.doc
<http://es.slideshare.net/charlyordonez/proyecto-mazar>
<http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/eia/FICHA%20AMBIENTAL%20APROFE%20DURAN%20FINAL.pdf>
<http://www.endesa.cl/EN/NUESTROCOMPROMISO/PUBLICACIONESEINFORMES/Documents/caudales.pdf>
<http://definicion.de/agua/#ixzz4LB6gHc00>
<http://tragua.com/quienes-somos/declaracion-latinoamericana-del-agua/>

Instances where selected sources appear:

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO de tesis

TITULO Y SUBTITULO: Análisis de la Ley Ambiental en el Ecuador, acerca del Impacto causado a los caudales ecológicos por obras de infraestructura hidroenergéticas.

AUTOR/ES:

PRISCILA NATIVIDAD ZAMBRANO
ZAMBRANO

REVISORES: MSC. RICHARD PROAÑO

MOSQUERA

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL

FACULTAD:

CIENCIAS SOCIALES Y DERECHO

CARRERA: DERECHO

FECHA DE PUBLICACIÓN:

N. DE PAGES: 107

ÁREAS TEMÁTICAS:

LEY AMBIENTAL

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

LEY ORGÁNICA DE RECURSO HÍDRICOS USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA.

PALABRAS CLAVE: Caudal Ecológico. Ecosistema. Contaminación. Derecho al Agua. Calidad. Cantidad. Normas de Seguridad.

RESUMEN:

La problemática del presente trabajo, radica en la modificación de caudales ecológicos frente a los impactos socio-ambientales por la realización de proyectos hidroenergéticos, y la falta de control de las autoridades si se están tomando tomas las medidas de prevención necesarias para la realización de los mismos. Mediante la reforma del Art.76 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos Uso y Aprovechamiento de agua, se busca tener la aprobación de los GAD para la utilización de los ríos; de manera que se garantice la conservación del agua, siendo el agua un derecho único, irremplazable e inigualable para todos los ciudadanos.

Esta Investigación está enfocada a los posibles impactos ambientales que se han presentan en la realización de proyectos hidroenergéticos, y que aquejan a ciertos grupos de personas que habitan en una población determinada, mediante la reforma del artículo antes mencionado y con la aprobación de los GAD se busca salvaguardar el derecho al agua y preservar el medio ambiente libre de contaminación.

Si bien es cierto, la realización de estos proyectos ha sido de gran beneficio para el desarrollo del país y de las comunidades donde se encuentran ubicados, a través de la investigación lo que se quiere conservar es el derecho al agua, y el derecho al buen vivir al que tienen derecho todas las personas.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO URL (tesis en la web):

| | | |
|---|---|--|
| ADJUNTO PDF: | SI | <input type="checkbox"/> NO |
| CONTACTO CON AUTORES/ES: PRISCILA NATIVIDAD ZAMBRANO ZAMBRANO | Teléfono: 0989348092 | Email: priscila82bella@hotmail.com |
| CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN: | Nombre: MSC. WASHINGTON VILLAVICENCIO SANTILLAN DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DERECHO MSC. GUSTAVO MARRIOTT ZURITA DIRECTOR DE LA CARRERA DERECHO | |
| | Teléfono: 2596500 EXT. 249 DECANO EXT. 233 DIRECTOR DE DERECHO | |
| | | |
| | E-mail: wvillavicencios@ulvr.edu.ec gmarriottz@ulvr.edu.ec | |

AGRADECIMIENTO

A través de estas palabras que salen desde lo más profundo de mi corazón, quiero agradecer infinitamente a Dios todopoderoso, por haberme hecho la mujer, madre, hija, y esposa que hoy en día soy, y tener presente que todo en la vida se puede con constancia y perseverancia se cumplen los sueños, me siento bendecida por Dios por hacer realidad este sueño tan anhelado para mí.

Así mismo agradezco a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil por darme la oportunidad de estudiar y formar una profesional útil a la sociedad, como también me siento muy agradecida con todos los maestros que a través de sus sabios conocimientos y enseñanzas lograron que yo pueda terminar con éxito la carrera.

Agradezco a mi amado esposo que ha sido de gran bendición en mi vida, y a mis amados hijos Emanuel, David y Abraham que han sido el pilar fundamental para lograr este sueño que empecé hace más de cinco años, por el inmenso amor que siento por ellos, trato día a día de ser una mejor persona y una mejor madre para ellos.

Agradezco a mi padre, a mi hermana, amigos y demás familiares cercanos que siempre han estado presentes en mi vida, gracias por su infinita paciencia y el amor incondicional que me tienen y por todas las demostraciones de apoyo que me han brindado siempre.

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a Dios todopoderoso, por darme sabiduría, fuerza y voluntad para realizar este trabajo de graduación, por permitirme culminar la carrera y estar conmigo en todo momento de mi vida. Sin Dios no hubiera sido posible cumplir este sueño.

A mi esposo Harold Murillo por su amor incondicional hacía mí, en especial a mis amados hijos Emanuel, David y Abraham que son mi inspiración de ser, no me alcanzaré la vida para agradecerle a Dios por haberme dado la familia que tengo. Los amos y me hacen inmensamente feliz, sin ustedes mi vida no sería la misma.

A mi padre Luis Zambrano, mi hermana María Leonor Zambrano, que a pesar de situaciones adversas y difíciles que hemos pasado, siempre hemos permanecido unidos como familia, gracias por estar siempre conmigo, los amo con mi corazón a todos.

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece, todo es posible con Cristo en mi vida, porque si Cristo esta en mi corazón tengo todo en la Vida.

INDICE DE CONTENIDO

REPOSTORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE DE CONTENIDO I

ÍNDICE DE TABLAS IV

ÍNDICE DE GRÁFICOS V

RESUMEN VI

ABSTRACT..... VII

INTRODUCCIÓN VIII

CAPITULO I..... 1

1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA..... 1

1.1. Planteamiento del problema..... 1

1.2. Formulación del problema 2

1.3. Sistematización del problema 2

1.4. Objetivos de la investigación 2

1.4.1. Objetivos general..... 2

1.4.2. Objetivos específicos 2

1.5. Justificación de la investigación 3

1.6. Delimitación o alcance de la investigación 4

1.7. Hipótesis de la investigación 5

1.8. variables dependientes 5

1.9. variables independientes 5

CAPITULO II 6

2. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL 6

2.1. Marco teórico 6

2.1.1. Seguridad Hídrica..... 6

2.1.2. Definiciones de Caudal Ecológico 6

| | |
|---|----|
| 2.1.3. Necesidad de los caudales ecológicos | 8 |
| 2.1.4. Calidad y Cantidad de Agua | 9 |
| 2.1.5. Objetivos del caudal ecológico | 10 |
| 2.1.6. Problemática científica asociada a la metodología del caudal ecológico | 12 |
| 2.1.6.1. Debate asociado a una única metodología..... | 12 |
| 2.1.6.2. La aplicación y su dificultad | 12 |
| 2.1.6.3. Caracterización biológica del tramo fluvial..... | 13 |
| 2.1.6.4. Prevalencia sobre otros usos | 14 |
| 2.1.6.5. Conflicto con otras concesiones | 14 |
| 2.1.6.6. Disponibilidad de caudales de agua | 14 |
| 2.1.6.7. Disponibilidad de datos..... | 15 |
| 2.1.7. Fijación de caudales ecológicos básicos..... | 15 |
| 2.1.8. Régimen de caudal ecológico en Ecuador..... | 16 |
| 2.1.9. Obras de infraestructura hidráulicas..... | 17 |
| 2.1.10. Casos de efectos por modificación de caudales ecológicos | 18 |
| 2.1.10.1. Caso Río Letaba..... | 18 |
| 2.1.10.2. Gran Río Fish | 19 |
| 2.1.11. Obras de Infraestructura en Ecuador | 21 |
| 2.1.11.1. Proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair..... | 23 |
| 2.1.11.2. Proyecto hidroeléctrico Paute | 25 |
| 2.1.11.3. Proyecto hidroeléctrico Agoyán..... | 27 |
| 2.1.11.4. Central hidroeléctrico San Francisco..... | 29 |
| 2.1.11.5. Central hidroeléctrica Pucará Pisayambo | 32 |
| 2.1.11.6. Central hidroeléctrica Daule Peripa..... | 34 |
| 2.1.11.7. Proyecto de Inundaciones Bulubulu | 36 |
| 2.1.11.8. Central hidroeléctrica Quijos | 38 |
| 2.1.11.9. Central hidroeléctrica Toachi Pilatón | 40 |
| 2.1.11.10. Central hidroeléctrica Delsitanisagua | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2. Marco Conceptual | 48 |
| 2.2.1. Caudal Ecológico..... | 48 |
| 2.2.2. El Agua y su Definición..... | 49 |
| 2.2.3. El Agua como recurso energético | 50 |
| 2.2.4. El Agua como recurso estratégico..... | 50 |
| 2.2.5. La Biodiversidad | 51 |
| 2.2.6. Los Derechos de la Naturaleza..... | 52 |
| 2.3. Marco legal..... | 54 |
| 2.3.1. Constitución de la República del Ecuador..... | 54 |
| 2.3.1.2. Principios ambientales | 54 |
| 2.3.1.3. Certidumbre de daño ambiental | 55 |
| 2.3.1.4. El Agua..... | 55 |
| 2.3.1.5. Sectores Estratégicos | 56 |
| 2.3.2. Leyes Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del Agua | 57 |
| 2.3.2.1. Naturaleza jurídica de la Ley | 57 |
| 2.3.2.2. Principios generales contenidos en esta Ley..... | 57 |
| 2.3.2.3. Medios de protección y conservación | 58 |
| 2.3.3. Legislación Internacional..... | 62 |
| 2.3.3.1. Declaración Latinoamericana..... | 62 |
| 2.3.3.2. Las normativas legales del Agua..... | 65 |
| CAPITULO III..... | 66 |
| 3.MARCO METODOLÓGICO | 66 |
| 3.1. Tipo de investigación | 67 |
| 3.2. Enfoque de la investigación | 67 |
| 3.3. Población y muestra | 68 |
| 3.4. Conclusiones y Recomendaciones | 81 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 84 |
| ANEXOS..... | 87 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---------------|--------|
| Tabla 1..... | pag.22 |
| Tabla 2..... | pag.47 |
| Tabla 3..... | pag.68 |
| Tabla 4..... | pag.71 |
| Tabla 5..... | pag.72 |
| Tabla 6..... | pag.73 |
| Tabla 7..... | pag.74 |
| Tabla 8..... | pag.75 |
| Tabla 9..... | pag.76 |
| Tabla 10..... | pag.77 |
| Tabla 11..... | pag.78 |
| Tabla 12..... | pag.79 |
| Tabla 13..... | pag.80 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|-----------------|--------|
| Gráfico 1..... | pag.71 |
| Gráfico 2..... | pag.72 |
| Gráfico 3..... | pag.73 |
| Gráfico 4..... | pag.74 |
| Gráfico 5..... | pag.75 |
| Gráfico 6..... | pag.76 |
| Gráfico 7..... | pag.77 |
| Gráfico 8..... | pag.78 |
| Gráfico 9..... | pag.79 |
| Gráfico 10..... | pag.80 |

RESUMEN

La problemática del presente trabajo, radica en la modificación de caudales ecológicos frente a los impactos ambientales por la realización de proyectos hidroenergéticos, y la falta de control de las autoridades si se están tomando todas las medidas de prevención necesarias para la realización de los mismos. Mediante la reforma del Art.76 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos Uso y Aprovechamiento de agua, se busca tener la aprobación de los GAD para la utilización de los ríos; de manera que se garantice la conservación del agua, siendo el agua un derecho único, irremplazable e inigualable para todos los ciudadanos.

Esta Investigación está enfocada frente a los impactos ambientales que se han presentado en la realización de los proyectos hidroenergéticos, y que aquejan a ciertos grupos de personas que habitan en una población determinada, mediante la reforma del artículo antes mencionado y con la aprobación de los GAD se busca salvaguardar el derecho al agua y preservar un ambiente libre de contaminación.

Si bien es cierto la realización de estos proyectos ha sido de gran beneficio para el desarrollo del país, y de las comunidades donde se encuentran ubicados dichos proyectos, por ello a través de la investigación lo que se quiere conservar es el derecho al agua, y el derecho al buen vivir al que todas las personas tienen derecho.

PALABRAS CLAVES:

Caudal Ecológico. Contaminación. Derecho al Agua. Ecosistema. Calidad. Cantidad.

Normas de Seguridad.

ABSTRACT

The problem of this work lies in the modification of ecological flows to the environmental impacts of hydroelectric projects, and the lack of control by the authorities if all the necessary prevention measures are being taken to carry them out. By means of the reform of Art. 76 of the Organic Law of Water Resources Use and Utilization of water, it is sought the approval of the GAD for the use of rivers; To guarantee the conservation of water, water being a unique right, irreplaceable and unequalled for all citizens.

This research is focused on the environmental impacts that have been presented in the execution of hydro energy projects, and which afflict certain groups of people living in each population, through the reform of the article and with the approval of the GAD Seeks to safeguard the right to water and preserve an environment free of pollution.

Although the realization of these projects has been of great benefit to the development of the country, and of the communities where these projects are located, for that reason, through research, what is wanted to be conserved is the right to water, and the right to good living to which all people are entitled.

WORDS KEY:

Ecological flow. Ecosystem. Contamination. Right to Water. Quality. Quantity. Safety rules.

INTRODUCCIÓN

El agua es un derecho inembargable, único, indispensable de vital importancia para el desarrollo del país, y para las actividades económicas y productivas del hombre. Siendo el agua patrimonio del Estado, por ende, es el Estado encargado de garantizar la conservación del medio ambiente y el manejo de los recursos hídricos, entre ellos la conservación de los caudales ecológicos y todo lo tenga relación al ciclo hidrológico.

Disponer de agua limpia hoy en día, es un gran desafío para el país, ya que el porcentaje de agua dulce es mínimo, y se conserva en los ríos, lagos entre otros lugares de depósitos. Lo que se busca demostrar mediante el presente trabajo, es ver los impactos ambientales que se han producido por la modificación de caudales ecológicos en la realización de proyectos hidroenergéticos.

En el primer capítulo se planteó el problema a investigar, así como el desarrollo de los objetivos, sus alcances, el planteamiento de la hipótesis. En el segundo capítulo se desarrolló el marco teórico referente al tema planteado, así como el marco conceptual, donde se abarco con conceptos que tengan relación con el tema y para finalizar, el marco legal en donde se menciona leyes que protegen al agua y que su aplicación se encuentra vigente.

El tercer capítulo se basará en la recolección de información que se obtuvo a través de encuestas realizadas a personas que se encuentran cercana a una hidroeléctrica, las mismas que han sido afectadas por la modificación de un río, lo que en algunos casos ha generado malestar e insatisfacción a los habitantes donde se encuentran ubicados los proyectos hidroeléctricos.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El agua dulce es uno de recursos más importantes para el bienestar humano, sin embargo, la creciente demanda de energía eléctrica en las últimas décadas ha constituido la principal amenaza para los caudales ecológicos. Refiriéndose a la cantidad de agua que debe quedar en los ríos, fue mencionada por primera vez mediante Acuerdo Ministerial No.155 (R.O. 41 del 14 de marzo de 2007) como Norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos) emitido por el Ministerio de Ambiente.

La situación actual relacionada con el problema seleccionado en este planteamiento nos permite ver que el agua es un recurso único e inigualable para el ser humano tal como lo establece la Constitución de la República. Así mismo se designará una autoridad que regule y salvaguarde las garantías constitucionales para con la calidad y cantidad de agua. La Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), junto con la Empresa Pública del Agua (EPA E.P.) y la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) son las instituciones que tienen atribuciones para controlar que el agua no se vea afectada por alguna contaminación. Otro hecho importante en destacar ante la problemática del presente trabajo, es que la Asamblea Nacional discutió y aprobó el PROYECTO DE LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, llevándose a cabo su primer debate el 10 de noviembre del 2009, su segundo debate el 4, 6 y 13 de mayo de 2010, y por último el 5 y 24 de junio de 2014. Desde su creación la SENAGUA ha liderado varios retos, entre ellos se menciona el principal que es mantener el equilibrio entre los programas del gobierno para satisfacer las necesidades energéticas del país y salvaguardar las garantías constitucionales de la ciudadanía y el derecho universal al agua.

1.2. Formulación del problema

¿La Normativa jurídica actual en el Ecuador resulta idónea para evitar impactos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos?

1.3. Sistematización del problema

¿Qué impactos socio-ambientales pueden originarse al modificar un caudal ecológico?

¿Cuál es el marco jurídico actual relacionado con los caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos?

¿La actual normativa jurídica está siendo aplicada idóneamente para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Analizar si la normativa que se aplica en la actualidad en nuestro país, es idónea para evitar impactos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos.

1.4.2 Objetivos específicos

Investigar los impactos socio-ambientales que pueden originarse al modificar un caudal ecológico.

Asociar comparativamente el marco jurídico actual, relacionado con los caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos, con normativas de otros países que tengan el mismo propósito.

Revisar si la norma jurídica está siendo aplicada adecuadamente para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos.

1.5 Justificación de la investigación

Las políticas de gobierno y los planes del actual régimen apuntan al desarrollo del país mediante el impulso a gran escala de la matriz energética. Esto significa que en algunos años la mayor parte del sistema hidrográfico del país estará intervenido. Sin embargo, en la Constitución de la República prevalece el bienestar de los ciudadanos y de los pueblos ancestrales del país teniendo los mismos un mínimo grado de intervencionismo. Por ello resulta necesario realizar una evaluación al sistema jurídico actual y determinar el derecho consuetudinario al acceso al agua y a las condiciones de una vida digna para todos los ciudadanos, que no se encuentren comprometidos por los deseos de cambios tecnológicos y energéticos del régimen de turno.

En el caso que la problemática actual continúe y el sistema jurídico no preste la accesibilidad para la no afectación del derecho a los ciudadanos en este ámbito. Innegablemente será cuestión de tiempo para que el progreso a nivel energético nos pase un alto costo a nivel socio ambiental.

El último análisis que se realizó acerca de este tema fue por parte de una Dra. En Jurisprudencia del Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental (CEDA) hace 4 años. Sin embargo, varios aspectos en el sistema jurídico han evolucionado desde entonces como lo fue la aprobación de la Ley de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y toda la normativa pública emitida por la SENAGUA. Desde ese momento los análisis publicados han enfocado únicamente el aspecto ambiental y social. Pero como ya se mencionó anteriormente al abordar esta clase de problemáticas son muchas las aristas que debemos analizar. En el presente trabajo nos enfocaremos únicamente en el aspecto jurídico.

El principal actor beneficiado del actual estudio será la ciudadanía ya que la Constitución de la República menciona como la principal prioridad en el aprovechamiento de los recursos. Y son quienes justamente y por lo general no cuentan con los niveles de instrucción necesarios para

este tipo de iniciativas a favor de garantizar sus propios derechos. El estado mediante el sistema jurídico también es el beneficiario del presente estudio ya que el mismo buscará determinar las herramientas jurídicas necesarias para garantizar los derechos constitucionales de la ciudadanía.

1.6 Delimitación o alcance de la investigación

Delimitación temporal

El presente estudio recopilará, contrastará y analizará información acerca de normativa jurídica, administrativa y proyectos hidroenergéticos correspondientes al periodo comprendido entre el año 2012 y el año en curso.

