

UNIVERSIDAD MAYOR DE “SAN ANDRÉS”  
FACULTAD DE CIENCIAS GEOLÓGICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA  
UNIDAD DE POSTGRADO



MAESTRÍA EN GEOPOLÍTICA DE LOS RECURSOS NATURALES

TESIS DE MAESTRÍA

GOBERNABILIDAD DEL AGUA COMO BASE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN  
INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS  
(MUNICIPIO DE PALOS BLANCOS)

POSTULANTE: Ing. Milenka Rojas Peña

TUTOR: Ph.D. Vladimir Orsag Céspedes

La Paz – Bolivia  
2022

A mi familia: Abdón, Irene, Ramón,  
Evelin, Belén, Joaquín y Roni

## AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a Dios por permitirme vivir este momento.
- A la unidad de postgrado de Geopolítica de los Recursos Naturales y su plantel académico por transmitir sus conocimientos y actualidad en la ciencia de la geografía humana y ambiental.
- A mi tutor de tesis Ph. D. Vladimir Orsag por su apoyo técnico y brindarme su amistad.
- A los señores: Don Félix Ramos (presidente de CARHISMA), Efraín Baltazar (vicepresidente de CARHISMA) y autoridades locales de los distritos Sapecho, Inicua y TCO Mosetén.

## RESUMEN

Estudiar la gobernabilidad del agua como base de la sostenibilidad de la gestión integral de los recursos hídricos en la serranía de Marimonos, ubicada en el Municipio de Palos Blancos.

El tipo de investigación es exploratoria porque destaca los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior, simplifica abrir líneas de investigación y procede su consecuente comprobación. La presente investigación es el estudio de caso de la Reserva Hídrica Marimonos que se encuentra ubicada en el Municipio de Palos Blancos.

Para alcanzar el objetivo general se realizó lo siguiente: el primero, la configuración del territorio, para ello, se realizó talleres participativos se identificó la Ley 042 y el Decreto Edil 003/2020, trabajo de campo y se elaboró mapas temáticos en ArcGis 10.7. El segundo, se determinó la gobernabilidad del agua con la realización de 122 encuestas a pobladores que viven en comunidades colindantes a la serranía; se utilizó el modelo estadístico modelo estadístico logit probit. Y el tercero, se estudió la vulnerabilidad global entre reserva hídrica y comunidades colindantes.

La hipótesis planteada para la presente investigación fue: La gobernabilidad del agua depende de los niveles de organización y coordinación entre usuarios de agua, Consejo de Administración de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos (CARHISMA) y Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos (GAMPB). Los resultados de investigación aceptan la hipótesis planteada.

**Palabras clave:** gobernabilidad del agua, gestión integral de los recursos hídricos, territorialidad del agua, vulnerabilidad global, autonomía municipal y consejo administrativo.

## SUMMARY

Study the governance of water as a basis for the sustainability of the comprehensive management of water resources in the Marimonos mountain range, located in the Municipality of Palos Blancos.

The type of research is exploratory because it highlights the fundamental aspects of a given problem and finding the appropriate procedures to carry out a subsequent investigation, simplifies opening lines of investigation and proceeds with its consequent verification. The present investigation is the case study of the Marimonos Water Reserve that is located in the Municipality of Palos Blancos.

To achieve the specific objective, the following was carried out: the first, the configuration of the territory, for this, participatory workshops were held, Law 042 and Edil Decree 003/2020 were identified, field work and thematic maps were prepared in ArcGis 10.7. The second, water governance will be suspended with the completion of 122 surveys of residents living in communities adjacent to the mountains; the statistical model was extracted statistical model logit probit. And the third, the global vulnerability between water reserves and neighboring communities was studied.

The hypothesis proposed for this research was: Water governance depends on the levels of organization and coordination between water users, the Serranía Marimonos Water Reserve Administration Council (CARHISMA) and the Autonomous Municipal Government of Palos Blancos (GAMPB). The research results confirm the proposed hypothesis.

