



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Políticas y Sociales

Carrera de Derecho

“La regulación de las presas y embalses en el Ecuador. Perspectivas y propuestas para una regulación sostenible.”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Abogado de los Tribunales de Justicia de la República y Licenciada en Ciencias Políticas y Sociales.

Autora:

Cristina Carolina Carpio García

CI: 0105437032

Director:

Fernando Andrés Martínez Moscoso, PhD.

CI: 0103793444

Cuenca, Ecuador

23/07/2019



Resumen: Este trabajo de investigación realiza un análisis del marco normativo ecuatoriano y español, en torno a las infraestructuras hídricas denominadas embalse y presa; pues existe una problemática latente ya que, si bien en el Ecuador dichas infraestructuras han sido construidas, y al existir normativa referente a las mismas, esta resulta ser insuficiente e incongruente. Metodológicamente se utilizó el método comparativo, dogmático, la exégesis e histórico, además, ya que la investigación es de tipo analítica, se realizó entrevistas utilizando el método Delphi, en el cual se eligió tres actores: un experto en embalses y presas, un historiador y un académico. Los principales resultados que la investigación encontró fue que en el Ecuador, existen varias infraestructuras hídricas como lo son los embalses y las presas; sin embargo, la normativa marco referente a los mismos no es congruente con la secundaria, así como existen deficiencias normativas para regular la eficiencia y sostenibilidad de dichas infraestructuras. Para solucionar dicho problema, fue necesario establecer como base a la normativa española, pues al analizar y tomar como referencia su marco normativo se pudo identificar cuáles son los principales elementos necesarios que garanticen un normativa sostenible, y a través de esto se logró desarrollar una propuesta normativa relativa a dichas infraestructuras que permita mantener el correcto manejo y regulación de las mismas en el país.

Palabras clave: Derecho al agua. Infraestructura hídrica. Embalse. Presa.



Abstract:

This research work is a detailed analysis of the Ecuadorian and Spanish regulatory framework. It is centered about the water infrastructures consisting of the water reservoirs and dams; because exists a problem, although, in Ecuador these infrastructures have been built, and regulations do exist regarding them, they are insufficient and inconsistent. In the methodology, the comparative, dogmatic, exegesis, and historical method were applied. Also, as the research is analytical, it is performed with a semi-structured interview using the Delphi method. Then three professionals were selected: an expert in water reservoirs and dams, a historian and a university professor. The main results the research found were that in Ecuador there are several water infrastructures such as the water reservoirs and dams; however, the framework regulations regarding them are not consistent with the secondary regulations. There are regulatory deficiencies to regulate the efficiency and sustainability of these infrastructures. To solve the problem it was necessary to analyze and use the Spanish regulation as a reference, it was possible to identify which are the main normative elements necessary. Through this it was possible to develop a normative proposal related to these infrastructures. That then allows them to maintain the correct management and regulation of these infrastructures in the country.

Keywords: Water law. Water infrastructure. Water reservoir. Dam.



Índice del Trabajo

Introducción	11
Metodología	13

CAPÍTULO I

1. Marco normativo ecuatoriano en relación al recurso natural: Agua

1.1 Análisis Constitucional	16
1.1.1 Recursos Naturales.....	16
1.1.2 Relación con los derechos del buen vivir.....	17
1.1.3 Sectores Estratégicos.....	19
1.1.3.1 Sector Estratégico de Energía.....	21
1.1.3.2 Sector Estratégico de Telecomunicaciones.....	23
1.1.3.3 Sector Estratégico Hidrocarburos.....	24
1.1.3.4 Sector Estratégico de Recursos naturales no renovables.....	25
1.1.3.5 Sector Estratégico Agua.....	26
1.1.4 Derecho humano al agua.....	28

CAPÍTULO II

2. Las Infraestructuras hídricas

2.1 Embalse y presa: Origen e historia	33
2.2 Definiciones: Embalse y presa	38
2.2.1 Embalse.....	39
2.2.1.1 Embalse multipropósito.....	40
2.2.2 Presa.....	41
2.3. Funciones de los embalses y presas	41



2.3.1 Control de inundaciones.....	43
2.3.2 Abastecimiento de agua en épocas de escasez.....	44
2.3.3 Producción de energía hidroeléctrica.....	45
2.3.4 Riego.....	46
2.3.5 Usos complementarios.....	46
2.4 Críticas a las infraestructuras hídricas.....	47
2.4.1 Aspectos ambientales.....	47
2.4.2 Fallas en las infraestructuras hídricas.....	49
2.4.3 Aspectos sociales.....	50
2.4.3.1 Movimientos anti presas.....	51
2.5 Análisis normativo ecuatoriano referente a los embalses y presas...55	
2.5.1 Situación de las presas y embalses en el Ecuador.....	55
2.5.2 Ámbito Jurídico ecuatoriano referente a presas y embalses....	58
2.6 Análisis comparativo del marco normativo español con el ecuatoriano relativo a los embalses y presas	64
2.6.1 Antecedentes.....	64
2.6.2 Evolución histórica de la normativa española referente a presas y embalses.....	68
2.6.3 Situación actual de la normativa española referente a presas y embalses.....	71

CAPÍTULO III

3. Propuesta de marco normativo ecuatoriano relativo a los embalses y presas

3.1 Propuesta de marco normativo ecuatoriano	76
3.2 Formas de gestión de los embalses.....	78



3.3 Propuesta normativa ecuatoriana referente a presas y embalses en base a las normas técnicas de seguridad de presas y embalses.....81

3.3.1 Objeto.....82

3.3.2 Ámbito de aplicación.....83

3.3.3 Fase de proyecto.....83

3.3.4 Plan de emergencia.....83

3.3.5 Estructura.....84

3.3.6 Seguridad.....84

3.3.7 Construcción.....85

3.3.8 Materiales.....86

3.3.9 Puesta en carga de la presa y llenado del embalse.....86

3.3.10 Fase de explotación.....87

3.3.11 Inspecciones, vigilancia y control.....88

3.3.12 Puesta fuera de servicio88

CAPÍTULO IV

Conclusiones.

4.1 Principales Conclusiones.....91

4.1.1 Marco normativo ecuatoriano referente a presas y embalses..91

4.1.2 Marco normativo español referente a presas y embalses...93

4.1.3 Propuesta normativa referente a presas y embalses en el Ecuador94

4.2 Conclusión final.....94

Apartado

1. Bibliografía.....96

2. Referencia normativa.....102

3. Índice de Gráficos, y Tablas.....104

4. Anexos.....105



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Cristina Carolina Carpio García en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "La regulación de las presas y embalses en el Ecuador. Perspectivas y propuestas para una regulación sostenible.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de Julio de 2019

Cristina Carpio G

Cristina Carolina Carpio García

C.I: 0105437032



Cláusula de Propiedad Intelectual

Cristina Carolina Carpio García autora del trabajo de titulación "La regulación de las presas y embalses en el Ecuador. Perspectivas y propuestas para una regulación sostenible", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 16 de Julio de 2019

Cristina Carpio G

Cristina Carolina Carpio García

C.I: 0105437032



Dedicatoria

A mis padres Teresa y Kléber, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A Diego, por estar siempre presente y acompañarme a lo largo de este camino.

A Christian, por su amor, cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, y por estar conmigo en todo momento.

Cristina



Agradecimiento

A Sebastián y Francisco; los mejores amigos, que han estado para mí desde el primer día de la universidad y me han acompañado y enseñado mucho.

A María Paz y Andrea; por haberse convertido en mis mejores amigas, por su apoyo incondicional al haber estado conmigo durante todos estos años.

A Marcela, Vanessa, Andrea, y Bernarda quienes se han convertido en hermanas para mí y han estado conmigo en todo momento.

A Adriana y Fanny, que con su apoyo, consejos y amistad me ayudaron a alcanzar de mejor manera esta meta.

A mí querida Universidad de Cuenca, por haberme abierto las puertas y brindado tantas oportunidades durante todos estos años.

A los docentes de la Facultad de Jurisprudencia, quienes han sido el pilar fundamental en mi aprendizaje.

De forma especial agradezco a mi director de tesis, doctor Andrés Martínez Moscoso, quien con sus conocimientos y su gran trayectoria, me ha ayudado y guiado durante esta etapa.

Gracias, porque sin ustedes nada sería igual.



Introducción

El proyecto de investigación analiza el marco normativo referente a embalses y presas en el Ecuador, teniendo en cuenta que la Constitución ecuatoriana se caracteriza por el rol garantista de los recursos naturales y los derechos de la naturaleza con especial referencia al derecho humano al agua, estableciendo dentro de las competencias de los gobiernos provinciales en coordinación con el gobierno regional la construcción de obras en cuencas y microcuencas. De igual manera la LORHUAA, reconoce la construcción de obras de infraestructura hídrica como los embalses y presas los cuales forman parte del dominio hídrico público natural y artificial del país, sin embargo, existen deficiencias normativas para regular la eficiencia y sostenibilidad de dichas infraestructuras, puesto que no se regulan aspectos importantes como la seguridad, construcción, fase de proyecto, puesta en carga y llenado, entre otros.

En base a esto, se evidencia una problemática latente, pues los embalses y las presas resultan ser de gran importancia para precautelar y garantizar los derechos de la naturaleza, del recurso hídrico, y de los ciudadanos pues cumplen funciones determinantes como: control de inundaciones, abastecimiento de agua en épocas de escasez, producción hidroeléctrica, regadío, actividades recreativas, entre otras.; es por esto que esta investigación al ver la importancia que amerita el tema y al no existir la normativa necesaria relativa a los embalses y presas, es imprescindible desarrollarla de manera que se implementen aspectos que garanticen la seguridad, sostenibilidad, y sustentabilidad de estas infraestructuras.

Por tal motivo, el objeto de esta investigación es identificar cuales son los principales elementos normativos para una regulación sostenible, referente a las presas y embalses en el Ecuador, es así que se ha tomado como referencia el modelo exitoso de España, pues a través del tiempo y debido a circunstancias determinantes, las infraestructuras hídricas existentes en dicho país se han regulado por una normativa que ha sido desarrollada a lo largo del tiempo y continua en desarrollo, la cual ha permitido mantener el correcto control y manejo de dichas infraestructuras. De manera que, al analizar la normativa española



referente a presas y embalses, ésta resulta ser imprescindible para determinar los aspectos necesarios a ser incorporados en la normativa ecuatoriana.

Por su parte, al analizar la normativa existente referente a infraestructuras hídricas específicamente presas y embalses en el Ecuador y al analizar la normativa española referente a las mencionadas infraestructuras se plantea como pregunta de investigación: ¿Cuál es la regulación normativa que se necesita en el país para garantizar el correcto manejo de los embalses y presas, bajo un enfoque sostenible y sustentable?

Para generar una respuesta, el presente proyecto de investigación está estructurado en tres capítulos. En el Capítulo I, se realiza un análisis Constitucional y del marco teórico sobre los derechos de la naturaleza, el derecho humano al agua, la relación con los derechos del buen vivir y los sectores estratégicos; para a través de esto entender el marco normativo de los recursos naturales en el Ecuador.

El Capítulo II, abarca el tema referente a las infraestructuras hídricas particularmente los embalses y presas, estableciéndose cual es su origen, las definiciones de cada uno, las funciones que cumplen y las críticas que han surgido a partir de la construcción de los mismos, además, se realiza el análisis normativo ecuatoriano y español referente a las infraestructuras hídricas

Finalmente, el Capítulo III, está dirigido a desarrollar la propuesta de marco normativo ecuatoriano referente a presas y embalses, teniendo como base las normas técnicas de seguridad de presas y embalses de España, pues ésta permite determinar cuáles son los elementos necesarios como lo son la seguridad, construcción, materiales, estructura, plan de emergencia, etc., que garantizan que la regulación ecuatoriana referente a presas y embalses sea eficiente, sustentable y sostenible.



Metodología Empleada

La metodología a aplicarse en este trabajo de investigación será de tipo dogmática, la cual sirve para revisar las nociones generales y a través de esto enfocarse en distinguir la validez, vigencia y eficacia de las normas, así como la diferenciación entre lo que la norma dice y lo que debería decir en razón de las infraestructuras hídricas embalse y presa; la exégesis, dirigida a la interpretación normativa para así encontrar el sentido o los sentidos a los enunciados normativos y a través de esto desarrollar la normativa necesaria relativa a presas y embalses.

La metodología cualitativa; por medio del método histórico, que sirve para incorporar métodos de la ciencia histórica al análisis jurídico, con la revisión de normativa histórica y su avance, de manera que, se utiliza a la historia del derecho para así comprender las realidades jurídicas en relación a la realidad social referente a los embalses y presas y revisar el avance de la normatividad y los cambios que se han dado al pasar del tiempo en lo referente a las mencionadas infraestructuras hídricas; por el método comparativo revisando la legislación Española que sirve para identificar los principales elementos que permitan desarrollar una normativa sostenible relativa a los embalses y presas y que lleven a obtener información primaria que sirva para el análisis normativo y la construcción de una propuesta normativa relativa a estos.

Finalmente por el método sistemático, que sirve para relacionar las normas con la experiencia obtenida de los hechos jurídicos y la tópica a través de la inducción y deducción de normas y hechos para así llegar y definir a las reglas y principios que sustenten la normativa relativa a presas y embalses y dar solución al hecho jurídico en cuestión.

Además, ya que la investigación es de tipo analítica, para obtener información referente al tema de estudio, se realizó entrevistas utilizando el método delphi, que es el uso de preguntas abiertas, como una conversación flexible, pero a la vez sin intentar manipular o dirigir las respuestas. Las entrevistas deben ser realizadas a expertos en el tema de infraestructuras hídricas y recursos hídricos para que den



solución a la entrevista por lo que los actores elegidos, fueron: un experto en presas y embalses, el doctor Joaquín Melgarejo quien actualmente se desempeña como Director del Instituto del Agua y las Ciencias Ambientales de la Universidad de Alicante, el arqueólogo Jaime Idrovo quien ha cursado sus estudios sobre Arqueología en Francia, lugar donde también obtuvo su doctorado, y el Licenciado Edgar Isch Lopez ex Ministro del Ambiente de Ecuador y actualmente docente en la Universidad Central del Ecuador. La investigación eligió a los entrevistados por la actividad que realizan, su experiencia y por la representación en sus diferentes sectores. Con estas entrevistas se logró obtener información primaria sobre la temática y entender las visiones que tiene: la academia, el sector público y lo social.



Capítulo I

1. Marco Normativo ecuatoriano en relación al recurso natural: Agua



SUMARIO:

1. Marco normativo ecuatoriano en relación al recurso natural: Agua. 1.1 Análisis Constitucional. 1.1.1 Recursos Naturales. 1.1.2 Relación con los derechos del buen vivir. 1.1.3 Sectores Estratégicos. 1.1.3.1 Sector Estratégico de Energía. 1.1.3.2 Sector Estratégico de Telecomunicaciones. 1.1.3.3 Sector Estratégico Hidrocarburos. 1.1.3.4 Sector Estratégico de Recursos naturales no renovables. 1.1.3.5 Sector Estratégico Agua. 1.1.4 Derecho humano al agua.

1. Marco normativo ecuatoriano en relación al recurso natural: Agua

1.1 Análisis Constitucional

1.1.1 Recursos Naturales

La Asamblea Nacional Constituyente de Montecristi en el año 2007, redactó la Constitución de la República del Ecuador, misma que fue aprobada por Consulta Popular el 28 de Septiembre de 2008, la cual contiene una normativa ambiental más amplia en relación a las anteriores constituciones, siendo una de las pioneras en el mundo en otorgar derechos a la naturaleza.

De ahí que, el artículo 10 del texto constitucional ecuatoriano del año 2008, reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos, debiendo ejercer aquellos que le reconozca la Constitución. De igual manera, el artículo 71 establece que la naturaleza tiene derecho a que se respete su existencia, mantenimiento regeneración, estructura, funciones y procesos evolutivos siendo importante la exigibilidad de sus derechos por cualquier persona, comunidad, pueblo o nacionalidad.

Sin embargo, si bien se ha reconocido a la naturaleza como sujeto de derechos, existe aquella visión que considera que dicho reconocimiento no va más allá de lo retórico ya que no existe un verdadero ejercicio práctico de sus derechos, pudiendo alcanzarse la protección de la naturaleza únicamente con el mejoramiento de las normas que la salvaguardan, sin que sea necesaria la



incorporación en el texto constitucional de la naturaleza como titular de derechos. Así pues, “Es imposible desligar al derecho de lo humano, solamente el Homo sapiens es capaz de optar por un determinado comportamiento que, más allá de los fines y el contenido específico de las reglas” (Simon, 2018:13)

Más allá de la visión mencionada, la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 incorporó varios temas relativos a varios campos del derecho, dentro de los cuales uno de los más significativos fue la determinación normativa de la naturaleza como sujeto de derechos, puesto que convierte al Ecuador en el primer país del mundo en asignarle esa categoría jurídica a la naturaleza. (Simon, 2018)

1.1.2 Relación con los derechos del Buen Vivir.

En el año 2008, se incorporó en el texto constitucional del Ecuador la concepción de Buen Vivir o Sumak Kawsay, entendido por Acosta (2013) como la oportunidad para dejar en el pasado el concepto tradicional de progreso relacionado únicamente con la producción y crecimiento económico y así, construir nuevas formas de vida, a partir de la experiencia histórica de las comunidades indígenas que han vivido en armonía con la naturaleza.

De modo que, se ha definido al Sumak Kawsay como “Una concepción andina ancestral de la vida que se ha mantenido vigente en muchas comunidades indígenas hasta la actualidad. Sumak significa lo ideal, lo hermoso, lo bueno, la realización; y Kawsay, es la vida, en referencia a una vida digna, en armonía y equilibrio con el universo y el ser humano, en síntesis el Sumak Kawsay significa la plenitud de la vida.” (Kowii, 2009:6)

Así pues, tres aspectos son importantes en la construcción del buen vivir. Primero, se garantiza el goce efectivo de los derechos así como el cumplimiento de responsabilidades; segundo, el respeto a las diversidades siguiendo un marco de interculturalidad; y tercero, la convivencia y respeto a la naturaleza en el desarrollo de las actividades. (Martínez, 2017)



En el preámbulo del texto constitucional ecuatoriano del año 2008, se establece que para alcanzar el Sumak Kawsay o Buen Vivir, es necesario construir una nueva forma de convivencia humana basada en la adecuada relación y armonía con la diversidad y la naturaleza. El Sumak Kawsay o Buen Vivir debe ser concebido como una oportunidad para construir una nueva forma de desarrollo, basada en la correcta relación entre los seres humanos de manera individual y colectiva, así como con la naturaleza.

De manera que, el concepto de desarrollo debe ser redefinido sin que este sea entendido como un proceso lineal que establece un estado anterior o posterior, una idea de subdesarrollo que debe ser superada o un estado de desarrollo que se busca conseguir, sino se debe alcanzar un desarrollo que sea sustentable ambientalmente con las generaciones futuras, es decir, los recursos naturales no pueden ser considerados como medios inagotables destinados a alcanzar el crecimiento económico. (Acosta, 2009)

Por consiguiente, en el concepto de desarrollo sustentado en el Buen Vivir o Sumak Kawsay “Se deben incorporar elementos consustanciales a un verdadero proceso de transformaciones radicales, como son la igualdad, las diversas equidades y la justicia social, así como elementos morales, estéticos y espirituales.” (Acosta, 2009:37)

El cuerpo normativo constitucional ecuatoriano, dedica su capítulo séptimo al régimen del Buen Vivir, en la cual se indican dos componentes principales: los referidos a la inclusión y la equidad; y los enfocados en la conservación de la biodiversidad y manejo de recursos naturales. (Gudynas, 2011)

De igual manera, se establece que no se puede alcanzar el Buen Vivir sin que concurra un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y que garantice la sostenibilidad. Además, se reconoce que el régimen de desarrollo debe garantizar la realización del Buen Vivir o Sumak Kawsay (art.275, CRE), siendo uno de sus objetivos el recuperar, conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y



sustentable para así garantizar el acceso permanente y de calidad al agua, aire, suelo y beneficios de los recursos naturales. (art.276, CRE)

En base a esto, surgen determinadas obligaciones para el Estado dirigidas a alcanzar el Buen Vivir (art.277, CRE), entre las que destacan el garantizar los derechos de las personas, colectividades y naturaleza, así como también dirigir, planificar y regular el proceso de desarrollo, entre otras. Sin embargo, no solamente el Estado debe cumplir ciertas obligaciones, puesto que para alcanzar el buen vivir, las personas y las colectividades deben cumplir con ciertos deberes, entre los que destacan el producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental, entre otros. (art.278, CRE)

Otro aspecto importante, es el hecho de que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades pueden beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales siempre y cuando se realice en servicio del Buen Vivir (art.74, CRE).

1.1.3 Sectores Estratégicos.

La Constitución de la República del Ecuador desarrolla en su capítulo quinto el tema relacionado a los sectores estratégicos, definiéndolos como aquellos que por su importancia y magnitud tienen influencia económica, social, política o ambiental. Además, se establece que los sectores estratégicos se encuentran bajo el control y decisión del estado y deben estar enfocados en el desarrollo de los derechos y al interés social. (art.313, CRE)

Por tanto, es el Estado el que tiene la obligación de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos fundamentado en los principios de sostenibilidad ambiental, prevención, precaución y eficiencia, conforme lo señala el artículo 313 de la Constitución de la República del Ecuador.