Delimitación social

Los principales roles sociales que deben ser mencionados en el presente trabajo lo conforman por una parte el Estado mediante el sistema jurídico y constitucional en calidad de quien está facultado para la promulgación y aprobación de leyes y normativas en general. Por otra parte, la ciudadanía o el mandante siendo este el principal actor y beneficiario de la riqueza natural y cultural de nuestra nación y para el cual deben ser encaminados todos los esfuerzos legislativos con el fin de salvaguardar sus derechos. Y por último el rol de investigador ejercido por el autor del presente trabajo, quien deberá presentar una posición objetiva e independiente, con resultados sostenidos sobre análisis profundos de la realidad jurídica planteada en este ámbito.

Delimitación espacial

La información recopilada para el análisis corresponderá a nivel nacional. Ya que el ámbito jurisdiccional y legal de la constitución y las leyes que amerite revisar el presente estudio son de jurisdicción sobre todo el territorio nacional.

1.7 Hipótesis de la investigación

Si se reformara la Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, se contribuirá a la reducción de impactos socio-ambientales presentados por la modificación de caudales ecológicos originados por la construcción de proyectos hidroenergéticos.

1.8 Variables dependientes

1.-Reducción de impactos socio-ambientales significativos por la modificación de caudales ecológicos originados por la construcción de proyectos hidroenergéticos.

1.9 Variables independientes

1.- Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL Y LEGAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. Seguridad Hídrica

Si de seguridad hídrica se refiere el *World Wildlife Fund* es una de las organizaciones internacionales científicas sin fines de lucro que goza de rectoría en temas ambientales de interés público. Siendo la seguridad hídrica uno de los temas sobre los que más opiniones emitidas por este organismo se puede encontrar. Y definitivamente constituye una problemática mundial de la cual el interés de los líderes y políticos se ha visto más familiarizada.

Junto con el cambio climático, la escasez –la existente y la que se prevé– de agua potable quizás sea uno de los principales retos que el mundo deba enfrentar en el siglo XXI. Ésta no es sólo la opinión de WWF: muchos líderes mundiales, incluyendo a varios secretarios generales de la ONU, lo han mencionado en años recientes. Las voces que influyen en la economía global hablan con creciente frecuencia de los riesgos relacionados con el agua como una amenaza emergente para los negocios. (O’Keeffe & Le Quesne, 2010).

Se prevé que en los años posteriores la problemática del agua potable para el consumo humano, alcanzará niveles críticos y de emergencia. Por esta razón la gestión de previsión a futuras situaciones irreversibles se convierte en la más idónea para la sociedad.

2.1.2. Definiciones de los Caudales Ecológicos

Los conceptos de caudales ecológicos han comenzado a familiarizarse con la ciencia y la ingeniería muy probablemente desde tiempos remotos, cuando el ser humano empezó a usar la

fuerza de la naturaleza para facilitar las condiciones de vida. No fue sino hasta el avance de la tecnología y la búsqueda de fuentes de energía alternativas para continuar con el firme proceso de industrialización y gracias al descubrimiento de la energía eléctrica que sus nuevas fuentes empezaron a ser explotadas.

La transformación de energía hidráulica en energía eléctrica fue el detonante para que los gobiernos estatales y las administraciones privadas empezaran a invertir sus recursos en infraestructura para la construcción de las grandes centrales hidroeléctricas como una fuente aparentemente inagotable de energía.

Cuando la teoría se refiere a caudales ecológicos, en realidad señalan los conceptos más básicos de caudal como agua o masas de agua circundante por un cauce. E indica que este puede ser considerando como ecológico si toma en consideración la composición y estructura del ecosistema fluvial que dicho cauce contiene en condiciones naturales. (García de Jalón & González del Tánago, 2004)

Por otra parte, la organización WWF en su documento de *Como conservar los Ríos vivos* indica que:

“En las últimas décadas se ha venido desarrollando el concepto de caudales ecológicos. Un caudal ecológico es la cantidad de agua que corre río abajo, preservando el río en las condiciones ambientales deseadas. Conforme el concepto ha ido evolucionando, ha habido un significativo desarrollo de enfoques para la evaluación de los caudales ecológicos”. (O’Keeffe & Le Quesne, 2010, pág. 4).

Las características de los ecosistemas son incontables y diversas. No es posible asociar a los caudales ecológicos una única praxis, entre las variables que más destacan cuando se habla de

la descripción en regímenes de caudales encontramos: la estación lluviosa, el estiaje, las inundaciones, las sequías, entre otros, necesarios para que el río continúe funcionando en todas sus condiciones normales. En estos casos la comunidad que depende directamente de dichos ecosistemas tiene un papel de vital importancia.

Lo anterior puede ser relacionado a las diferentes necesidades que la comunidad tenga según la zona geográfica donde se encuentre y la historia del desarrollo de dicha comunidad. En un determinado sitio la comunidad puede depender de la caza y los ecosistemas lo más intactos posible, como en otro lugar la comunidad puede dedicar la mayor parte de sus esfuerzos productivos a el cultivo en el cual los sistemas de riego constituyen un pilar fundamental.

Una de las teorías más destacadas y fáciles de entender para referirse a caudales ecológicos proviene de aquella que indica que una parte de la masa de agua de río puede ser considerada y estimada como “*de sobra*” es decir que su uso para otros fines no afectara de manera significativa las funciones que el río aporta para el ecosistema que lo rodea.

2.1.3. Necesidades de los caudales ecológicos

A diferencia de los ecosistemas terrestres y marinos, los conformados por aguas dulces o denominados “dulceacuícolas” presentan un mayor peligro que compromete su biodiversidad. A pesar que el agua dulce representa menos del 0.01% del agua total del planeta, es el hábitat de aproximadamente el 40% de las especies de peces.

Si a las cifras mencionadas anteriormente en cuanto a peces se le agregan las demás especies animales, es decir anfibios, reptiles y mamíferos asociados al agua dulce. La estimación mundial de vertebrados dependientes de este recurso podría ascender con facilidad al tercio del

total en el planeta. Una cifra alarmante indica que acerca de este último dato se refleja un decrecimiento en al menos un 55% entre los años de 1970 y 2000. (O'Keefe & Le Quesne, 2010).

2.1.4. Calidad y Cantidad de Agua

El concepto de calidad del agua ha estado asociado de forma relativa a los objetivos de calidad que se relacionan en opiniones o tendencias, casi siempre concebidos a priori. Ya sean relacionados con la perspectiva de la capacidad del uso de agua y su aprovechamiento que están asociados al mantenimiento de poblaciones piscícolas.

Por ello el camino para unificar criterios se dificulta si se continúa concibiendo la calidad de agua en función de diferentes factores relativos. La necesidad de unificación de criterios es evidente ya que se corre el riesgo de finalmente no aportar de forma significativa en la problemática central; es decir, la protección del medio acuático.

No se puede aceptar únicamente la idea tradicional que los ríos son meros canales de transporte de agua. Los ecosistemas asociados al río van más allá del borde del cauce. Además, los volúmenes de agua que transporta no son estáticos o fijos durante todo el año. Otros factores que afectan estas condiciones son las condiciones climáticas, la morfología de la cuenca y la litología.

La interacción entre el cauce, las masas de agua y las riberas es continua. Por ello cualquier alteración de una de estas interacciones puede tener efectos considerables en el ecosistema fluvial.

Siendo así y en base a lo expuesto, se puede decir que la perspectiva ecológica de un ecosistema está contaminada cuando las características biotécnicas y abióticas son diferentes; es decir, se diferencian en gran medida de lo correspondiente a su estado natural.

No obstante, también existe un efecto de magnitudes aún más alarmantes; el desequilibrio entre las entradas y salidas, es decir, entre la producción de materiales y el reciclaje de los mismos sin posibilidad de retorno a su estado natural.

A estas alturas es preciso mencionar que los efectos de dichos cambios en las condiciones naturales de los ecosistemas encuentran su móvil por las condiciones de río continuo. Esto significa que la misma área cercana al lugar de la alteración de condiciones no es la que se resultara directamente afectada sino más bien los distintos equilibrios fisicoquímicos y biológicos circundantes al cause aguas abajo. (Agirre & de Bikuña, 2001).

2.1.5. Objetivos del caudal ecológico

Se puede mencionar según los autores consultados que los objetivos más importantes de los caudales ecológicos están relacionados con la distribución hidrográfica, regímenes en base a las épocas del año, la conservación de las comunidades naturales y la conservación de la diversidad ecológica mejora la composición fisicoquímica del agua. Los cuales explicamos a continuación detalladamente. (Agirre & de Bikuña, 2001).

- I. Los volúmenes de agua circulante en el tramo necesitan un porcentaje significativo para respetar la distribución hidrológica. El cómo se lo obtiene este

nivel de dicho caudal es secundario, ya sea una medida de tendencia central o de una estimación de valores límites en el año.

- II. Los regímenes de caudales una vez calculados o estimados no pueden reducirse a cantidades fijas. Los ecosistemas circundantes actúan de forma dinámica a causa de las condiciones climáticas y el nivel de precipitaciones en cada época del año. Por lo tanto, las estimaciones del nivel de caudales deben simular dichas circunstancias.
- III. La conservación de las comunidades naturales es otro de los objetivos primordiales de los caudales ecológicos. El ecosistema fluvial en el tramo de estudio: micrófitos, macro invertebrados, ictiofauna y herpetofauna (anfibios + reptiles) ligados a condiciones que permitan su conservación también permitirán la condiciones para la conservación de otros vertebrados dependientes del medio acuático.
- IV. Otro factor adicional que se debe considerar relacionado a los objetivos de los caudales ecológicos es que existen especies más exigentes que otras. Por lo que se debe establecer un nivel como base por debajo de las exigencias de estas especies para que no vayan a experimentar riesgo de extinción.
- V. En cuanto a los tramos fluviales contaminados, se debe permitir mejorar la composición fisicoquímica del agua, así como el hábitat y sus condiciones. Las variaciones del caudal provocan variaciones químicas del agua a causa de la dilución y la modificación de la temperatura.

2.1.6. Problemática científica asociada a la metodología del caudal ecológico

A la fecha se puede indicar que existen más de 200 métodos para la estimación y el cálculo de los caudales ecológicos. Mientras que unos son de rápida aplicación y extrapolación, existen otros que requieren mucho tiempo de trabajo tanto de laboratorio como de campo y la colaboración de científicos de diferentes ramas.

Si se desea tener una idea de cómo segregar esta gran cantidad de métodos. La siguiente podría ser una de las clasificaciones más idóneas: criterios preestablecidos, extrapolación, simulación de hábitad, métodos holísticos y medición hidráulica. (Agirre & de Bikuña, 2001).

2.1.6.1. Debate asociado a una única metodología del caudal ecológico

Las organizaciones tradicionalmente han manifestado su preferencia por una metodología para el establecimiento de un método solvente y consensado para determinar caudales ecológicos que se pueda usar en todas las cuencas hidrográficas.

En la actualidad no hay criterios científicos que se apliquen para su cálculo en diferentes planes de hidrología de cuenca. Incluso hay evidencia que algunos se han estimado de forma arbitraria. Por lo que una solución única solo enrigidece el escenario de los caudales ecológicos y constituye la representación de una utopía científica.

2.1.6.2. La aplicación y su dificultad metodología del caudal ecológico

Existen dos formas actuales que incorporan variables bióticas en sus procesos de cálculo: por un lado, están las basadas en el conocimiento de la variación del hábitat físico

exclusivamente para los peces, y por otro lado las basadas en la conservación de la vida a lo largo del continuo fluvial.

Ambas metodologías presentan bases científicas y los modelos de cálculo son distintos, aunque comparten ciertas semejanzas, entre las que podemos destacar: los mismos tienen mayor alcance cuanto mayor cantidad de datos disponen para el cálculo, no son sencillas de elaborar y requieren mucho tiempo de inversión y estudio ya sea como estudio del hábitat o las destinadas a la conservación de la biodiversidad.

Entre las ventajas y desventajas que podemos mencionar están las siguientes: Ambas metodologías presentan una cifra estimada del caudal que permitirá que en realidad se cumplan los objetivos señalados. Sin embargo, la desventaja más significativa es que el método se tropieza con la ausencia de datos para el cálculo en más de un tramo del caudal.

2.1.6.3. Caracterización biológica del tramo fluvial

Para establecer los criterios de un módulo del caudal u otro con regularidad se lo realiza en base a las comunidades de peces presentes. Ciertos métodos tienen como premisa establecer normativas para un módulo único para el mantenimiento de las especies de ciprínidos y otro para las de salmónidos.

Pero las especies que no están catalogadas en estas dos ramas son también igual de importantes para el equilibrio de los ecosistemas y con mayor razón si se trata de especies en vías de extinción.

2.1.6.4. Prevalencia sobre otros usos

Las necesidades del caudal ecológico y su prevalencia deben siempre colocarse por encima de cualquier otra demanda, excepto la de consumo y abastecimiento doméstico. Los caudales ecológicos suelen tener las características de ser suficientes para que la cuenca mantenga la vertiente del río y satisfaga otros usos como la pesca, el mantenimiento del paisaje y el tapón térmico.

2.1.6.5. Conflicto con otras concesiones

Sin embargo, cuando se habla de situaciones de desarrollo actuales, específicamente de las concesiones que existen para proyectos hidrográficos, empieza el conflicto con el mantenimiento de los caudales ecológicos.

En torno a esta realidad las autoridades del agua en cada país deberán revisar minuciosamente las concesiones realizadas y establecer planes que compensen las carencias por efectos negativos de las que los hayan tenido en el tiempo. Dicha acción es la única que puede asociarse con su función de preservar los ríos como ecosistemas complejos.

2.1.6.6. Disponibilidad de caudales de agua

Adicional a la determinación de un régimen de caudal ecológico se debe buscar los mecanismos para garantizar la disponibilidad de agua necesaria luego de los usos domésticos que el ser humano necesite. Un término que ve la luz con respecto a este concepto es la demanda del ecosistema.

Varias de las ideas que contribuyen a este propósito están relacionadas con las políticas de ahorro en el consumo humano de agua, la reutilización de aguas residuales, que retorno al río de la red de abastecimiento o saneamiento.

2.1.6.7. Disponibilidad de datos

Sin embargo, todos los métodos que realmente presentan los niveles de caudales ecológicos para mantener y preservar los ecosistemas circundantes necesitan de una gran cantidad de datos en todos sus tramos.

Es necesario tener un conocimiento razonable del medio fluvial y de la cuenca hidrográfica para mejorar los mecanismos de cálculo y estimaciones. Así que se debe incluir también en las variables de cálculo los aspectos geomorfológicos, transporte de sedimentos y aportación de aguas subterráneas.

2.1.7. Fijación de caudales ecológicos básicos

Ya refiriéndonos a la fijación de caudales ecológicos y siendo aquellos los más comunes en la praxis de campo, se pueden mencionar que existen los siguientes métodos:

- 1) análisis de los regímenes de caudales históricos
- 2) análisis de la variación del hábitat con los caudales circulantes

El análisis de los caudales históricos estudia los estiajes naturales de los ríos bajo la premisa que las comunidades fluviales han cambiado en el tiempo porque estuvieron sometidos a diversos regímenes de caudales. Por esta razón sus ciclos biológicos y requerimientos ecológicos

se han adaptado a dicho dinamismo y variaciones. Así como están adaptados a soportar caudales mínimos durante largos periodos.

El análisis de la variación del hábitat con los caudales circulantes es una metodología no tan reciente. Es una metodología conocida también como IFIM-PHABSIM y se ha hecho popular en el mundo y su utilización es un concepto originalmente de Stalnaker y Bovee. Consiste en la utilización de las exigencias de las diferentes especies biológicas, ya que cada comunidad reófila tiene requerimientos de caudal circundante diferente y este tiende a modificarse con el tiempo con el objetivo de adaptarse a los cambios y manteniendo de sus poblaciones. Con cualquiera de los dos métodos lo que se obtiene son caudales ecológicos básicos que pueden ser denominados también como mínimos, aconsejables, óptimos, de mantenimiento, etc. En ellos se reflejará siempre los niveles de resiliencia de la comunidad.

2.1.8. Régimen de caudal ecológico en Ecuador

Según el Centro Ecuatoriano de Derechos Ambientales en el Ecuador, el concepto de caudales ecológicos es una cantidad de agua que debe quedar en el río, la misma que fue introducida en base a la gestión sectorizada de la administración del agua según el acuerdo ministerial N° 155 (R.O.)⁴¹ en el año 2007. El objetivo era litigar y mitigar los impactos ambientales presentados por la modificación de caudales, por centrales hidroeléctricas. Dentro de dicho acuerdo, y en adelante fue conocida más como Norma Técnica Ambiental para la prevención y control de contaminación ambiental para los sectores de desarrollo en infraestructura, a esto se refiere con los actores en sectores eléctricos, en telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos) dicho cuerpo legal fue emitido por el ministerio de ambiente.

Antes de esta fecha en el Ecuador en el caudal mínimo estaba considerado solamente en el 10% como promedio anual dicha metodología su porcentaje y fórmulas son aún muy susceptibles de revisión y de reformulación porque a pesar de que contempla parámetros físico químicos del agua con límites claramente establecidos los indicadores biológicos por otra parte son únicamente mencionados y los mismos carecen de niveles de permisibilidad y en rangos de maderamiento. (Arias, 2012).

Según estudios en relación a caudales ecológicos, se puede manifestar como en la actualidad ha avanzado el tema a pasos agigantados en cuanto a factores que tienen relación directamente con los caudales ecológicos. Es evidente que la ciencia aún no puede anticipar los efectos que se producen ante una modificación de un caudal, en los ecosistemas de las masas de agua que pueden tener en el futuro. Sin embargo, la vía de la prevención siempre está dispuesta y resultara siempre en la más sostenible.

2.1.9. Obras de infraestructura hidráulicas

Cuando se habla de obras de infraestructura de naturaleza hidráulica nos topamos con un no tan fácil dilema. Los pueblos y sus mandatarios persiguen el desarrollo de los mismos. El acceso a la tecnología y a la educación. Y por supuesto, una mejora consistente en los niveles de vida mediante la erradicación de la pobreza y la pobreza extrema. Sin embargo, dichos objetivos de equidad y justicia social son relacionados rápidamente con las obras energéticas. Es posible que sea la vía más rápida frente a una realidad que se presenta con carácter de urgencia, pero existe un tipo en especial que está jugando una mala pasada a mediano y largo plazo para con la subsistencia de los mismos pueblos. Ellos son, los proyectos hidroenergéticos.

"Las Obras Hidráulicas son tan abundantes en los ecosistemas fluviales que, en la actualidad, son pocos los ríos cuyos caudales no están regulados artificialmente. Por ello, la Gestión del Agua y de los recursos biológicos con ella relacionados debe enfrentarse con frecuencia a la problemática que estas obras originan y en concreto cuantificar los caudales circulantes mínimos capaces de mantener los ecosistemas de los tramos de río regulados". (García de Jalón & González del Tánago, 2004, pág. 1).

2.1.10. Casos de efectos por modificación de caudales ecológicos

En la literatura científica existen dos ejemplos muy representativos de las consecuencias al manejar los caudales ecológicos de forma negligente. Los casos que se presentaron fueron ya hace más de dos décadas en la parte sur del continente africano en los ríos Letaba y Fish. Las consecuencias fueron dramáticas y la restauración de los ecosistemas incluso en la actualidad no está completa. (O’Keeffe & Le Quesne, 2010).