**Keywords:** water governance, comprehensive management of water resources, water territoriality, global vulnerability, municipal autonomy and administrative council.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3 OBJETIVOS .....	4
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	4
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	5
1.4 HIPÓTESIS .....	5
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	6
2.1 GOBERNABILIDAD DEL AGUA .....	7
2.2 LA TERRITORIALIDAD DEL AGUA.....	11
2.3 GESTIÓN INTEGRAL/DA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (GIRH) .....	13
2.4 MARCOS INSTITUCIONAL Y JURÍDICO PARA LA GESTIÓN DEL AGUA .....	17
2.4.1 <i>Gestión del agua, ámbito internacional</i> .....	18
2.4.1.1 Brasil.....	19
2.4.1.2 Argentina.....	20
2.4.1.3 Paraguay.....	20
2.4.1.4 Perú .....	20
2.4.2 <i>Gestión del agua, ámbito nacional</i> .....	21
2.4.2.1 Marco legal .....	23
3. METODOLOGÍA.....	29

3.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	29
3.2	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA .....	30
3.2.1	<i>Descripción metodológica por objetivo.....</i>	30
3.2.1.1	Objetivo 1.....	30
3.2.1.2	Objetivo 2.....	33
3.2.1.3	Objetivo 3.....	36
3.2.1.4	Recopilación de normativa vigente y documentación generada en el área de estudio.....	38
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	39
4.1	CONFIGURACIÓN DEL TERRITORIO ENTORNO A LA RESERVA HÍDRICA DE LA SERRANÍA MARIMONOS .....	39
4.1.1	<i>Serranía Marimonos.....</i>	39
4.1.2	<i>Poblaciones colindantes a la Serranía Marimonos.....</i>	45
4.1.3	<i>Gestión actual de los recursos hídricos en el área de estudio .....</i>	49
4.1.3.1	Oferta de agua.....	49
4.1.3.2	Demanda de agua.....	50
4.1.3.3	Oferta/demanda de agua .....	52
4.1.3.4	Calidad de agua.....	54
4.1.3.5	Comité de agua potable.....	55
4.2	DETERMINAR LA GOBERNABILIDAD DEL AGUA EN POBLACIONES COLINDANTES A LA SERRANÍA MARIMONOS .....	55
4.2.1	<i>Consistencia del modelo .....</i>	58

4.2.2 Coeficiente R.....	59
4.3 ESTUDIAR LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD GLOBAL .....	60
4.3.1 Vulnerabilidad Distrito Sapecho .....	61
4.3.2 Vulnerabilidad Distrito Inicua.....	62
4.3.3 Vulnerabilidad Distrito Santa Ana de Mosetén.....	63
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	66
5.1 CONCLUSIONES.....	66
5.2 RECOMENDACIONES .....	68
6 REFERENCIAS.....	70
7. BIBLIOGRAFÍA .....	75

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 FACTORES CRÍTICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS NACIONALES.....	23
TABLA 2 COORDENADAS DE LA SERRANÍA MARIMONOS.....	29
TABLA 3 PORCENTAJE DE ENCUESTAS .....	34
TABLA 4 NÚMERO DE ENCUESTAS A POBLACIONES COLINDANTES.....	35
TABLA 5 NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	37
TABLA 6 VULNERABILIDAD TOTAL.....	37
TABLA 7 ESPECIES IDENTIFICADAS .....	40
TABLA 8 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS .....	41
TABLA 9 EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ETO) .....	42