El artículo 314 de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, establece que el Estado deberá proveer los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, vialidad, energía eléctrica, telecomunicaciones, y los demás que determine la ley. Por lo tanto, el Estado deberá constituir empresas



públicas para gestionar y regular los sectores estratégicos (art.315, CRE), sin embargo, se podrá delegar la gestión de los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales el Estado tenga mayoría accionaria. (art.316, CRE)

El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación. “El cambio de la matriz productiva propuesta por el Gobierno Nacional de Ecuador, se basa en un modelo económico endógeno que tiene como rasgo distintivo básico su estructuración en torno a una función de producción donde la tasa de crecimiento depende básicamente del stock de tres factores productivos: capital físico, capital humano y conocimiento.” (Flores, 2017:444)

El mencionado artículo 313 en su inciso tercero define cuales son considerados como sectores estratégicos, siendo tales la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

Dentro de las líneas de acción del Programa de Gobierno sobre sectores estratégicos, se encuentra el ampliar el horizonte de reservas petroleras, maximizar el uso del potencial hidro-energético, cambiar el concepto de soberanía energética y recursos naturales hacia el ejercicio de nuestros derechos, profundizar acciones para erradicar definitivamente la minería ilegal, poner las TIC al servicio de la productividad y competitividad, entre otros.¹

Así pues, el Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos tiene la función de dirigir las políticas y acciones de las diferentes instituciones que forman

¹ Para mayor información revisar la página web:
<http://www.buenvivir.gob.ec/documents/10157/71030/2+Sectores+Estrategicos.pdf>. Último acceso 13/07/2019



parte de los sectores estratégicos para así cumplir con el Plan Nacional del Buen Vivir, fomentar la eficiencia en las instituciones y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de la correcta ejecución de planes, programas y proyectos.²

Entre los Ministerios coordinados por el Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos, están: el Ministerio de Electricidad y Energía renovable, Ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información; Ministerio de energía y recursos naturales no renovables, Ministerio del Ambiente y la Secretaría Nacional del Agua.

1.1.3.1 Sector Estratégico de Energía

“La temática energética se ha convertido en un factor de prioridad a nivel internacional por la importancia estratégica de asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno de forma compatible con el medio ambiente.” (Correa & Pacheco, 2016:1) El órgano principal regulador del Sector Estratégico de Energía, es el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable el cual es el encargado de la rectoría del sector eléctrico con la finalidad de satisfacer las necesidades de energía eléctrica y aprovechar los recursos naturales del país.

El plan estratégico del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable se constituye en la base principal de la gestión institucional y sectorial, dentro del cual se integran las empresas e instituciones del sector eléctrico en un proceso coordinado, para la realización de estudios, análisis de factibilidad, evaluación de alternativas, ingeniería de detalle, definición del financiamiento y el seguimiento a la construcción de grandes proyectos que permiten reorientar la matriz energética del país, hacia el autoabastecimiento de electricidad, la exportación de energía eléctrica a nivel regional y el cambio de la matriz productiva. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2014).

Es importante destacar que más del 90% del potencial hidroeléctrico del Ecuador está aún por ser desarrollado. De igual manera, entre los años 2007 y 2014 se

² Para mayor información visitar la página web: <https://www.vicepresidencia.gob.ec/ministerio-de-coordinacion-de-los-sectores-estrategicos/>. Último acceso 29/04/2019



inviertió más de \$7700 millones en el sector eléctrico y se destinó \$5900 millones para la ejecución de proyectos emblemáticos eléctricos en el país. (Ver gráfico Nro.1) “Entre 2007 y 2014, la oferta interna de energía experimentó un aumento del 28,6% pasando de 86.072 millones a 110.695 millones de Barriles Equivalentes de Petróleo” (Presidencia de la República del Ecuador, 2016)³.

Gráfico Nro. 1: Sector Estratégico de la Energía



Fuente: Ministerio de Electricidad y Energía renovable.

Elaboración: Propia.

Actualmente, el 97% de la población ecuatoriana tiene acceso a electricidad, de manera que el Ecuador se ha convertido en el líder energético en América Latina. “La participación de las energías renovables en la matriz energética del Ecuador considera los siguientes aspectos: a) generación de electricidad, a través del aprovechamiento de recursos naturales en proyectos hidroeléctricos, eólicos, biomasa y solares; b) obtención de gas combustible, utiliza residuos orgánicos producidos por la agroindustria; c) uso de biocombustibles para el transporte, a través de la sustitución parcial del consumo de la gasolina extra con etanol d) calentamiento de agua con energía solar, para reemplazar el uso de electricidad o de gas licuado de petróleo.”(Correa & Pacheco, 2016:13)

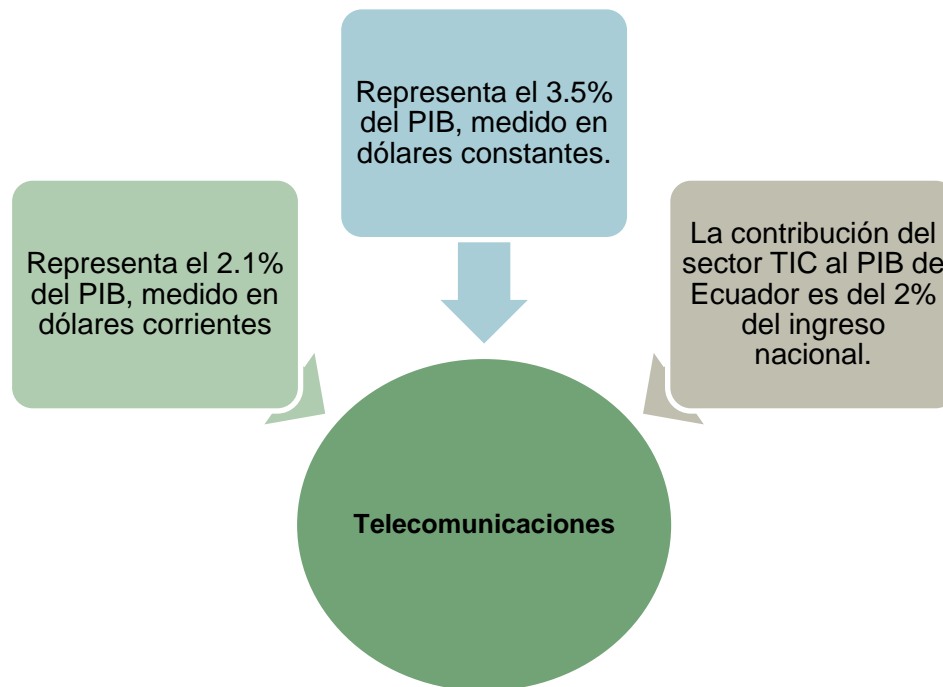
³ Para mayor información visitar la página web:

<https://www.presidencia.gob.ec/?s=sectores+estrat%C3%A9gicos>. Último acceso 14/07/2019

1.1.3.2 Sector Estratégico de Telecomunicaciones

El órgano principal del Sector Estratégico de Telecomunicaciones es el Ministerio de Telecomunicaciones y de la sociedad de la información, el cual está encargado de regular el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación del país. En el Ecuador, se desarrolló el Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información 2016-2021 con la finalidad de promover la utilización efectiva en de las TIC en los procesos de desarrollo productivo, social y solidario del Ecuador. (Ver gráfico Nro.2)

Gráfico Nro.2: Sector estratégico de Telecomunicaciones.



Fuente: Ministerio de Telecomunicaciones y de la sociedad de la información.

Elaboración: Propia.

Para el año 2021 se espera que en el país el 100% de las escuelas gocen de acceso a internet y que el 80% de la población tenga acceso a la tecnología 4G. “La regulación de las telecomunicaciones es un asunto complejo, puesto que involucra diversos medios como telefonía, ondas de radio, fibra óptica, entre otros.



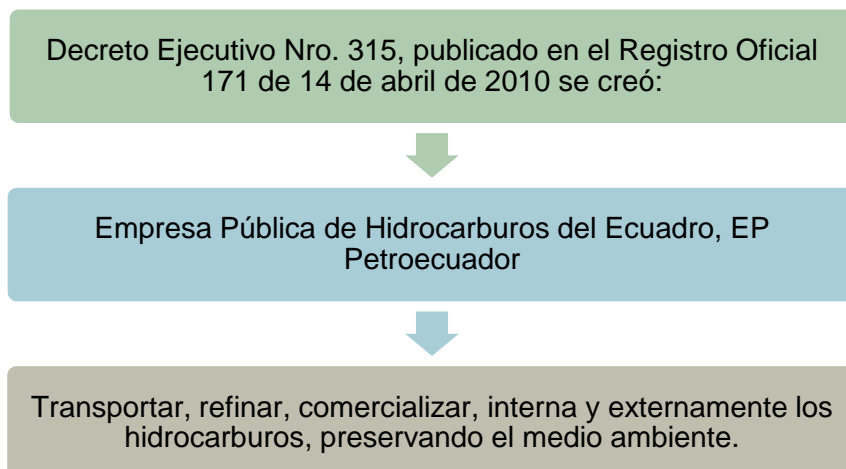
Cada una de estas herramientas tiene una regulación distinta. A nivel internacional, esta regulación es llevada a cabo por la Unión Internacional de Telecomunicaciones. En Ecuador, es ejercida por la Superintendencia de Telecomunicaciones y su reglamentación es emitida por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones” (Delgado, 2014:7).

1.1.3.3 Sector Estratégico Hidrocarburos

El órgano principal del Sector Estratégico Hidrocarburos es la Secretaría de Hidrocarburos, cuyo objetivo es estudiar, cuantificar, promocionar y evaluar el patrimonio hidrocarburífero del país así como el captar la inversión nacional y/o extranjera, suscribir y administrar las áreas y contratos hidrocarburíferos. Aunque la producción petrolera representa sólo el 12-13% del PIB, ésta constituye la fuente principal de ingresos del gobierno central, representando alrededor de 48% de los ingresos totales. (Polga-Hecimovich, 2013)

La Secretaría de Hidrocarburos lo que busca es optimizar y consolidar la gestión del patrimonio hidrocarburífero y el nuevo modelo de gestión de administración de dicho patrimonio para así fortalecer y recuperar su gestión, impulsar proyectos hidrocarburíferos y la participación en mercados internacionales fomentando la inversión hidrocarburífera. (Ver gráfico Nro. 3)

Gráfico Nro. 3: Sector Estratégico Hidrocarburos





Fuente: Secretaría de Hidrocarburos

Elaboración: Propia.

1.1.3.4 Sector Estratégico Recursos Naturales no renovables

El órgano principal encargado de controlar al Sector Estratégico de Recursos Naturales no renovables es el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no renovables cuyo objetivo es el aprovechar y desarrollar de manera sostenible los recursos energéticos y mineros del país. Lo que se busca es incrementar la eficiencia y productividad en el aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros del país, así como también la gestión ambiental y social. Además, se busca administrar la gestión de los recursos naturales no renovables hidrocarburíferos y de las sustancias que lo acompañen. Se desarrolló el Plan estratégico del Ministerio de Energía y Recursos Naturales no renovables del año 2019-2021, el cual se basa en 4 ejes fundamentales. (Ver gráfico Nro.4)

Gráfico Nro.4: Sector Estratégico Recursos Naturales no renovables



Fuente: Secretaría de Hidrocarburos

Elaboración: Propia



Ecuador, al igual que otros países de América Latina, posee abundantes recursos naturales que han sustentado desde hace décadas el desarrollo del país, principalmente basado en la ejecución de actividades extractivas, consideradas esenciales para el sostenimiento de las políticas públicas, en particular las sociales. (Barragán, 2017)

1.1.3.5 Sector Estratégico Agua

En relación a la administración del recurso hídrico, se evidencia que, en Ecuador entre 1972 y 2007, se la encargó a entidades regionales y algunas de estas no cubrían determinadas áreas de competencias, por lo que existía irregularidades en cuanto a la planificación, distribución, manejo y conservación de los recursos hídricos en el país, es decir, que en razón de la desinstitucionalización del manejo de los recursos hídricos se tuvo como consecuencia insuficiencias estructurales en la gestión del agua.

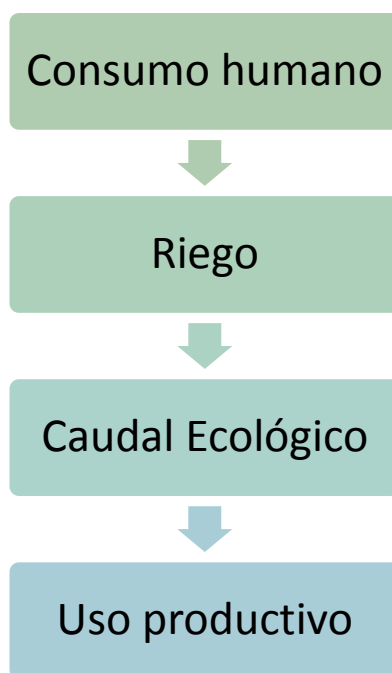
La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 318 reconoce al agua como patrimonio nacional estratégico del país, por lo que se prohíbe toda forma de privatización del recurso hídrico siendo necesario el fortalecimiento de iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua, además reconoce al agua como un derecho humano fundamental con la recuperación de la soberanía. “Al introducir el concepto de patrimonio, que va mucho más allá de la definición de un bien, el agua no puede ser asumida como un servicio ambiental a ser mercantilizado.” (Acosta, 2010) Hablar de patrimonio en este caso es garantizar los ciclos vitales del agua y sus diversos usos o valores: ambientales, sociales, culturales, económicos, etc.

Es necesario garantizar una cantidad mínima vital de agua a todos los seres humanos, así como un trato primordial al agua destinada a la alimentación, que no puede ser equiparable para las actividades productivas o recreativas que benefician a grupos reducidos de la población. “La Constitución de Ecuador prioriza el destino de los recursos hídricos para el consumo humano, y después, en este orden, para el riego que garantice la soberanía alimentaria, el caudal



ecológico y finalmente para las actividades productivas. Es importante destacar en este último aspecto, que cualquier aprovechamiento del agua con fines productivos, ya sea por parte del sector público o del sector privado, requerirá autorización del Estado.” (Becerra, 2016:141) Ver gráfico Nro.5

Gráfico Nro. 5: Orden prioritario del uso del agua.



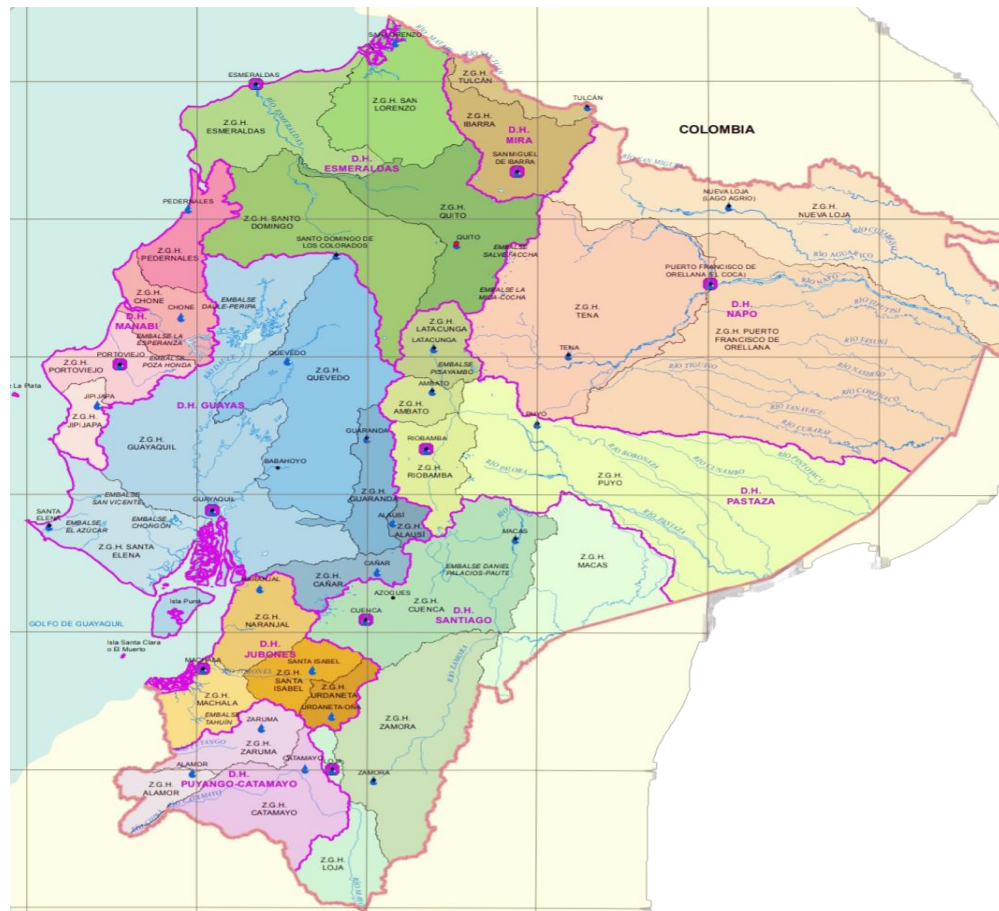
Fuente: Constitución de la República del Ecuador (2008)

Elaboración: Propia

A partir del año 2008, se da un cambio de paradigma en cuanto al manejo del recurso hídrico, es así que se establece que su control corresponderá a la Secretaría Nacional del Agua, a la cual se le otorga la planificación, usos, gestión, y posicionamiento del agua como un bien estratégico.

En el año 2010 a través del Acuerdo Ministerial 66 publicado el 30 de marzo de 2010 en el Registro Oficial número 161, se hace necesaria la planificación y la gestión integral e integrada de los recursos hídricos estableciéndose las nueve demarcaciones hidrográficas en el país. (Ver gráfico Nro.6)

Gráfico Nro. 6: Mapa de las demarcaciones hidrográficas del Ecuador



Fuente: Secretaría Nacional del Agua

Elaboración: Secretaría Nacional del Agua

En este contexto, la Secretaría Nacional del Agua se creó como una entidad de derecho público adscrita a la Presidencia de la República, con patrimonio y presupuesto propio, con independencia técnica, operativa, administrativa y financiera (art.1 DE no.1088).

Un dato curioso acerca de su creación, es el hecho de que esta institución nace antes de que entre en vigencia la Constitución y sin una ley que la regule sino simplemente de la voluntad del Ejecutivo, a través de decreto ejecutivo número 1088, publicado el 27 de mayo de 2008 en el Registro Oficial número 346.

1.1.4 Derecho humano al agua



Una de las incorporaciones más importantes en el texto constitucional ecuatoriano del año 2008, fue el tema relativo al tratamiento del agua y los recursos hídricos, al reconocerla como un derecho fundamental e irrenunciable, que constituye patrimonio nacional estratégico del Ecuador (art.313, CRE), de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. (art.12, CRE)

Así mismo, el artículo 3, del texto constitucional de 2008, establece que uno de los deberes primordiales del Estado ecuatoriano, es garantizar el goce del derecho al agua para sus habitantes sin discriminación alguna. Además, al referirse al tema de salud el artículo. 32, reconoce que el goce de este derecho se encuentra relacionado con el ejercicio del derecho al agua y otros que sustentan el buen vivir.

Del mismo modo, el artículo 66, numeral segundo de la Constitución de la República del Ecuador, que se refiere a los derechos de libertad, garantiza a las personas el derecho a una vida digna siendo primordial la provisión de agua potable y otros servicios sociales.

Al mismo tiempo, el texto constitucional garantiza la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos por parte del estado, de igual manera, será el estado quien regulará cualquier actividad que pueda afectar la calidad y cantidad del agua. (art.411, CRE)

De manera que, este reconocimiento constitucional dista del período donde no existía el control y la visión integral del agua, pues era considerada como un recurso más para la producción, y existía la visión mercantil de la misma siendo susceptible de apropiación o posesión privada. La visión mercantil del agua se refiere únicamente a quien puede pagar por el servicio de agua, es decir el “cliente” a diferencia de la concepción actual en la que se recupera la visión de “usuario”. (Acosta, 2010)

Por tanto, la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, rompe con la noción de que el agua es un bien que puede ser intercambiado, apropiado y



transformado en mercancía. De igual manera, se deja atrás la visión agrarista del agua, relacionada exclusivamente con el riego, lo que la apartaba de su función principal vinculada con la naturaleza. (García, 2010)

Así pues, surgen dos visiones antagónicas, la biocentrista, que tiene como base fundamental “La cosmovisión, valores y demandas del reconocimiento jurídico de los derechos de la naturaleza...” (Pentinat, 2014:649), de manera que, se le atribuye valor propio y derechos a las formas de vida no humanas y, por otro lado, la visión antropocentrista, la cual a través de la explotación y uso de la naturaleza alcanza la satisfacción de los intereses colectivos, siendo que se le reconoce valor propio únicamente a los seres humanos y a sus intereses. (Herguedas, 2006)

En lo correspondiente al régimen de competencias, el Gobierno Central estará encargado de la gestión de las áreas naturales protegidas y los recursos naturales (art.261, CRE), los Gobiernos Regionales estarán encargados de Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca (art.262, CRE) En cuanto a los Gobiernos Provinciales se les faculta a ejecutar obras en cuencas y micro cuencas, (art.263.3, CRE) y en lo referente al manejo del recurso hídrico, el texto constitucional menciona que la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria (art.318, CRE). De ahí que, la gestión pública corresponderá a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, quienes son los encargados de prestar el servicio público de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental, (art.264.4, CRE)

Sin embargo, el artículo 318 de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 señala que será el Estado el que fortalecerá las iniciativas comunitarias para la gestión del agua, a través de alianzas entre lo público y lo comunitario con la creación de las Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento.