2.1.10.1. Caso Río Letaba

El río Letaba nace en la escarpadura de Drakensberg y fluye a través de la región “lowveld” del noreste de Sudáfrica, para adentrarse en el Parque Nacional Kruger, donde se une al río Olifante, que fluye hacia Mozambique. Durante la década de 1960 el río fluía permanentemente, pero de a poco empezó a dejar de hacerlo de forma habitual. La construcción de una represa río arriba fue la principal causa sin contar la incesante actividad agroindustrial, para la cual eran usadas las aguas del río mediante el riego. Entre la década de 1980 y 1990 el río dejó de fluir en ciertas épocas del año. Entre las mismas dos décadas se dieron dramáticas sequías y las aguas no pudieron mantener su ínfimo nivel superficial. Los científicos del parque de Kruger detectaron

como la diversidad de peces disminuyó considerablemente en comparación con los coeficientes de diversidad de los ríos vecinos, lo mismo sucedió con gran cantidad de especies de invertebrados. El hábitat de los cocodrilos e hipopótamos se alteró y redujo considerablemente. Además, a causa de la intensa actividad minera el río dejó de ser una fuente de agua confiable para el consumo humano de las comunidades que dependían directamente del río. El cauce disminuyó a niveles alarmante y la degradación ambiental en un medio con bajos niveles de masas de agua puede ser catalogada como una emergencia en la región. En cuanto a la diversidad, solo las especies más resistentes pudieron sobrevivir.

2.1.10.2. Caso Gran Río Fish

El Gran Río Fish nace en la región Karoo del Cabo Oriental de Sudáfrica y desemboca en el mar, unos 200 km al este de Port Elizabeth. La naturaleza de este gran río fue siempre estacional. Hasta que dejó de fluir de forma permanente durante el estiaje. En 1975 tuvieron que llevar aguas a su cauce mediante una tubería desde el río Orange. Desde ese entonces su cauce ha sido de entre 3 y 5 m³s⁻¹ con esporádicas subidas. En 1970 destacados ecólogos tomaron muestras del agua y todas las especies nativas de los ecosistemas. Esto fue antes de empezar la transferencia de caudales del río Orange y se lo realizó para asegurarse que no se dieran escenarios que beneficien la aparición de nuevas especies que afecten la subsistencia de las nativas. En la década de 1980 se volvieron a tomar muestras para hacer las correspondientes mediciones. Los resultados fueron los más temidos. Varias especies se infiltraron aparentemente por los túneles de transferencia y empezaron a competir con las especies nativas. El caso de mayor gravedad se dio entre los invertebrados con una particular especie de mosca negra que dominaba casi el 98% de la población total de invertebrados en el curso de medio río. Esta

especie se reproduce y crece con mucha rapidez mediante huevecillos en el agua. La hembra para reproducir necesita aportar nutrientes provenientes de la sangre. Así que esta especie la toma de los animales vertebrados de la zona, especialmente el ganado de los campesinos. El mencionado es el medio de cultivo perfecto de bacterias y enfermedades del ganado que ocasionaron cuantiosas pérdidas monetarias. (O’Keeffe & Le Quesne, 2010).

En ambos casos podemos ver como la ambición de las administraciones sectoriales y las grandes industrias terminaron afectando la diversidad circundante en los cuerpos de agua de ambos ríos. El ser humano en su avance industrial y abanderando los avances tecnológicos que utiliza para dichos fines comete el error de pensar que incluso si incurre en un deterioro ambiental, está en la capacidad de remediarlo, pero el ejemplo del Rio Fish es más que contundente para hacernos entender que la naturaleza y sus mecanismos de auto conservación, aún muy desconocidos por el ser humano, no pueden ser reemplazados por medidas “parche” o sustitutivas. En otras palabras, podemos citar el antiguo adagio que “La cura resultó peor que la enfermedad”.

Dicho de esta manera, la conciencia de las grandes industrias y los intereses políticos de las naciones tiene que ser educada bajo la premisa que no puede desligar la subsistencia humana de la preservación de los ecosistemas. Cualquier acción o proyecto que incluya una alteración potencial de la misma por mínima que ésta aparentemente se venda. Debe ser cuidadosamente estudiada, medida, estimada y aún más ejecutada. Por el bien de los pueblos que históricamente han sido los guardianes de dichos ecosistemas y el bien de las generaciones futuras en general.

2.1.11. Obras de infraestructura hidráulicas en el Ecuador

Para el caso de Ecuador y en el mundo entero los caudales ecológicos o ambientales, son un concepto nuevo y su mejor definición es la que se plantea en varios estudios que consideran que es una herramienta de los recursos hídricos, de tal manera que se considera una de las economías emergentes que más ha destacado en los últimos 10 años. Los esfuerzos por parte del régimen actual para alcanzar la denominada soberanía energética no han sido escasos.

Los grandes proyectos son el manejo eficiente de la energía hidráulica que se han constituido en el baluarte de la administración de turno. El Ecuador ha puesto en marcha una serie de proyectos hidroenergéticos que tienen como finalidad el abastecimiento de energía renovable producida de caudales, considerando el control de prevención respectivo que no permita daños al medio ambiente.

Por lo tanto, han surgido inauguraciones de instalaciones hidroeléctricas muy reconocidas en el país las cuales han generado energía, y han abastecido la escasa situación que vivía el país en años atrás por la falta de energía; sin embargo, no se puede dejar de mencionar como las hidroeléctricas han sido de gran beneficio y desarrollo para país. No obstante, a ello también se ha visto alterado un mínimo porcentaje de los caudales ecológicos de los cuerpos de agua circundante por la realización de obras hidroenergéticas. A continuación, se mencionará una resumida lista de proyectos hidroeléctricos que han sido los más reconocidos y destacados:

PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO

| Nombres de Proyectos Hidroeléctricos | Año de Inicio | Año Final | Impactos Causados |
|--|----------------|------------------|-------------------------|
| Proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair | Julio -2010 | Mayo 2016 | Contaminación al agua |
| Proyecto hidroeléctrico Paute | Noviembre 1975 | Marzo 2005 | Contaminación al agua |
| Proyecto hidroeléctrico Agoyán | Enero 1982 | 1987 octubre | Contaminación al agua |
| Proyecto hidroeléctrico San Francisco | Febrero 2004 | No Concluye | Contaminación al agua |
| Proyecto hidroeléctrico Pucará-Pisayambo | Mayo 1977 | No concluye | Sequia de agua |
| Proyecto hidroeléctrico Daule-Peripa | 1982 | Agosto 1999 | Desbordamientos de ríos |
| Proyecto hidroeléctrico Bulubulu | Febrero 1982 | Diciembre 2015 | Desbordamientos de ríos |
| Proyecto hidroeléctrico Quijos | Mayo 2011 | Abandono de Obra | Contaminación al agua |
| Proyecto hidroeléctrico Toachi Pilatón | Abril 1990 | Mayo 2015 | Contaminación al agua |
| Proyecto hidroeléctrico Delsitanisagua | Diciembre 2012 | Julio 2016 | Contaminación al suelo |

Tabla No 1

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

2.1.11.1. Proyecto Hidroeléctrico Coca - Codo Sinclair

Probablemente, el proyecto más representativo de ingeniería hidráulico realizado por el actual régimen es el denominado COCA CODO SINCLAIR en la provincia de Napo, que aprovecha el gran potencial hidroeléctrico del río Coca. Fue bautizado con ese nombre por el descubrimiento de un ingeniero geólogo en el año 1927 llamado Joseph Sinclair, al darse cuenta de una curva pronunciada, que luego la comunidad aledaña reconocería como Codo-Sinclair.

En 1976 se contrataron los primeros estudios de factibilidad, se llevó a cabo un largo proceso de asesoría que culminó en el año de 1992. En el 2008 se conformó la compañía empresa pública COCA CODO SINCLAIR EP, que en conjunto con la empresa china Sinohydro Corporación tienen a cargo la construcción de la obra, en el año 2010 el gobierno consiguió el financiamiento con Export Import Bank of China. En julio de ese mismo año se inició la construcción del proyecto.

Datos técnicos del Proyecto Coca - Codo Sinclair

Este proyecto es considerado de interés nacional porque según las estimaciones servirá para satisfacer la demanda energética local e incluso exportar energía a países vecinos. Se estima que dicho proyecto generará 1500 MW, además de mencionar que es un proyecto ecológicamente limpio. Los efectos negativos que se mencionan a breves rasgos son la incursión de colonos en áreas de la Amazonía poco pobladas, debido a los caminos que son necesarios y la reducción en el caudal en la cascada San Rafael. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2010).

Ver en anexos imagen 1 y 2.

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

La actual Ley de Gestión Ambiental, menciona en su Capítulo II de la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental al momento de empezar a desarrollarse algún tipo de proyecto ya sea privado o público; que produzca algún impacto ambiental que atente contra la naturaleza y perjudique el buen vivir, de ser el caso que se presente daños imprevistos la ley establece que quienes serán responsables deben y tienen el compromiso de responder por aquellos perjuicios ocasionados consecuencia de no respetarse las cláusulas establecidas mediante acuerdos al solicitar una licencia ambiental que es la que permite que dé inicio al proyecto, la misma ley de gestión ambiental exige una serie de requisitos para otorgar este tipo de licencias de esta manera controlan irregularidades que se presenten en el transcurso de la construcción del proyecto.

El proyecto COCA CODO SINCLAIR estableció términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental los cuales fueron aprobados mediante informe favorable del ministerio de ambiente, Oficio No. 4344-08 DNPCCA-SCA-MA el 26 de junio del 2008.

Según estudios investigados el proyecto coca codo Sinclair, presento impactos ambientales uno de los impactos fue la captación del caudal en el salado que afecto la cascada san Rafael en un 60% de su caudal promedio eso fue uno de los principales impactos ambientales ocasionado por el proyecto coca codo Sinclair siendo este el mayor salto de agua del país entero. Entre otros que se pueden mencionar es la variación de caudales de ríos, el asentamientos e inundaciones, el aumento en la sedimentación, el incremento en consumo de agua doméstica y la proliferación de

vectores entre otros que se mencionan, dichos impactos afectaron no solo el medio ambiente sino el ecosistema.

Varias leyes actualmente en el Ecuador reconocen y protegen la conservación del agua para todos los soportes de vida es por ello que al realizar algún tipo de proyecto hidroeléctrico donde se utiliza un caudal y haya algún tipo de variación o cambio que afecte una comunidad, se adaptaron normativas que precautelan los derechos que reconocen las leyes entre las que mencionamos la Constitución de la República, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Recursos hídricos de Uso y Aprovechamiento de agua dentro del Ecuador.

2.1.11.2. Central Hidroeléctrica Paute

La central hidroeléctrica Paute o más conocida como represa Paute, fue atribuida al ingeniero Daniel Palacios Izquierdo en el año 1961 mediante la presentación de un informe con los resultados de sus investigaciones en el área analizada.

En realidad, el proyecto puede ser definido como uno de los complejos hidroeléctricos más importantes en el Ecuador, conformado por varias construcciones en diferentes puntos. Después de los estudios de factibilidad en el año 1964, en 1976 se firmó el contrato para el inicio de la primera fase Paute-Molino. Tuvieron que pasar muchos años para que el año 2005 recién se continúe con la siguiente fase, la hidroeléctrica Mazar.

Datos técnicos de la Central Hidroeléctrica Paute

El complejo Paute Mazar aporta con 170 MW, la hidroeléctrica Paute-Molino aporta con 1100 MW, la hidroeléctrica Paute-Sopladora aporta con 487 MW, la hidroeléctrica de Paute-

Cardenillo se encuentra aún en construcción, y se estima según estudios definitivos que aportará con 596 MW. (Corporacion Electrica del Ecuador, 2012).

Ver en anexos imagen 3, 4, 5, 6.

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

En el Proyecto Hidroeléctrico de Paute, se mencionan cuatro centrales más que parten de la central principal. Las cuales son la Central hidroeléctrica Molina, la Central hidroeléctrica de Mazar. La Central hidroeléctrica Sopladora y por último la Central hidroeléctrica Cardenillo; este proyecto tuvo sus inicios durante 3 décadas viéndose postergado durante mucho tiempo por distintas razones, a consecuencia de malas políticas económicas y sociales que han ejercido un papel importante en nuestra sociedad. El proyecto paute aporta con el 60% de energía para todo el país, el procedimiento que se recomendó realizar fue una investigación minuciosa que permitió que se realice un método de inspección y reparación por efecto de daño ocasionados, esté proyecto así mismo ofrece contribuir con otras centrales hidroeléctricas de modo que contribuya a la reducción de impactos ambientales que beneficien a la sociedad.

Este proyecto tuvo un Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) que se rige a la normativa propuesta en el REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES ELECTRICAS EN EL ECUADOR, publicado en el Registro Oficial No. 396 de 23 de agosto del 2001. Siendo este proyecto muy importante porque tuvo como fin la reducción de energía eléctrica en nuestro país.

Los muestreos realizados según estudios en varias estaciones del río Paute mostraron una baja calidad de agua; lo que demuestra la influencia de la ganadería, erosión y las descargas de aguas servidas de los centros poblados. En el interior de las quebradas se pudo también identificar la presencia de altos contenidos de amoníaco y de sulfuro de hidrógeno.

Los impactos negativos más importantes se dieron mediante la fase constructiva del proyecto, y estos se relacionan con aquellos impactos que se generan en las actividades de excavaciones y movimientos de tierras, que conllevan con afectaciones ambientales, tales como: Las emisiones de gases, ruido y la operación de equipos y maquinaria pesada de tránsito vehicular, con las consecuentes molestias que afectaban a la población cercana donde se realizó el proyecto. La formación de áreas inestables, tanto en los muros de corte como en los sitios de depósito lateral y túneles de excavación subterránea, Afectación al paisaje, posible contaminación de suelos y aguas debido a la inadecuada disposición de los excedentes de excavaciones, entre otros según estudios realizados.

2.1.11.3. Central Hidroeléctrica Agoyán

La Central Hidroeléctrica Agoyán está ubicada en la parte central del país, cerca de la ciudad de Baños, en la provincia de Tungurahua a 180 Km. al sur este de Quito. La misma que aprovecha el caudal de las aguas del río Pastaza; siendo la tercera hidroeléctrica más importante del país la cual está compuesta por: el embalse, la represa, la casa de máquinas, la subestación. La represa estuvo en manos de la compañía Hidroagoyán SA. y luego volvió a manos del Estado, durante el gobierno del Presidente Rafael Correa cuando Hidroagoyán pasó a formar parte de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC).

La represa se encuentra constituida por 18 bloques en donde se encuentran ubicados los vertederos, el desarenado, desagües de fondo, y la obra de toma.

Datos técnicos de la Central Hidroeléctrica Agoyán

La cuenca del río Pastaza tiene una dimensión de 8270 Km², entre las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Tungurahua. La extensión global de la zona de influencia de la Central es de 5.00 Km² con una producción media anual de 1.080 GWH. El nivel máximo del embalse se encuentra a una altitud de 1651 m.s.n.m. Al Pastaza aportan los Ríos: Chambo y Patate. (Instituto Ecuatoriano de Electrificación., 2009).

Ver en anexos imagen 7,8

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El proyecto hidroeléctrico Agoyán entró en funcionamiento en el año 1987, en la actualidad es administrado por la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP siendo la misma creada para la producción eficiente de energía eléctrica en beneficio de todo el país. Esta central al poseer una presa de paso no puede acumular durante largos periodos el tiempo de agua que trae del río Pastaza, ya que constantemente es necesaria la erogación de líquido de vertederos, con el fin de precautelar la integridad de las instalaciones eléctricas a través de la adecuada administración de agua, siendo considerada de mediana y gran capacidad en infraestructura eléctrica; esta hidroeléctrica aprovecha el caudal del río Pastaza que aportan los Ríos Chambo y Patate. En sus inicios perteneció a la empresa privada Hidroagoyán, luego en el 2009 por decreto ejecutivo pasó a ser una entidad pública del Estado, también es el tercer proyecto más importante del país para abastecimiento de energía eléctrica.

Como todos los proyectos que se relacionen con hidroeléctrica deben cumplir características que particularmente son consideradas al realizar un proyecto donde interviene un caudal, siendo el caso del Proyecto Agoyán.

La Central Hidroeléctrica Agoyán, realizó un monitoreo biológico en el cual existieron impactos ambientales de la calidad del agua como es el embalse Agoyán, en enero del 2012 según estudios realizados demostraron que las aguas son malas y están fuertemente contaminadas también se comprobó que existen grandes deslizamientos en los caudales de los ríos cercanos al proyecto.

Este proyecto está regido a las leyes y demás estatutos vigentes dentro del Ecuador, que protegen y garantizan el medio ambiente ante daños que se presenten por proyectos hidroeléctricos que afecten el buen vivir y el ecosistema. Tantas legislaciones nacionales como los convenios internacionales garantizan la conservación del agua y el medio ambiente.

La Ley de Gestión Ambiental establece dentro de sus atribuciones, como determinar los proyectos que requieran someterse al proceso de aprobación de estudios de impacto ambiental y la correspondiente emisión de licencias ambientales, sin perjuicio de las competencias de las entidades acreditadas como autoridades ambientales de aplicación responsable.

2.1.11.4. Central Hidroeléctrica San Francisco

La central hidroeléctrica San Francisco está ubicada en la provincia de Tungurahua, tiene un diseño de construcción de un túnel de conducción que se encuentra a la izquierda del río Pastaza de 11100 metros de longitud y cobertura vertical que varía entre 62 m hasta 878 m.

El túnel de Conducción atraviesa terrenos metamórficos paleozoicos compuestos por esquistos y gneis instruidos por granitos, de las Unidades Agoyán, Cuyuja, Cerro Hermoso y Granitos Azafrán. En el año 2003 se empezó con la ardua labor de este gran proyecto como es la central hidroeléctrica San Francisco.

El diseño de este proyecto se contempló en la construcción de un túnel que permitía la conducción de aguas turbinadas desde la casa de máquinas del Proyecto Hidroeléctrico Agoyán, hasta la nueva casa de máquinas del Proyecto San Francisco.

La central San Francisco tiene dos (2) unidades generadoras de 115 MW cada una, con 270 MW de potencia instalada.

Datos técnicos de la Central hidroeléctrica San Francisco

La Central Hidroeléctrica San Francisco tiene una potencia instalada de 270 MW para la producción de energía hidroeléctrica y la demanda del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador. (Instituto Nacional de Electrificación, 2010).

Ver en anexos imagen 9 y 10

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El proyecto hidroeléctrico San Francisco lo realizó el Instituto Nacional de Electrificación (INECEL) entre los años de 1987 y 1990; el cual ha dejado una historia de continuos problemas en el sector eléctrico y productivo del país. Hubo políticas que se aplicaron en sectores estratégicos y dieron como resultado un Estado ineficiente a la hora de aprovechar y administrar los recursos naturales renovables en función de la sociedad. Durante mucho tiempo

el país permaneció a la expectativa de condiciones que se presentaron temporalmente en tiempos de invierno; de modo que las centrales que generaban electricidad se abastecían de recursos hídricos. Esta obra fue adjudicada en el año 2003 en el 2004 y quien empezó la construcción fue la empresa Odebrecht quien terminó las reparaciones para la cual se había comprometido hacer en la central hidroeléctrica San Francisco; sin embargo, dicha obra fue entregada con fallas en el 2007, así mismo se les concedió 2 años como resarcimiento para que los trabajos fueran terminados en Julio del 2010.