TABLA 10	<i>UBICACIÓN EN COORDENADAS DE VERTIENTES EN LA SERRANÍA MARIMONOS.....</i>	44
TABLA 11	<i>CAUDAL PROMEDIO.....</i>	45
TABLA 12	<i>DISTRITO Y LÍMITES .....</i>	46
TABLA 13	<i>PROMEDIO DE LA TENENCIA DE TIERRA A NIVEL FAMILIAR (HA/FAM).....</i>	47
TABLA 14	<i>OFERTA DE AGUA.....</i>	50
TABLA 15	<i>DEMANDA DE AGUA.....</i>	51
TABLA 16	<i>OFERTA/DEMANDA ACTUAL DE AGUA.....</i>	53
TABLA 17	<i>RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA.....</i>	54
TABLA 18	<i>VACIADO DE ENCUESTAS (%).....</i>	56
TABLA 19	<i>COEFICIENTE <sup>A</sup>.....</i>	57
TABLA 20	<i>RESUMEN DEL MODELO<sup>B</sup>.....</i>	58
TABLA 21	<i>ANOVA<sup>B</sup>.....</i>	59
TABLA 22	<i>RESULTADO GENERAL DE VULNERABILIDAD, DISTRITO SAPECHO.....</i>	61
TABLA 23	<i>RESULTADO DE VULNERABILIDAD, DISTRITO INICUA.....</i>	62
TABLA 24	<i>RESULTADOS DE VULNERABILIDAD, DISTRITO SANTA ANA DE MOSETÉN.....</i>	64

### **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1	<i>ACTORES: CLAVE, PRIMARIOS Y SECUNDARIOS.....</i>	31
FIGURA 2	<i>COMPORTAMIENTO DE LA ETO (MM/DÍA) VS PP (MM/DÍA).....</i>	43
FIGURA 3	<i>RESULTADO GENERAL DE VULNERABILIDAD GLOBAL EN EL DISTRITO SAPECHO.....</i>	62
FIGURA 4	<i>RESULTADO GENERAL DE VULNERABILIDAD GLOBAL EN EL DISTRITO INICUA.....</i>	63
FIGURA 5	<i>RESULTADO GENERAL DE VULNERABILIDAD GLOBAL EN EL DISTRITO MOSETÉN.....</i>	65

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Los análisis sobre gobernabilidad del agua no son nuevos en América Latina y el Caribe. La primera investigación sobre el tema data de hace veinte años; en ella se destacaban la falta de una estrategia de gobernabilidad en el sector del agua en ALC y la crisis consiguiente de políticas y gestión. Algunas de las brechas de gobernabilidad señaladas desde entonces incluyen la falta de una planeación integral del uso del agua; la existencia de agencias donantes multilaterales, bilaterales e internacionales dispersas y descoordinadas; la falta de instituciones transparentes y efectivas que resuelvan los conflictos en torno al uso del agua; y la falta de visión de lo que realmente se necesita para una gobernabilidad efectiva del agua. Para ello, los países requieren construir capacidades de liderazgo plural, participativo y visionario en todos los niveles y así distribuir organizadamente entre todos los actores los beneficios y las responsabilidades que conlleva lograr una efectiva gobernabilidad del agua.

Bolivia no queda exenta de la crisis de gobernabilidad del agua, por lo que, el gobierno boliviano desde el año 2006, reorienta las políticas públicas y crea el Ministerio del Agua mediante la promulgación de una Ley de Organización del Poder Ejecutivo (3351), también fueron creadas: el Viceministerio de Riego, Viceministerio de Servicios Básicos y Viceministerio de Cuencas y Recursos Hídricos (Plan Nacional de Cuencas). La política del agua requería un marco legal que

la respalde, por lo que, el año 2009 se promulgó la Nueva Constitución Política del Estado y en ésta se incorporan diferentes artículos (373, 374, 375 y 376) en el que se reconocen al recurso hídrico como un derecho humano.

El año 2007, fue creada el Plan Nacional de Cuencas como una herramienta articuladora de nuevas visiones y experiencias existentes en el país; con el propósito de desarrollar metodologías participativas e instrumentos de gestión, promover el desarrollo de conocimientos y capacidades, promover estructuras organizativas y sociales de gestión local del agua y fortalecer prácticas y técnicas de manejo de cuencas para construir, desde el nivel local las plataformas y la institucionalidad, así como políticas y normatividad para la gestión integral y social del agua y medio ambiente en las cuencas de Bolivia (Agua, <https://www.bivica.org/files/cuencas-plan-nacional.pdf>, 2007, pág. 38).