Al reconocer al agua como un derecho humano fundamental se establece que “El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua suficiente, salubre y aceptable para el uso personal y doméstico.” (Sierra &



Untiveros, 2016:13) De igual forma, el Comité de Derechos, Económicos, Sociales y Culturales desarrolla la Observación General No.15, en la cual se establece que el derecho humano al agua es fundamental para la vida digna y el ejercicio de otros derechos. (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2002)

Además, el 28 de julio de 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el derecho humano al agua y saneamiento a través de la Resolución No.64/292, estableciendo que el agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2010)



Capítulo II

2. Las infraestructuras hídricas



Sumario:

2. Las Infraestructuras hídricas. 2.1 Embalse y presa: Origen e historia. 2.2 Definiciones: Embalse y presa. 2.2.1 Embalse. 2.2.1.1 Embalse multipropósito. 2.2.2 Presa. 2.3. Funciones de los embalses y presas. 2.3.1 Control de inundaciones. 2.3.2 Abastecimiento de agua en épocas de escasez. 2.3.3 Producción de energía hidroeléctrica. 2.3.4 Riego. 2.3.5 Usos complementarios. 2.4 Críticas a las infraestructuras hídricas. 2.4.1 Aspectos ambientales. 2.4.2 Fallas en las infraestructuras hídricas. 2.4.3 Aspectos sociales. 2.4.3.1 Movimientos anti presas. 2.5 Análisis normativo ecuatoriano referente a los embalses y presas. 2.5.1 Situación de las presas y embalses en el Ecuador. 2.5.2 Ámbito Jurídico ecuatoriano referente a presas y embalses. 2.6 Análisis comparativo del marco normativo español con el ecuatoriano relativo a los embalses y presas. 2.6.1 Antecedentes. 2.6.2 Evolución histórica de la normativa española referente a presas y embalses. 2.6.3 Situación actual de la normativa española referente a presas y embalses.

2. Las infraestructuras hídricas

2.1 Embalse y Presa: Origen e historia

Desde las primeras civilizaciones, el agua ha sido considerada como un elemento importante dentro del desarrollo humano en cuanto a diferentes actividades como lo son el consumo doméstico, salud pública, riego, agricultura, industria, para algunas culturas considerado como un elemento de espiritualidad, transformación de materia prima y en general es considerada como un recurso básico transversal a todas las actividades del hombre. (Hinojosa, Villarreal, Alvarez, & Miranda, 2018)

Así mismo, el agua, ha sido entendida a través del tiempo por las civilizaciones que han poblado los territorios alrededor del mundo como el líquido vital esencial para la subsistencia humana. Es considerada, como el recurso socioeconómico utilizado para el desarrollo de las culturas tales como la egipcia, sumeria, romana y musulmán, (Lázaro, 2012) y fue trascendental en distintas etapas de la historia, como en la revolución industrial, ya que las máquinas a vapor necesitaban del agua para su generación mecánica. En la actualidad, la industria utiliza el líquido vital para la industrialización y producción de sus artículos.

Sin embargo, en ocasiones es imposible acceder y gozar del agua de los lagos y ríos, en razón de la distancia geográfica o de la irregularidad temporal. De ahí que, según el Boletín de estadística sectorial del agua del año 2017 elaborado por la Secretaría Nacional del Agua y por la Agencia de Regulación y Control del agua, el Ecuador a pesar de poseer una cantidad importante de recurso hídrico teniendo en consideración que la cantidad de agua disponible en los sistemas hidrográficos es de 432.000 hm³/año⁴, divididos en 115.000 hm³/año que corresponden a la vertiente del Pacífico y 317.000 hm³/año que pertenecen a la Amazónica, la disponibilidad general de agua para el país es de solo 34% o sea 147.000 hm³/año. (Ver gráfico Nro.7) (Secretaria Nacional del Agua & Agencia de Regulación y Control del Agua, 2017)

Gráfico Nro.7: Disponibilidad del Recurso Hídrico



Fuente: Secretaría Nacional del Agua

Elaboración: Secretaría Nacional del Agua

De tal manera que no se mantiene una distribución equitativa de dicho recurso a través del territorio nacional, pues en base al balance hídrico multianual a nivel nacional, se manifiesta que la mayor disponibilidad de agua se encuentra en la

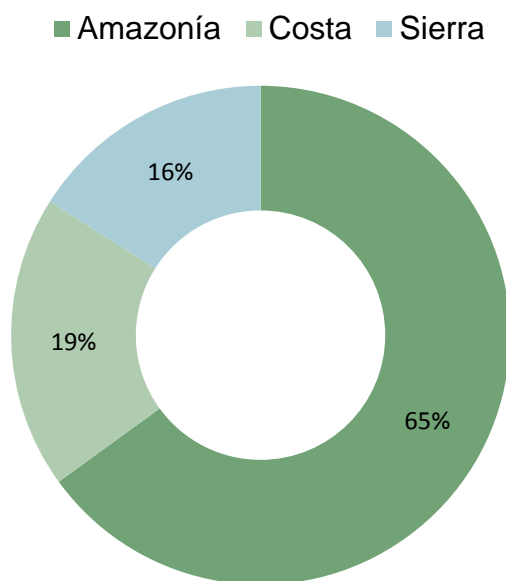
⁴ Hectómetro cúbico por año.



región amazónica principalmente en las demarcaciones hidrográficas de Pastaza y Napo mientras que los valores más bajos en cuanto a la disponibilidad de agua en el Ecuador las encontramos en la parte litoral y central del país. (Ver gráfico Nro.8)

Gráfico Nro.8: Composición Porcentual de los Recursos Hídricos Totales por región.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS TOTALES POR REGIÓN



Fuente: Secretaría Nacional del Agua, 2017

Elaboración: Propia

En los últimos años debido a la falta de gestión adecuada de los recursos hídricos se ha producido la disminución en los niveles de disponibilidad del mismo, lo que ha generado una crisis que amenaza la seguridad, estabilidad y el equilibrio medioambiental de los países, pues si bien el agua es un recurso abundante, únicamente el 0,01% de toda el agua en el planeta es agua dulce accesible al hombre.



La crisis del agua surge con la crisis de gobernabilidad⁵ pues en esta se destaca la inacción de los encargados de la toma de decisiones en cuanto al manejo de dicho recurso. De ahí que es necesario considerar la falta de sistemas de abastecimiento de agua a consecuencia del crecimiento poblacional, así también como la gestión y el financiamiento para la construcción de infraestructura hídrica así como la correcta regulación de las mismas.

“Asegurar el agua para todos, en especial las poblaciones vulnerables, con frecuencia no se trata sólo de una cuestión hidrológica y de financiamiento, sino también de buena gobernabilidad.” (OCDE, 2012:3)

Cuando el aumento de la demanda, la contaminación o la disminución de la disponibilidad del agua surgen, entonces aparece el denominado estrés hídrico, pues será difícil satisfacer la demanda del recurso cuanto mayor sea la proporción entre el agua usada y el agua disponible. “...para determinar si la región sufre de estrés hídrico se miden las extracciones de agua frente a los recursos hídricos renovables. El concepto de estrés hídrico se aplica en las situaciones donde no hay suficiente agua para todos los usos, ya sean agrícolas, industriales o domésticos.” (Torre, 2017:43)

Es por lo cual, históricamente la humanidad vio necesario el tener una fuente de agua que sea segura, a consecuencia de los fenómenos naturales manifestados en el incremento del agua de manera significativa produciendo inundaciones o en épocas de sequías causando grave daño a la sociedad, siendo fundamental la construcción de infraestructuras hídricas. “Por ello, el hombre, desde hace más de 5.000 años, ha tenido la necesidad de construir presas para almacenar el agua en los embalses artificiales que ha creado.” (Casafont, 2008:81)

De manera que, el hombre inicialmente creó recipientes para guardar el agua al momento de movilizarse de un lugar a otro, y al volverse sedentario y agricultor se situó en zonas cercanas a los ríos para abastecerse del recurso hídrico, pero al aumentar la población, las civilizaciones se fueron alejando de las orillas de los

⁵ Forma operativa de gestión pública.



ríos volviéndose más complejo el transporte y aprovechamiento del agua, razón por la cual se empezaron a colocar piedras y ramas que atravesaban los ríos consiguiendo aumentar el nivel del agua, y a través de zanjas se desviaba la misma a los lugares poblados, siendo esto una presa canal primitiva que a través del tiempo se fue perfeccionando con la construcción de presas de grandes alturas y embalses mayores. (Santaella & Marín, 2001)

Los embalses cronológicamente tienen su antecedente en el año 4000 a.C., en donde se destaca el primer faraón de Egipto Menes, quien ordenó la construcción de obras de irrigación con aguas del río Nilo con el objeto de asegurar el abastecimiento de agua para cultivo y la construcción de pirámides en el valle del río Nilo. Además 2000 años a.C., se podía observar el desarrollo de obras de irrigación en los valles de los ríos Tigris y Éufrates, así como una red de canales en Babilonia, Nineveh y Bagdad los cuales permitían el riego de los jardines colgantes de la antigua Mesopotamia. (Organismo Regulador de Seguridad de Presas, 2018)

De igual manera, 1000 años a.C., el Rey Salomón construyó un sistema de agua formado por 3 presas, destinadas a la provisión de dicho recurso a la ciudad de Jerusalén y sus alrededores. Además, paulatinamente se construyeron varias presas, entre ellas las más importantes son las de Jawa, en Jordania y Kafara, en Egipto, que datan de hace 3000 y 2600 años a.C., cuyas funciones principales era conservar el agua para tiempos de escasez; entre otros. (Ver Tabla Nro.1)

Tabla Nro.1: Primeras presas registradas en el Mundo.

Año	Presa	País	Función principal
3000 a.C.	Jawa	Jordania	Almacenamiento
2600 a.C.	Saad el-Kafara	Egipto	Almacenamiento
2500 a.C.	Gabarbands	Baluchistán	Almacenamiento
1500.a.C.	Marib	Yemen	Derivación
1260.a.C.	Kofini	Grecia	Derivación
1250.a.C.	Karakuyu	Turquía	Almacenamiento



950.a.C.	Shiloah	Israel	Almacenamiento
703.a.C.	Kisiri	Iraq	Derivación
700.a.C.	El Purrón	México	Almacenamiento
581.a.C.	Anfengtang	China	Almacenamiento
370.a.C.	Panda	Sri Lanka	Almacenamiento
275.a.C.	Musawwarat	Sudán	Almacenamiento

Fuente: Aldo L. Ramírez (Ramírez, 2011)

Elaboración: Propia

La evolución en la construcción de las presas permitió el aumento en su tamaño y mayor eficiencia en su uso. “Hasta el siglo XVIII las presas se construían basándose en los resultados exitosos de experiencias anteriores, es decir, por prueba y error. Durante el siglo XIX comenzaron a construirse presas diseñadas con criterios basados en los avances científicos de la época.” (Organismo Regulador de Seguridad de Presas, 2018:15) Así pues, en el siglo XX el desarrollo científico permitió el uso de nuevos materiales, nuevos procesos de cálculo, y técnicas de construcción.

En la actualidad hay aproximadamente 50.000 grandes presas, de altura igual o superior a 15 metros, desde el punto más bajo del cimiento o presas entre 5 y 15 metros con volumen de embalse superior a 3 millones de metros cúbicos; entre las que se destacan las presas de Kariba ubicada en Zimbabwe, Zeya ubicada en Rusia, Guri en Venezuela, entre otras. Además, se establece que existen más de un millón de pequeñas presas, con lo que el volumen total de embalse creado por las presas es de unos 7000km³. (Casafont, 2008)

2.2 Definiciones: Embalse y Presa

La construcción de embalses y presas constituye una de las obras más singulares y con gran incidencia en la sociedad, así pues, brindan seguridad al contar con agua para transportarla a lugares en donde no se tiene acceso a la misma y ayudan a eliminar los efectos de la carencia o exceso del recurso hídrico. Además,

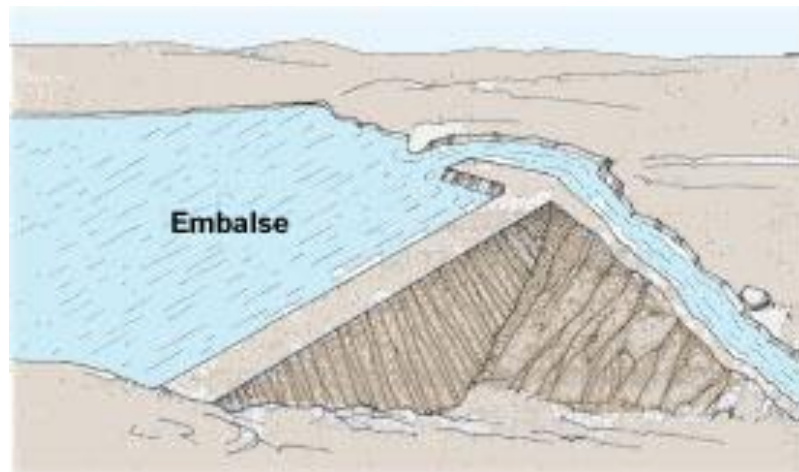


permite dejar de lado el miedo frente a sequías o crecidas en varias zonas pobladas, y ayuda a extender los cultivos y producción de alimentos.

2.2.1 Embalse

Según Navarro, García-Berthou y Armengol (2010), los embalses son definidos como sistemas híbridos entre un río y un lago. Para Prenda (2002), el embalse es un tipo de ecosistema acuático, de naturaleza esencialmente léntica, a diferencia del carácter lótico de un río. En otras palabras, significa el cambio de un sistema de aguas corrientes a un sistema de aguas quietas debido a la construcción de la infraestructura hídrica. (Ver gráfico Nro.9)

Gráfico Nro. 9: Embalse



Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Elaboración: FOA.org

La formación de los embalses se da a través de la acumulación de agua de un río, del cual se extrae dicho recurso para utilizarlo con diferentes fines, ya sea el riego de cultivos, generación de energía, consumo doméstico, entre otros. Así mismo, Chapman (2002) establece que “Reservoirs are usually found in areas of water scarcity or excess, or where there are agricultural or technological reasons to have a controlled water facility.” Los embalses son considerados como el cuerpo de



agua que es administrado y regulado por la sociedad y se encuentra contenido por una presa.

Chapman (2002), toma como referencia a Thorton y establece que “Reservoirs are essential sources of freshwater for consumptive and non-consumptive human use. They have also contributed to industrial development by providing cheap sources of hydropower and hydroelectric power and many continue to provide hydroelectric power throughout the world.”(Chapman, 2002:405) El mencionado autor, define a los embalses como “A water body contained by embankments or a dam, and subsequently managed in response to specific community needs; or any natural waters modified or manager to provide water for developing human activities and demands.”

Los embalses son considerados un gran depósito de agua que se forma artificialmente, comúnmente cerrando la boca de un valle mediante un dique o presa, y en el que se almacenan las aguas de un río o arroyo, con la finalidad de utilizarlas en el riego de terrenos, abastecimiento de poblaciones, producción de energía eléctrica, etc. (Polimón, De Cea, & Echeverría, 2014)

2.2.1.1 Embalse multipropósito

Los embalses pueden operar con la característica de unipropósito o multipropósito, dependiendo de la realización de una o varias funciones. De ahí que, los embalses multipropósito son aquellos utilizados con más de un fin, por ejemplo aquellos embalses destinados a fomentar energía eléctrica y a almacenar agua para períodos de escasez. “El número de propósitos de cada embalse es dependiente del objetivo planteado para la realización del proyecto, ya que el embalsamiento de agua a gran escala, generalmente representa un alto costo de inversión.” (Bedoya & López, 2015:2)

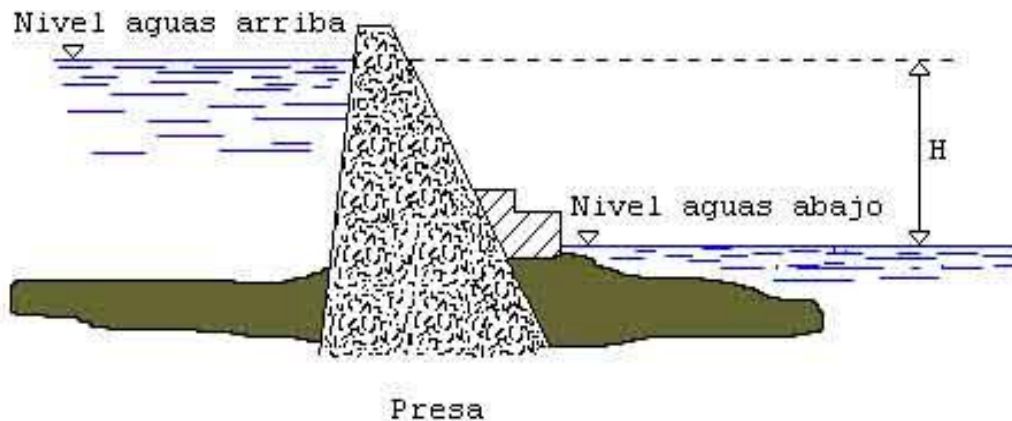
Los embalses multipropósito requieren herramientas sostenibles de gestión para obtener una regulación apropiada, frente a previsiones de avenidas, demanda de operación, explotación, sistemas de control, etc. “En países como Kenia e Iraq, se están diseñando embalses multipropósito, teniendo como objetivo principal la

generación hidroeléctrica y otros secundarios como el riego, agua potable y gestión de caudales. En todos los casos se genera una complejidad: desarrollo de normas de explotación que optimicen los usos.” (Moreno, 2016:14)

2.2.2 Presa

Cuando se hace referencia a las presas, Santaella y Marín (2001), las definen como una estructura hidráulica construida con la finalidad de conducir y elevar el nivel del recurso hídrico y también tiene como función el almacenamiento de agua para ser utilizada en períodos de escasez. “La presa es una estructura interpuesta en un río para almacenar, controlar o desviar el agua.” (Organismo Regulador de Seguridad de Presas, 2018:8) (Ver gráfico Nro.10)

Gráfico Nro.10: Imagen de una presa



Fuente: Centro informático Científico de Andalucía

Elaboración: CICA.es

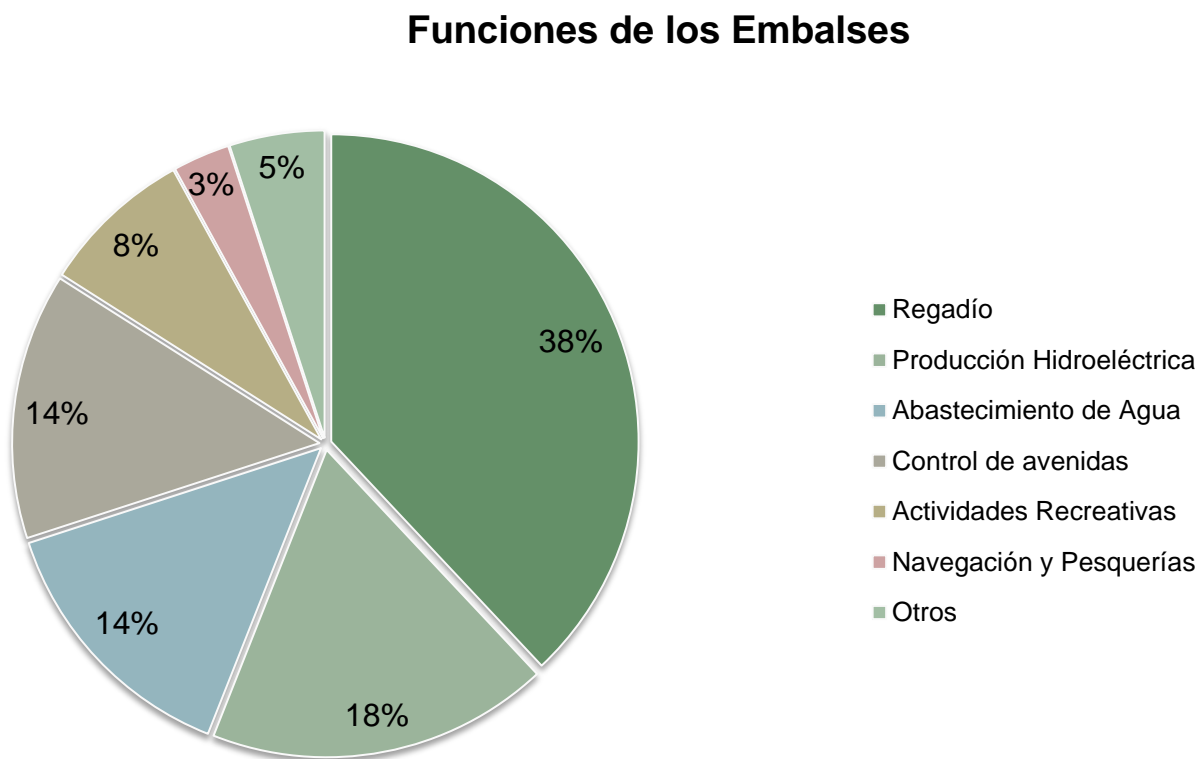
“Las presas son una barrera o dique fabricada de piedra, hormigón, acero, madera, gaviones o materiales sueltos, que se construye habitualmente en una cerrada o desfiladero sobre el cauce de un río, arroyo o canal.” (Pacheco, s. f.:7) Su objetivo es el de embalsar el agua para elevar su nivel con la finalidad de derivarla a través de canales para su aprovechamiento en distintas actividades.