La central hidroeléctrica San Francisco actualmente forma parte del Complejo Hidroagoyán quien cuenta con la Central Agoyán, ambas centrales se abastecen del Río Pastaza y San Francisco, Todo el complejo genera 368 megavatios, lo que significa un aporte de entre el 15% y el 20% al Sistema Nacional de Energía.

En el proyecto de la Hidroeléctrico San Francisco según un análisis permitió establecer de forma resumida que existió una problemática ambiental que se presentó en el transcurso mientras se realizó el proyecto, viéndose reflejados a través de los impactos directos donde hubieron afectaciones producidas por la obra; entre las que podemos mencionar el problema de erosión del suelo, la calidad de agua utilizada para la generación, la contaminación del recurso del agua, la gestión de desechos sólidos, las emisiones a la atmósfera, y los niveles de ruido entre otros impactos que se presentaron durante la construcción de este proyecto.

Actualmente vemos que la Ley de Gestión Ambiental, la Constitución de la República, la Ley del Sector eléctrico; entre otras normas hablan acerca de los caudales ecológicos y los proyectos hidroeléctricos, lo cual permite asociar otras leyes internacionales como lo es la Ley

de Agua Internacional, La Normativa Legal de Agua de Colombia que regulan este tipo de proyectos.

El proyecto hidroeléctrico San Francisco se dio Mediante Resolución 030/94, el 24 de febrero de 1994, el Directorio del INECEL aprobó la ejecución el proyecto hidroeléctrico San Francisco, en base a una concesión bajo el régimen establecido en la Ley de Modernización del Estado.

2.1.11.5. Central Hidroeléctrica Pucará Pisayambo

El Proyecto Pisayambo fue concebido para aprovechar una zona lacustre, localizada en la Cordillera Oriental de los Andes, aproximadamente a 35 Km. de Píllaro provincia del Tungurahua. El embalse está ubicado dentro del parque nacional Llanganates.

El Ecuador cuenta con proyectos que a futuros abastecerán de energía al país en más de un 90% contaremos con energía que proviene del agua.

Datos técnicos de la Central hidroeléctrica Pucará Pisayambo

La extensión global de la zona de influencia del proyecto es de 250 Km², con una producción media anual de 367 GWH por año con una potencia de 60MW. La laguna de Pisayambo constituye el embalse de la central, y se encuentra a una altitud de 3.537 m.s.n.m. con una extensión de 8 Km² y a una distancia aproximadamente de 160 Km al sureste de Quito. (Corporacion Electrica Ecuador (CELEC.EP), 2010).

Ver en anexos imagen 11 y 12

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El Proyecto Pucará-Pisayambo ha cumplido más de 30 años de funcionamiento en nuestro país, este proyecto tuvo como objetivo principal la utilización de las aguas turbinadas de la central hidroeléctrica de Pucará así mismo esta hidroeléctrica se encuentra en el sector de Pisayambo. Debemos mencionar que este proyecto tuvo como objetivo principal la actividad ganadera y agrícola del sector de la población y a su vez permitió que la comunidad se beneficiara de manera que garantizó la continuidad de generar energía eléctrica; la misma que es de origen hídrico y produce energía limpia que coadyuva el desarrollo del país sin contaminar el medio ambiente.

Este proyecto se vio paralizado por fallas geológicas de afectaciones, por motivos de fisuras en el túnel principal por donde pasaban las aguas del río directo a las turbinas, en su etapa de construcción el proyecto generó 2500 puesto de empleos, de modo que la central hidroeléctrica Pucará tuvo como fin aprovechar los recursos hídricos de los ríos cercanos, para lo cual se estima que los componentes principales del proyecto comprenden obras de derivación, de almacenamiento y regulación, de toma y conducción principal, así como la construcción de la casa de máquinas que alberga las dos unidades de generación eléctrica.

El Proyecto Pucará-Pisayambo se asocia a nuestra norma jurídica la cual es la Ley Ambiental, y demás legislaciones que permiten acoplarse dentro del marco jurídico actual que rigen estos tipos de Proyectos hidroeléctricos.

El proyecto obtuvo su Licencia Ambiental según la ley por el Ministerio del Ambiente en su calidad de autoridad ambiental nacional en cumplimiento de sus responsabilidades establecidas según la Constitución de la República y en la Ley de Gestión Ambiental, precautelar

el interés público o referente a la preservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación ambiental a la Corporación Eléctrica del Ecuador procedió a la Ejecución del Proyecto.

2.1.11.6. Central Hidroeléctrica Daule-Peripa

La represa Daule-Peripa, es una obra internacional del proyecto de propósito múltiple del ex Presidente de la República Jaime Roldós Aguilera junto a la central hidroeléctrica Marcel Laniado De Wind y los sistemas de riego del valle del Daule; este proyecto posea diversos fines, entre los principales se encuentran: Proteger la cuenca baja del río Daule de las inundaciones que se dan constantemente, la cual permite la regulación y el control del comportamiento del agua. Esta represa no solo tiene como propósito el abastecimiento del riego de agua, sino también suministrar agua para Guayaquil, generando 600 millones de kilovatios de energía eléctrica.

Se encuentra geográficamente ubicada en el punto de cierre de los ríos Daule y Peripa, que consiste en un terraplén de 78 metros sobre el lecho del río, siendo este embalse el que se alimenta en gran parte del 50% de agua que produce la subcuenta del río Daule. Teniendo una capacidad de almacenamiento 60 veces superior al embalse de poza honda.

Datos técnicos de la Central hidroeléctrica Daule-Peripa

La operación de la central hidroeléctrica está junto a la de la represa Daule Peripa, la cual finalizó su construcción en el año 1987. La central posee 213000 kilovatios (3×71 MW) de potencia instalada, el embalse Daule-Peripa tiene capacidad de almacenar 6000 millones de metros cúbicos. (Corporacion Electrica Ecuador (CELEC. EP), 2013).

Ver en anexos imagen 13 y 14

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

La represa Daule-Peripa terminó su construcción en el año de 1987, es un proyecto que tiene múltiples propósitos su fin es proveer agua para riego, el abatimiento de salinidad, subsistir de agua a las provincias más cercanas de Guayaquil y Santa Elena, pero sobre todo generar energía eléctrica renovable no contaminante que no afecte el agua de los ríos. Esta central forma parte del grupo de centrales hidroeléctricas que suplen de energía al país en la época que más déficit tiene la central Paute de energía.

La magnitud de este proyecto fue tan inmensa que por ello se realizó en varias etapas siendo una de las principales, la construcción de la presa Daule-Peripa, permitiendo así un mejor control del comportamiento del fluido de agua; el cual facilitó el manejo del inmenso caudal que corre por los ríos de la cuenca del Guayas, el proyecto tiene como prioridad el abastecimiento de generar energía y también busca el desarrollo económico del país.

El proyecto Daule-Peripa es uno de los muchos proyectos que esta consiente de los impactos ambientales que se generaron durante su construcción, la cual afecto la fauna, la flora y el daño grave de aguas; producto de alguna contaminación que se produjo durante el proceso de excavación, este proyecto ocasiono impactos que afectaron a la comunidad y a sus alrededores de manera que incremento el aumento del agua que corría por el río siendo esto fue perjudicial para todos los agricultores ya que muchas de sus cosechas quedaron aplastadas por el desborde de los caudales.

Varias leyes actualmente en el Ecuador reconocen y regulan la conservación del agua para todos los soportes de vida, es por eso que al considerarse realizar un proyecto hidroeléctrico en el cual se utiliza un caudal donde puede presentarse algún tipo de variación o cambio que

afecte al pueblo o comunidad, se adoptaran normativas que controlen y permitan precautelar el intereses primordial del recurso del agua y demás derechos que reconocen las leyes vigente como lo es la Constitución de la República, la Ley de Gestión ambiental, la Ley de Recursos hídricos de Uso y Aprovechamiento de agua, la Ley de Agua entre otras leyes internacionales.

2.1.11.7. Proyecto de Inundaciones Bulubulu

El Proyecto Control de Inundaciones río Bulubulu, estuvo paralizado por más de dos décadas por los habitantes de las provincias de Guayas y Cañar. Las poblaciones aledañas a este proyecto sufrieron por muchos años las fuertes inundaciones a causa de la época de invierno que provocaba la lluvia. Este proyecto no solo beneficia a los habitantes de Guayas y Cañar, sino que también provee riego en tiempos de sequía; durante la construcción de esta obra se generaron muchas fuentes de trabajo para las personas del sector, permitiendo de esta manera que los ecuatorianos se desempeñen durante este mega proyecto las 24 horas del día, los 7 días de la semana de manera que impulso el desarrollo económico y social del país de las zonas afectadas por desbordamiento del río.

Datos técnicos del proyecto de Inundaciones Bulubulu

El proyecto Bulubulu se convierte en la segunda mega construcción hídrica en el país, que alcanza los 57 millones de dólares y está formada por un muro de hormigón de 2.800 metros de longitud que protege a las comunidades asentadas en la parroquia Cochancay del cantón la Troncal, la estructura de este proyecto tiene una altura que varía de 7 a 13 metros. (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2015). . **Ver en anexos imagen 15 y 16**

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El proyecto Bulubulu marcó durante la historia de construcción un antes y un después en el país, que quedó en la memoria de los habitantes de la provincia del Guayas y de la provincia del Cañar, los mismos que tuvieron que esperar por más de 20 años la realización de este proyecto; el cual se mantuvo paralizado y se hizo realidad en el actual gobierno de Rafael Correa. Este proyecto tuvo una inversión de 57 millones de dólares todo con motivo del beneficio de la comunidad, de manera que cientos de personas trabajaron en la ejecución del mismo, de este modo generaban una fuente de ingresos a sus familias siendo un sueño hecho realidad para el actual gobierno.

Esta mega obra no solo evitó las inundaciones en el cantón, sino que el agua que era utilizada para generar energía era reutilizada para el riego de miles de hectáreas por no causar ningún daño a la cosecha, y así potenciar la agricultura en la zona de manera que le permitió a los agricultores trabajar sin ningún riesgo. La creación de este proyecto fue de gran beneficio para ellos; por lo tanto, no hubo afectaciones que perjudiquen a los habitantes de la zona que subsisten de la agricultura, actualmente los habitantes también se benefician de la rehabilitación del sistema vial mediante el cual pueden transportar sus productos.

En este proyecto los impactos se presentaron en los tiempos de lluvias, viéndose afectados regularmente los moradores de la zona durante las últimas décadas; el caudal de los ríos Bulubulu-Cañar- Naranjal provocaron el desbordamiento de los ríos donde se dieron fuertes inundaciones que afectaron las extensas zonas agrícolas de la cuenca baja de la provincia del Guayas, que dejaron consecuencias graves en el aspecto social y económico de gran magnitud para el país. Se considera que el impacto que más perjudico al proyecto Bulubulu fue el

fenómeno del niño en los años 1997 y 1998 de tal modo que afectó a la costa ecuatoriana en un 82%, correspondiendo a las provincias de Guayas y Cañar.

Uno de los ente rectores que se encargó del estudio del control de las inundaciones del río bulubulu fue la secretaria nacional del agua, la Constitución de la República consagra el art.411 el derecho al agua ante proyectos hidroeléctricos que puedan afectar la calidad y cantidad de agua, hemos ya mencionado que las legislaciones nacionales como demás normas internacionales reconocen también la conservación del agua; para la realización de este proyecto se contó con la aprobación según el art.22 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública LOSNCP 25 Y 26 de su reglamento General el Plan Anual de Contrataciones de la SENAGUA que contemplo la ejecución de la obra del proyecto para las inundaciones.

2.1.11.8. Central Hidroeléctrica Quijos

El proyecto hidroeléctrico Quijos se encuentra ubicado en la provincia de Napo, cantón Quijos. Este proyecto actualmente tiene un avance del 46 % según reportes presentados en mayo del 2016.

Es uno de los proyectos más emblemáticos del Estado ecuatoriano, el cual se considera que aporta al país energía media de 355 GWh/, de tal manera que ayude a la soberanía con la demanda energética.

También se debe mencionar que, en el mes de septiembre del año 2013, el proyecto Quijos logró un registro internacional como proyecto de mecanismos, el mismo que fomentó el desarrollo

limpio en la Organización de las Naciones Unidas. El proyecto tiene como visión sustituir la importación de energía siendo uno de los objetivos principales de esta obra.

Las zonas más cercanas al sitio de construcción del proyecto son las más beneficiadas con la ejecución de programas de desarrollo que le permiten la rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura educativa, para estudios de cuencas hídricas entre ellas las implementaciones de sistemas de agua y alcantarillado.

Sin dejar de señalar que los programas son ejecutados por CELEC EP y la Unidad de Negocio COCA CODO SINCLAIR que benefician a más de 6.000 habitantes del Cantón Quijos.

Datos técnicos de la Central hidroeléctrica Quijos

La hidroeléctrica Quijos aporta con el 50 MW y 355 GWh/ al año de potencia, aprovecha el potencial hidroenergético de los Ríos Quijos y Papallacta, con un caudal medio anual de 12.99 m³/s y 16.16 m³/s respectivamente, aprovechables para generación. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2013).

Ver en anexos imagen 17 y 18

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El proyecto hidroeléctrico Quijos empezó su construcción en el año 2012, este proyecto tuvo como propósito la producción de energía mediante la utilización de las aguas de los ríos papallacta y quijos. La construcción de este proyecto lo asumió la empresa pública Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC); de manera que en mayo del 2011 se dio inicio a la ejecución del

proyecto al haber aprobado la licencia ambiental de los estudios realizados para efectos de impactos que pudieran presentarse en la realización de la obra.

Fue uno más de los proyectos que el Estado financió para que se haga realidad y pueda de esta manera aportar energía al país, a través de este proyecto se logró un registro internacional en la Organización de las Naciones Unidas. Actualmente es una de las centrales de menor potencia y dimensiones en comparación con otras centrales hidroeléctricas que aportan una potencia mayor a la que produce la hidroeléctrica Quijos. Con la implementación de este proyecto, se benefició a los habitantes del sector de Papallacta y sus alrededores que se dedican a la agricultura y ganadería; esta obra estuvo abandonada durante muchos años por falta de recursos económicos.

El Proyecto Quijos se determinó mediante un estudio de impacto ambiental el cual se presentó en los ríos Papallacta y en la cuenca baja de río Quijos, donde se encontró aguas moderadamente contaminadas, mientras que otro estudio realizado a los mismos ríos durante el proyecto de la obra hidroeléctrica demostraron que no había vida marina por lo que fue muy alarmante para la población y sus alrededores.

Este tipo de proyectos son muy beneficiosos para el desarrollo del interés del país, ya que permite que nuestra economía crezca en gran escala, pero la consecuencia ambiental es la que afecta y perjudica de manera general a todos, de modo que en ocasiones es difícil recuperarnos de estos daños que se presentan ante un proyecto hidroeléctrico.

2.1.11.9. Proyecto hidroeléctrico Toachi Pilatón

Este proyecto hidroeléctrico está ubicado en las provincias de Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi. La construcción de este proyecto estuvo a cargo de la empresa estatal china Internacional Walter & Electric Corp CWE, la misma que tiene una amplia experiencia en este tipo de infraestructuras de proyectos hidroeléctricos, sin embargo, dicha empresa ha sido en algunas ocasiones sancionada con elevadas multas por motivos de incumplimiento de contrato en cuanto al tiempo de entrega de la obra por procedimiento técnicos y normas de salud y seguridad industrial.

Este proyecto es uno de los más emblemáticos del país y se ubica a dos horas de Quito y tuvo un avance en distintas frentes entre el kilómetro 59 y 76 de la Vía Alóag- Santo Domingo. También es importante señalar que la cristalización del proyecto Toachi- Pilatón contribuirá de manera efectiva a reducir las emisiones de CO₂, convirtiéndose en una alternativa de solución no solo para la sociedad sino también para el planeta de tal manera que sirva el aprovechamiento de recursos naturales renovables.

Datos técnicos Proyecto hidroeléctrico Toachi Pilatón

Aportará alrededor de 254 MW al Sistema Nacional Interconectado (SNI) y un total de 1120 GWh/año para el sistema eléctrico nacional, cuenta con una inversión de alrededor de 593 millones de dólares que no incluye costos de financiamiento, el resto del capital para la ejecución de la obra proviene de Rusia, China y Ecuador a través de la suscripción de contratos. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2014).

Ver en anexos imagen 19 y 20

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

Este proyecto hidroeléctrico Toachi–Pilatón, aprovechó todos los recursos hídricos posibles de los caudales de los ríos Toachi y Pilatón, los mismos que se diseñaron con el fin de entregar una potencia de energía de 254 MW que fue instalada con 3 turbinas Francis de la casa de máquinas de Sarapullo la cual tiene una potencia de 49 MW, adicionalmente también se dispone que este proyecto realizó una mini central al pie de la presa Toachi.

El proyecto obtuvo un avance de más del 91%, que ha sido reconfortante para el desarrollo del país. Mantuvo también un desvío del río Toachi en Julio del año 2012, se realizó la excavación de la casa de máquinas y su terminación fue en febrero del año 2015. Actualmente el proyecto se encuentra en proceso de montaje electromecánico de las Unidades Centrales de Alluriquin y Sarapullo; por otra parte, se brinda asistencia técnica para el desarrollo de emprendimientos pecuarios, agrarios y turísticos, así como la dotación de material para el mejoramiento de las vías y controles de salud epidemiológica, obras ejecutadas a través de la CELEC EP, Unidad de Negocio HIDROTOAPI.

El Proyecto Toachi–Pilatón como todo proyecto tuvo un plan de manejo ambiental antes de dar inicio a la etapa de construcción, con el fin de garantizar y evitar daños que puedan producirse durante en la construcción del proyecto, el mismo que puede causar impactos ambientales que afecten al medio ambiente y al ecosistema; este proyecto estableció normas de orientación definidas que abordan temas de cuestiones ambientales y sociales para la operación del proyecto.

La normativa aplicable en este proyecto fue la Ley Ambiental, con su respectiva licencia ambiental aprobada para la respectiva gestión del proyecto, permitiendo que el proyecto se

manejo a través de normativas que regulan y garantizan los daños de impactos ambientales que puedan presentarse por la construcción de un proyecto hidroeléctrico.

Los decretos, la normativa nacional, leyes internacionales y de más normas tienen el interés primordial de precautelar el derecho del agua junto al Ministerio de Electricidad y energía renovable.

2.1.11.10. Proyecto hidroeléctrico Delsitanisagua

El proyecto hidroeléctrico se encuentra ubicado en el cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe el mismo que generará 180 MW. En la actualidad se continúan realizando trabajos de perforaciones de formas geológicas en los sitios de casa de máquinas y chimenea que son puntos de equilibrio donde aún se trabaja esta obra, siendo este uno de los proyectos que permitirá disponer de energía a todo el sur del país, e incluso se considera que este proyecto puede llegar a exportar energía a futuro cuando concluya la obra, la misma que no cause impactos ambientales que perjudiquen a la biodiversidad.