Sin embargo, el marzo del 2019 fue publicado el texto denominado “sincronías” que presenta la experiencia boliviana en la política pública de cuencas, en el que indica que “el Plan Nacional de Cuencas estuvo trabajando con el nivel local desde el inicio de su implementación y ha mejorado sus mecanismos de articulación con las Entidades Territoriales Autónomas (ETA) a lo largo del tiempo (Ley 031), también se enfrenta con dificultades en su aterrizaje local” y “el proceso de descentralización en el país se encuentra todavía en situación de progreso, sujeto a la creación de nuevos instrumentos y mecanismos y, a menudo, las autoridades locales no se han apropiado totalmente de sus competencias administrativas y legales, incluso en el sector de medio ambiente y agua” (Willet, Loayza, Vermeersch, Brühl, & Rueda, 2019, pág. 166). Por lo indicado, líneas arriba existe la necesidad de que los gobiernos autónomos locales sean los gestores de políticas referentes a la gestión de sus recursos hídricos en sus territorios.

## 1.2 Justificación

El uso global del agua se ha multiplicado por seis en los últimos 100 años. Se prevé que el uso de agua siga aumentando a nivel mundial en función del aumento de población, el desarrollo económico y los patrones de consumo cambiantes, entre otros factores (Hídricos, 2018, pág. 4).

En Bolivia existe una creciente competencia por el uso múltiple del agua, principalmente uso de agua destinado para consumo humano, este problema está siendo visibilizando en diferentes municipios del territorio boliviano principalmente en ciudades capitales o también en pequeñas áreas de comunidades que presentan mayor concentración urbana. Este es el caso del Distrito Sapecho que se encuentra ubicado en el Municipio de Palos Blancos, Provincia Sud Yungas del Departamento de La Paz.

Para enfrentar este problema de falta de agua el Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos creó la Ley Municipal Autónoma 042 (año 2015) “Ley Municipal de la Declaración de la Reserva Hídrica” con la finalidad del “estricto mantenimiento de los recursos hídricos existentes en la zona y la conservación de los recursos que se encuentran en el lugar, tales como animales, vegetales y recursos genéticos” (ver anexo 1).

Cabe destacar que dentro de la reserva hídrica de la serranía Marimonos se desarrollan especies forestales de alto valor económico (mara y nogal), las mismas que es extraída por pobladores foráneos para su comercio ilegal, por lo que, la tala ilegal podría provocar la pérdida de los recursos hídricos y pérdida de material genéticos existentes en la serranía. A causa de esta problemática el Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos creó el Decreto Edil (003/2020), con la finalidad de proteger todo el perímetro de la serranía Marimonos, creó el “Consejo

Administrativo de la Reserva Hídrica Marimonos (CARHISMA)”. El consejo está conformado por representantes de los distritos Sapecho, Inicua y Santa Ana de Mosetén que son colindantes a la serranía Marimonos. La finalidad de la conformación del consejo administrativo CARHISMA es “trabajar en la conservación y protección de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos para garantizar el agua para consumo humano a las próximas generaciones” (ver anexo 1).

La presente investigación pone a consideración el estudio de caso de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos y el papel que cumple el Consejo Administrativo (CARHISMA). En el cuidado y protección de la Serranía Marimonos; y en la gestión de los recursos hídricos destinada para consumo humano.

### **1.3 Objetivos**

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos de la presente investigación.

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Estudiar la gobernabilidad del agua como base de la sostenibilidad de la gestión integral de los recursos hídricos en la serranía de Marimonos, ubicada en el Municipio de Palos Blancos.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar la configuración del territorio entorno a la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos.
- Determinar la gobernabilidad del agua en la gestión de los recursos hídricos en poblaciones colindantes a la serranía Marimonos.
- Estudiar los niveles de vulnerabilidad global de la interacción entre la reserva hídrica y las comunidades colindantes.