2.3. Funciones de los embalses y presas



La construcción de presas y embalses ha sido una de las formas con las cuales la humanidad ha luchado frente a la escasez o el exceso de agua. A través de estas infraestructuras, el hombre ha podido hacer frente a las sequías e inundaciones producidas en sitios poblados, fortalecer el acceso al líquido vital para su uso en cultivos y así mejorar la producción de alimentos. También son de gran importancia pues permiten el crecimiento de industrias y ciudades en razón de la provisión de energía eléctrica, así como otras funciones importantes. (Ver gráfico Nro.11)

Gráfico Nro, 11: Porcentajes referentes a las funciones de los embalses



Fuente: Luis Berga Casafanot (2008)

Elaboración: Propia

En los lugares donde el agua es escasa, los embalses son usados principalmente como reservorio de agua para que esta sea utilizada en los períodos en los que se requiera de mayor cantidad o para el consumo humano. Cuando el exceso de



agua es el problema, los embalses son usados para prevenir y controlar las inundaciones producidas por exceso de lluvia o en casos de nieve derretida.(Chapman, 2002)

Así pues, Chapman (2002) establece que “Reservoirs are usually found in areas of water scarcity or excess, or where there are agricultural or technological reasons to have a controlled water facility.” De igual manera, Melgarejo (2019) establece que los embalses y presas tienen una importancia elevadísima pues únicamente cuando el agua está regulada se convierte en recurso del cual podemos disponer en aquellos momentos en los que se necesite en las diferentes actividades, sean económicas, higiene, etc., y normalmente el agua puede ser regulada a través de presas en superficie o embalses subterráneos. (Ver entrevista completa en el siguiente link: https://drive.google.com/open?id=1kVJtgMXcmXVc_QfSMEL2FqSyRzGMq5W7)

2.3.1 Control de Inundaciones

Una de las problemáticas en relación al recurso hídrico son las inundaciones, definida por la Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en España (1995), como la sumersión temporal de terrenos normalmente secos, debido al incremento repentino del agua superior al habitual en una determinada zona.

De manera que, cuando existen incrementos considerables del caudal en razón de lluvias o deshielos ocurridos en las cuencas de los ríos, se pueden alcanzar valores superiores a diez veces el caudal promedio y a consecuencia de esto el agua sale de su cauce normal e inunda zonas pobladas destruyendo cultivos, casas, obras y muchas veces afectando vidas humanas. “Las presas permiten embalsar los excesos de agua y atenuar, y en muchos casos evitar, los daños de las crecidas. Esta contribución posibilita un desarrollo sostenido de las zonas pobladas próximas a los ríos.” (Organismo Regulador de Seguridad de Presas, 2018:11)

En las últimas décadas la población europea se ha visto significativamente afectada debido a numerosas e impactantes inundaciones. De igual modo, en



américa latina más de 60 millones de personas se han visto afectadas a consecuencia de las inundaciones debido al fenómeno del niño lo que causó pérdidas en la producción de alimentos, problemas en la comunicación, comercio y transporte. (Martínez, Zambrano, Nieto, Hernández, & Costa, 2017) Además, según menciona Aragón-Durand (2014), en américa latina las inundaciones conllevan consecuencias mortales, económicas, socioculturales, escasez de alimentos, el incremento de enfermedades y problemas ambientales como la destrucción de los ecosistemas naturales.

“Entre las actuaciones frente a las inundaciones los embalses constituyen una solución estructural muy eficiente para la reducción de los daños producidos por las avenidas⁶, ya que son la única medida que puede almacenar el agua de manera significativa...”(Casafont, 1997)

Por consiguiente, los embalses permiten controlar la subida de los niveles de agua en los ríos, siendo fundamentales en el control y mitigación de las inundaciones.

2.3.2 Abastecimiento de agua en época de escasez

Al mismo tiempo, existe otro problema en relación al recurso hídrico, el cual está relacionado con el tema de las sequías, siendo que una de las principales funciones de los embalses es la de acumular el agua para ser utilizada en épocas de sequía siendo una especie de hucha hidrológica⁷. “La sequía es una deficiencia de agua en relación con los recursos hídricos habituales.” (Cadier, Gómez, Calvez, & Rossel, 1994)

Las sequías constituyen anomalías existentes en la precipitación y en la evapotranspiración, lo que conlleva la falta de lluvia durante varios meses e incluso varios años seguidos, afectando a varias regiones y comarcas. Entre las principales consecuencias de las sequías se destaca la disminución del caudal de los ríos y por lo tanto la contaminación de las aguas, reduce la cantidad de agua

⁶ Crecida de un río.

⁷ Los embalses simulan a la hucha hidrológica, entendida esta como una alcancía o recipiente que sirve para guardar agua.



embalsada en los pantanos y el abastecimiento de agua a zonas pobladas puede llegar a valores críticos. (García de Pedraza, 2014)

En España, las sequías han sido frecuentes en espacio y tiempo. Así pues, "...de cien años: veinte y seis fueron muy lluviosos, treinta y cuatro moderados y cuarenta secos." (García de Pedraza, 2014:70), lo que conllevó al desarrollo de una política hidrológica referente a la construcción de embalses. Con lo mencionado, se confirma que las sequías son fenómenos casi normales que deben ser considerados en el desarrollo de cualquier actividad de tipo económica, agrícola, comercial, etc.

Por tanto, los embalses están destinados a almacenar el agua que no se utilizará durante las estaciones de mayor abundancia, para utilizarla durante el resto del año. En razón de este fenómeno, pueden surgir determinados problemas en relación al suministro de energía eléctrica, agricultura, abastecimiento de agua potable, contaminación de los ríos, entre otros, por lo que los embalses constituyen importantes reservas de agua para abastecer las necesidades del riego según las variaciones estacionales. "Con referencia al consumo humano, agrícola y animal, en algunas regiones el agua es tan escasa que sería imposible suministrar la requerida a lo largo de todo el año, si no se tuviera una presa con agua almacenada." (Maza, 2004:447)

2.3.3 Producción de energía hidroeléctrica

Así mismo, otra de las funciones de los embalses es la producción de energía hidroeléctrica entendida a esta como la energía que produce el agua al ser embalsada o recorrer un cauce para luego caer y generar energía. Toda la energía que se produce de esta manera evita que ella sea generada quemando hidrocarburos o utilizando combustible nuclear. "La energía potencial del agua en el embalse se transforma en energía cinética por la caída del agua que luego pasa por turbinas que la transforman en energía mecánica. Las turbinas se encuentran conectadas a un generador que transforma la energía mecánica en eléctrica." (Rodas & Arango, 2017:2)



La energía hidroeléctrica, es una fuente renovable de la cual se podrá disponer en aquellos lugares que cuenten con la cantidad necesaria de agua, sin embargo, para su aprovechamiento es necesaria la construcción de centrales hidroeléctricas que deberán ajustarse a las necesidades de la zona. “Las presas facilitan el desarrollo, pues la energía y el agua son indispensables para el desarrollo de una nación. Se cree que las presas producen un 20% de la electricidad mundial y un 7% de la energía total sin efectos nocivos para la capa de ozono.” (Santaella & Marín, 2001)

Es importante considerar que del total de energía eléctrica que se ha generado en el mundo aproximadamente el 33% de los países surte más del 50% de su demanda con energía hidráulica y en 24 de ellos, la generación hidroeléctrica representa más del 90% de la energía consumida, siendo Noruega el país que prácticamente genera el 100% de su electricidad con energía hidráulica. “Tampoco hay que olvidar que en la generación de energía hidroeléctrica se utiliza el agua, pero ésta no se consume y queda disponible para otros usos posteriores aguas abajo de las presas.” (Maza, 2004:448)

2.3.4 Riego

Otra de las funciones de los embalses, es el abastecimiento de agua para riego pues muchas de las veces el agua utilizada para esa actividad proviene de las lluvias, las cuales al escasear afectan a la disponibilidad de dicho recurso. “Con referencia al riego, hay en el mundo unos 270 millones de hectáreas irrigadas, de las cuales entre 81 y 110 millones son regadas con agua previamente almacenada en presas” (Maza, 2004:447) Por lo tanto la falta de agua para riego es un problema que conduce a un balance hídrico negativo, lo que conlleva a la construcción de embalses dirigidos a la distribución de agua a través de canales de riego. (Demin et al., 2017)

2.3.5 Usos complementarios

De igual manera, los embalses son importantes en cuanto la producción ictícola, pues pueden ofrecer las condiciones apropiadas para la cría de peces y otros



seres vivos a través de la siembra inicial de algunas especies que en ocasiones no existían en esa zona del río, por lo que se logra un desarrollo importante siendo beneficiadas las comunidades cercanas al embalse.

Además, dentro de los usos complementarios de los embalses se destacan el turismo y recreación ya que muchas de las veces los embalses constituyen una atracción turística por sus paisajes y por las actividades deportivas que se pueden practicar en ellos, por ejemplo se han desarrollado lugares de descanso y de esparcimiento y sitios para acampar, además de la posibilidad de practicar deportes como esquí acuático, veleo, canotaje, natación y buceo. “Gran parte de esos nuevos puestos de trabajo es ocupada por las personas que viven en las cercanías al embalse o cuyas propiedades pueden haber sido afectadas por el mismo.” (Maza, 2004)

2.4 Críticas a las infraestructuras hídricas

2.4.1 Aspectos ambientales

Si bien los embalses cumplen varias funciones positivas, el embalsamiento de un río representa un cambio drástico en las características propias de este. De ahí que, existe una reciente crítica a los embalses al considerarlos como infraestructura gris, entendida como “...estructuras convencionales de almacenamiento y conducción utilizadas para la gestión de agua de abastecimiento, aguas residuales o aguas pluviales, generalmente construidas en hormigón o metal.” (Mas, Sánchez, y Martín, 2018:113) Son consideradas infraestructuras convencionales dentro de las que se destacan: plantas de tratamiento de aguas residuales, proyectos de desviación de agua a otras cuencas, embalses, presas, tecnologías de control de contaminación.

De manera que, si bien los embalses son utilizados con diferentes fines positivos, éstos también modifican el medio físico y humano a consecuencia de la infraestructura y la construcción de los mismos. “Los trabajos de construcción de la presa generan contaminación de la corriente fluvial, incremento de caudal sólido y turbidez.” (Ojeda, 1995:11). Asimismo, para la construcción de los embalses se



necesita talar vegetación, generar depósitos de residuos, y transporte de materiales causando grave impacto al paisaje. (Ojeda, 1995)

Al construir el embalse se divide la zona aguas abajo de la presa y la zona aguas arriba, la cual es inundada por el embalse afectando a las propiedades, carreteras, poblaciones, etc., siendo incalculable la pérdida social y económica que puede generar la construcción de esta infraestructura. De igual manera, para Ojeda (1995) los embalses alteran el régimen, características y calidad de las aguas abajo de la presa así como alteración en las condiciones de cauce y riberas.

Además, se da el cambio de las condiciones del agua repercutiendo en la vida de las especies vegetales y animales. Los embalses constituyen medios propicios para el crecimiento masivo de algas que pueden tener graves repercusiones en la salud humana. “La interrupción del flujo natural de un río con la construcción de una presa y el llenado del embalse asociado provocan cambios tan drásticos y fundamentales en el ecosistema acuático que puede hablarse directamente de destrucción del ecosistema fluvial.” (Prenda et al, 2002:89)

Al construir la presa se forma una especie de barrera que resulta perjudicial para los peces que habitan en el río, pues fracciona la cuenca hidrológica afectando a los peces que quedan aguas arriba en un total aislamiento. Debido a esto, desaparecen las especies originales, pues son sustituidas por especies exóticas con escaso valor conservacionista. (Prenda et al., 2002) De manera que, los embalses alteran y deterioran los ecosistemas que poseen una gran variedad de biodiversidad convirtiéndose en potentes agentes de extinción.

En contraposición a esta visión clásica se encuentra la infraestructura verde, considerada a esta como: “Una red interconectada de espacios verdes urbanos, periurbanos, rurales y silvestres, que conserva y aporta funciones ecosistémicas y servicios ambientales para la población humana.” (Moreno, Lillo, y Gárate, 2014:76) De igual modo, la infraestructura verde busca la conservación del paisaje y sus componentes, regulando los impactos provenientes de la expansión urbana, sustitución de suelos, destrucción de hábitats, entre otros.



En otras palabras, la infraestructura verde tiene varias funciones pudiendo ser medio ambientales, conservándose así la biodiversidad y la adaptación al cambio climático, las funciones sociales, en cuanto a una mejor distribución de agua para el consumo humano y las funciones económicas incrementando el precio de las propiedades. (Mas, Sánchez, y Martín, 2018) A través de estas se generan varias acciones dirigidas a la protección, restauración, mejoramiento de los ecosistemas de cuencas así como el uso sostenible del suelo en una cuenca, por ejemplo, acciones que reducen las amenazas a bosques naturales, restauración de humedales, etc.

Lo que se busca con las infraestructuras verdes es que, a través de la naturaleza se brinden soluciones de manera que al conservar la cuenca hídrica se pueda contar con agua ilimitada sin que existan problemas de escasez, a diferencia de la infraestructura gris, dentro de la que se encuentran a los embalses que como mencionan Sánchez, Mas y Martín (2018) se caracterizan por los costos excesivos, necesidades energéticas exageradas y el impacto medio ambiental que originan.

2.4.2 Falla en las infraestructuras hídricas

Otro problema relacionado con la construcción de los embalses son los defectos que las presas pudieran presentar, pues existe un gran potencial de daño frente a una eventual falla. “La gran masa de líquido almacenado, al ser liberado en relativamente corto tiempo puede alcanzar, por un lado, enormes gastos máximos y, por el otro, muy importantes velocidades.” (Ramírez, 2011:4) Estos dos eventos en forma conjunta representan una situación catastrófica frente a la falla de una presa.

Varias pueden ser las causas por las cuales un embalse puede presentar fallas, entre ellas: fallas en el diseño estructural, fallas en el diseño sísmico, fallas de operación, fallas de diseño hidrológico, entre otras. Históricamente se han registrado varios eventos que debido a su magnitud han provocado situaciones catastróficas. (Ver tabla Nro. 2)



Tabla Nro. 2: Fallas en presas importantes por el número de muertes provocado

Presa	País	Causa	Muertes
Iruhaike	Japón	Desbordamiento	>1000
Tigra	India	Desbordamiento	>1000
Oros	Brasil	Desbordamiento	1000
Vaiont	Italia	Desborde/Deslizamiento de tierra	2600
Khadakwasla	India	Estructural/Desbordamiento	>1000
South Fork	EEUU	Desbordamiento	2209

Fuente: (Ramírez, 2011)

Elaboración: Propia

2.4.3 Aspectos Sociales

Al construirse los embalses se generan aquellos aspectos negativos mencionados anteriormente, relacionados con la pérdida y alteración en el ecosistema fluvial, sin embargo, otro problema son las conducciones por donde va a pasar el agua, debido a los movimientos de tierra necesarios para la construcción de esto, aumentando el daño y la incidencia sobre el medio ambiente.

Dentro de los aspectos negativos que afectan a la economía de las poblaciones cercanas a los embalses y presas, está el hecho de que “Las presas diseñadas para riego generalmente no han alcanzado sus objetivos, ni se ha recuperado el costo de inversión, y su rentabilidad ha sido menor que la prevista. Así mismo, algunas presas hidroeléctricas tampoco han alcanzado los niveles de generación previstos en el proyecto” (Maza, 2004:449) Además, aquellas construidas para abastecimiento de poblaciones e industria muchas de las veces no alcanzan los objetivos para los cuales fueron construidas.



En cuanto a los aspectos sociales se destaca el hecho de que entre 40 y 80 millones de personas en el mundo, han sido desplazadas en razón de la construcción de presas, y en muchos de los casos no fueron reinstaladas ni indemnizadas por los daños causados. “Millones de personas localizadas aguas abajo de las presas, sobre todo las que dependen de las planicies de inundación naturales y de la pesca, han visto sus medios de subsistencia seriamente dañados.”(Maza, 2004:449)

Por otro lado, surge la idea de los trasvases⁸ ya que si bien estos cumplen con diferentes funciones como abastecimiento de poblaciones, regadío de tierras, generación de energía hidroeléctrica, entre otros (Dourojeanni, 2014), se manifiesta la inconformidad de los habitantes de las zonas de las cuales se pretende importar el agua ya que consideran que se afecta su soberanía interna presentándose una serie de problemas sociales, jurídicos y económicos.

Para la construcción de los trasvases es necesaria la construcción de grandes embalses en las cuencas donantes. Consecuentemente, existe oposición política y social, causando desacuerdos entre las cuencas donantes y receptoras lo que muchas veces conlleva a la paralización de la ejecución de estas obras.

2.4.3.1 Movimientos anti presas

Un aspecto importante a destacar, es la creación de los movimientos anti presas, dentro de los cuales se destacan: el movimiento en contra del proyecto hidroeléctrico “Silent Valley” en la región de Kerala en la India, el movimiento en contra de la presa “Bedthi” en Karnataka, y la protesta en contra de los mega proyectos en el río Narmada. La campaña anti presas más exitosa fue la desarrollada en Estados Unidos, en el Gran Cañon en contra de la presa “Eco Park” en el Río Verde. (Hidalgo, 2019)

En Ecuador, los conflictos relacionados con las presas no han pasado desapercibidos. A través del tiempo, se han construido docenas de presas en los

⁸ Son obras hidráulicas destinadas a aumentar la disponibilidad del recurso hídrico, llevando agua desde una cuenca hidrográfica a otra.



principales ríos del país, sin embargo, han surgido varios conflictos sociales a partir de la construcción de los mismos.

Un claro ejemplo es la resistencia de los habitantes de la parroquia rural Patricia-Pilar en la provincia de los Ríos, quienes se organizaron en contra de la construcción e implementación de la presa multipropósito denominada “Baba”. La Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas fue la encargada del manejo del proyecto, cuya construcción duró más de 30 décadas. Dicho proyecto fue construido con la finalidad de resolver la crisis energética en el país y la afluencia del río Daule-Peripa. Sin embargo, nunca se consultó a la población que vivía en la zona y no se consideró la magnitud del daño que podía causar a las zonas cercanas a dicha presa. (Ver tabla Nro. 3)

Tabla Nro.3: Daños estimados por la construcción de la presa Baba

Description	Figures
Impacts on displaced population	778 inhabitants
Homes affected by the reservoir	240 homes (including villages)
Infrastructure affected by the reservoir	6 schools/2 churches/6 bridges
Area flooded	3760 ha
Expropriations	4420 ha
Dam height	55 m
Water storage capacity	600 hm ³
Installed electrical generation power	54 MW
Reservoir water quality and public health risk	Reservoir regulated by gates (semi-stagnant water). Severe impact on health.

Fuente: Hydraulic Order and the Politics of the Governed: The Baba Dam in Coastal Ecuador

Elaboración: Juan Pablo Hidalgo-Bastidas, 2019.

Tras una serie de protestas en contra de la construcción de la presa, las cuales estaban dirigidas por varios grupos sociales quienes manifestaron su descontento a través de asambleas, movilizaciones, etc., llevo a que la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas, decida cambiar el diseño original de la presa tomando en consideración los argumentos expuestos por los



protestantes. De manera que, los daños estimados por la construcción de la presa disminuyeron significativamente, (Ver tabla Nro.4) lo que hizo que la población de cierta manera se contente y tranquilice y deje de luchar por sus derechos y esto redujo la importancia que le dieron a la protesta.

Tabla Nro.4: Disminución de los daños causados luego de las movilizaciones por la construcción de la presa Baba

Description	Figures
Impacts on displaced population	191 inhabitants
Homes affected by the reservoir	41 homes (including villages)
Infrastructure affected by the reservoir	1 school
Area flooded	1099 ha
Dam height	20 m
Water storage capacity	110 hm ³
Installed electrical generation power	42 MW
Reservoir water quality and public health risk	Constant spillover dam without gates. Minimal health impact.

Fuente: Hydraulic Order and the Politics of the Governed: The Baba Dam in Coastal Ecuador

Elaboración: Juan Pablo Hidalgo-Bastidas, 2019.

Sin embargo, las comunidades afro ecuatorianas se vieron gravemente afectadas a pesar del nuevo diseño de construcción de la presa, pues no pudieron recuperarse de las pérdidas, ya que fueron obligados a negociar y vender sus tierras por precios mucho más bajos de lo que en realidad costaban. “Although most did receive economic compensation for their land and crops lost, these would not meet by far their loss of collectivity and community-rooted subsistence. Moreover, along with the land, they lost one of their main livelihoods: fishing. And having a huge reservoir a few meters from their homes was no guarantee that many families would have access to water: neither drinking water, nor irrigation water.” (Hidalgo, 2019:16)

Otro caso importante a considerar, es la presa multipropósito denominada Daule-Peripa, localizada en el norte de la cuenca del río Guayas, cuyo diseño, implementación y construcción duró aproximadamente veinte años y costó más de



\$1.5 billones de dólares. Entre los principales beneficios de dicha infraestructura, se destaca el almacenamiento de agua para riego de cincuenta mil hectáreas de tierra, la transferencia de agua desde el río Daule hasta la península de Santa Elena, suministro de agua potable a Guayaquil y pueblos ubicados a lo largo de las orillas del río Daule y cerca de la presa, control de inundaciones, control de sanidad en los ríos, mejoramiento de la navegación, y generación de energía eléctrica. (Hidalgo & Isch, 2018)

El problema fue que no se comunicó ni socializó con los habitantes del lugar en donde iba a construirse la presa hasta el inicio de la fase de construcción, la cual únicamente se basó en las propias normas de las compañías encargadas de la construcción del proyecto. “The critical analysis of this multipurpose dam unravels how building companies, financing agencies, water service provision companies, and rent-seeking public employees have been the big-time beneficiaries, while Guayaquil’s poorest households have been excluded from water access, thousands of inhabitants of the reservoir area lack adequate access to electrical services, and other sectors, such as the Santa Elena peninsula communities, have been dispossessed from their collective lands.” (Hidalgo & Isch, 2018:529)

La construcción de la presa originó cambios en el control y acceso al agua, ya que se prometió a los campesinos del lugar, entregarles una compensación económica por la expropiación de sus tierras para la construcción de la presa, sin embargo, solo serían compensados aquellos campesinos que tenían escrituras y únicamente por los cultivos que hayan sido sumergidos por el embalse recibiendo cantidades irrisorias por sus tierras.