Este proyecto emblemático del Estado ecuatoriano, es uno más de los muchos proyectos hidroeléctricos que aportan con una energía media de 1411 GWh/año, apoyando la búsqueda de autonomía energética, reemplazando la generación térmica, y reduciendo emisiones de CO₂ en aproximadamente 0.48 millones de Ton/año, sustituyendo la importación de energía, y creando hasta la fecha 1531 fuentes de empleo directo, beneficiando directamente a más de 25 mil habitantes correspondientes al cantón Zamora.

Datos técnicos del Proyecto hidroeléctrico Delsitanisagua

Este proyecto aporta energía de 180 MW de potencia aprovecha el potencial del Río Zamora, con un caudal medio anual de 47,3 m³/s aprovechables para su generación a la fecha el proyecto presenta un avance del 60.38% (junio 2016), y durante su ejecución se han cumplido hitos importantes como el desvío del Río Zamora en Dic-13, se estimaba el fin de la excavación del túnel de carga en Sep-15 y la Terminación de la excavación del sistema de presión en enero-16. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2015).

Ver en anexos imagen 21 y 22

COMENTARIO DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El proyecto hidroeléctrico Delsitanisagua inició en el año 2012, este proyecto tuvo como propósito ahorrar al país un consumo de 68 millones y medio de galones de diésel por año; lo que no permitió que se produzca ácido de carbono. Es un proyecto del Estado que aporta al país energía media de 1411 GW por año, tuvo como propósito la búsqueda de la autonomía energética que permita el reemplazo de la generación térmica y la sustitución de importación de energía.

Este proyecto aprovecha las aguas del río Zamora, lo que se estima que para finales del año 2016 concluya la obra; la cual aún se encuentra en proceso de culminación pese a que ha visto que el proyecto muestra un avance superior del 53.60%, uno más de los proyectos más emblemáticos que ejecuta el Estado y tiene el mismo fin de la mayoría de los proyectos hidroeléctricos, el cual es la importación de energía limpia, abundante y renovable que permita

de esta manera el desarrollo económico y social del país. Los habitantes zamoranos no solo se benefician de un modelo de gestión, sino que también mejoraron su calidad de vida; como la mayoría de comunidades donde se han realizado proyectos hidroeléctricos. El proyecto estuvo en manos de la Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC, responsable de su ejecución a través de la compañía china Hydrochina Corporation.

En un estudio de impacto ambiental que se realizó durante la construcción de este proyecto por parte de la Empresa Celec EP, y la empresa de Ambiente Desarrollo y Planificación. ADEPLAN, afecto el ambiente los cuales comparados con otros proyectos hidroeléctricos fueron mínimos, ya que el aporte energético permitió apagar termoeléctricas que funcionaban a base de combustible fósiles, que obviamente por el grado de CO2 son perjudiciales para el ambiente y ocasionan daño grave para la sociedad.

**CUADRO COMPARATIVO DE OTRAS LEGISLACIONES DE CONCEPTOS DE
CAUDALES ECOLÓGICOS**

| <p style="text-align: center;">LEY DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN EL ECUADOR</p> <p style="text-align: center;">CAPÍTULO VI GARANTÍAS PREVENTIVAS SECCIÓN PRIMERA CAUDAL ECOLÓGICO Y ÁREAS DE PROTECCIÓN HÍDRICA ARTÍCULO 76.- CAUDAL ECOLÓGICO.</p> | <p style="text-align: center;">REGLAMENTO DE LA LEY DE RECURSOS HIDRICOS DE PERÚ</p> <p style="text-align: center;">CAPÍTULO VIII CAUDALES ECOLÓGICOS</p> <p style="text-align: center;">ARTÍCULO 153°.- CAUDAL ECOLÓGICO.</p> | <p style="text-align: center;">LEY ORGÁNICA DE LOS RECURSOS HIDRICOS USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA DE CHILE</p> <p style="text-align: center;">SECCIÓN TERCERA DEL CAUDAL ECOLÓGICO Y LOS ECOSISTEMAS RELACIONADOS</p> <p style="text-align: center;">ARTÍCULO 17. CAUDAL ECOLÓGICO.</p> |
|---|--|---|
| <p>Para los efectos de esta Ley, caudal ecológico es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema.</p> <p>La Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional establecerá reglamentariamente los criterios, parámetros y metodologías para la determinación del caudal ecológico de acuerdo con las condiciones y las</p> | <p>153.1 Se entenderá como caudal ecológico al volumen de agua que se debe mantener en las fuentes naturales de agua para la protección o conservación de los ecosistemas involucrados, la estética del paisaje u otros aspectos de interés científico o cultural.</p> <p>153.2 En cumplimiento del principio de sostenibilidad, la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá los caudales de agua necesarios que deban circular por los diferentes cursos de agua, así como, los volúmenes necesarios que deban encontrarse en los cuerpos de agua, para asegurar la conservación,</p> | <p>El caudal ecológico en toda cuenca, subcuenca y microcuenca hidrográfica es intangible y mantenerlo en la cantidad y calidad requerida que permita el desenvolvimiento natural de la biodiversidad acuática y los ecosistemas aledaños, es responsabilidad de la Autoridad Única del Agua, instituciones y de todas las personas, sean usuarios o no usuarios del agua. La autoridad de la cuenca subcuenca y microcuenca determinará ambiental, técnica e hidrológicamente, en cada caso, el caudal ecológico, con el apoyo técnico de la Autoridad Única del Agua. Se contará, asimismo, con el informe técnico de la Autoridad Ambiental Nacional. La conservación y el uso</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>características de los cuerpos de agua, que serán considerados dentro de la planificación hídrica nacional.</p> <p>Toda resolución de la Autoridad Única del Agua por la que se otorgue autorización para uso o aprovechamiento productivo del agua deberá establecer y considerar el caudal ecológico que fue determinado para ello, conforme con los criterios de la planificación hídrica nacional</p> | <p>preservación y mantenimiento de los ecosistemas acuáticos estacionales y permanentes.</p> <p>153.3 Los caudales ecológicos se mantienen permanentemente en su fuente natural, constituyendo una restricción que se impone con carácter general a todos los usuarios de la cuenca, quienes no podrán aprovecharlos bajo ninguna modalidad para un uso consuntivo.</p> <p>153.4 En caso de emergencia de recursos hídricos por escasez, se priorizará el uso poblacional sobre los caudales ecológicos.</p> <p>153.5 Los caudales ecológicos se fijarán en los planes de gestión de los recursos hídricos en la cuenca. Para su establecimiento, se realizarán estudios específicos para cada tramo del río.</p> <p>153.6 Los estudios de aprovechamiento hídrico deberán considerar los caudales ecológicos conforme con las disposiciones que emita la Autoridad Nacional del Agua.</p> | <p>sustentable de los ecosistemas existentes en las cuencas, subcuenca y microcuencas hidrográficas es parte de la planificación del manejo de tales cuencas. Todas las actividades productivas respetarán el caudal ecológico</p> |
|--|--|--|

Tabla No. 2

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

2.2 . Marco conceptual

2.2.1. Caudal Ecológico

Un caudal circulante por un cauce podría ser considerado como ecológico, siempre que fuese capaz de mantener el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que ese cauce contiene en condiciones naturales. Es evidente que existe una gama amplia de caudales circulantes que son ecológicos para un determinado cauce. Así podríamos definir, dentro de esta gama de caudales, entre unos extremos máximos y otros mínimos. En los casos más frecuentes, en que el agua es considerada un recurso escaso, nos interesará especialmente ese valor mínimo. Pero habrá casos en que será necesario vaciar muy rápidamente un embalse (ante la amenaza de inundaciones, la necesidad de producción hidroeléctrica, o de trasvase de aguas), y en estos casos habrá que fijar también los valores máximos del caudal circulante por el cauce, para mantener la estabilidad de los recursos biológicos.

Nosotros entendemos que las comunidades a las que se hace referencia los caudales ecológicos, deben de conservarse en comunidades 'naturales' que se han adaptado a la perturbación moderada que el hombre ha ejercido sobre ellos, mediante cambios obvios en su estructura, composición y funcionamiento, pero sin disminuir su complejidad estructural ni su biodiversidad y sosteniendo su integridad ecológica. (Diego García de Jalón y Marta González del Tánago, 1996).

2.2.2. El Agua

DEFINICIÓN DE AGUA

Del latín aqua, el agua es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. Se trata de un líquido inodoro (sin olor), insípido (sin sabor) e incoloro (sin color), aunque también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo) o en estado gaseoso (vapor).

Del latín aqua, el agua es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. Se trata de un líquido inodoro (sin olor), insípido (sin sabor) e incoloro (sin color), aunque también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo) o en estado gaseoso (vapor).

El agua es el componente que aparece con mayor abundancia en la superficie terrestre (cubre cerca del 71% de la corteza de la Tierra). Forma los océanos, los ríos y las lluvias, además de ser parte constituyente de todos los organismos vivos. La circulación del agua en los ecosistemas se produce a través de un ciclo que consiste en la evaporación o transpiración, la precipitación y el desplazamiento hacia el mar. **(Pérez Porto & Gardey, 2013).**

Se conoce como agua dulce al agua que contiene una cantidad mínima de sales disueltas (a diferencia del agua de mar, que es salada). A través de un proceso de potabilización, el ser humano logra convertir el agua dulce en agua potable, es decir, apta para el consumo gracias al valor equilibrado de sus minerales. Es importante destacar que la escasez de agua potable en numerosas regiones del planeta genera más de 5 millones de muertes al año.

El agua mineral, como su nombre indica, contiene minerales y otras sustancias disueltas, de modo tal que se le agrega un valor terapéutico o se altera el sabor. Este tipo de agua es el que se comercializa envasado en todo el mundo para el consumo humano. **(Pérez Porto & Gardey, 2013).**

2.2.3. El Agua como recurso energético

El agua es una fuente de energía renovable, que aprovecha de sus caídas la fuerza que genera esa caída, es la que origina el movimiento de turbinas y estos a la vez motores produciendo energía eléctrica; la cual es aprovechada para satisfacer las necesidades de energías de los pueblos, la industria, el comercio y el país etc.

2.2.4. El Agua como recurso estratégico

Los escasos del agua, producto de los cambios climáticos, el avance de los desiertos y el deshielo de los grandes nevados ha generado conceptos: el de considerar el agua como recurso estratégico para el desarrollo y sostenimiento de los países y pueblos, es más se habla que las guerras en el pasado tuvieron un origen económico pero que la próxima guerra según sostienen los tratadistas será por la posesión de agua, de allí que el poseer agua dulce es una necesidad estratégica para el país.

2.2.5. La Biodiversidad

La biodiversidad es un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. Mutación y selección que determinan las características y la cantidad de diversidad que existen en un lugar y en momento dados. Diferencias a nivel genético, diferencias en las respuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía y en las historias de vida. La diversidad biológica abarca toda la escala de organización de los Seres vivos. OTTO SOLBRIG (1991) dice lo mismo cuando define la diversidad biológica o biodiversidad como la propiedad de las distintas entidades vivas de ser variadas. Así, cada clase de entidad -gene, célula, individuo, comunidad o ecosistema- tiene más de una manifestación.

En un sentido estricto, la diversidad es un concepto derivado de la teoría de sistemas es simplemente una medida de la heterogeneidad de un sistema. En el caso de los sistemas biológicos, la diversidad se refiere a la heterogeneidad biológica, es decir, a la cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contenga el sistema. El concepto mismo de la biodiversidad y la preocupación por su pérdida son realmente muy recientes. Aunque los naturalistas llevamos más de 250 años describiendo especies, una idea clara sobre la inmensidad del escenario biológico y el gran riesgo en que se encuentra aparece en los muy últimos años. Quizá la eminencia de la pérdida ha llevado a un deseo cada vez mayor por comprender la amplitud de la heterogeneidad biológica y medirla. El término mismo de biodiversidad fue acuñado por EDWARD WILSON en 1988. El primer libro que según mis conocimientos presenta una revisión global de la diversidad biológica y

de los problemas a que se enfrentan, es la Conservación de especies editado por BRYAN G. NORTON, 1986. (Gonzalo Halffter, 1994).

2.2.6. Los Derechos de la naturaleza

El término derecho de la naturaleza se acuña por primera vez en Ecuador en la Asamblea constituyente del año 2008, antes de dicha Asamblea jamás se había considerado asignarle o proporcionar a la naturaleza como tal, derechos que les permitan ser defendidas y restituidas en caso de contaminación. (Acosta, 2010).

Incluso durante el mismo desenvolvimiento de la Asamblea, las opiniones no fueron todas concertadas, los profesionales de derecho más conservadores algunos asambleístas del bloque oficial e incluso funcionarios de alto rango en el gobierno central se opusieron a incluir dicha doctrina en la Constitución del 2008.

Estas opiniones contrarias a la tendencia de conferir derechos a la naturaleza están sustentadas básicamente en el argumento de que dicha problemática no es un argumento de fondo sino más bien de forma. En otras palabras, no hay necesidad de desarrollar doctrina legal para respetar a la naturaleza sino más bien es una problemática que no pasa de la instancia técnica.

A pesar de tan firme oposición la tendencia y las propuestas fueron aceptadas por el pleno tanto así que se incluyó el término Pacha Mama en la Constitución como representación clara de la dimensión pluri nacional y multicultural de la nueva Carta Magna. Pero para entender dicha doctrina es preciso mencionar antes que la misma se divide en dos aspectos los megos derechos la meta derecha.

Los mega derechos como su nombre lo indica se refieren a las instancias superlativas en materia de derecho esto es los derechos del ser humano, los derechos de la naturaleza, y el derecho al “buen vivir”. Por otra parte, están los metas derechos estos de un menor grado se desprenden de los mega derechos y garantizan su cumplimiento final, nos referimos a estos cuando hablamos de aspectos como el agua, la soberanía alimentaria, la biodiversidad y la soberanía energética.

A lo largo de la historia cada cambio en materia de derecho ha sido siempre impensable justo en el momento antes de escucharlo. Sin embargo, cuando dicha iniciativa ha sido acogida y se convirtió en realidad el efecto sobre la historia resultó trascendental. La posición favorable dentro del régimen de la asamblea luego de múltiples y largos debates terminó siendo mayoritario entonces como conclusión de dicho proceso histórico es preciso mencionar que los grandes cambios como ejemplo en materia de derecho siempre han resultado de un esfuerzo político y de conciencia.

No era aceptable que en el Ecuador dicha práctica jurista continúe manteniendo al hombre al margen de la naturaleza ya que en gran medida dependemos de ella y de todos los recursos que de ahí proviene. En la cosmovisión de los pueblos ancestrales prepondera la Pacha Mama como fuente y fin de toda vida y a lo largo del desarrollo del ser humano está siempre intrínsecamente relacionada.

Sin embargo, y a pesar del esfuerzo en la constituyente del 2008 el panorama político y jurídico en pro de los derechos de la naturaleza aún es un camino recién iniciado. Existen leyes que se promueven desde el ejecutivo las cuales no guardan concordancia con los principios de protección a la Pacha mama establecida y promulgada en la constituyente.

Es de saber de antemano que este camino tiene un largo trecho sin contar con los avances que a nivel regional y mundial se den ya que en esos casos la oposición no será protagonizada por cierta parte del estado o unos cuantos asambleístas si no por las grandes transnacionales y los que tienen bajo su control el poder y el manejo de los recursos del planeta.

2.3. Marco legal

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

2.3.1.2. Principios ambientales

La Constitución del 2008 en su artículo 395 destaca los principios ambientales que recoge la doctrina del Sumak Kawsay por los cuales se inspiró la actual Constitución del Ecuador. Mediante estos principios, se busca favorecer los derechos que posee la naturaleza; así como el reconocimiento e inclusión de los pueblos ancestrales y nacionalidades pluriétnicas y pluriculturales que existen en nuestro país.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.*
- 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.*

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Asamblea Nacional , 2008).

2.3.1.3. Certidumbre de daño ambiental

Dentro del artículo 396 de la Constitución de la República del Ecuador, se determina claramente que el Estado es el ente responsable de diseñar las medidas y acciones necesarias, para salvaguardar, contrarrestar y minorar el daño ambiental que puedan afectar al ecosistema, y por ende cause un daño en la sociedad.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. (Asamblea Nacional , 2008).

2.3.1.4. El Agua

Los artículos 411 y 412 especifican con mayor claridad el uso y las responsabilidades de tener acceso al agua. El Estado en pleno uso de sus facultades deberá garantizar la conservación y recuperación y el manejo integral de dicho recurso y cualquiera que se asocie con el mismo.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la

calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua. (Asamblea Nacional , 2008).

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque eco sistémico. (Asamblea Nacional , 2008).

2.3.1.5. Sectores estratégicos

En el régimen de sectores estratégicos, la actual Constitución específica y clasifica al agua como uno de ellos brindándole una importancia superlativa en cuanto a su función en el territorio nacional para garantizar el buen vivir y el desarrollo de los pueblos.

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del

Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley. (Asamblea Nacional , 2008).

2.3.2. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del Agua

2.3.2.1. Naturaleza jurídica de la Ley

Del análisis de este artículo, puedo concluir, que El Estado es el único que tiene la dirección y competencia para conocer y disponer de manera favorable de los recursos naturales que forman parte del patrimonio de una nación, entre ellos, se encuentran los recursos hídricos. El Estado en coordinación con los gobiernos centrales y locales de cada región, deberán adoptar las medidas de protección necesarias para preservar estos recursos.

Artículo 1.- Naturaleza jurídica. Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley. El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria. (Asamblea Nacional, 2014).

2.3.2.2. Principios generales contenidos en esta Ley

Al igual que en el artículo 395 de la Constitución de la República, la presente ley está regida por principios que pueden ser evidentes a lo largo de la misma. Mediante ellos especifica las formas en que el recurso natural estratégico se presenta en territorio nacional y los usos para los cuales debe ser destinado.

Artículo 4.- Principios de la Ley. Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:

- a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas;*
- b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad;*
- c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable;*
- d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua;*
- e) El acceso al agua es un derecho humano;*
- f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua;*
- g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y,*
- h) La gestión del agua es pública o comunitaria. (Asamblea Nacional, 2014).*

2.3.2.3 Medios de protección y conservación

El Estado ha consagrado también mediante el artículo 12 de esta Ley las directrices para la protección, recuperación y conservación de fuentes de agua. Puntualizando a través del mismo no solo las guías de actuación, sino también los mecanismos e instancias administrativas por las cuales se debe realizar las acciones pertinentes. Se puede destacar que en la misma las atribuciones principales las tienen La Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (cuando el área en análisis no esté en un área protegida).

Artículo 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes. *El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley. La Autoridad Única del Agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, los usuarios, las comunas, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde se encuentren fuentes de agua, serán responsables de su manejo sustentable e integrado, así como de la protección y conservación de dichas fuentes, de conformidad con las normas de la presente Ley y las normas técnicas que dicte la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y las prácticas ancestrales. El Estado en sus diferentes niveles de gobierno destinará los fondos necesarios y la asistencia técnica para garantizar la protección y conservación de las fuentes de agua y sus áreas de influencia. En caso de no existir usuarios conocidos de una fuente, su protección y conservación la asumirá la Autoridad Única del Agua en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en cuya jurisdicción se encuentren, siempre que sea fuera de un área natural protegida.*

El uso del predio en que se encuentra una fuente de agua queda afectado en la parte que sea necesaria para la conservación de la misma. A esos efectos, la Autoridad Única del Agua deberá proceder a la delimitación de las fuentes de agua y reglamentariamente se establecerá el alcance y límites de tal afectación. Los propietarios de los predios en los que se encuentren fuentes de agua y los usuarios del agua estarán obligados a cumplir las regulaciones y disposiciones técnicas que en cumplimiento de la normativa legal y reglamentaria establezca la Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional para la conservación y protección del agua en la fuente. (Asamblea Nacional, 2014).