### **1.4 Hipótesis**

La hipótesis planteada para la presente investigación es:

- ✓ La gobernabilidad del agua depende de los niveles de organización y coordinación entre los usuarios de agua, consejo administrativo y gobierno municipal.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El concepto de gobernabilidad aplicado al agua se refiere a la capacidad social de movilizar energías en forma coherente para el desarrollo sustentable de los recursos hídricos. El nivel de gobernabilidad de una sociedad en relación con la gestión del agua, se ve determinada bajo las siguientes consideraciones: El grado de acuerdo social (implícito o explícito) respecto de la naturaleza de la relación agua-sociedad, la existencia de consensos sobre las bases de las políticas públicas que expresan dicha relación y la disponibilidad de sistemas de gestión que posibiliten efectivamente, en un marco de sustentabilidad, la implementación y seguimiento de las política (Peña & Solanes, La gobernabilidad efectiva del agua en la américas, un tema crítico, 2003, pág. 5). También la Asociación Mundial del Agua enfatiza a la gobernabilidad del agua como la voluntad de trabajar en conjunto son claves ampliamente aceptadas para la resolución del problema de cómo lograr compartir recursos hídricos limitados de manera equitativa, en el contexto de numerosos y diversos usuarios que compiten entre ellos (Asociación Mundial del Agua, La estrategia de GWP hacia el 2020 un mundo con seguridad hídrica, 2013, pág. 2).

A continuación, se desarrollará la revisión bibliográfica de diferentes ejes temáticos como: gobernabilidad del agua, territorialidad del agua, gestión integral de los recursos hídricos y la gestión del agua.

## 2.1 Gobernabilidad del Agua

El concepto de gobernabilidad aplicado al agua se refiere a la capacidad de la sociedad de movilizar energías en forma coherente para el desarrollo sustentable de los recursos hídricos. La gobernabilidad supone: (i) la capacidad de generar las políticas adecuadas; y (ii) la capacidad de llevarlas a la práctica. Esas capacidades pasan por la búsqueda de consensos, la construcción de sistemas de gestión coherentes (regímenes, lo que supone instituciones, leyes, cultura, conocimientos, prácticas y tradiciones), y la administración adecuada del sistema (que supone participación y aceptación social, y el desarrollo de competencias). Como bien puede extraerse de lo señalado, un elemento central de la gobernabilidad es la posibilidad de construir (implantar y desarrollar) arreglos institucionales armónicos con la naturaleza y con las competencias, restricciones y expectativas del sistema o ámbito bajo consideración (Jouravlev Andrei, Saravia Silvia, & Gil Marina, 2021, pág. 21).

El año 2000 fue realizada el Foro Mundial del Agua en La Haya, en éste se declaró que *“la crisis de agua es a menudo una crisis de gobernabilidad”* y determinaron que se debe priorizar acciones para lograr que la gobernabilidad del agua, sea efectiva. Así mismo, se reforzó este punto de vista y se llamó a *“gobernar el agua de manera sabia para asegurar la buena gobernabilidad, de manera que se involucre al público y que los intereses de todos los grupos sean incluidos en la gestión de los recursos hídricos”*. También el año 2000, se realizó la Asamblea del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas donde se enfatizó la conservación y la administración del agua para proteger nuestro medio ambiente común y en especial para *“detener la explotación insostenible de los recursos hídricos mediante el desarrollo de estrategias de gestión hídrica a*

*escala regional, nacional y local*, que promuevan tanto un acceso equitativo como un suministro adecuado”. La declaración señalada, fue refrendada en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (año 2002), en la misma, los Jefes de Estado acordaron un objetivo específico de preparar planes de gestión integrada de recursos hídricos y eficiencia hídrica para el año 2005.

La gobernabilidad del agua, no tiene un rumbo definido, ni teórico ni conceptual para lograr consensos entre usuarios y mejorar la gestión del agua. Por lo que, existe crisis de gobernabilidad, gracias a la pobre gestión de los recursos hídricos superficiales y subterráneas. Estas situaciones reafirman que la gestión del agua es gestión de conflictos, los conflictos sólo pueden resolverse con reglas de juego claras, confiables y con buenos sistemas de información y participación de usuarios (Dourojeanni & Joaravlev, 2001, pág. 6).