Con el llenado del embalse, los pozos y fuentes de agua limpia que los habitantes del lugar utilizaban para el consumo quedaron sumergidos y contaminados, causando graves problemas a la salud de las personas. Así también, muchas poblaciones quedaron aisladas, pues las rutas de transporte fueron bloqueadas de manera que la movilidad se convirtió en un problema.



Al principio, las quejas fueron planteadas individualmente, pero con el paso del tiempo varios grupos de personas exigieron un pago justo y el reconocimiento de las tierras inundadas, sin éxito alguno. De igual manera, los campesinos continuaron cultivando en las tierras expropiadas, sin embargo, el estado intervino y no permitió que sigan realizando dichas actividades. De ahí que, la construcción de represas desencadena luchas continuas por parte de los individuos y colectivos afectados por las represas, que persisten con el tiempo.” After almost thirty years, the Daule-Peripa is still under reconfiguration, and dam-affected communities are still contesting their grim situation.” (Hidalgo & Isch, 2018:528)

El Doctor Jaime Idrovo (2019) señala que las grandes obras de infraestructuras como las presas representan una gran inversión económica y un endeudamiento impresionante, además generan daños ambientales fuertes pues cambian completamente el paisaje, ya que va secando ciertas zonas a desmedro de otras que multiplican la humedad y se vuelven zonas altamente peligrosas para deslaves, y más eventos dañinos. Señala también que por problemas de sedimentación las presas tienen un tiempo limitado de vida, siendo que las existentes en Ecuador están por colapsar.

La solución que plantea frente a esta situación, se basa en la ejecución de proyectos pequeños que puedan ser desarrollados a nivel comunitario con la construcción de presas pequeñas que abastezcan las necesidades de las comunidades y áreas pequeñas, además de la implementación de tecnologías históricas como las fosas, albarradas, camellones y terrazas para mejorar la gestión del agua y la seguridad en las comunidades rescatando el aspecto cultural e histórico ya que constituyen un eje transversal que atraviesa todos los aspectos de la vida de la sociedad. (Ver entrevista completa en el siguiente link: https://drive.google.com/open?id=1kVJtgMXcmXVc_QfSMEL2FqSyRzGMq5W7)

2.5 Análisis normativo ecuatoriano referente a los embalses y presas.

2.5.1 Situación de las presas y embalses en el Ecuador

La gestión del agua en el Ecuador se inicia a principios del siglo XX como resultado de las primeras actividades industriales, y tiene como protagonistas



tanto a los gobiernos municipales como al sector privado. Se comienza a pensar en la necesidad de abastecer de energía eléctrica a la incipiente industria manufacturera y a la población urbana, es entonces cuando se empieza a pensar en la realización de pequeñas obras de ingeniería para instalar centrales hidroeléctricas de modesta potencia. "Quito, Cuenca, Loja y Zaruma, esta última incentivada por la explotación del oro, son los pioneros en la construcción de centrales hidroeléctricas, y aunque las obras se desarrollan básicamente en la región interandina, es en Guayaquil donde se fortalece el comercio de los equipos turbogeneradores, destacándose la casa comercial Max Müller como proveedora de las máquinas electro mecánicas." (Cisneros & Sáenz, 2008:20)

Es así que la generación de energía hidroeléctrica por pequeñas centrales, se inicia en Ecuador en el año de 1897, en Loja, con la empresa Luz y Fuerza, con dos turbinas de 12 kilovatios cada una, instaladas en el río Malacatos. En Cuenca se instaló en 1914 una planta de 37,5 kilovatios que se amplió en 1922 hasta 102 kilovatios. "En 1926 el Gobierno contrató por 60 años a la firma americana "Foreign Power Co" para el suministro de electricidad a Guayaquil; y, similares proyectos entraron a operar en Quito, Riobamba y otras ciudades." (Acosta, 2010:207)

Otro aspecto a destacar para la construcción de embalses y presas en el Ecuador fueron las lluvias en la parte occidental de Ecuador, las cuales están concentradas entre los meses de febrero y mayo. Durante estos meses la Corriente Cálida de "El Niño" rebasa la Corriente Fría de Humboldt hacia el sur, provocando lluvias fuertes. La comparecencia del fenómeno de "El niño" hace que se presenten precipitaciones extraordinariamente fuertes, las mismas que pueden extenderse por varios meses, provocando grandes inundaciones en las zonas bajas de la región costanera ecuatoriana, especialmente en la cuenca baja del río Guayas. (Cadier et al., 1994:108)

Las inundaciones que generalmente suceden en la costa ecuatoriana han provocado a través del tiempo: pérdidas humanas, pérdidas de cultivos,



destrucción de puentes, casas, problemas de salud debido a epidemias, aislamiento entre ciudades y zonas rurales, entre otros aspectos negativos.

Sin embargo, por otro lado la falta de lluvias en la sierra trae también graves problemas en el funcionamiento normal de las centrales hidroeléctricas debido a la escasez de agua en los ríos, pérdidas de cultivos y disminución del caudal de los canales de riego, falta de abastecimiento de agua potable a los habitantes de las ciudades, y la elevación de contaminación de los ríos.

Frente a estas situaciones la población ecuatoriana ha visto necesaria la construcción de infraestructuras hídricas, tanto para controlar las inundaciones como las sequías pues uno o varios embalses de regulación pueden almacenar el escurrimiento del periodo lluvioso para su posterior uso en estiaje, así como controlar la subida de los niveles del agua y evitar inundaciones. (Cadier et al., 1994:114)

En el Ecuador, se han construido a través del tiempo varios embalses y presas los cuales han sido destinados a diferentes propósitos, dependiendo de la zona en la cual están ubicados, dentro de los cuales se destacan: el embalse Tahuín, Salvafaccha, Paute, Pisayambo, Daule Peripa. Además, en Ecuador en los últimos años se han construido proyectos emblemáticos que tienen el objeto de generar energía renovable aprovechando la fuente de energía del agua con responsabilidad social, con el objeto de obtener autonomía energética y reducir las emisiones de CO₂. (Ver tabla Nro. 5)

Sin embargo, no existe un marco normativo específico y desarrollado que regule en la totalidad los asuntos referentes a los mismos en materia de gestión y administración sostenible. Si bien los embalses están reconocidos en la legislación ecuatoriana, su regulación resulta ser insuficiente. El grave problema que se presenta, es que al construirse la infraestructura, se generó una normativa marco que no es congruente con la secundaria, así como existen deficiencias normativas para regular la eficiencia y sostenibilidad de dichas infraestructuras.

Tabla Nro. 5: Embalses construidos en el territorio ecuatoriano



Embalse	Ubicación	Propósito
Tahuín	Provincia del Oro en el Cantón Arenillas.	Riego y suministro de Agua potable.
Salvefaccha	Provincia de Napo en el cantón el Chaco.	Complementar la oferta de agua para consumo doméstico de la zona.
Paute	Provincia del Azuay y Cañar.	Generación de energía hidroeléctrica.
Pisayambo	Provincia de Tungurahua en el Cantón Píllaro.	Generación de energía hidroeléctrica.
Daule Peripa	Provincia de Guayas.	Riego, generación de energía hidroeléctrica y represa para el control de inundaciones.

Fuente: Sistema Único de Información Ambiental.

Elaboración: Propia

2.5.2 Ámbito jurídico ecuatoriano referente a presas y embalses

Para la correcta gestión del recurso hídrico es necesaria la construcción de infraestructura hídrica, dentro de la cual se encuentran los embalses y presas, los mismos que son considerados por la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua como parte integrante del dominio hídrico público. (Art.10, LORHUAA)

De igual modo, la Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en su artículo 11, establece que son obras o infraestructura hidráulica las destinadas a captar, extraer, almacenar, regular, conducir, controlar y aprovechar el agua, así como aquellas destinadas al saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aguas aprovechadas y las dirigidas a la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces, corrección del régimen de corrientes, y protección frente



a avenidas o crecientes. Señala además, que las obras podrán ser de titularidad pública, privada o comunitaria, según quien las haya construido y financiado, pero el uso es de interés público y estarán reguladas por la mencionada ley.

Para la construcción de infraestructura dirigida al aprovechamiento del agua, el titular de la autorización de uso, deberá construir las obras de captación, conducción, aprovechamiento, medición y control para que fluya únicamente el caudal de agua autorizado. De manera que, las obras hidráulicas que cumplan con las especificaciones técnicas y diseños deberán ser aprobadas por la Autoridad única del Agua. (Art.132, LORHUAA)

El Estado está en la obligación de formular y generar políticas públicas orientadas a fortalecer el manejo sustentable de las fuentes hídricas así como mejorar la infraestructura, calidad y cobertura de los sistemas de agua dirigidas al consumo y riego. Debe además, fomentar e incentivar el uso y aprovechamiento eficientes del agua mediante la aplicación de tecnologías adecuadas en los sistemas de riego y adoptar medidas con respecto a la mitigación frente al cambio climático para proteger a la población. (Art.83, LORHUAA)

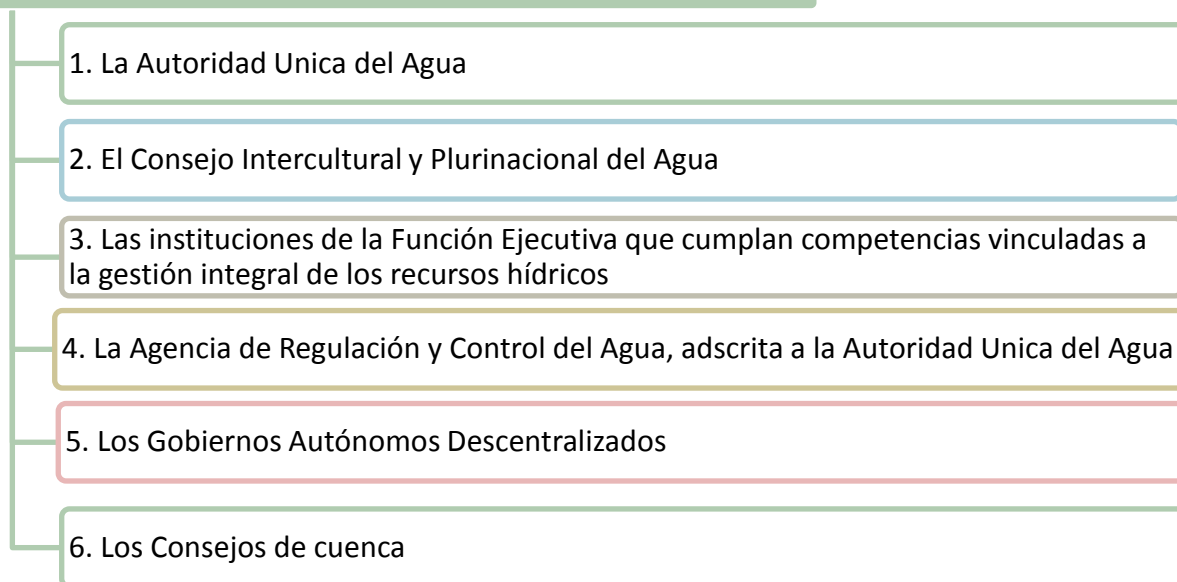
La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua reconoce al Sistema Nacional Estratégico del Agua como el conjunto de procesos, entidades e instrumentos que permiten la interacción de los diferentes actores, sociales e institucionales para organizar y coordinar la gestión integral e integrada de los recursos hídricos. (Art.15, LORHUAA)

Dentro de los objetivos del Sistema Nacional Estratégico del Agua está el articular a los diferentes actores que conforman el mismo y generar mecanismos e instancias para regular la planificación, gestión integral e integrada de los recursos hídricos y la aplicación de la política pública de los recursos hídricos. (Art.16, LORHUAA) (Ver gráfico Nro.12)



Gráfico Nro.12: Conformación del Sistema Nacional Estratégico del Agua.

Sistema Nacional Estratégico del Agua



Fuente: Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos Y Aprovechamiento Del Agua

Elaboración: Propia

El mencionado Sistema, está dirigido por la Secretaría Nacional del Agua, la cual es considerada como la Autoridad Única del agua y será la encargada de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos. Dentro de sus competencias y atribuciones está el formular, gestionar y controlar el plan anual de prioridades en infraestructura hidráulica, drenaje e inundaciones y administrar la infraestructura hidráulica de propósito múltiple, además está encargada de autorizar de manera excepcional y motivadamente el trasvase de agua desde otras demarcaciones hídricas y administrar el Registro Público del Agua, debiendo inscribirse los estudios y planos de obras hidráulicas para captación y conducción para el uso y aprovechamiento aprobados, y los inventarios de infraestructuras. (Art.18 y 24 LORHUAA).

Al mismo tiempo, el Sistema Nacional Estratégico del agua está formado por la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), la cual dentro de sus funciones está la de emitir normas técnicas para el diseño, construcción y gestión de la infraestructura hídrica, y controlar su cumplimiento, (Art.23.ñ, LORHUAA)



siendo cuestionable el hecho de que este órgano sea parte del Gobierno Central, cual si se tratase de un ministerio, pues le convierte al Estado en juez y parte a la vez.

Además, el ex presidente de la República del Ecuador el economista Rafael Correa Delgado, a través del decreto ejecutivo número 310 publicado en el Registro Oficial número 236 en fecha 30 de abril de 2014 reorganiza la Secretaría Nacional del Agua creando la Empresa Pública Agua (EPA), la que es la encargada de contratar, administrar y supervisar los proyectos de infraestructura hídrica de competencia del Gobierno Central en sus fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento. (DE, Nro.310. Art.9)

De igual manera, el decreto ejecutivo número 310 en su artículo 12, establece que el patrimonio inicial de la Empresa Pública del Agua, está constituido por los embalses, represas, y sistemas de riego Tahuín, Chongón, Azúcar, San Vicente, Sistema de Riego Ambuquí, Sistema de Riego Santiaguillo - Cuambo, Sistema de Riego Latacunga -Salcedo -Ambato, Sistema Multipropósito Trasvase Daule-Santa Elena, Sistema Multipropósito Quimiag en calidad de patrimonio natural, con sus respectivos activos, en especial, los siguientes: presas, canales, sifones, túneles, estaciones de bombeo, sistema de vertederos, compuertas, infraestructuras y equipamientos para operación y mantenimiento con sus respectivos activos.

El Reglamento a la Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, señala en su artículo 54, que los embalses son parte del dominio hídrico público natural y artificial como lo señala la propia ley, y se hace referencia a los lechos de los lagos, lagunas y embalses definiendo a los mismos y al encargado de fijar su extensión. El mencionado reglamento en su artículo 60, regula además a las zonas de protección hidráulica estableciendo que las obras hidráulicas de transporte de agua deberán contar con estas, y señala que en el caso de los embalses deberá construirse esta zona a menos que no se considere necesario.



La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 263 hace mención a las competencias de los gobiernos provinciales en la que se destaca la construcción de obras en cuencas y micro cuencas en coordinación con el gobierno regional, así como la planificación, construcción y mantenimiento de sistemas de riego, más no hace referencia específica de construcción o regulación de embalses y presas por lo que el desarrollo normativo de estos no es amplio, así como también existe normativa secundaria que de igual forma requiere desarrollo.

De ahí que se cuenta con la Resolución No.5 publicada el 23 de Mayo del año 2012 en el Registro Oficial creada por el Consejo Nacional de Competencias, que tiene como objetivo regular el ejercicio concurrente de la competencia de relleno hidráulico y limpieza de presas y embalses, entre el Gobierno Central y los Gobiernos Provinciales a través de la autoridad única del agua.

La mencionada resolución, establece que el Gobierno Central a través de la autoridad única del agua deberá establecer los estándares y requisitos para la prestación del servicio de rellenos hidráulicos, limpieza de ríos, presas y embalses. Además, deberá regular los mecanismos de control en caso de omisión e ineficacia en el desarrollo de dichas actividades. (RE Nro.5 Art.8)

De igual manera, establece que los gobiernos provinciales estarán encargados de la planificación y gestión del relleno hidráulico y la limpieza de ríos, presas, embalses. Así también, podrán ejecutar obras de relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas, embalses y esteros tomando en consideración los estándares y procedimientos establecidos por la autoridad única del agua. (RE Nro.5 Art.13)

También se cuenta con el Acuerdo Ministerial 155 publicado el 14 de marzo de 2007 en el Registro Oficial número 41, referido a las normas para el mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en sectores hidrográficos y embalses así como normas para determinar el caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos en los sectores hidrográficos y embalses.



Deberán cumplir con este acuerdo todos aquellos propietarios, administradores, operadores o arrendatarios de centrales hidroeléctricas que posean una capacidad de generación mayor a 1 MW y aquellos proyectos de aprovechamiento múltiple. El objeto del Acuerdo Ministerial 155 es proteger la calidad del recurso hídrico, con la finalidad de salvaguardar la vida e integridad de las personas y garantizar el equilibrio de los ecosistemas acuáticos involucrados en las actividades de generación eléctrica.

De igual modo, el Acuerdo Ministerial 14 publicado el 21 de octubre de 1998 en el Registro Oficial número 51, que regula únicamente el tema referido a los recursos bioacuáticos del embalse de Chongón ubicado en la provincia del Guayas, relacionado con los permisos y prohibiciones para la realización de actividades pesqueras en el mencionado embalse.

Además, se cuenta con la Ley sustitutiva a la ley constitutiva del Centro de rehabilitación de Manabí publicada en el Registro Oficial 18 el 24 de octubre de 1997, la cual establece que dicho centro tiene la finalidad de realizar las investigaciones, estudios, obras y ejecutar programas y proyectos para el desarrollo integral de la provincia de Manabí, y dentro del nivel operativo se establece que se deberán ejecutar los planes, programas y proyectos en base al óptimo aprovechamiento de los recursos e infraestructura y específicamente hace mención a la operación y mantenimiento de embalses.

Dicha norma en su artículo 41, establece dentro de las principales funciones del departamento de operación y mantenimiento de embalses, el planificar y ejecutar las actividades anuales de operación de los embalses según las necesidades de abastecimiento, riego o demanda ecológica. Deberá además dirigir, supervisar y ejecutar actividades relacionadas con la seguridad de las obras de los embalses y controlar los niveles de agua en el embalse.

Por otro lado en su artículo 50, hace mención al departamento de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y señala que dentro de sus funciones está el



elaborar los proyectos, reglamentos, acuerdos y resoluciones para la conservación de las cuencas y embalses.

El Código Orgánico del Ambiente publicado el 12 de abril de 2017 en el Registro Oficial Número 983, establece en su artículo 5 que el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende el hecho de que toda obra, proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases debe sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Además en su artículo 11 señala que los operadores de las obras, proyectos o actividades deberán controlar de manera permanente e implementar todas las medidas necesarias para prevenir y evitar daños ambientales.

2.6 Análisis comparativo del marco normativo español con el ecuatoriano relativo a los embalses y presas.

2.6.1 Antecedentes

Para entender porque para el desarrollo de una normativa ecuatoriana referente a los embalses y presas en el Ecuador es necesario tomar como referencia el marco normativo español, es importante considerar lo que manifiesta Consuelo Sirvent pues señala que: “El derecho comparado es una disciplina que confronta las semejanzas y las diferencias de los diversos sistemas jurídicos vigentes en el mundo con el propósito de comprender y mejorar el sistema jurídico de un Estado determinado.” (Sirvent, 2006)

De manera que, como manifiesta Alarcón (2018) a través del derecho comparado el derecho se convierte en una disciplina internacional y adquiere el carácter de ciencia. La meta definitiva es el conocimiento dejando de lado la estrechez mental. “Los ejercicios de trasplantes jurídicos no se traducen en una cuestión de nacionalidad, sino de utilidad y necesidad.” (Alarcón, 2018)

Así también, Alarcón (2018) tomando como referencia a Zweigert y Kotz establece que el derecho comparado tiene varias utilidades y características siendo en primer lugar un instrumento para el legislador, un aporte para los principios hermenéuticos y para los programas universitarios y finalmente busca la



unificación sistemática del derecho. Por su parte Nuria Gonzáles, precisa que “En definitiva, sabemos que un éxito legislativo no es exclusivo de un Estado en particular, la comparación, el método comparativo, nos sirve para, en principio, estudiar otras realidades diferentes en las que tengamos un punto de partida común, y si ha habido un avance, un logro para solventar una laguna legal, pues adoptarla y, sobre todo adaptarla a nuestra realidad.” (Gonzáles, 2014)

De ahí que, el modelo de gestión del agua a través de demarcaciones hidrográficas, fue instaurado en España a principios del siglo XX, este modelo ha sido adoptado en Ecuador, pues resulta indispensable para aprovechar los recursos naturales de manera racional, razón por la cual es menester tomar como referencia a dicho país para el desarrollo de una normativa referente a presas y embalses que sea aplicada en el país.