Artículo 13.- Formas de conservación y de protección de fuentes de agua. Constituyen formas de conservación y protección de fuentes de agua: las servidumbres de uso público, zonas de protección hídrica y las zonas de restricción. Los terrenos que lindan con los cauces públicos están sujetos en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre para uso público, que se regulará de conformidad con el Reglamento y la Ley. Para la protección de las aguas que circulan por los cauces y de los ecosistemas asociados, se establece una zona de protección hídrica. Cualquier aprovechamiento que se pretenda desarrollar a una distancia del cauce, que se definirá reglamentariamente, deberá ser objeto de autorización por la Autoridad Única del Agua, sin perjuicio de otras autorizaciones que procedan. Las mismas servidumbres de uso público y zonas de protección hídrica existirán en los embalses superficiales. En los acuíferos se delimitarán zonas de restricción en las que se condicionarán las actividades que puedan realizarse en ellas en la forma y con los efectos establecidos en el Reglamento a esta Ley. (Asamblea Nacional, 2014).

La conservación del agua fue uno de los mecanismos puntualizados en esta Ley. Menciona y hace énfasis nuevamente en los derechos a los que la Naturaleza es su principal benefactor y titular y a la conservación de sus aguas con sus propiedades inalienables. En este artículo se puede apreciar un proceso ampliamente aclarado acerca de los ciclos ecológicos, biológicos y demás aspectos intrínsecamente relacionados con la Naturaleza y la biodiversidad.

Artículo 64.- Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida. En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:

a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares;

b) El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;

c) La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;

d) La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y,

e) La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos. (Asamblea Nacional, 2014).

El artículo 76 constituye para el presente trabajo uno de los ejes centrales y potencial causa de la problemática que se presenta. Menciona el concepto de caudal ecológico para los efectos de la Ley. Un concepto bastante específico en cuanto a las variables mencionadas y muy acordes a la doctrina del buen vivir y los derechos de Naturaleza contenidos en la actual constitución.

Artículo 76.- Caudal ecológico. *Para los efectos de esta Ley, caudal ecológico es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema. (Asamblea Nacional, 2014).*

Si bien es cierto los parámetros de cantidad de agua expresados en términos de magnitud, duración, época y frecuencia en alusión al caudal y a la calidad de agua están muy claros, inclusive se menciona “parámetros que se requieran” para que se mantenga un nivel adecuado de salud en el ecosistema. Recordando lo que indica el artículo 318 en el cual otorga un tercer lugar

a los caudales ecológicos como usos del agua anteponiendo a este el consumo humano y el riego que garantice la soberanía alimentaria.

Sin embargo, sentado ya el precedente de la discusión al interior del pleno y de la denominación como “estupidez¹” a los derechos de la naturaleza por parte de funcionarios legales del ejecutivo, la situación no concluyente del artículo 76 al mencionar “adecuado nivel de salud en el ecosistema” constituye un riesgo latente para con las garantías constitucionales de los derechos de la naturaleza. Se ha mencionado que existen más de 200 metodologías para la estimación de caudales ecológicos y que estas pueden ir desde las más simples basadas únicamente en datos históricos hasta las más complejas y aquellas que necesiten medición y revisión constante. Si el artículo 76 no brindó una especificación un poco más rígida para disminuir las opciones de más de 200 posibles, entonces las leyes secundarias lo tendrían que haber hecho. De lo contrario estaría en las totales atribuciones y dependería únicamente de la Autoridad Única del Agua la determinación de dicha metodología.

2.3.3 Legislación Internacional

2.3.3.1. Declaración Latinoamericana del Agua

El tribunal latinoamericano del agua TLA fue una iniciativa en primera instancia de los países centroamericanos en 1998, que, preocupados por el creciente deterioro de los cuerpos de agua a causa de los monocultivos industriales, vio la necesidad de la creación de un tribunal internacional de arbitraje en este tipo de conflictos.

¹ Comunicación electrónica del Secretario Jurídico de la Presidencia Alexis Mera al Presidente de la Asamblea Constituyente Alberto Acosta durante el debate de los derechos de la naturaleza como consecuencia del Buen Vivir en la nueva constitución.

La iniciativa prosperó y luego de siete años tuvo su primera Audiencia Pública de Juzgamiento a nivel latinoamericano con casos de México, Centroamérica, Ecuador, Bolivia, Brasil y Chile.

Este organismo multilateral entre sus consideraciones citó las principales para emitir esta importante declaración. Las mismas que se mencionan brevemente a continuación:

En pleno siglo XXI aún existe una importante parte de la población latinoamericana privada del agua. Dicha condición afecta principalmente a niños y mujeres. Las comunidades se ven en la situación penosa que realizar esfuerzos sobrehumanos para conseguir el líquido vital, sin importar aun su procedencia y calidad, exponiéndose a consecuencias de salud y sanitarias.

Los caudales y cuencas hidrográficas padecen consecuencias serias provenientes de la contaminación, monocultivos industriales entre otros conflictos de capitales a causa de la industrialización y poniendo en juego la biodiversidad contenida en las masas de agua.

Los vertederos constituyen otra problemática y el tratamiento de residuos sólidos que en su mayoría carecen de tratamiento sanitario. Los mismos que afectaran los ríos y las fuentes de agua ya sea de forma directa o indirecta.

En Latinoamérica no se cuenta con una política integral que salvaguarde el acceso al agua y garantice sus derechos y la subsistencia. Además, de medidas que regulen las concesiones públicas al derecho del agua e incitamientos para proyectos agroindustriales e hidroenergéticos.

Entre estas y otras razones el organismo resolvió emitir la declaración latinoamericana de agua que está conformada por seis incisos, los mismos que citamos textualmente a continuación:

- *Primero El derecho al agua es un derecho fundamental, inherente a la vida y dignidad humanas. La población de la región latinoamericana es titular del derecho fundamental al agua en adecuada cantidad y calidad.*
- *Segundo Todas las mujeres y hombres Latinoamericanos tienen los mismos derechos de acceso e idénticas opciones a los beneficios de los cuerpos de agua y sistemas hídricos de la región.*
- *Tercero El agua de la región es patrimonio común de las presentes y futuras generaciones de América Latina. Su conservación y uso sostenido es una obligación compartida de los Estados, las colectividades y la ciudadanía.*
- *Cuarto El cuidado de las aguas y su provisión es un asunto de justicia ambiental. Los y las latinoamericanos tienen derecho a una pronta y efectiva justicia ambiental, con el propósito de garantizar el ejercicio pleno de sus derechos fundamentales y ambientales.*
- *Quinto La población Latinoamericana tiene derecho a participar en los proyectos, obras y decisiones que afecten o puedan afectar a los cuerpos de agua y sistemas hídricos a nivel local, nacional e internacional. La consulta ciudadana debe ser procedimiento obligatorio en estos casos.*
- *Sexto La población Latinoamericana tiene derecho a la información sobre el estado actual y tendencias de los cuerpos de agua y sistemas hídricos. El derecho a la información comprende el conocimiento y la investigación científica sobre las cuencas hidrográficas, cuerpos de agua y ecosistemas asociados.*
- *Séptimo La población latinoamericana tiene derecho a la inversión de los recursos financieros e institucionales necesarios para garantizar el ejercicio pleno de su derecho fundamental al agua. En el mismo sentido, tiene derecho a la compensación y pago de la deuda ecológica en los casos de daño a los cuerpos de agua y sistemas hídricos.*

Esta declaración fue tomada en adelante como referencia legal y acuerdo multilateral por los países suscritos a dicho tribunal. (Tribunal Latinoamericano del Agua , 2009).

2.3.3.2 Las normativas legales del Agua en Colombia

Para establecer un panorama de derecho comparado ha sido tomado el caso de la legislación colombiana para el análisis respectivo. Por ello es que se remite en primera instancia a la Constitución de la misma, a lo que se establece las facultades del Estado para la protección de la diversidad y los derechos de los ciudadanos a gozar de la misma. Se menciona y se cita en el artículo 79.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. (Asamblea Nacional de la República de Colombia, 2005).

Ya refiriéndonos específicamente al agua tanto de ríos como de mares, sus corrientes, afluentes, confluente, las de corrientes constantes e intermitentes, depósitos en el subsuelo o aguas superficiales, entre otras dependencias y especificaciones de estado y ubicación. Así lo indica el artículo 27 párrafo número cinco:

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas (Asamblea Nacional de la República de Colombia, 2005).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

La investigación está diseñada con el método cuantitativo en el que determinará la ley ambiental en el Ecuador, acerca del impacto causado a los caudales ecológicos por obras de infraestructura hidroenergéticas, a través de este método se demostrará el alcance de los daños presentados frente a proyectos hidroeléctricos.

Hurtado y Toro "Dicen que la investigación cuantitativa tiene una concepción lineal, es decir que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud donde se inicia el problema, también es importante saber qué tipo de incidencia existe entre sus elementos" (Hurtado León & Toro Garrido, 2005).

El marco metodológico demostrará la diferencia que existe entre la investigación y los posibles daños ambientales que enfrenta la sociedad ante la problemática que existe dentro de la investigación.

Esta investigación tiene como propósito encontrar la hipótesis presentada dentro del proyecto de investigación, con el fin de demostrar donde radica la problemática del planteamiento del problema; considerando que la realización de un proyecto hidroeléctrico no solo ha sido de desarrollo y beneficio al país, sino que también ha dejado secuelas como son los daños ambientales que afectan el ecosistema y la biodiversidad, los mismos que van en contra de la naturaleza y la vida humana como se establece en la Constitución de la República del Ecuador.

El método cuantitativo es el que permitió enfocarnos en la posición actual que vive el país, ya que el gobierno actual ha presentado varios proyectos hidroeléctricos que tienen como fin producir energía renovable no contaminante; de modo que las aguas de los ríos que estén

expuestas a cambio puedan ser reutilizadas por los habitantes que la utilicen, siempre y cuando que las modificaciones de un caudal no afecten a estas personas.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación dentro del presente proyecto se desarrolla con el método descriptivo, de modo que consiste en describir los datos investigados dentro de la presente investigación; de esta manera se puede determinar los objetivos planteados dentro del planteamiento del problema, y así defender las ideas presentadas frente a la problemática que estudiamos, los mismos que se pueden dar por daños ambientales, que perjudican el ecosistema y el hábitat de la naturaleza, producidos por proyectos hidroenergéticos. El objetivo de esta investigación, a través de estudios realizados, es analizar si la norma legal actual garantiza si se están respetando los derechos consagrados en la Constitución de la Republica, como es el derecho al agua y al buen vivir.

3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque del presente proyecto de investigación es en base a un plan de trabajo con el método deductivo, el cual tiene como base la investigación descriptiva también conocida como la investigación estadística, siendo el propósito del tema el análisis de la ley ambiental en el Ecuador, acerca del impacto causado a los caudales ecológicos por obras de infraestructuras hidroenergéticas.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el presente trabajo se realizaron encuestas a los habitantes que se encuentran en las comunidades de la Represa Daule-Peripa y sus poblaciones aledañas al Proyecto.

los mismos que se han visto afectados por daños producidos a causa de los impactos ambientales, ecológicos por la realización de un proyecto hidroeléctrico, los cuales se mencionan dentro de la presente investigación, en un cálculo estimativo, lo cuantificamos en una población de 350.000 habitantes, sumando los registrados en los GAD aledaños al sector.

Así mismo se levantará la información en otro sector participante de los proyectos hidroeléctricos, como lo son los funcionarios del Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Electricidad y Energías Renovables que consta de una población de 450 empleados.

Universo para la muestra

| No. | Universo | Cantidad |
|-----|--|----------|
| 1 | Pobladores de zonas afectadas donde se realizaron proyectos hidroeléctricos. | 350.000 |
| 2 | Funcionarios del Ministerio de Medio Ambiente, Ministro de Electricidad y Energías Renovables. | 450 |

Tabla No. 3

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Para el cálculo de la muestra usamos la Tecnología de Información y comunicación para dicho efecto calculamos la muestra en línea.

Muestra de Pobladores

Precisar Tamaño de Muestra

Nivel de Confianza: 95% 99%

Intervalo de Confianza:

Población:

Tamaño de Muestra preciso:

Fuente. <http://www.surveyssoftware.net/sscalce.htm>

Muestra de Pobladores: de zonas aledañas en donde se desarrollaron proyectos hidroeléctricos, por ser ciudadanos comunes aplicamos el % 5 Intervalo de confianza que es un porcentaje aceptable. **N = 384.**

Muestra Funcionarios de Medio Ambiente, Ministro de Electricidad y Energías Renovables

Precisar Tamaño de Muestra

Nivel de Confianza: 95% 99%

Intervalo de Confianza:

Población:

Tamaño de Muestra preciso:

Fuente. <http://www.surveyssoftware.net/sscalce.htm>

Muestra de Funcionarios de Medio Ambiente, Ministro de Electricidad y Energías Renovables, por ser una población que tiene relación de dependencia con el gobierno, el nivel el Intervalo de confianza es del 10%. **No. 79.**

3.3.1. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN –PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

PRESENTACIÓN Y RESULTADOS del segmento Pobladores de zonas afectadas en donde se desarrollaron proyectos hidroeléctricos

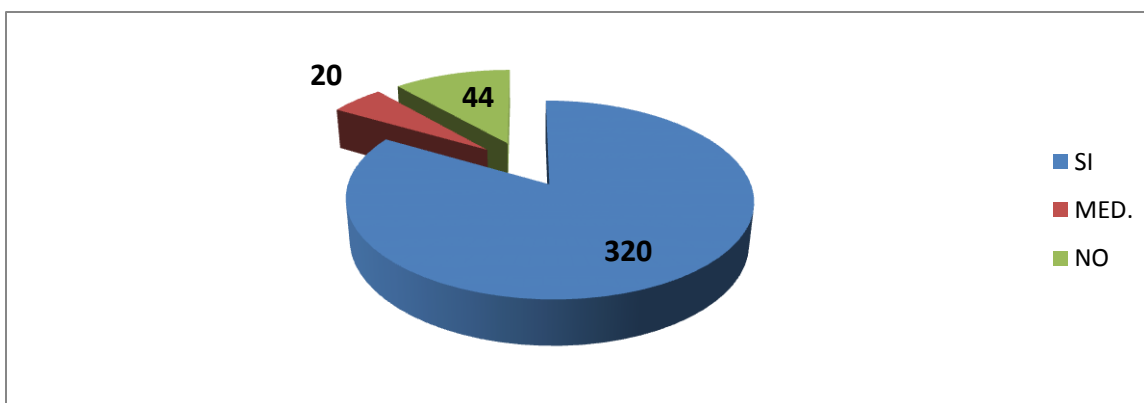
Pregunta No. 1 ¿Conoce usted los proyectos hidroeléctricos que se han desarrollado en el país?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|------------|-------------|
| SI | 320 | 59% |
| Medianamente | 20 | 15.5% |
| NO | 44 | 25.5% |
| TOTAL | 384 | 100% |

Tabla No. 4

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 1



Análisis: El 59% de los encuestados conocen de los proyectos hidroeléctricos que se han desarrollado en el país, es decir el universo escogido es el adecuado para la investigación por ser el indicado para analizar la realidad del tema investigado.

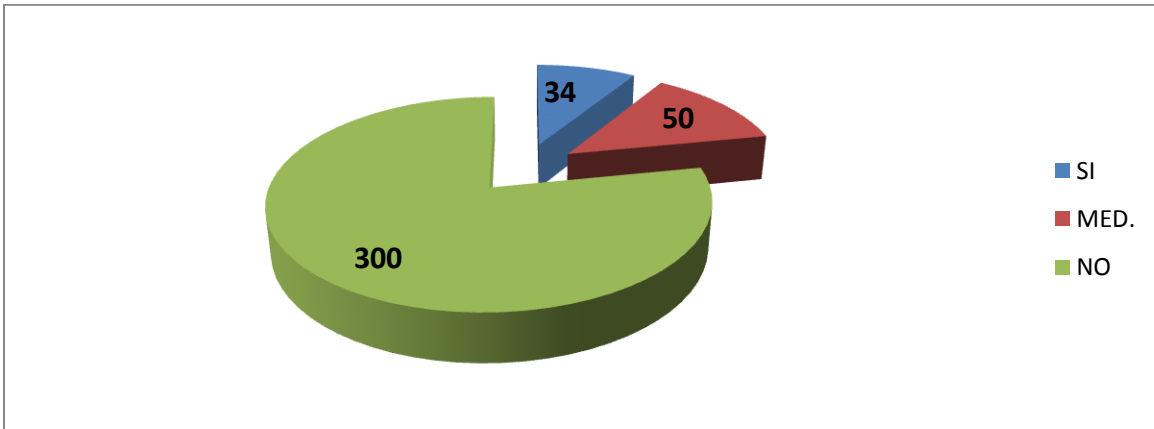
Pregunta No. 2 ¿Usted cree que, al desarrollarse proyectos hidroeléctricos en el país, se tomó las medidas de prevención para no causar daños ambientales?

| <i>Alternativas / f,1</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|------------|-------------|
| SI | 34 | 9% |
| Medianamente | 50 | 13% |
| NO | 300 | 78% |
| TOTAL | 384 | 100% |

Tabla No. 5

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 2



Análisis: Casi el 78% de los encuestados respondieron que **NO** se tomaron las medidas de prevención necesarias para evitar daños ambientales, lo que deja una conclusión que es evidente el daño ambiental en la ejecución de proyectos hidroeléctricos.

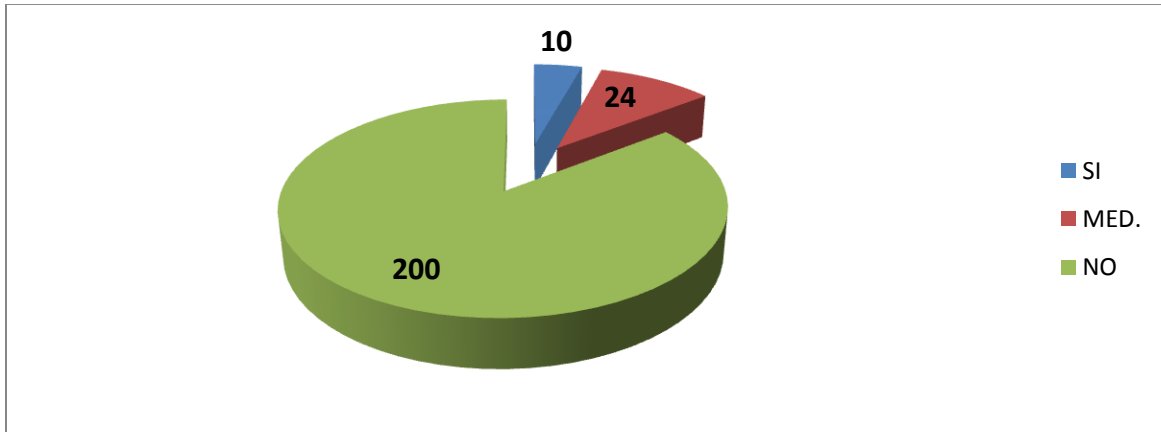
Pregunta No. 3 ¿Conoce usted la normativa legal que regula los recursos hidráulicos como es: ¿Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|------------|-------------|
| SI | 10 | 3% |
| Medianamente | 24 | 6% |
| NO | 200 | 91% |
| TOTAL | 234 | 100% |

Tabla No. 6

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 3



Análisis: La mayoría de los encuestados en el trabajo de campo **NO** conoce la normativa legal que regula los recursos hidráulicos como es: La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, es decir hay conocimiento de las obras, del impacto de las obras pero no conocimiento de la parte legal, razón por la cual solo el 3% la parte minoritaria conoce la ley, dado que el universo y el trabajo de campo se realizó en los pobladores que conocen la existencia de los proyectos hidroeléctricos, pero no sus especificaciones técnicas ni legales.