La gobernabilidad del agua es un concepto más inclusivo que el de gobierno, por sí solo, ya que abarca la relación entre una sociedad y su gobierno para lograr una gobernabilidad del agua más efectiva para ello, es necesario crear un ambiente que facilite las iniciativas eficientes de los sectores público y privado; además de la participación de los interesados en la articulación de sus necesidades. Un elemento clave de la gobernabilidad es crear un marco, tanto institucional como administrativo, dentro del cual las personas ajenas o la gente con diferentes intereses que pueden intercambiar opiniones en forma pacífica y llegar a acuerdos para cooperar y coordinar sus acciones (Rogers & Whall, 2003, pág. 6).

La gobernabilidad del agua, no es sólo el nivel superior de toma de decisiones, sino que abarca la creación de consensos dentro de un sistema de gestión de las instituciones, las culturas y las prácticas. Por lo tanto, en apoyo a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos muchos otros grupos destinatarios: profesionales (de los diferentes campos de especialización), técnicos, líderes

comunitarios y todos los que juegan un rol importante y deben ser alcanzados por las acciones de desarrollo de capacidades (Indij, Donin, & Leone, 2011, pág. 8).

El agua requiere grandes costos no recuperables de inversión para construir, operar y mantener infraestructura; el agua es un motor fundamental para el desarrollo sostenible, y también genera múltiples externalidades en otras áreas de políticas (agricultura, salud, educación, economía y finanzas, igualdad de género, mitigación de la pobreza, etc.). En el sector del agua participa un gran número de actores en los niveles de (sub) cuenca, municipal, regional, nacional e internacional. Ante la falta de una gobernabilidad pública efectiva para conducir las interdependencias dentro de las áreas de políticas y entre los órdenes de gobierno, es inevitable que los responsables de la formulación de políticas afronten obstáculos para diseñar e implementar de manera eficaz las reformas del agua. Los principales retos son la fragmentación institucional y territorial, la mala gestión de la gobernabilidad multinivel, así como la capacidad limitada en el nivel local, la asignación poco clara de funciones y responsabilidades, y la distribución cuestionable de recursos. Asimismo, la insuficiencia de medios para medir el desempeño ha contribuido a una rendición de cuentas y transparencia débiles. Tales obstáculos a menudo se originan en objetivos mal alineados y una gestión deficiente de las interacciones entre actores. La tendencia a descentralizar las políticas del agua en los países de ALC en las décadas pasadas ha derivado en una relación dinámica y compleja entre actores públicos en todos los órdenes de gobierno (OCDE, 2012).

Ninguna herramienta de gobernabilidad es una garantía para la implementación efectiva de una política pública, ni existe una correlación sistemática e individual entre herramientas y

brechas. Una herramienta de gobernabilidad, por ejemplo, puede resolver varias brechas y la solución de una brecha específica puede requerir de la combinación de varias herramientas. Algunos problemas identificados en los estudios relacionados con la institucionalidad del agua: La fragmentación territorial e institucional que no corresponde con la disponibilidad del recurso, los usos competitivos del agua, marcos legislativos débiles, antiguos y, en algunos casos, contradictorios, multiplicidad de actores a nivel central que dificultan la implementación coherente de políticas públicas de gestión del agua. Brechas en las capacidades de gestión de los entes rectores y ausencia de entes reguladores y una deficiente gestión financiera con alta morosidad, rangos de gratuidad sin recuperación de los costos de operación (Arrieta, 2018, pág. 61).