En España, las diferentes cuencas hidrográficas están delimitadas por varios azudes⁹ y presas cuya construcción data de hace varios años atrás. Así pues, la alteración del flujo del recurso hídrico comenzó en época romana debido a la construcción de múltiples infraestructuras hídricas entre las que se destacaron presas como: las presas de Cornalvo y Proserpina, la presa de Alcantarilla, y la presa de Almonacid. (Irujo, 2007)

Durante la época medieval, el aprovechamiento de las aguas de las cuencas españolas se manifestó con la construcción de acequias y pequeñas canalizaciones, destinadas al riego y al movimiento de los molinos para las diferentes actividades productivas. A finales de la Edad Media y durante los siglos posteriores, España se destacó por la construcción de grandes obras hidráulicas, lo que no sucedía en el resto de Europa por lo que fue considerada como pionera en la construcción de grandes infraestructuras.

Posteriormente, durante el siglo XVIII continuó la construcción de grandes embalses los cuales fueron destinados para riego y para actividades de

⁹ Muro construido en un río, generalmente más pequeño que una presa construido con el objetivo de reconducir el agua hacia un canal o acequia.



navegación por canales alimentados por las grandes presas. Ya en el siglo XIX, fueron construidos aproximadamente treinta embalses, los cuales fueron destinados para abastecimiento de agua en las ciudades. Sin embargo, fue en el siglo XX cuando se desarrolló la mayor cantidad de obras hidrográficas. “Casi un millar de presas de todos los tamaños fueron levantadas en el transcurso de sus décadas y en diferentes cuencas españolas. Especialmente durante el régimen franquista que, a partir de 1939, utilizó la puesta en servicio de los embalses como uno de sus logros más importantes, bien difundidos por una eficaz propaganda.” (Irujo, 2007) Estos embalses cumplieron las funciones de abastecimiento de agua para las zonas pobladas, uso del agua en actividades agrícolas o industriales, producción hidroeléctrica, regularización de caudales y laminación de avenidas.

De ahí que, España ha sido uno de los países pioneros en el concepto de gestión integrada del agua, por lo que se preocupó en desarrollar una normativa referente a presas y embalses “...resulta interesante establecer su paralelismo con las catástrofes ocurridas; éstas han constituido impulsos que contribuyeron por un lado al desarrollo del conocimiento y por otro sensibilizaron a la sociedad y por ende a los responsables políticos de cada época para implantar controles, elaborar normativa técnica y para la asignación de medios y recursos que contribuyeran a mejorar la seguridad de las presas.” (Célix Caballero, 2003:12)

Por tanto, en dicho país existe un gran desarrollo normativo referente a los embalses y presas, pues están repartidos por todo el territorio uno de los patrimonios de infraestructuras hídricas más grandes del mundo. De ahí que, se cuenta con normativa que ha sido desarrollada a través del tiempo, y la que actualmente se encuentra vigente permite regular de manera correcta a las infraestructuras hídricas, sin embargo, se encuentra en proceso de aprobación las 3 normas técnicas de seguridad de presas y embalses las cuales recogen aquellos aspectos necesarios para garantizar el manejo correcto, sustentable y sostenible de las presas y embalses en España.

De manera que, España ha realizado sus propios avances en cuestión de seguridad de presas y más tarde en gestión de riesgos, siendo que el paso del



tiempo y los diferentes acontecimientos hicieron que sea importante tomar decisiones, por lo que fue necesario considerar nuevos puntos de vista, nuevas técnicas y métodos innovadores para el correcto manejo de las infraestructuras hídricas considerándose mejores disposiciones, estudiando alternativas, y aumentando la eficiencia y la eficacia.

La regulación española permite optimizar el funcionamiento de las presas y embalses, ya sea desde el punto de vista de la explotación como de la minimización de sus riesgos asociados. Lo que se ha alcanzado a través de esto, es que exista una mejor gobernanza y priorización en las inversiones para mejorar la seguridad de las presas. (Polimón et al., 2014) Con lo antes mencionado, la regulación española contiene aspectos importantes que sirven de modelo para determinar los elementos necesarios para una normativa sostenible relativa a los embalses y presas, ya que si bien Ecuador tiene la infraestructura se hace necesaria la existencia de la normativa que permita controlar el funcionamiento y manejo de los mismos.

Uno de los aspectos importantes a considerar, es que en el caso de España los daños causados en la sociedad en razón de las inundaciones, y debido a la irregularidad del régimen de sus ríos, ocasionaron el desarrollo de una normativa que regule y mitigue los daños que se producen a consecuencia de las mismas. Así pues, se da el cambio de una legislación basada únicamente en pautas de prevención para la mitigación del riesgo mediante medidas estructurales que engloban construcciones que minimizan y previenen los impactos de una inundación en las cuales encontramos a las presas, a una legislación basada en medidas no estructurales las cuales abarcan la necesidad de establecer sistemas de defensa frente a inundaciones, fundada en políticas y sobre todo educación a la población complementándose ambas legislaciones.

En España coexisten aproximadamente 1230 presas y más de 100.000 embalses que superan los 30.000 millones de euros. En referencia a las presas, un 28% son de titularidad estatal, un 46 % de compañías hidroeléctricas y el 26 % restante de otros titulares privados. Un tercio de estas lleva más de 50 años de servicio y se



establece que la edad media de estas es de aproximadamente 46 años. En España los embalses y presas son de gran importancia, pues los beneficios anuales generados son de aproximadamente 30.000 millones de euros, siendo el 3 % del PIB. (Polimón et al., 2014)

2.6.2 Evolución histórica de la normativa española referente a presas y embalses

La regulación española referente a presas y embalses, tiene su origen el 30 de abril de 1802, tras ocurrir la rotura de la presa de Puentes al haberse llenado por primera vez, de manera que, los 30 hectómetros cúbicos de agua almacenada fueron evacuados en una hora causando una catástrofe que dejó 608 víctimas mortales, lo que se impulsó la creación de la Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales. (Peña & Bueno, 2008)

De ahí que, la primera normativa específica de presas fue aprobada por Orden Ministerial el 30 de octubre de 1905, a la cual se denominó “Instrucción para el proyecto de Pantanos”. El 10 de enero de 1959 debido a la rotura de la presa Vega de Tera que ocasionó 144 víctimas mortales, se creó la Unidad de Vigilancia de Presas, se restableció las Comisarías de Aguas, se inició el trabajo para redactar una nueva instrucción referente a presas y la creación de una Comisión de Normas de Grandes Presas. (Peña & Bueno, 2008)

A través del Decreto 1740/1959, se crean las Comisarías de Aguas, a las cuales se les atribuye las funciones que hasta entonces habían estado realizando las Jefaturas de Aguas. Entre las funciones a realizar, están aquellas que afectan a la vigilancia y explotación de las obras, además, debe comprobar el cumplimiento de las normas aprobadas sobre presas, las instrucciones y pliegos reglamentarios. A través del decreto 240/1966, se amplió las funciones antes referidas, ya que se les atribuye las facultades de inspección de las obras del Estado y su explotación. (Célix Caballero, 2003)

Posterior a esto, se desarrolla el Real Decreto 948/1989 y se separan las funciones de las Comisarías de Aguas entre aquellas correspondientes a la



inspección y vigilancia de las obras derivadas de concesiones y autorizaciones del dominio público y la vigilancia e inspección de la explotación de todos los aprovechamientos de aguas públicas, cualquiera que sea su titular y el régimen jurídico a que estén acogidas.

Con posterioridad, el Real Decreto 984/1989 de 22 de julio, en su artículo 4, separa las funciones de las Comisarías de Aguas entre las relativas a la inspección y vigilancia de las obras derivadas de concesiones y autorizaciones del dominio público y la vigilancia e inspección de la explotación de todos los aprovechamientos de aguas públicas, cualquiera que sea su titular y el régimen jurídico a que estén acogidas.

En el año de 1960, se desarrollan las “Normas Transitorias para Grandes Presas” y posteriormente en 1962 se publica la “Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas”, la cual en un principio estuvo sometida a un proceso de consultas entre especialistas y finalmente fue aprobada por Orden Ministerial el 31 de Marzo de 1967 constituyéndose en una norma de carácter definitivo sobre presas y embalses. “Mientras que la norma de 1905 habla casi de forma única de la fase de redacción del proyecto, la de 1967 incluye, además, otras etapas de la vida de las presas: construcción, puesta en carga y explotación, aunque este aspecto es tratado de forma muy limitada, ya que la Instrucción se dirige, especialmente, a las tareas de proyecto y construcción.” (Polimón et al., 2014:22)

De igual manera, el Comité Nacional Español de Grandes Presas y la Dirección General de Obras hidráulicas y Calidad de Aguas promovieron la elaboración de varios documentos denominados Guías Técnicas, con el objeto principal de constituirse en una ayuda para la aplicación de los criterios de carácter general que facilitaban el entendimiento de la Instrucción de 1967, pues esta era rígida y concreta. Hay que tener en cuenta que estos documentos constituyen simplemente recomendaciones y no forman parte de texto legal alguno.



Durante varios años, la mencionada instrucción pasó por varios procesos de revisión, pero en el año de 1982 debido a la rotura de la Presa de Tous que produjo consecuencias catastróficas, se puso de manifiesto la necesidad de actualizar la normativa referente a las presas y embalses por lo que se desarrolló un Programa de Seguridad y Explotación de las presas del Estado. “Los distintos programas contemplaban la contratación de personal, adquisición de grupos electrógenos, tendido de líneas eléctricas, radio comunicaciones, vehículos, mejora de la información hidrológica, seguridad de presas en explotación, y comprobación del funcionamiento de las presas.” (Célix Caballero, 2003:14)

El 9 de Diciembre de 1994, el Consejo de Ministros aprueba la Directriz de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (BOE 14/2/1985) la cual obligaba a clasificar a las presas en razón del riesgo potencial derivado de la rotura o mal funcionamiento con independencia del lugar donde estén ubicadas, el agua almacenada y el titular de la obra. De igual manera, se desarrollaron los Planes de Emergencia para aquellas presas clasificadas como A, B o C, en razón de mayor a menor riesgo, tomando en consideración la afección a los núcleos urbanos o servicios esenciales, los daños materiales y los daños ambientales. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018)

El 30 de marzo de 1996 se desarrolla mediante Orden Ministerial el Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses, siendo la primera vez que se menciona de manera específica el término seguridad y cuyo objetivo era regular la explotación de las presas, más que a su proyecto y construcción cuando se traten de presas cuyo titular sea el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente o los organismos autónomos dependientes de dicho departamento ministerial.

La Orden Ministerial por la que se aprueba el Reglamento en su apartado cuarto, establece que la Dirección General de Obras Hidráulicas ahora conocida como Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, ejercerá las



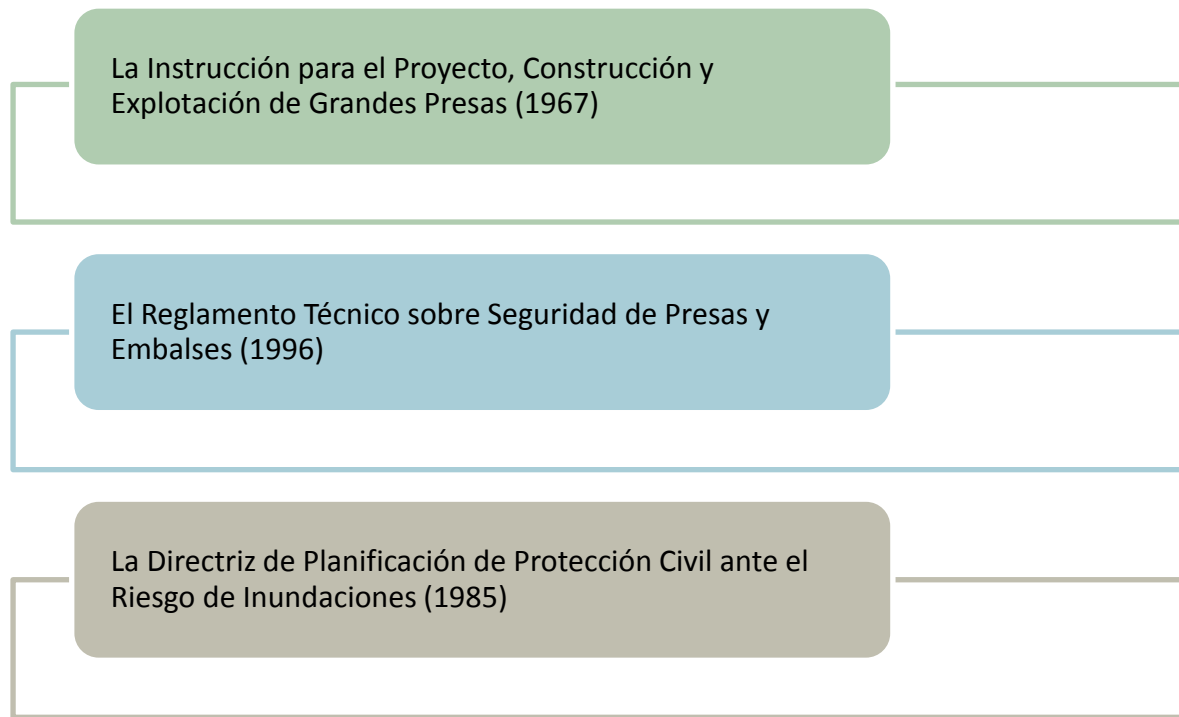
funciones de vigilancia e inspección de presas y embalses establecidas en el Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses. (Célix Caballero, 2003)

Hay que tomar en consideración que la normativa a aplicarse cambia en razón de la categoría de la presa sea A, B o C, la cual se establece en función del riesgo potencial que genera, el año en el que se obtiene la concesión considerando si la fecha de entrada en explotación es anterior o posterior al 1 de Abril de 1996, la titularidad de la presa pudiendo ser estatal o concesión administrativa, si la altura, longitud de coronación, capacidad de embalse, capacidad de sus órganos de desagüe o la existencia de dificultades especiales, entre otros aspectos.

2.6.3 Situación actual de la normativa española referente a presas y embalses

Actualmente se encuentran en vigor una serie de normas con mayor o menor campo de aplicación. (Ver Gráfico Nro. 13)

Gráfico Nro. 13: Normativa española vigente para presas y embalses.





Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica

Elaboración: Propia

La Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas de 1967, es una norma técnica en exceso detallista y de gran rigidez, dirigida a regular el proyecto y la construcción de las infraestructuras hídricas. El Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses señala los criterios que deben tenerse en cuenta en cada una de las etapas de la presa, de manera que, establece las normas técnicas para la seguridad de las presas y embalses por lo que define cuales son los requisitos y condiciones técnicas que deben cumplirse durante las fases de proyecto, construcción, puesta en carga, explotación y estado de fuera de servicio de las presas y embalses. (Franco, 2001)

La Directriz de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (1995), establece como su objetivo principal el establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los Planes Especiales de Protección Civil, con la finalidad de prever un diseño o modelo nacional, una coordinación y actuación de los distintos servicios y Administraciones implicadas.

La ley de aguas, tanto del año 1879 como de 1985 no menciona expresamente a las presas, sin embargo, trata temas referentes al Dominio Público Hidráulico, planificación hidrológica, etc. La vigente Ley de Aguas, en su artículo 123 establece que el Gobierno regulará mediante Real Decreto las condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y embalses, por lo que se establece las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, procedimientos de control, seguridad y funciones de la administración pública, para así garantizar la protección de las personas y el acceso al medio ambiente y a las propiedades. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018)

Por lo que se refiere a las formas de administrar los embalses, la ley de aguas vigente en España (Texto refundido de la Ley de Aguas) desarrolla un capítulo referente a la concesión de aguas en general, así pues, en su artículo 59 hace referencia a la concesión administrativa siendo este el título jurídico para la utilización privativa de las aguas y otros bienes, de manera que todo uso privativo



del agua deberá contar con una concesión administrativa. Mientras que en Ecuador la Ley de recursos hídricos usos y aprovechamiento del agua y su reglamento únicamente hace referencia que las obras o infraestructuras hidráulicas podrán ser de titularidad pública, privada o comunitaria según quien las haya construido y financiado, aunque en todos los casos su uso es de interés público y se registrarán por la Ley y este Reglamento sin que exista mayor desarrollo en cuanto a este aspecto.

Actualmente, el Real Decreto 9/2008 establece la obligatoriedad legal de redactar y aprobar tres Normas Técnicas de Seguridad, las cuales una vez aprobadas serán los únicos textos legales vigentes, derogando los anteriores. Así pues, el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, establece un nuevo Título VII, relativo a la seguridad de presas, embalses y balsas, en el que se dispone que las exigencias mínimas de seguridad de presas y embalses se recogerán en las tres normas técnicas mencionadas anteriormente. “Las Normas Técnicas de Seguridad, que serán aprobadas, previo informe de la Comisión Técnica de Seguridad de Presas y de la Comisión de Normas para Grandes Presas, establecerán las exigencias mínimas de seguridad de las presas y embalses, graduándolas según su clasificación y determinarán los estudios, comprobaciones y actuaciones que el titular debe realizar y cumplir en cada una de las fases de la presa.”(Ministerio para la Transición Ecológica, 2018:1)

Actualmente, está en debate el contenido de las mismas siendo que, el primer borrador de las normas técnicas de seguridad de presas y embalses se publicó en noviembre de 2010. Tras un proceso de participación se publicó el segundo borrador de las normas técnicas en julio de 2011. (Ver tabla Nro. 6)

Tabla Nro. 6: Normas Técnicas de Seguridad de Presas y Embalses.

Norma Técnica	Objetivo
---------------	----------



<p>Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de presas y embalses.</p>	<p>Establecer los requisitos y las condiciones mínimas que los titulares de grandes presas deben cumplir para clasificarlas en función de los riesgos potenciales que pudieran derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, así como los requerimientos que son necesarios para la elaboración e implantación de sus correspondientes Planes de Emergencia; todo ello a efectos de garantizar las condiciones de seguridad de las mismas a lo largo de las distintas fases de su vida.</p>
<p>Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de presas y llenado de embalses.</p>	<p>Establecer los requisitos y condiciones mínimas que deben cumplir las grandes presas a efectos de garantizar sus condiciones de seguridad en las fases de proyecto, construcción y puesta en carga y llenado del embalse que cierran.</p>
<p>Norma Técnica de Seguridad para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de presas.</p>	<p>Establecer los requisitos y condiciones mínimas que deben cumplir las grandes presas, y los embalses cerrados por ellas, a efectos de garantizar sus condiciones de seguridad durante la explotación así como durante la puesta fuera de servicio.</p>

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica, 2018

Elaboración: Propia



Capítulo III

3. Propuesta de marco normativo ecuatoriano relativo a los embalses y presas



Sumario:

3. Propuesta de marco normativo ecuatoriano relativo a los embalses y presas. 3.1 Propuesta de marco normativo ecuatoriano 3.2 Formas de gestión de los embalses. 3.3 Propuesta normativa ecuatoriana referente a presas y embalses en base a las normas técnicas de seguridad de presas y embalses. 3.3.1 Objeto. 3.3.2 Ámbito de aplicación. 3.3.3 Fase de proyecto. 3.3.4 Plan de emergencia. 3.3.5 Estructura. 3.3.6 Seguridad. 3.3.7 Construcción. 3.3.8 Materiales. 3.3.9 Puesta en carga de la presa y llenado del embalse. 3.3.10 Fase de explotación. 3.3.11 Inspecciones, vigilancia y control. 3.3.12 Puesta fuera de servicio.

3. Propuesta de marco normativo ecuatoriano relativo a los embalses y presas.

3.1 Propuesta de marco normativo ecuatoriano.

La Constitución de la República del Ecuador reconoce los derechos de la naturaleza (art.71, CRE), a la naturaleza como sujeto de derechos (art.10, CRE), la biodiversidad como sector estratégico (art.313, CRE), el derecho humano al agua (art.12, CRE),; y, teniendo en cuenta que los embalses y presas son infraestructuras hídricas destinadas a la acumulación de agua que sirven para el cumplimiento de estos preceptos normativos, desempeñando funciones como abastecimiento de agua a poblaciones, control de avenidas, generación de energía eléctrica, riego, abastecimiento en épocas de sequía, etc.

Al respecto, la Constitución de la República del Ecuador reconoce la construcción de sistemas de riego y obras en cuencas y micro cuencas (art.263.3, CRE), mientras que la LORHUAA reconoce a las obras de infraestructura hidráulica dentro de los cuales están los embalses como parte integrante del dominio hídrico público del Estado (Art.10, LORHUAA); esta mención que hace la normativa ecuatoriana no es suficiente para regular de manera sostenible las infraestructuras hídricas. Es por esto que es necesario que su normativa sea desarrollada,



existiendo dos formas de hacerlo, la primera sería reformando la LORHUAA y la segunda con la creación de una norma específica que regule el tema.

Con la reforma a la LORHUAA, se implementaría un capítulo referente a los embalses y presas a continuación de la mención sobre las obras de infraestructuras hídricas, con este cambio se intentaría regular el tema; sin embargo, no sería la forma correcta puesto que no sería suficiente para regular de manera correcta y sostenible los aspectos relacionados con el objeto, estructuras, seguridad, planes de emergencia, construcción, comunicación, explotación, inspección, mantenimiento, entre otros.