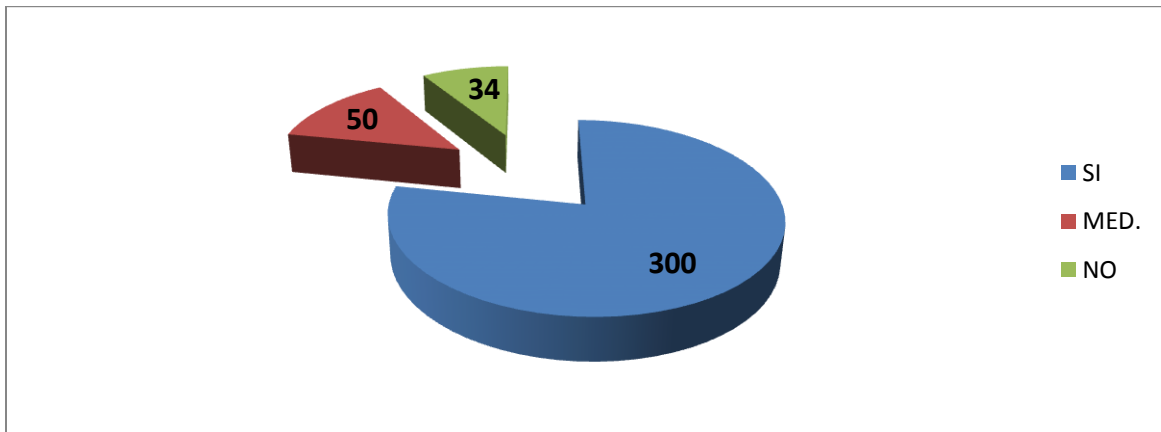
Pregunta No. 4 ¿Conoce usted los impactos socio-ambientales que se originaron por la modificación de un caudal ecológico, en la realización de proyectos hidroeléctricos?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|------------|-------------|
| SI | 300 | 78% |
| Medianamente | 50 | 13% |
| NO | 34 | 9% |
| TOTAL | 384 | 100% |

Tabla No. 7

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 4



Análisis: El 78% de los encuestados conoce los impactos socio-ambientales que se originaron por la modificación de un caudal ecológico, en la realización de proyectos hidroeléctricos, lo que en relación a la pregunta anterior nos reafirma que no hay conocimiento de lo legal ni de lo técnico y otros elementos, pero si existe conocimiento de los efectos en la naturaleza que provocaron las modificaciones de caudales ecológicos, afectando las plantaciones, las viviendas e incluso el clima dijeron las personas encuestadas.

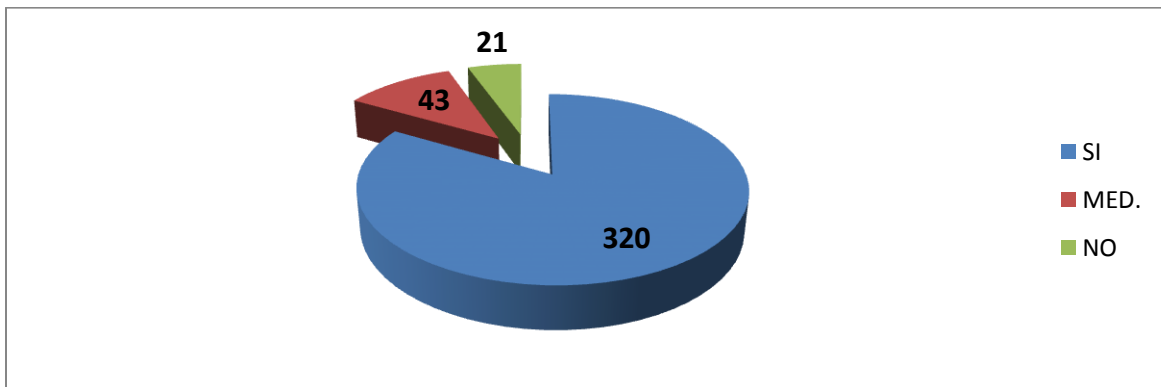
Pregunta No. 5 ¿Cree usted que para efectos de planificar un proyecto hidroeléctrico debe contarse con la aprobación y regulación de los GAD locales de los territorios donde se modificara el caudal del agua?

| <i>Alternativas / f,1</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|------------|-------------|
| SI | 320 | 62.1% |
| Medianamente | 43 | 6.3% |
| NO | 21 | 31.6% |
| TOTAL | 384 | 100% |

Tabla No. 8

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 5



Análisis: el 62% de los encuestados cree que para efectos de planificar un proyecto hidroeléctrico debe contarse con la aprobación y regulación de los GAD locales de los territorios donde se modificara el caudal del agua, dado que ellos son los que recogen la voluntad del sector donde se realiza o realizará la obra que podría percibirse de interés nacional, pero debe ser aprobado por los GAD locales donde se modificara el caudal de agua, y los efectos de este reordenamiento en la naturaleza por parte del hombre y pese a que la normativa legal si acoge la socialización del proyecto mas no la aprobación del GAD, El mismo que se sobrepone los problemas locales.

3.3.2. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN –PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS. - PRESENTACIÓN Y RESULTADOS del segmento de Funcionarios del Ministerio de Medio Ambiente, y Ministro de Electricidad y Energías Renovables.

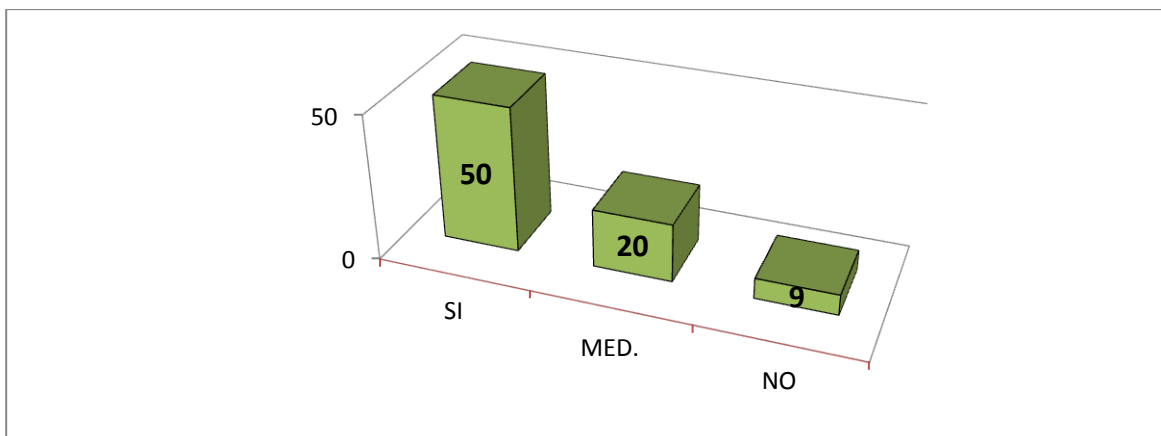
Pregunta No. 1 ¿Considera usted que la Normativa jurídica actual en el Ecuador resulta idónea para evitar impactos significativos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|-----------|-------------|
| SI | 50 | 63% |
| Medianamente | 20 | 25% |
| NO | 9 | 12% |
| TOTAL | 79 | 100% |

Tabla No. 9

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 6



Análisis: El 63% de los encuestados, considera que la Normativa jurídica actual en el Ecuador resulta idónea para evitar impactos significativos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos, pero en relación a la pregunta se puede deducir que las personas han percibido el efecto del impacto ambiental y que la normativa legal que existe deja un vacío que puede ser la causa de lo negativo.

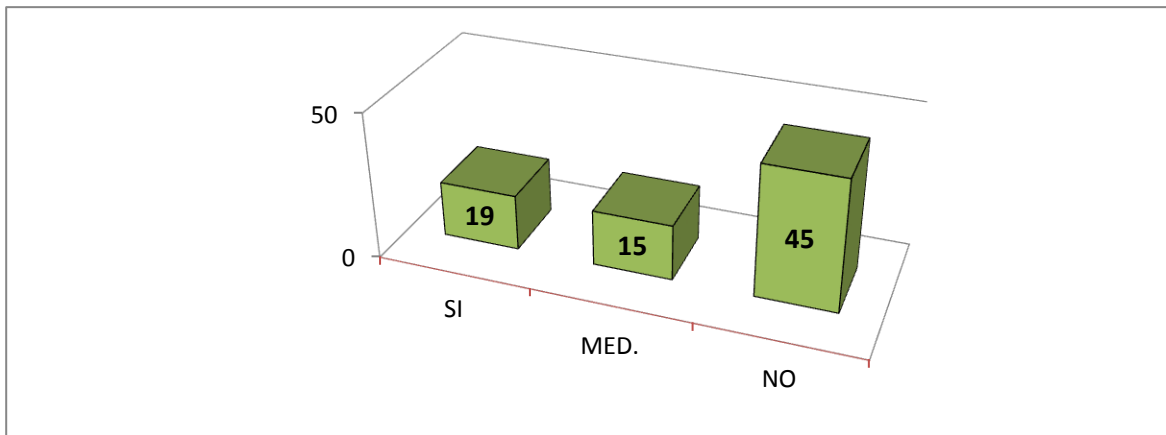
Pregunta No. 2 ¿Cree usted que la norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos está siendo aplicada adecuadamente para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|-----------|-------------|
| SI | 19 | 57% |
| Medianamente | 15 | 21% |
| NO | 45 | 22% |
| TOTAL | 79 | 100% |

Tabla No. 10

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 7



Análisis: El 57% de los encuestados cree que la norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos **NO** está siendo aplicada adecuadamente para mitigar los impactos ambientales producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos, lo que da razón a nuestro trabajo de investigación que es un segmento mínimo del gran problema que abarca poco conocimiento a la aparte legal que es un mínimo frente a la realidad.

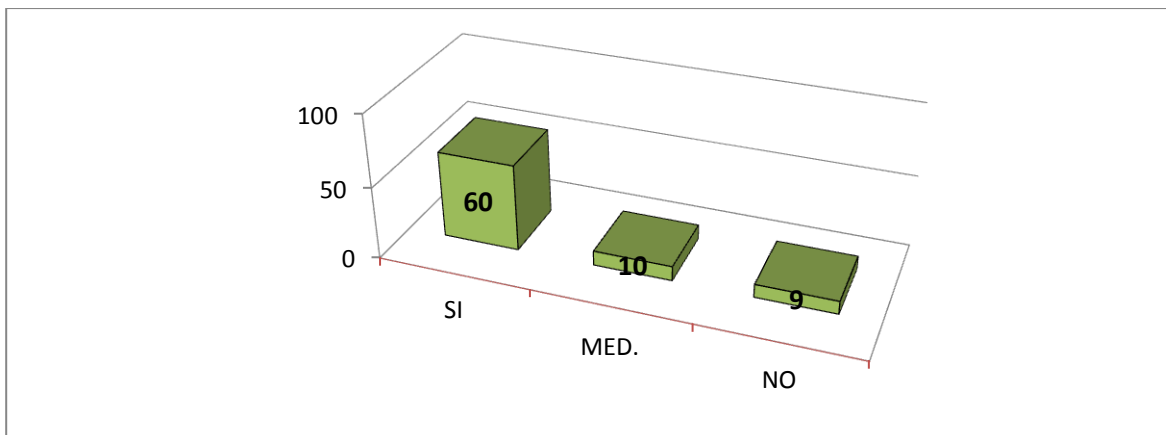
Pregunta No. 3 ¿Cree usted que la norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos debe modificarse para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|-----------|-------------|
| SI | 60 | 11,4% |
| Medianamente | 10 | 12,6% |
| NO | 9 | 76% |
| TOTAL | 79 | 100% |

Tabla No. 11

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 8



Análisis: El 76% de los encuestados cree que la norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos debe modificarse para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos, como una medida paliatoria para futuros proyectos e incluso para modificación de los actuales, como parte de la solución al daño que existe.

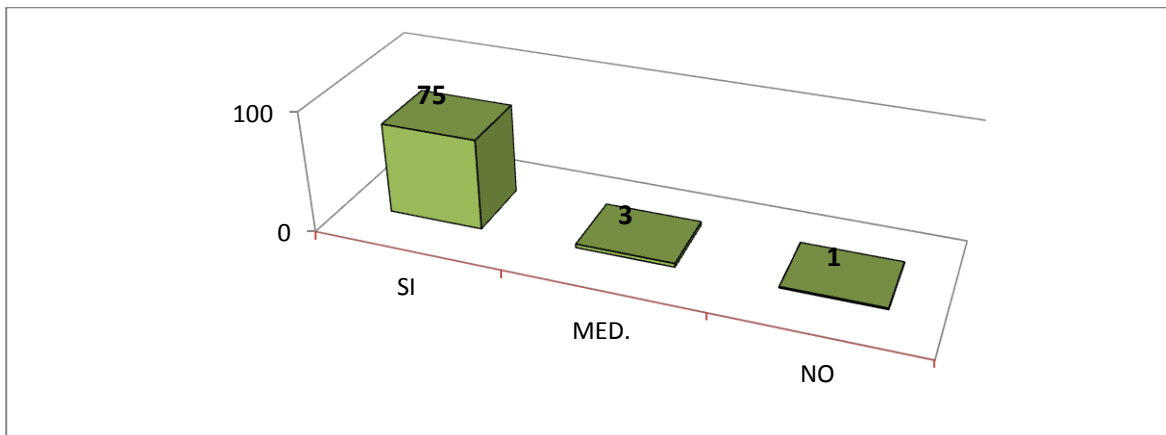
Pregunta No. 4 ¿Considera usted si se reforma la Ley Orgánica de Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del Agua, (Art.76) se contribuirá a la reducción de impactos socio-ambientales presentado por la modificación de caudales ecológicos originados por la construcción de proyectos hidroenergéticos?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|-----------|-------------|
| SI | 75 | 1,3% |
| Medianamente | 3 | 3,7% |
| NO | 1 | 95% |
| TOTAL | 79 | 100% |

Tabla No. 12

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 9



Análisis. El 95% de los encuestados considera que se debe reformar la Ley Orgánica de Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del Agua, (Ar.76) con lo cual se contribuirá a la reducción de impactos socio-ambientales presentados por la modificación de caudales ecológicos originados por la construcción de proyectos hidroenergéticos, en especial para aportar a la norma legal permitiéndole factibilidad que los GAD locales sean los que den la aprobación a la obra de carácter nacional pero cuidando los efectos en las localidades.

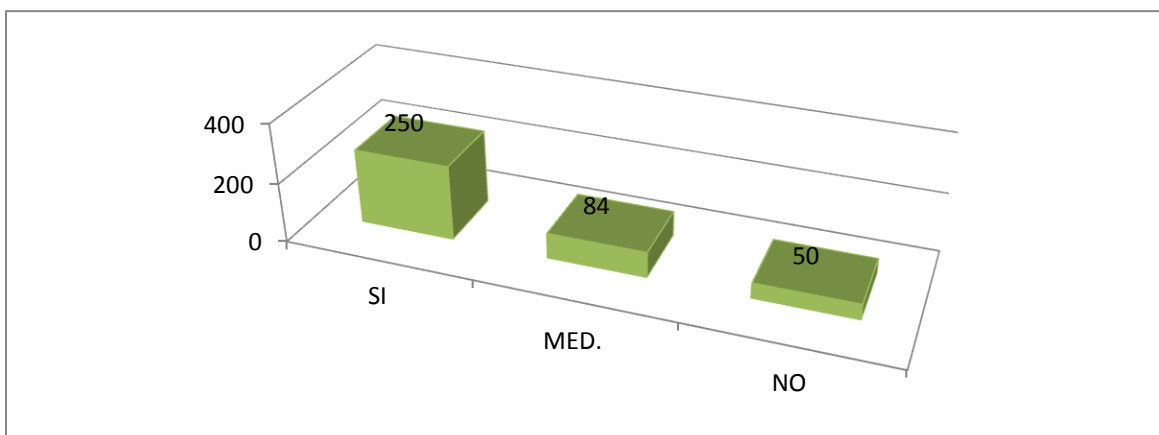
Pregunta No. 5 ¿Considera usted que debe estar normado la aprobación de los GAD de los territorios donde se modifica un caudal del agua, para efectos de darle sustento y autoridad legal?

| <i>Alternativas / f,l</i> | <i>fa</i> | <i>f.r.</i> |
|---------------------------|------------|-------------|
| SI | 250 | 3,2% |
| Medianamente | 84 | 3,7% |
| NO | 50 | 93,1% |
| +TOTAL | 384 | 100% |

Tabla No.13

Autora: Priscila Natividad Zambrano Zambrano

Gráfico No. 10



Análisis: El 93% de los encuetados considera que debe estar normado la aprobación de los GAD de los territorios donde se modifica un caudal del agua a efectos de darle sustento y autoridad legal como una salida a la prevención de los efectos de las obras a realizarse en el desvió de los caudales de aguas.

3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Todo proyecto de investigación debe arrojar conclusiones y recomendación en base al trabajo de campo, en este caso se empleó la técnica de encuesta con preguntas cerradas con tres alternativas: positivas, intermedio y negativa donde debemos verificar si la hipótesis presentada se logra comprobar o no, en este caso se logró comprobar nuestra hipótesis lo que da fuerza al trabajo investigativo con el apego a la realidad de quienes están vinculados al tema.

1. Hay medianamente conocimiento en la ciudadanía y en especial en el universo determinado de los proyectos hidroeléctricos que se han desarrollado en el país, de tal manera que al desarrollarse estos proyectos NO se han tomado las medidas de prevención y control para evitar impactos socio-ambientales, sin embargo la Constitución de la República establece que el Estado garantizara a través de programas de prevención los daños ambientales que se puedan producir por la modificación de un caudal.
2. El conocimiento de la normativa legal que regula los recursos hidráulicos como es: La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, no es mayoritaria y los que la conocen consideran que no es la mas idónea para evitar impactos significativos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos, razón por la cual la Ley ante mencionada debe ser socializada y difundida con el fin de precautelar el derecho al agua, y que favorezca a las comunidades que se abastecen de este recurso indispensable.

3. La ciudadanía critica los impactos socio-ambientales que se originan por la modificación de un caudal ecológico por la construcción de un proyecto hidroeléctrico, y considera que la norma legal se está aplicando es inadecuada para mitigar los impactos presentados, y que nadie controla los daños evidentes que le causan molestias e inconformidades a las personas de las comunidades que se ven afectadas por la modificación de un caudal.
4. La norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos debe modificarse para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos, y debe contarse con la aprobación y regulación de los GAD locales de los territorios donde se modificara el caudal del agua, siendo lo GAD instituciones que velan por el interés común donde radica su competencia encargados de resolver situaciones adversas que causen molestias a la comunidad.