En Bolivia la crisis de gobernabilidad se fue visibilizando desde los años setenta, ésta fue gestada en el valle de Cochabamba. La aparición de los movimientos campesinos de resistencia a la explotación de recursos hídricos destinado para consumo humano desde 1994 a 1997 se generaron grandes movilizaciones campesinas que estaban contra la perforación de pozos profundos para extracción de agua subterránea, por parte de la empresa municipal de agua (SEMAPA). De los movimientos sociales surgió la Federación Departamental de Regantes (FEDECOR); y se creó la Coordinadora Departamental del Agua y la Vida el año 1999. El mismo año, el gobierno de Hugo Banzer vendió a un consorcio internacional la compañía municipal de agua bajo el nombre de “Aguas del Tunari”. Como respaldo a la privatización de Aguas del Tunari, el parlamento boliviano aprobó la Ley 2029 (agua potable y alcantarillado), la misma, abrió la puerta para que estas nuevas empresas cobraran por el uso particular de los acuíferos públicos. A causa de la privatización de Aguas del Tunari, en abril del año 2000 la Coordinadora del Agua, inició la denominada “Batalla final”, en ésta se movilizaron diferentes actores locales del

Departamento de Cochabamba pidieron que “Aguas del Tunari” se vaya del país. Gracias a las grandes movilizaciones, el gobierno boliviano decide rescindir el contrato con la empresa, y Aguas de Tunari se retira de Bolivia. De esta manera, el movimiento de Cochabamba bajo las consignas “el agua es un Don de Dios y no una mercancía” y “el agua es nuestra”, pusieron en tela de juicio la privatización, en este caso de los servicios básicos, como mecanismo de solución a la escasez e ineficiencia en el manejo del agua potable y los recursos hídricos. La defensa del agua es realizada desde un posicionamiento crítico al modelo privado: los recursos hídricos deben ser para todos, su acceso no debe ser restringido a un sector social o monopolizado por un sector o empresa, a la vez, las movilizaciones de la Coordinadora reflejan la demanda por una mayor participación en la gestión local, esto es control democrático de la toma de decisiones (Crespo C., 2000).

## **2.2 La Territorialidad del Agua**

La gestión territorial basada en iniciativas de colaboración con una amplia representación de intereses, actitudes y opiniones de los afectados/interesados tienen una probabilidad de éxito mayor que aquellos procesos en los cuales la representatividad es menor. La gestión territorial del agua el cual hace referencia a la organización social de un territorio ante los usos asociados al recurso agua y su distribución entre partes interesadas en competencia desde la planificación participativa y negociada. Se trata, por tanto, de un modelo que a partir de la identificación, aproximación y caracterización de cada una de las partes interesadas en la gestión del agua desde su discurso, sus postulados y sus preocupaciones; y el análisis de las relaciones de afinidad/confrontación entre discursos y, por tanto, los posicionamientos de los diferentes actores; tiene por finalidad contribuir a la identificación de los aspectos coincidentes/divergentes sobre la

gestión agua, con ello, identificar las variables clave en la definición de acuerdos que beneficien al conjunto (Ricart, Ribas, & Pavón, 2014, pág. 15).

Se ha ido reforzando la idea de que la gestión del agua debe de plantearse necesariamente en el marco de una estrategia territorial y la planificación hidrológica tiene que entenderse como un instrumento al servicio de una determinada política territorial explícita. La mejora de la gestión del agua conduce a mejorar la sostenibilidad del modelo de desarrollo territorial, tanto agrario como urbano (Del Moral Utuarte, 2009, pág. 7).

La noción de territorialidades del agua se refiere a procesos conflictivos, escenarios de confrontaciones sociales permanentes o recurrentes, con una amplia diversidad de actores participantes que representan fuerzas sociales articuladas en torno a valores, culturas intereses materiales diversos y frecuentemente incompatibles y antagónicos (Castro, Kohan, Poma, & Ruggerio, 2019, pág. 121).