Por otro lado, con la creación de una norma específica que esté de acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador y la LORHUAA que regule de manera sostenible las presas y embalses, se contribuiría al correcto desarrollo de los aspectos esenciales que debería contener esta ley, pues de acuerdo a Joaquín Melgarejo (2019) “Quizá deba ser regulado por una normativa especial y que complementa a la normativa de aguas, claro no puede ser disonante pero tiene tantísima importancia la regulación jurídica de las presas que creo que merecería dentro de la ley de aguas si existe en Ecuador, un apartado muy especial de cómo crear, mantener y utilizar las presas dentro de su vida útil.” (Ver entrevista completa en el siguiente link: https://drive.google.com/open?id=1kVJtgMXcmXVc_QfSMEL2FqSyRzGMq5W7)

Además, siguiendo el ejemplo de un modelo exitoso como lo es la normativa española donde se regulan las infraestructuras hídricas a través de la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas y el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, tomando en consideración que se encuentran en proceso de desarrollo las 3 normas técnicas de seguridad de presas y embalses. De acuerdo a esto, la importancia que tienen los embalses para precautelar los derechos de la naturaleza, del recurso hídrico, y de los ciudadanos, el desarrollo normativo debería ser por medio de una norma específica que regule aspectos normativos tales como el objeto, ámbito, seguridad, etc.



3.2 Formas de gestión de los embalses

Es importante tener en cuenta y regular las formas de gestión de los embalses, siendo que la normativa española en materia de contratación pública establece una serie de contratos, los cuales constituyen la base de la regulación de la contratación pública en general para la construcción de infraestructuras. Siendo los principales tipos contractuales: (Ver tabla Nro. 7)

Tabla Nro. 7: Principales tipos contractuales.

Tipo	Definición
Contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado	Es toda asociación de carácter contractual entre una parte pública y otra privada para el desarrollo o provisión y/o gestión de una infraestructura y/o un servicio público que cumpla determinadas características.
Contrato de concesión de obra pública	La concesión de obras públicas es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de determinadas prestaciones, incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio.
Contrato de gestión de servicios públicos	El contrato de gestión de servicios públicos es aquél en cuya virtud una Administración Pública encomienda a una persona, natural o jurídica, la gestión de un servicio cuya prestación ha sido asumida como propia de su competencia por la Administración adjudicataria.



Las fórmulas arrendaticias	<p>La legislación española recoge distintas figuras jurídicas, en donde se destacan las formas de arrendamiento de bienes que han conocido modalidades más sofisticadas, como el arrendamiento con opción a compra o leasing, entre otros.</p> <p>El más habitual de los anteriores, en especial si hablamos de financiación y gestión de obras pública, es el modelo basado en un contrato de arrendamiento, definido como aquel en que las dos partes se obligan recíprocamente, la una a ejecutar una obra y la otra a pagar por ella un precio determinado o como aquel en que una parte se obliga, mediante un precio convenido, a materializar en un terreno un proyecto determinado, de cualquier obra de arquitectura.</p>
Contrato de obras	<p>El contrato de obra se puede definir como el acuerdo de voluntades por el que una parte se compromete a ejecutar una obra a favor de otra que, en contraprestación de lo obtenido, se obliga a entregar un precio cierto o remuneración.</p>
Contrato de suministro	<p>El contrato de suministro es un contrato comercial que consiste en que por un lado hay una parte que se obliga a cumplir a favor de otra, en forma independiente, prestaciones periódicas o continuadas de cosas o servicios, a cambio de un pago o contraprestación, es decir, una persona se compromete a proveer cosas a servicios a otra a cambio de un pago.</p>
Contrato de servicios	<p>El contrato de servicios se define como aquel cuyo objeto son prestaciones de hacer, consistentes en el desarrollo de una actividad o dirigidas a la obtención de un resultado distinto de una obra o un</p>



	suministro, incluyendo aquellos en que el adjudicatario se obligue a ejecutar el servicio de forma sucesiva y por un determinado precio.
--	--

Fuente: (Rebollo, 2009)

Elaboración: Propia

Entre los mencionados tipos contractuales mencionados en la tabla anterior, se destaca la colaboración entre el sector público y el sector privado siendo las Alianzas Público Privadas “Instrumentos para ejecutar y pagar un contrato de concesión de obras, que de manera simultánea a los contratos de concesión de obra, tienen como fin involucrar la inversión privada en diferentes proyectos estatales que involucren la construcción, conservación o explotación de obras públicas, entre otras.” (Vergara, 2016)

La Ley Orgánica de Incentivos para las Asociaciones Público Privadas y la Inversión Extranjera en su artículo 8, establece que las APP son una modalidad de gestión delegada, a través de la cual el Gobierno Central o los Gobiernos Autónomos Descentralizados encomiendan al gestor privado que ejecute un proyecto específico y otorgue financiamiento total o parcial en la provisión de bienes, obras o servicios, a cambio de una contraprestación por su inversión, riesgo y trabajo. Según Martínez (2016), los principales contratos usados para la ejecución de Alianzas público privadas son: (Ver tabla Nro.8)

Tabla Nro. 8: Principales contratos usados para la ejecución de APP.

Tipo	Detalle
Contratos de servicio	Tareas específicas para el privado, mientras el público sigue como responsable de la gestión.
Contratos de gestión y manejo	Desarrollo de servicios para el sector público.
Contrato de arrendamiento	El privado asume totalmente el riesgo



	operativo.
Contrato de construcción y operación de infraestructuras	El operador obtiene sus ganancias a través de un monto que le cobra a la empresa de servicio público o al gobierno.
Contrato de concesión	Responsabilidad total al sector privado, con la vigilancia del público de conformidad al contrato suscrito.
Privatización de los servicios e infraestructuras	Mayor participación del sector privado en la actividad económica.

Fuente: (Martínez, 2016)

Elaboración: Propia

Frente a esta figura tenemos al contrato de concesión particularmente los contratos de obra, el cual se diferencia de las Alianzas Público Privadas en cuanto a la forma en la que se desarrolla el proyecto pero al momento de aplicación no existe diferencia alguna, siendo un contrato que tiene como objeto la construcción, conservación, explotación de obras públicas nuevas, o la explotación, administración, reparación, ampliación, conservación, mantenimiento de obras públicas. (Vergara, 2016)

3.3 Propuesta normativa ecuatoriana referente a presas y embalses en base a las normas técnicas de seguridad de presas y embalses

Para el desarrollo de la propuesta normativa referente a presas y embalses en el Ecuador detallada a continuación, se ha tomado en consideración las normas técnicas de seguridad de presas y embalses referentes a España (2018), pues si bien estas se encuentran en debate, engloban todos los aspectos contenidos en la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas y El Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses actualmente vigentes en dicho país, y permiten determinar los elementos normativos más importantes



que deben incluirse en la propuesta normativa ecuatoriana. En base a esto la estructura propuesta es: (Ver tabla Nro. 9)

Tabla Nro. 9: Propuesta normativa referente a las presas y embalses en el Ecuador.

Propuesta normativa referente a las presas y los embalses en el Ecuador	Objeto
	Ámbito de aplicación
	Fase de proyecto
	Plan de emergencia
	Estructura
	Seguridad
	Construcción
	Materiales
	Puesta en carga de la presa y llenado del embalse
	Fase de explotación
	Inspecciones, vigilancia y control
	Puesta fuera de servicio

Fuente: Normas técnicas de seguridad de presas y embalses referentes a España (2018),

Elaboración: Propia

3.3.1 Objeto

De ahí que, el objeto de esta propuesta normativa relativa a los embalses y presas en el Ecuador sería establecer cuáles son los requisitos y condiciones que deben cumplir las presas y embalses con la finalidad de garantizar la seguridad en las fases de: proyecto, construcción, puesta en carga, llenado, explotación, y puesta fuera de servicio, así como los requisitos para elaborar e implementar los planes de emergencia y las condiciones que deben ser consideradas en función de los riesgos que estas infraestructuras pueden generar, todo ello a efectos de garantizar las condiciones de seguridad de las mismas a lo largo de las distintas fases de su vida.



3.3.2 Ámbito de aplicación

En cuanto al ámbito de aplicación, la propuesta normativa sería de aplicación en el proyecto, construcción, puesta en carga de presas y el llenado de embalses sea de titularidad pública o privada, de igual manera, se aplicará en la explotación, planes de emergencia, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de las presas y embalses que existan en la actualidad, se encuentren en construcción, o futuras dentro del territorio ecuatoriano.

3.3.3 Fase de proyecto

Uno de los aspectos importantes que deberían considerarse al momento de desarrollar la normativa, es el tema relativo a la fase de proyecto, así pues, sería necesario contar con un proyecto redactado por un equipo multidisciplinario y competente en materia de presas y embalses los cuales deberán velar que todas las obras necesarias para la construcción de la presa y el embalse cumplan con los criterios y condiciones de seguridad necesarios, además contar con todos los permisos necesarios previa la ejecución de cualquier tipo de obra.

Así pues, dependiendo del caso que se trate se debería tener en consideración principalmente los estudios técnicos relativos a: los objetivos de la presa y embalse a construirse, plan de emergencia, cumplimiento y relación con la normativa vigente sobre medio ambiente, influencia de la construcción en el entorno y la población, expropiación y reposición en caso de traslado de población, efectos en el río, flora, fauna, paisaje, y patrimonio, vigilancia, seguridad y control ambiental, gestión de residuos, geografía, geología, biología, climatología, características hidrológicas aguas arriba y aguas abajo de la presa, zonas de riesgo y de afección, sistemas de comunicación, caudales, materiales a utilizarse, procesos, etapas y planes de construcción, seguridad y salud durante la construcción, entre otros, sin dejar de lado aquellos que sean necesarios para garantizar las condiciones de seguridad necesarias.

3.3.4 Plan de emergencia



Es muy importante que se regule el tema referente al plan de emergencia en lo relativo al desarrollo, aprobación e implementación, pues este documento es indispensable y obligatorio para garantizar el buen manejo de las presas y los embalses, ya que recoge las actuaciones que deben llevarse a cabo en caso de riesgos, roturas, averías en las infraestructuras, determinar cuáles son las áreas potencialmente inundables en caso de emergencia, el análisis de seguridad de la presa, las actuaciones que deben tomarse frente a las situaciones que puedan presentarse, organización de los recursos humanos y materiales en caso de emergencias. Además, el plan de emergencia debe ser revisado siempre que surja cualquier circunstancia que pueda afectar la seguridad, así como se actualizado tomando en consideración cualquier aspecto relevante.

3.3.5 Estructura

La estructura del embalse y la presa es un aspecto clave que tendría que regularse, de manera que debería comprobarse el comportamiento de las estructuras en su conjunto correspondiendo considerarse, entre otros, el peso, efectos térmicos, presiones, y aquellas particulares dependiendo de cada caso. Dentro de los aspectos importantes a tomarse en cuenta, están el empuje hidrostático y la distribución de temperaturas sobre la presa debiendo estudiarse y manejarse el tema según la infraestructura que se trate, además debe analizarse los eventos sísmicos posibles sobre las presas y los embalses y las consecuencias que estos pudieran causar.

3.3.6 Seguridad

La seguridad en las presas y los embalses es necesaria para garantizar el correcto funcionamiento y la protección de la población, fauna, flora, patrimonio, y el proyecto en sí mismo. Por lo tanto, es necesario que se incluya dentro de la propuesta normativa este tema, debiendo considerarse durante el proyecto así como en el funcionamiento de la misma este aspecto. Además, deberá justificarse razonadamente a través de estudios los niveles de seguridad mínimos que las infraestructuras deberán tener.



Dentro de los aspectos a considerarse en lo referente a la seguridad del embalse y la presa debe incluirse lo relativo a la seguridad en la estructura tomándose en cuenta el comportamiento de las infraestructuras, la seguridad hidrológica, seguridad sísmica, seguridad y funcionalidad de los equipos, y cualquier otro aspecto que pueda afectar a la seguridad de la presa y el embalse.

Además, se tendría que regular los procedimientos para evaluar las condiciones en las cuales se encuentran las infraestructuras hídricas, por lo que se debería disponer de los equipos adecuados para poder analizarlas de manera permanente y determinar cualquier tipo de situación que pueda afectar a su seguridad. Por lo tanto es necesario realizar revisiones generales de la seguridad de la presa y el embalse, las cuales deben ser ejecutadas por equipos técnicos especializados en los aspectos a ser revisados. También se debería tener en cuenta los posibles modos de fallo en las presas y embalses y a través de esto, implementar los sistemas de evaluación de condiciones de las infraestructuras y en el caso de existir cualquier situación que pudiera afectar a la seguridad de la presa y el embalse se debería realizar revisiones extraordinarias para garantizar el correcto funcionamiento de las mismas.

3.3.7 Construcción

El tema de la construcción de las infraestructuras debería ser incluido en la normativa, por lo que sería necesaria la aprobación del proyecto por parte de la autoridad competente. Así pues, debería regularse el proceso de construcción, pues durante el mismo correspondería contarse con un equipo de vigilancia y control que verifique que los materiales que se están utilizando, los métodos de construcción, la obra como tal, la calidad, condiciones y la maquinaria utilizada cumplen con lo establecido en el proyecto. De manera que, la finalización de la construcción de la infraestructura se constituirá una vez que se reconozca que la obra ha sido ejecutada en base al proyecto aprobado.

Para la construcción de las infraestructuras, tendrían que considerarse los aspectos topográficos, geológicos, hidrológicos del terreno en el cual se va a



construir. De manera que, a través de las respectivas investigaciones y estudios se tome en cuenta los terrenos afectados por la presa y el embalse así como determinar los parámetros para identificar la resistencia, deformidad, estabilidad del terreno y tomar las acciones necesarias en cada caso.

Un aspecto importante a tomar en cuenta en la normativa es el estudio de avenidas, debiendo tomarse en cuenta las previsible avenidas afluentes al embalse y la probabilidad de superación de los niveles de agua. Por lo tanto, es necesario justificar los niveles de retención de agua en los diferentes procesos. En cuanto al desagüe, será necesario el correcto funcionamiento de los mismos en la evacuación de avenidas o regulación del embalse sea de emergencia o no, de tal manera que se asegure una alta fiabilidad en su manejo.

De igual manera, la regulación debería incluir el tema referente a los accesos suficientes que debe contarse en todas las instalaciones, de manera que se garantice la comunicación incluyendo casos extremos, así también, debería contarse con los equipos y sistemas de comunicación que funcionen de manera permanente. Además, es preciso contar con fuentes de energía permanentes que garanticen el correcto funcionamiento de todas las instalaciones en cualquier situación que se presente.

3.3.8 Materiales

También la normativa debería contener el tema referente a los materiales que se van a utilizar para la construcción de las infraestructuras hídricas, debiendo ser aquellos que durante la construcción y a través del paso del tiempo sean susceptibles de control. Por lo que cada proyecto dependiendo de las funciones que vaya a cumplir, lugar donde va a construirse, y demás aspectos propios de cada construcción, deberá definir los materiales a utilizarse, la procedencia, características que deban cumplir, resistencia, evolución del material con el tiempo siempre que estén sometidos a control para garantizar la eficiencia y seguridad en la obra.

3.3.9 Puesta en carga de la presa y llenado del embalse



Debería incluirse en la normativa lo referente a la puesta en carga de la presa y el llenado del embalse, pues es la transición entre el final de la construcción y el comienzo de la etapa de explotación. En este caso sería indispensable contar con un equipo técnico responsable en el control de este proceso, siendo la seguridad la que prevalezca sobre cualquier otro aspecto.

3.3.10 Fase de explotación

Posteriormente, debería considerarse lo relativo a la fase de explotación y en este caso la seguridad de igual manera será la que mayor importancia tenga en todo momento. Es así que, el titular o responsable de la obra sería el que deba disponer de los medios materiales y humanos para garantizarla, durante dicha fase o en el caso que se presente cualquier emergencia. De manera que, el titular debe adoptar las medidas necesarias para corregir y detectar cualquier defecto o deterioro en las infraestructuras siendo responsable de la conservación, vigilancia, equipos, reparación, reforma y todo lo necesario para garantizar la seguridad y operatividad de las instalaciones.

La fase de explotación inicia el momento en el que la presa y el embalse se encuentren prestando el servicio para el cual fueron construidos. En este caso se deberá contar el equipo competente en estas actividades que conozcan las instrucciones correspondientes y desempeñen satisfactoriamente sus actividades, se cuente con las autorizaciones correspondientes, la información referente a la puesta en carga, obras ejecutadas y el plan de emergencia, con la finalidad de que se garantice la vigilancia, conservación de instalaciones, y el correcto manejo de la presa y el embalse.

Para esto, sería necesario que el titular de la obra desarrolle las respectivas normas relativas a la explotación de las infraestructuras, en las cuales consten las disposiciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la presa y el embalse y sus correspondientes instalaciones. Es importante que en este caso se incluya el tema referente al mantenimiento de las presas y embalses, debiendo



constar los trabajos correctivos, y de conservación a realizarse en el caso de ser necesario.

De igual manera, es importante que se regule el tema de los informes periódicos referentes a la explotación que deberían presentarse a la autoridad competente, en los cuales deberían constar los resultados, revisiones, incidentes, el estado y comportamiento de las infraestructuras y se propongan las acciones correctivas de ser el caso, para que estos al ser revisados puedan ser objeto de estudio por parte de la autoridad competente y esta lleve a cabo las medidas respectivas.

3.3.11 Inspecciones, vigilancia y control

Es importante incluir lo referente a las inspecciones, vigilancia y control de las infraestructuras y los equipos utilizados, de manera que, estas al ser realizadas de manera periódica permitan determinar el estado en el que se encuentran y el comportamiento de los mismos y garantizar el correcto funcionamiento y la seguridad. Hay que considerar que el aspecto del balance hídrico es importante al momento de regular las presas y los embalses, por lo que se deberían calcular y registrar los caudales y volúmenes de agua.

3.3.12 Puesta fuera de servicio

Siendo el caso en el que la presa y el embalse puedan ser objeto de puesta fuera de servicio, este aspecto debería incluirse en la regulación, de manera que, se recojan todos los aspectos necesarios para llevar a cabo tal situación. Debiendo establecerse el procedimiento de puesta fuera de servicio ya que no se puede abandonar una presa o un embalse sin tomarse las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la infraestructura y del entorno en lo referente a la circulación del agua. Debiendo considerarse las consecuencias de la puesta fuera de servicio de la presa y el embalse en los ríos afectados, aguas abajo, población, etc.

Sería en este caso necesario definir y aprobar cuáles son los trabajos que se van a realizar para la puesta fuera de servicio de la presa y el embalse de manera que



se reduzcan los riesgos que esto pueda provocar garantizando la seguridad de la infraestructura y el entorno. Además, una vez ejecutada la puesta fuera de servicio se debería realizar una inspección de la infraestructura y las zonas aledañas para verificar el cumplimiento de las actuaciones pertinentes durante esta fase.



Capítulo IV

4. Conclusiones



Sumario:

4. Conclusiones. 4.1 Principales Conclusiones. 4.1.1 Marco normativo ecuatoriano referente a presas y embalses. 4.1.2 Marco normativo español referente a presas y embalses. 4.1.3 Propuesta normativa referente a presas y embalses en el Ecuador. 4.2 Conclusión final.

4. Conclusiones.

4.1 Principales Conclusiones

Las conclusiones expuestas a continuación, resumen los aspectos más relevantes que se han planteado en este proyecto de investigación, con lo cual se busca realizar un aporte sobre el análisis constitucional, marco teórico y normativo en lo referente a las presas y embalses en el Ecuador. La investigación, a partir de los capítulos que estructuran a este proyecto de investigación, ha abarcado los temas referentes al estudio de los recursos naturales, derecho humano al agua, *sumak kawsay*, sectores estratégicos, infraestructuras hídricas y su normativa nacional e internacional. Por lo que propongo las siguientes conclusiones:

4.1.1 Marco normativo ecuatoriano referente a presas y embalses

Al referirse al marco normativo ecuatoriano, se realizó un análisis de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, la cual consagra los derechos de la naturaleza, el derecho humano al agua, el nuevo modelo denominado *sumak kawsay*, y lo referente a los sectores estratégicos, con lo cual se demuestra que el Ecuador es un país garantista y protector de los derechos de la naturaleza, sin embargo, permite la explotación de los recursos naturales para alcanzar el buen vivir. Así también, en lo referente al recurso hídrico específicamente lo relacionado con las infraestructuras hídricas, la Constitución de la República del Ecuador permite la construcción de obras en cuencas y micro cuencas, más no hace ninguna referencia a las infraestructuras hídricas denominadas embalse y presa.

La LORHUAA y su reglamento por su parte, reconocen la construcción de obras de infraestructura hidráulica y las constituyen como parte integrante del dominio



hídrico público, y si bien dentro de esta normativa se reconoce a los embalses, no existe un desarrollo normativo que permita el manejo sostenible y sustentable de dichas infraestructuras. Además, si bien se menciona que el Estado es el encargado de formular y generar políticas públicas dirigidas a mejorar la infraestructura, calidad y cobertura de los sistemas de agua dirigidas al consumo y riego, esto no puede garantizarse pues no existe la normativa necesaria para lograrlo.

Así pues, al constituirse el Sistema Nacional Estratégico del Agua lo que se busca es que exista una correcta planificación, gestión integral e integrada de los recursos hídricos, y si bien este está constituido por la Secretaría Nacional del Agua considerada como la Autoridad Única del agua, la cual en teoría está encargada de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos y dentro de sus funciones está el de formular, gestionar y controlar el plan anual de prioridades en infraestructura hidráulica, no ha existido ningún tipo de control en razón de dichos aspectos. De igual manera, está formado por la Agencia de Regulación y Control del Agua, la cual tiene como función el emitir normas para el diseño, construcción y gestión de la infraestructura hídrica y controlar su cumplimiento, sin embargo, esto no se ha logrado pues no existe ningún tipo de desarrollo normativo referente a lo mencionado anteriormente. Además, se constituyó la Empresa Pública del Agua la cual dentro de sus funciones está el controlar, administrar y supervisar los proyectos de infraestructura hídrica de competencia del gobierno central, más no existe ningún tipo de control que recaiga sobre las infraestructuras hídricas denominadas embalse y presa.