RECOMENDACIONES

1. El Estado no solo debe difundir los resultados de los proyectos hidroenergéticos y el desarrollo que le da al país, sino también los beneficios al que tengan acceso las personas que radican en el lugar donde se realiza el proyecto, en especial los cambios e impactos al medio ambiente deben ser conocidos por los habitantes con el fin prevenir más daños a las personas.
2. La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, debe ser difundida, así como se difundió el Código Orgánico General de Procesos, y el Código Orgánico Integral Penal y otras leyes que en su momento fueron dadas a

conocer, para que de esta manera las personas conozcan bajo que marco legal se realizan los proyectos hidroeléctricos en nuestro país.

3. Plantear un proyecto de ley reformativa al Art. 76 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del Agua, para que se cuente con la aprobación y regulación de los GAD locales de los territorios donde se modificara el caudal del agua. Con el fin de reducir los impactos socio-ambientales que se puedan originar por la construcción de un proyecto hidroeléctrico de modo que exista una autoridad que regule y controle los daños que ocasionan a pueblos, comunidades y demás sectores donde se llevan a cabo dichos proyectos.

PROPOUESTA: Reforma al Art. 76 de la LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.

Caudal Ecológico y Áreas de Protección Hídrica

Artículo 76.- Caudal ecológico. Para los efectos de esta Ley, caudal ecológico es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema.

La Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional establecerá reglamentariamente los criterios, parámetros y metodologías para la determinación del caudal ecológico de acuerdo con las condiciones y las características de los cuerpos de agua, que serán considerados dentro de la planificación hídrica nacional.

Toda resolución de la Autoridad Única del Agua por la que se otorgue autorización para uso o aprovechamiento productivo del agua deberá establecer y considerar el caudal ecológico que fue determinado para ello, conforme con los criterios de la planificación hídrica nacional (Asamblea Nacional, 2014).

Reforma: Agréguese al Art. 76 de la LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.

Se garantizara el derecho al agua, el derecho al buen vivir, que establece la Constitución de la República, para lo cual se debe tomar todas la medidas de prevención necesarias ante la modificación de un caudal ecológico en la realización de un proyecto hidroeléctrico, y contar con la aprobación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados de los territorios, y establecerse convenios que beneficien el interés común de las personas de manera que puedan ser indemnizadas ante afectaciones que perjudiquen su entorno al buen vivir, garantizando el derecho al agua, y conservando un ambiente libre de contaminación por efectos de hidroeléctricas.

BIBLIOGRAFÍA.

- Asamblea Nacional. (2014). Ley Orgánica de Recursos hídricos, Usos y Aprovechamiento de Agua .Quito: Registro Oficial.SAMBLEA NACIONAL. (2014). *LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DE AGUA*. QUITO: REGISTRO OFICIAL.
- Acosta, A. (2010). *Hacia la Declaración Universal de los Derechos de la Naturaleza*. Quito, Pichincha: AFESE Ecuador.
- Agirre, A., & de Bikuña, B. (2001). Conceptos básicos para la aplicación del caudal ecológico en los ríos ibéricos. *Segundo Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas “Una cita europea con la nueva cultura del agua: la directiva marco. Perspectivas en Portugal y España”*. Oporto: ResearchGate.
- Arias, V. (03 de 2012). Los caudales ecológicos en el Ecuador: análisis institucional y legal. *Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental. Temas de Análisis(24)*.
- Asamblea Nacional . (2008). *Cosntitucìon de Repùblica del Ecuador*. Quito: Registro Oficial.
- Asamblea Nacional. (2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Quito: Registro Oficial.
- Asamblea Nacional. (2014). *Ley Orgánica De Recursos Hídricos, Usos Y Aprovechamiento Del Agua*. Quito: Registo Oficial.
- Asamblea Nacional de la República de Colombia. (2005). *Constitución de la República de Colombia*. Colombia.

- Corporacion Electrica del Ecuador. (2012). *Complejo Hidroelectrico Paute Integral*. Azuay, Cañar y Morona Santiago .
- Corporacion Electrica Ecuador (CELEC. EP). (2013). *Presa Daule Peripa*. Daule.
- Corporacion Electrica Ecuador (CELEC.EP). (2010). *Proyecto Pisayambo*. Cordillera Oriental de los Andes.
- Diego García de Jalón y Marta González del Tánago. (1996). *EL CONCEPTO DE CAUDAL ECOLÓGICO Y CRITERIOS PARA SU APLICACION EN RIOS ESPAÑÓLES*. MADRID: Departamento de Ingeniería Forestal.
- García de Jalón, D., & González del Tánago, M. (2004). *El concepto de caudal ecológico y criterios para su aplicación en los ríos españoles*. Madrid, España: Departamento de Ingeniería Forestal, Escuela de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.
- García La Rosa, M. E. (1995). *royecto e Investigación*. Venezuela : s/n.
- Gonzalo Halffter. (1994). Qu es la biodiversidad? *LLETRES DE BATALLA*, 4.
- Hurtado León, I., & Toro Garrido, J. (2005). *Paradigmas y Metodos de Investigación en tiempos de cambio*. Venezuela: Episteme Consultores Asociados C.A.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación. (2009). *PROYECTO HIDROELÉCTRICO AGOYÁN*. Pastaza.
- Instituto Nacional de Electrificación. (2010). *Proyecto Hidrolectico San Francisco*. Azuay.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2015). *Proyecto Control de Inundaciones Bulubulu*. Troncal y el Triunfo.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable . (2014). *Coca Codo Sinclair*.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2010). *Coca Codo Sinclair*. Napo-Sucumbios.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2013). *quijos proyecto de generacion*. Napo.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2014). *Toachi Pilaton*. Santo Domingo, Cotopaxi.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2015). *Delsitanisagua Proyecto de Generacion*. Zamora Chinchipe.
- NACIONAL, A. (2005). *CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA*. COLOMBIA.
- NACIONAL, A. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*. QUITO: REGISTRO OFICIAL.
- NACIONAL, A. (2014). *LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DE AGUA*. QUITO: REGISTRO OFICIAL.

O'Keeffe, J., & Le Quesne, T. (2010). *Cómo conservar los ríos vivos - Guía sobre los caudales ecológicos*. Pegasys Consulting, Seguridad Hídrica. Gland: WWF-World Wide Fund For Nature.

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (s/n de s/n de 2013). *Lee todo en : Definiciones*. Obtenido de Definiciones de: Lee todo en: Definición de agua - Qué es, Significado y Concepto <http://definicion.de/agua/#ixzz4LB6gHc00>

Recasens, Andreu Viola. (abril 2013). Discursos “pachamamistas” versus políticas. *dossier*, 4-18.

Tribunal Latinoamericano del Agua . (09 de 07 de 2009). <http://tragua.com/>. Recuperado el 09 de 08 de 2016, de TLA: <http://tragua.com/quienes-somos/declaracion-latinoamericana-del-agua/>

Zambrano Pasquel, A. (29 de Mayo de 2014). *derechoecuador.com*. Obtenido de derechoecuador.com: <http://www.derechoecuador.com/articulos/detalle/archive/doctrinas/derechopenal/2014/05/19/la-teoria-del-delito-en-el-coip>

Bibliografía consultada y no citada

Senplades, S. N. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. Recuperado

COOTAD, C. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

Normas técnicas ambientales para la prevención y control de calidad ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos), MAE, Acuerdo Ministerial 155, R.O. 41 del 14 de mayo de 2007.

De Colombia, C. P. (1991). Bogotá. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitución-Política-Colombia.pdf>. [Links].

Agua, T. L. (2009). Situación de los Recursos Hídricos en América Latina. América: Un continente Rico en agua.

Linkografía

<https://blog.espol.edu.ec/jhohearr/energia-hidraulica-en-el-ecuador/centrales-hidroeléctricas-del-ecuador/>

<http://biblioteca.defensoria.gob.ec/ConstituciónRepublicadelEcuador2008>.

ANEXOS



Encuesta en Ministerio de Ambiente



Encuesta en Ministerio de Ambiente











Encuesta a Abogados



Encuesta a Abogados



Proyecto Hidroeléctrico Coca - Codo Sinclair

Imagen 1



Fuente: <https://www.energia.gob.ec/>

Imagen 2



Fuente: <https://www.energia.gob.ec/>

Proyecto Hidroeléctrico Paute

Fuente: <https://www.energia.gob.ec/sopladora/>

Fuente: <https://www.celec.gob.ec/Maza>

Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5

Fuente: <https://www.celec.gob.ec/Molino>

Imagen 6

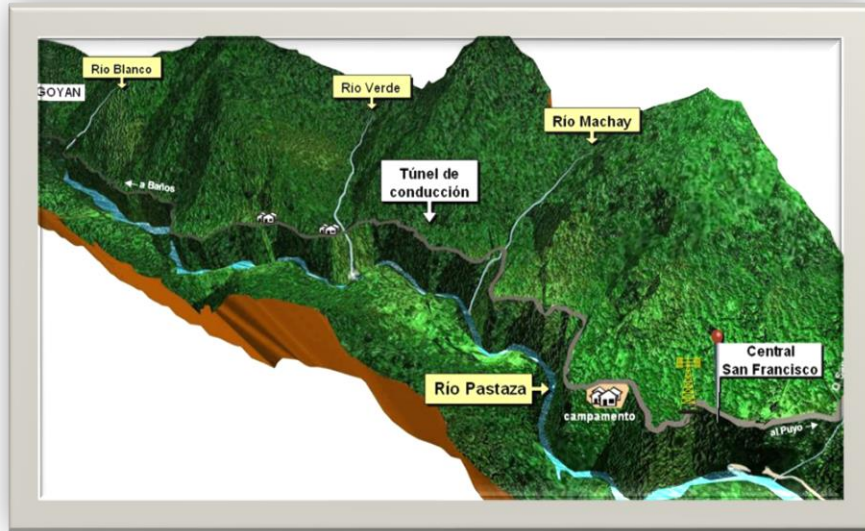
Fuente: <https://www.celec.gob.ec/cardenillo>



Proyecto Hidroeléctrico Agoyán

Fuente: <https://www.celec.gob.ec/hidroagoyan>

Imagen 7



Fuente: <https://www.celec.gob.ec/agoyan>

Imagen 8



Proyecto Hidroeléctrico San Francisco

Imagen 9



<https://www.energia.gob.ec.minas-san-francisco>

Imagen 10



<https://www.celec.gob.ec/san-francisco>

Proyecto Hidroeléctrico Pucará Pisayambo

Imagen 11



<https://www.google.com.ec/url>

Imagen 12



<https://www.ecuavisa.com/nauguraron-central-hidroelectrica-pucará>

Proyecto Hidroeléctrico Daule Peripa

<https://www.google.com.ec/url>

Imagen 13

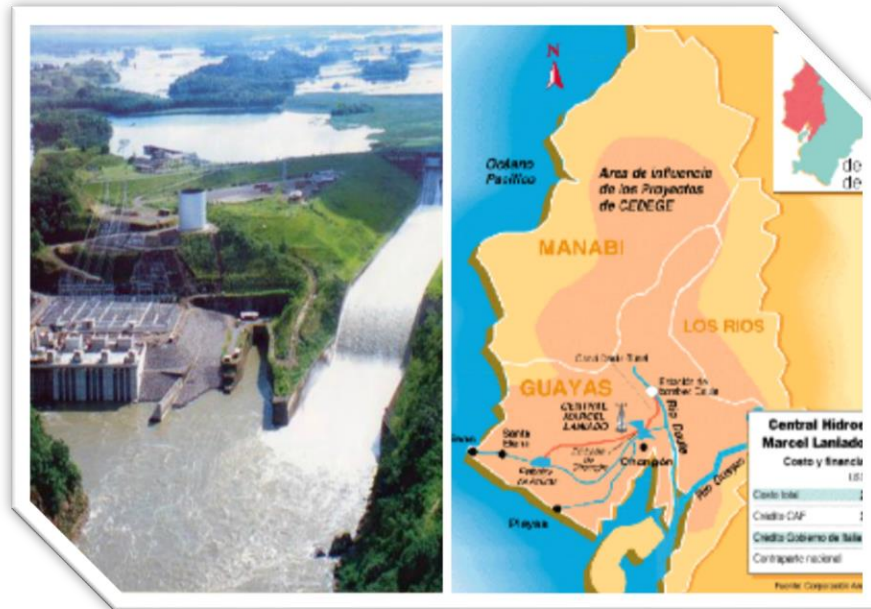


Imagen 14



<https://www.google.com.ec/url>

Proyecto Hidroeléctrico de Inundaciones Bulubulu

<https://www.google.com.ec/url>

Imagen 15



Imagen 16



<https://www.google.com.ec/url>

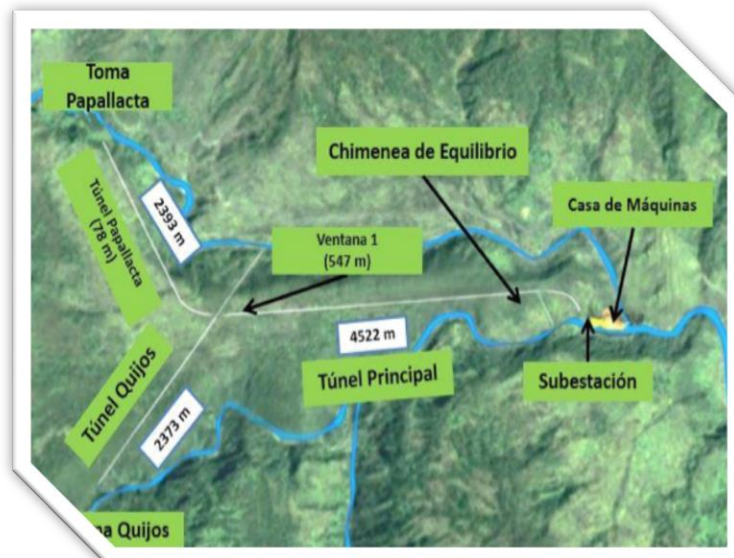
Proyecto Hidroeléctrico Quijos

<https://www.energia.gob.ec/>

Imagen 17



Imagen 18



<https://www.energia.gob.ec/>

Proyecto Hidroeléctrico Toachi Pilatón

<https://www.energia.gob.ec>

Imagen 19



Imagen 20



<https://www.energia.gob.ec> - **Diagrama Esquemático de la Estructura del Proyecto**

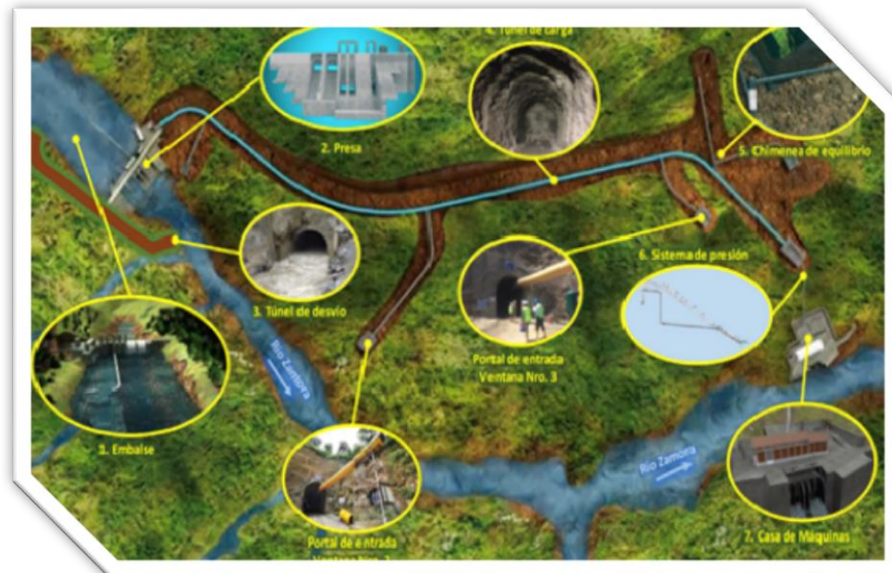
Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua

<https://www.energia.gob.ec/>

Imagen 21



Imagen 22



[https://www.energia.gob.ec/-implantación General del Proyecto en el Río Zamora](https://www.energia.gob.ec/-implantación%20General%20del%20Proyecto%20en%20el%20Río%20Zamora)

ANEXOS

Matriz de encuesta: del segmento Pobladores de zonas afectadas en donde se desarrollaron proyectos hidroeléctricos



UNIVERSIDAD LAICA “VICENTE ROCAFUERTE” DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DERECHO
ENCUESTA

OBJETIVOS:

Analizar si la normativa que se aplica en la actualidad en nuestro país, es idónea para evitar impactos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos.

Dar lectura a la pregunta y contestar de acuerdo su criterio personalísimo, la información proporcionada guardara la absoluta reserva, la misma que tiene un carácter académico. La información brindada es estrictamente confidencial.

Gracias por su colaboración

Información específica

| No | Pregunta | SI | Mediana mente | NO |
|----|---|----|------------------|----|
| 1 | ¿Conoce usted los proyectos hidroeléctricos que se han desarrollado en el país? | | | |
| 2 | ¿Usted cree que, al desarrollarse proyectos hidroeléctricos en el país, se tomó las medidas de prevención para no | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| | causar daños ambientales? | | | |
| 3 | ¿Conoce usted la normativa legal que regula los recursos hidráulicos como es: ¿Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua? | | | |
| 4 | ¿Conoce usted los impactos socio-ambientales que se originaron por la modificación de un caudal ecológico, en la realización de proyectos hidroeléctricos? | | | |
| 5 | ¿Cree usted que para efectos de planificar un proyecto hidroeléctrico debe contarse con la aprobación y regulación de los GAD locales de los territorios donde se modificara el caudal del agua? | | | |

Matriz de encuesta: del segmento de Funcionarios del Ministerio de Medio Ambiente, y Ministro de Electricidad y Energías Renovables



**UNIVERSIDAD LAICA “VICENTE ROCAFUERTE” DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DERECHO
ENCUESTA**

OBJETIVOS:

Analizar si la normativa que se aplica en la actualidad en nuestro país, es idónea para evitar impactos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos.

Dar lectura a la pregunta y contestar de acuerdo su criterio personalísimo, la información proporcionada guardara la absoluta reserva, la misma que tiene un carácter académico. La información brindada es estrictamente confidencial.

Gracias por su colaboración.

Información específica

| No | Pregunta | SI | Mediana mente | NO |
|----|---|----|---------------|----|
| 1 | ¿Considera usted que la Normativa jurídica actual en el Ecuador resulta idónea para evitar impactos significativos socio-ambientales por la reducción de caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos? | | | |
| 2 | ¿Cree usted que la norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos está siendo aplicada adecuadamente para mitigar los impactos | | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos? | | | |
| 3 | ¿Cree usted que la norma jurídica referente a la estructuración de los proyectos hidroeléctricos debe modificarse para mitigar los impactos producidos por modificaciones a caudales ecológicos en proyectos hidroenergéticos? | | | |
| 4 | ¿Considera usted si se reforma la Ley Orgánica de Recursos Hídricos usos y aprovechamiento del Agua, (Art.76) se contribuirá a la reducción de impactos socio-ambientales presentado por la modificación de caudales ecológicos originados por la construcción de proyectos hidroenergéticos? | | | |
| 5 | ¿Cree usted que para efectos de planificar un proyecto hidroeléctrico debe contarse con la aprobación y regulación de los GAD locales de los territorios donde se modificara el caudal del agua? | | | |