De igual forma, existe normativa secundaria referente a los embalses y presas que regula aspectos relacionados con el relleno hidráulico, limpieza de presas y embalses, el desarrollo de normas para el mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en embalses o aspectos específicos como en el caso del embalse de Chongón relacionado con los permisos y prohibiciones para la realización de actividades pesqueras, entre otras regulaciones que en conjunto a la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 y la



LORHUAA y su reglamento resultan ser insuficientes para garantizar un manejo sustentable y sostenible de las infraestructuras hídricas denominadas embalse y presa.

4.1.2 Marco normativo español referente a presas y embalses

Para lograr identificar los principales elementos que permitan desarrollar una normativa sostenible relativa a los embalses y presas en el Ecuador, ha sido necesario tomar como referencia el marco normativo español pues a través del derecho comparado se puede mejorar el sistema jurídico de un Estado. En España, a través de los años se han construido innumerables obras de infraestructura hídrica debido a la irregularidad del régimen de sus ríos, lo que tuvo como consecuencia el desarrollo de una normativa que regule dichas infraestructuras y a través de esto se mitigue los impactos que se puedan producir a consecuencia de las mismas.

La regulación española referente a embalses y presas tiene su origen en el año 1802, y a través del tiempo debido a circunstancias determinantes, ha sido necesario el actualizar e ir desarrollando una normativa que se vaya ajustando a las necesidades de dicho país. Razón por la cual, actualmente se encuentran vigentes en España la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, el Reglamento Técnico sobre Seguridad de presas y Embalses, y la Directriz de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.

Sin embargo actualmente existe la obligatoriedad de aprobar tres Normas Técnicas de Seguridad las cuales a partir de su aprobación serán los únicos textos legales vigentes, y que regularán aspectos referentes a las exigencias mínimas de seguridad de las presas y embalses, su clasificación y determinarán los estudios, comprobaciones y actuaciones que el titular debe realizar y cumplir en cada una de las fases de la presa para garantizar la seguridad en las infraestructuras.

Estos aspectos recogidos en la normativa española, han permitido determinar cuáles son los elementos necesarios para desarrollar una normativa sostenible y



sustentable referente a presas y embalses en el Ecuador y que garanticen el correcto manejo y control de dichas infraestructuras.

4.1.3 Propuesta normativa referente a presas y embalses en el Ecuador

Para definir cuáles son las incorporaciones normativas que deberían incluirse en el marco legal ecuatoriano relativo a los embalses y presas, se ha tomado como referencia a las normas técnicas de seguridad de presas y embalses desarrolladas en España, que si bien se encuentran en debate, al analizarlas, se pudo determinar que engloban los aspectos normativos más importantes que deben ser incluidos en la propuesta normativa ecuatoriana. Es así que la mencionada propuesta, se ha planteado buscando garantizar el correcto manejo y control de las infraestructuras hídricas, siendo necesario regular aspectos como: el objeto, ámbito de aplicación, fase de proyecto, plan de emergencia, estructura, seguridad, construcción, materiales, puesta en carga de la presa y llenado del embalse, fase de explotación, inspecciones, vigilancia y control, puesta fuera de servicio, sin dejar de lado el hecho de que al ser una propuesta, pueden incluirse dentro de esta normativa aspectos que no se encuentren detallados anteriormente, pero que de igual manera permitan garantizar el correcto manejo y control de las infraestructuras hídricas.

4.2 Conclusión Final

Finalmente, cabe concluir que en el Ecuador, si bien el marco normativo en teoría reconoce la existencia y de cierta forma el manejo de las infraestructuras hídricas denominadas embalse y presa; en la realidad la normativa existente es insuficiente e incongruente para regular y garantizar el correcto manejo de dichas infraestructuras. Debido a esto, es necesario que exista una regulación normativa que se enfoque en aspectos referentes a la seguridad, plan de emergencia, fase de proyecto, estructura, construcción, fase de explotación, vigilancia, control, puesta en carga, entre otros, que al ser desarrollados en una normativa específica aseguren el correcto manejo de los embalses bajo un enfoque dirigido a la sustentabilidad, sostenibilidad y seguridad de las infraestructuras hídricas.



Referencias



Bibliografía

- Acosta, A. (2013). *El Buen Vivir: Sumak Kawsay, una oportunidad para imaginar otros mundos*. Icaria Barcelona.
- Acosta Alberto. (2010). El agua, un derecho humano fundamental. En Alberto Acosta & Esperanza Martínez, *Agua. Un derecho humano fundamental*. (pp. 7-45). Quito-Ecuador.
- Acosta Espinosa, A. (2009). *El Buen Vivir, una oportunidad por construir*.
- Alarcón Peña Pablo. (2018). *Una metodología comparativa crítica aplicada al sistema constitucional ecuatoriano* (Primera). Quito-Ecuador.
- Aragón-Durand, F. (2014). *Inundaciones en zonas urbanas de cuencas en América Latina*. Soluciones Prácticas.
- Barragán Daniel. (2017). *Derechos de acceso en asuntos ambientales en el Ecuador*. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41985/S1700598_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Becerra Ramírez José de Jesús, S. B. I. (2016). *El derecho humano al acceso al agua potable: aspectos filosóficos y constitucionales de su configuración y garantía en latinoamérica*. XIX, 125-146.
- Bedoya, V. H., & López-Lezama, J. M. (2015). Modelo para el Control de Inundaciones durante el Fenómeno de " La Niña" Utilizando un embalse Hidroeléctrico. *Información tecnológica*, 26(2), 89–100.
- Cadier, É., Gómez, G., Calvez, R., & Rossel, F. (1994). Inundaciones y sequias en el Ecuador. *Conferencias por los, 20*, 107–116.
- Casafont, L. B. (1997). LOS EMBALSES EN LA LAMINACIÓN DE AVENIDAS EN ESPAÑA. *REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS*, (3.371), 155.



Casafont, L. B. (2008). Forma y función en presas y embalses. *Ingeniería y territorio*, (81), 80-85.

Chapman, D. V. (2002). *Water quality assessments: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring*. CRC Press.

Cisneros Felipe, G. L., & Sáenz Melio. (2008). *Agua y Energía: Actualidad y futuro* (p. 40).

Recuperado de

https://www.researchgate.net/profile/Melio_Saenz/publication/228589906_Agua_y_Energia_Actualidad_y_futuro/links/004635159f207edaa9000000/Agua-y-Energia-Actualidad-y-futuro.pdf

Correa Álvarez Pascual Felipe, G. G. D., & Pacheco Aleman Justina Gray. (2016). *Energías Renovables y Medio Ambiente, su Regulación Jurídica en Ecuador*. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000300024&script=sci_arttext&tlng=en

de Célix Caballero, M. R. (2003). Seguridad de presas: Pasado, presente y futuro. *Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos*, 62, 12–citation_lastpage.

Delgado J. Andres. (2014). *Gobernanza de Internet en Ecuador: Infraestructura y acceso*. 31.

Dennis García. (2010). Una Constitución hecha de agua. En A. Acosta & Esperanza Martínez, *El agua, un derecho humano fundamental*. (pp. 173-203). Quito-Ecuador.

Dourojeanni, A. C. (2014). Trasvases de agua en el Perú: No sólo un proyecto de ingeniería hidráulica. *Debate Agrario*, (46), 17.

Flores Tapia Carlos Ernesto, F. C. C. L. (2017). *Impactos económicos inducidos por la demanda final en sectores estratégicos para el cambio de la estructura productiva del Ecuador*. 25, 443-458.

Franco Manuel Alonzo, G. Z. G. (2001). *Normativa sobre Seguridad de Presas*.



- García de Pedraza, L. (2014). La sequía: Aspectos agrometeorológicos. *Revista Tiempo y Clima*, 3(1).
- González Martín Nuria. (2014). *Sistemas jurídicos contemporáneos: Nociones introductorias y familia jurídica romano-germánica*.
- Gudynas, E. (2011). Buen Vivir: Germinando alternativas al desarrollo. *América Latina en movimiento*, 462, 1–20.
- Herguedas, F. A. (2006). Del valor intrínseco de la naturaleza. *Isegoría Revista de Filosofía Moral y Política*, (34), 261–275.
- Hidalgo-Bastidas Juan Pablo, R. B. (2019). *Hydraulic Order and the Politics of the Governed: The Baba Dam in Coastal Ecuador*. 1-20.
- Hidalgo-Bastidas Juan Pablo, R. B., & Edgar Isch. (2018). *Hydroterritorial Configuration and Confrontation: The Daule-Peripa Multipurpose Hidraulic Scheme in Coastal Ecuador*. 517-534.
- Hinojosa, V. G., Villarreal, L. Z., Alvarez, E. G. A., & Miranda, V. M. (2018). ¿qué puede significar el agua?... ¿a qué puede reducirse?: El significado del agua a través del tiempo. *Iberoamérica Social: Revista-red de estudios sociales*, 6(11), 169-189.
- Irujo, A. E. (2007). *Agua y territorio: (Consideración especial de la reforma de los estatutos de autonomía)*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=726113>
- Kowii, A. (2009). El sumak kawsay. *Aportes Andinos*, 28, 2011.
- Lázaro, J. F. (2012). Los usos de la Historia: Una reflexión sobre el agua. *Vínculos de Historia. Revista del Departamento de Historia de la Universidad de Castilla-La Mancha*, (1).
- Martínez Moscoso Andrés. (2016). El partenariado público-privado como alternativa al modelo de gestión de bienes y servicios público en el Ecuador ¿Una Modernización del Estado 2.0? 25/02/2016.



- Martínez Moscoso Andrés. (2017). *El Derecho al Agua en el Ecuador. Un análisis desde la Ciencia Política y el Derecho Público*. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Martínez, R., Zambrano, E., Nieto, J. J., Hernández, J., & Costa, F. (2017). Evolución, vulnerabilidad e impactos económicos y sociales de El Niño 2015-2016 en América Latina. *Investigaciones geográficas*, (68), 65-78.
- Mas, F. M., Sánchez, F. M. C., & Martín, B. M. (2018). Infraestructuras verdes y azules: Estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático Green and Blue Infrastructures: Adaptation and Mitigation Strategies to Climate Change. *Ingeniería Civil*, 191, 105.
- Maza-Álvarez, J. A. (2004). La necesidad de construir presas. *Ingeniería del agua*, 2004, vol. 11, núm. 4.
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). *Normas Técnicas de Seguridad de presas y embalses*. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/>
- Moreno, F. J. B. (2016). Q. 96: Innovación en el uso de presas y embalses. *Revista de Obras Públicas: Organo profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos*, (3577), 46–63.
- Navarro, E., García-Berthou, E., & Armengol, J. (2010). *La calidad ecológica de los embalses*.
- OCDE. (2012). *Gobernabilidad del Agua en América Latinay el Caribe: Un Enfoque Multinivel*. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1787/9789264079779-es>
- Ojeda, A. O. (1995). Restauración ambiental, social y territorial frente a los impactos generados por los embalses. *Geographicalia*, (32), 139-154.
- Organismo Regulador de Seguridad de Presas. (2018). *Crece Junto al Dique*. Buenos Aires, Argentina. 45.



Pacheco, R. L. R. (s. f.). *SIMILITUD Y DIFERENCIA ENTRE LAS PRESAS DE RELAVE Y LAS PRESAS DE AGUA. RIESGO AMBIENTAL POR ROTURA.*

Pentinat, S. B. (2014). Del derecho humano a un medio ambiente sano al reconocimiento de los derechos de la naturaleza. *Revista Vasca de Administración Pública. Herri-Arduralaritzako Euskal Aldizkaria*, (99), 649-680.

Peña, A. S., & Bueno, I. E. (2008). El comportamiento de las presas y la gestión integral de su seguridad. *Revista de Obras Públicas*, (3.493).

Polga-Hecimovich Jhon. (2013). *ECUADOR: ESTABILIDAD INSTITUCIONAL Y LA CONSOLIDACIÓN DE PODER DE RAFAEL CORREA*. 33. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-090X2013000100007&script=sci_arttext

Polimón, J., De Cea, J. C., & Echeverría, E. (2014). El mantenimiento y la conservación de las presas españolas. *Revista de Obras Públicas*, (3.555), 21–30.

Prenda, J., Clavero, M., Blanco, F., & Rebollo, A. (2002). Consecuencias ecológicas de la creación de embalses en el ámbito mediterráneo: El caso de los peces. *III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, 497–503.

Ramírez, A. I. (2011). La seguridad de presas desde la perspectiva hidrológica: Conferencia Enzo Levi 2010. *Tecnología y ciencias del agua*, 2(2), 157-173.

Rebollo Andrés. (2009). *Experiencia española en concesiones y asociaciones público-privadas para el desarrollo de infraestructuras públicas: Marco general*. Recuperado de file:///C:/Users/LPT_USER/AppData/Local/Temp/Experiencia-española-en-concesiones-y-asociaciones-público-privadas-para-el-desarrollo-de-infraestructuras-públicas-Marco-general.pdf



- Rodas, Y., & Arango, M. A. (2017). Optimización de la estructura de costos para la generación de energía hidroeléctrica: Una aplicación del Modelo Black Litterman. *Revista ESPACIOS*, 38(26).
- Santaella, L. E., & Marín, L. Y. M. (2001). Conceptos básicos en presas. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 11(1), 5.
- Secretaria Nacional del Agua, & Agencia de Regulación y Control del Agua. (2017). *Boletín de la Estadística Sectorial del Agua 2017* (p. 82) [Boletín]. Recuperado de Secretaria Nacional del Agua y Agencia de Regulación y Control del Agua website:
https://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2018/02/Boletin-Estadistico-ARCA-SENAGUA_08feb.compressed-2.pdf
- Sierra, L. D. C. G., & Untiveros, M. A. L. (2016). De los derechos ambientales a los derechos de la naturaleza: Racionalidades emancipadoras del derecho ambiental y nuevas narrativas constitucionales en Colombia, Ecuador y Bolivia. *Misión Jurídica: Revista de derecho y ciencias sociales*, 9(10), 233-260.
- Simon, F. (2018). *Derechos de La Naturaleza: ¿Innovación Trascendental, Retórica Jurídica o Proyecto Político?* (The rights of nature: transcendent innovation, legal rethoric or political project?).
- Torre, F. B. de la. (2017). Los recursos hídricos en el mundo: Cuantificación y distribución. *Cuadernos de estrategia*, (186), 21-70.
- Vergara Aguilera, L. M. (2016). *El papel de las asociaciones público privadas—app dentro de los contratos de concesión de obra.*



Referencia Normativa

- Acuerdo Ministerial 14 (1998), 21 de octubre de 1998, Registro Oficial No. 51.
- Acuerdo Ministerial 66 (2010), 30 de marzo de 2010, Registro Oficial No. 161.
- Acuerdo Ministerial 155 (2007), 14 de marzo de 2007, Registro Oficial No. 41.
- Constitución de la República del Ecuador (2008), 20 de octubre de 2008, Registro Oficial No. 449.
- Código Orgánico del Ambiente (2017), 12 de abril de 2017, Registro Oficial No. 983
- Decreto Ejecutivo 310 (2014), 30 de abril de 2014, Registro Oficial No. 236
- Decreto Ejecutivo 1088 (2008), 27 de mayo de 2008, Registro Oficial No. 346
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (1995), 06 de marzo de 1995, Boletín Oficial del Estado No. 38.
- Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas (1967), 27 de octubre de 1967, Boletín Oficial del Estado No. 257.
- Ley Orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua (2014), 06 de agosto de 2014, Registro Oficial No. 305.
- Ley Orgánica de incentivos para las asociaciones público privadas (2015), 18 de diciembre de 2015; Registro Oficial No. 652
- Ley sustitutiva a la ley constitutiva del Centro de rehabilitación de Manabí (1997), 24 de octubre de 1997, Registro Oficial No.18
- Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las grandes presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de grandes presas y embalses. (2018)
- Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de grandes presas y llenado de sus embalses. (2018)
- Norma Técnica de Seguridad para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de grandes presas y embalses. (2018)
- Reglamento de la Ley Orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua (2015), 20 de abril de 2015, Registro Oficial No.483



Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (1996), 12 de marzo de 1996, Boletín Oficial No. 78.

Real Decreto 9/2018 por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las Grandes Presas y sus Embalses. (2018)

Resolución No. 5 (2012), 23 de Mayo del año 2012, Registro Oficial No. 709.

Resolución 64/292 (2010) Asamblea General de las Naciones Unidas.
Resolución a RES/64/2

Observación general No.15 sobre el derecho al agua (2002) Asamblea General de las Naciones Unidas. Artículo 11 y 12 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.



Índice de Gráficos y Tablas.

Gráficos

Gráfico Nro. 1: Sector estratégico de Energía.....	22
Gráfico Nro. 2: Sector estratégico de Telecomunicaciones.....	23
Gráfico Nro. 3: Sector estratégico de Hidrocarburos.....	24
Gráfico Nro. 4: Sector estratégico Recursos Naturales no renovables.....	25
Gráfico Nro. 5: Orden prioritario del uso del agua.....	27
Gráfico Nro. 6: Mapa de las demarcaciones hidrográficas en el Ecuador.....	28
Gráfico Nro. 7: Disponibilidad del Recurso Hídrico.....	34
Gráfico Nro. 8: Composición Porcentual de los Recursos Hídricos Totales por región.....	35
Gráfico Nro. 9: Embalse.....	39
Gráfico Nro. 10: Presa.....	41
Gráfico Nro. 11: Porcentajes referentes a las funciones de los embalses.....	42
Gráfico Nro. 12: Conformación del Sistema Nacional Estratégico del agua.....	60
Gráfico Nro. 13: Normativa española vigente para presas y embalses.....	71

Tablas

Tabla Nro. 1: Primeras presas registradas en el mundo.....	37
Tabla Nro. 2: Fallas en presas importantes por el número de muertes provocado.....	50
Tabla Nro. 3: Daños estimados por la construcción de la presa Baba.....	52
Tabla Nro. 4: Disminución de los daños causados luego de las movilizaciones por la construcción de la presa Baba.....	53
Tabla Nro. 5: Embalses construidos en el territorio ecuatoriano.....	58
Tabla Nro. 6: Normas técnicas de seguridad de presas y embalses.....	73
Tabla Nro. 7: Principales tipos contractuales.....	78
Tabla Nro. 8: Principales contratos usados para la ejecución de APP.....	80



Tabla Nro.9: Propuesta normativa referente a las presas y embalses en el Ecuador.....82



Anexos

Anexo 1. Guía de Entrevista Semi estructurada – Método Delphi- Dr. Joaquín Melgarejo

Preguntas para Entrevista

Guía de entrevista (método Delphi)

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar (ciudad y sitio específico): _____

Entrevistador(a):

Entrevistado(a) (nombres y apellidos): _____ Edad: _____

Género: _____ Cargo o posición: _____

Institución: _____

¿Cuál es la importancia de las presas y embalses?

¿Cómo define la normativa europea a las presas y embalses?

¿Si la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 y la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua reconoce a los embalses como obras de infraestructura hídrica? ¿Cómo debería estar desarrollado en la normativa ecuatoriana este reconocimiento?

De acuerdo a su respuesta anterior, ¿El desarrollo normativo ecuatoriano referente a los embalses y presas debería incluirse en la legislación que regula temas sobre agua o debe ser regulado a través de una normativa especial?

¿Cuáles considera usted que son los elementos normativos que deben considerarse para desarrollar una regulación referente a presas y embalses?

¿Cómo el desarrollo normativo sobre presas y embalses en España puede ayudar a la construcción de una regulación sobre el tema en Ecuador?

¿Cuál es el rol que debe tener el Estado frente a la regulación de presas y embalses?

¿De qué manera el desarrollo normativo sobre presas puede garantizar la protección del derecho humano al agua y los derechos de la naturaleza en el Ecuador?

¿Cuáles han sido las dificultades o rechazos al momento de aplicar la normativa sobre presas y embalses en España? En caso de respuesta afirmativa: ¿Cuál sería la solución a cada una de las dificultades?

¿Cuáles deberían ser los factores que el legislador debe tomar en cuenta en la construcción de presas y embalses tomando en consideración el factor riesgo?



Anexo.2 Entrevista Dr. Joaquín Melgarejo





Anexo.3 Guía de Entrevista- Historiador Jaime Idrovo

Preguntas para Entrevista

Guía de entrevista

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar (ciudad y sitio específico): _____

Entrevistador(a):

Entrevistado(a) (nombres y apellidos): _____ Edad: _____

Género: _____ Cargo o posición: _____

Institución: _____

Teniendo en cuenta que históricamente han existido infraestructuras propias de las culturas ecuatorianas, como los camellones, albarradas y terrazas, desde su conocimiento histórico podría hablar de las mismas.

Anexo. 4 Entrevista historiador Jaime Idrovo





Anexo. 5. Visita Técnica al Complejo Hidroeléctrico Machángara-Central Saymirín





Anexo 6. Visita técnica a la represa de Chanlud









Anexo Linkografía

En el siguiente enlace, se puede encontrar una carpeta compuesta por subcarpetas en las cuales se el lector podrá acceder a:

- Documentos adjuntos relacionados a la investigación.
- Grabaciones de entrevistas realizadas.
- Transcripciones de las entrevistas.

https://drive.google.com/open?id=1kVJtgMXcmXVc_QfSMEL2FqSyRzGMq5W7