Las problemáticas asociadas con el agua en América Latina se han hecho más evidentes en los últimos años. La dificultad o el inminente riesgo en el acceso al agua para consumo humano de millones de personas se han visibilizado progresivamente en la agenda pública. La región se caracteriza por la paradoja de que a pesar de tener el mayor volumen de agua dulce per cápita del mundo con 22 mil m<sup>3</sup> por habitante anual (el promedio mundial es de poco más de 6 mil m<sup>3</sup>), una parte considerable de la población del continente tiene acceso precario a este bien común natural. Tal precarización en la disponibilidad de agua es determinada por las consecuencias de las formas dominantes de apropiación de aguas en articulación con las actividades de explotación minera, energía, agricultura de exportación y plantaciones forestales. Las consecuencias de esa articulación son la expresión de las paradojas del modelo de desarrollo adoptado en los países de la región, que

presenta como uno de sus pilares generar crecimiento mediante procesos de despojo de territorios. La vinculación entre las problemáticas asociadas al agua y las transformaciones territoriales en sus diferentes dimensiones, requiere ser profundizada con enfoques que complejicen la relación agua-sociedad (Panez Pinto, Agua-territorio en América Latina: construcciones a partir del análisis de estudios sobre conflictos hídricos en Chile, 2017, pág. 25).

Lo territorial es definida como el impulso que lleva a todo ser viviente a conquistar y defender su propiedad contra eventuales violaciones realizadas por miembros de su especie. Estas definiciones plantean la dominación territorial a partir de la supremacía del hombre sobre el medio. La concepción de territorialidad se pone en práctica a través de: 1) la aceptación general de la clasificación del espacio (por ejemplo, lo nuestro en contra de lo de ustedes). 2) la comunicación del sentido de lugar, es decir, los discursos espaciales cuyo objetivo fundamental es crear un sentido de apropiación subjetiva del espacio (attachement) que refuerce las ideas de borde, marca y frontera y 3) el refuerzo del control sobre el espacio mediante la vigilancia y el mantenimiento del orden. La combinación de consentimiento y coacción en las estrategias de territorialidad se conoce normalmente como hegemonía” (Brandi Brachetta, 2016, pág. 43).

### **2.3 Gestión integral/da de los Recursos Hídricos (GIRH)**

América Latina representa una región que es rica en recursos hídricos, la mayor parte de los recursos están experimentando un rápido deterioro de las condiciones de calidad del agua. Muchos de los recursos de agua dulce y los sistemas de aguas subterráneas tienden a estar muy contaminados, a través de la descarga incontrolada de los asentamientos humanos, industrias y

campos agrícolas. La escasez de agua para América Latina parece estar relacionada principalmente con una mala gestión y no tanto a la cantidad de agua (cantabria, 2021, pág. 62)

La Gestión Integral/da de los Recursos Hídricos, promueve en sí un cambio de enfoque en la gestión de los recursos hídricos. La misma promueve pasar de la fragmentación a la integración, de la mera explotación del recurso (aprovechamiento) a la conservación y uso racional del recurso, de la gestión de la oferta a la gestión de la demanda, del paternalismo a la participación, de la centralización a la descentralización, del manejo de infraestructuras a la administración eficiente, de la ampliación de la cobertura de los subsidios para desarrollar el sector a la gestión del uso múltiple para la generación de ingresos y la reasignación del agua disponible (Martínez Valdés & Villalejo García, 2018, pág. 15).

La gestión correcta de los recursos hídricos, requiere la aportación e interacción de gobiernos, agencias y organizaciones a niveles internacional, nacional, regional y local, del sector privado, así como de organizaciones benéficas y de los individuos dedicados. La GIRH proporciona un marco esencial para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y no solamente el Objetivo 6: de Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. También existe la necesidad de garantizar que el agua se gestiona de una forma que tenga en cuenta los impactos entre los sectores, incluido el medioambiente, y garantice la sostenibilidad a largo plazo (Organización de las naciones unidas , 2019, pág. 8).

La cuenca hidrográfica es la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o ‘divisoria de aguas’ se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río. La trascendencia de las cuencas hidrográficas en el manejo del agua ha sido puesta de manifiesto en varias ocasiones

(Rodríguez Barrientos, Las cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo, 2006)

El análisis de las cuencas hidrográficas desde la perspectiva del ordenamiento territorial es una preocupación relativamente reciente si se compara con la preocupación y el debate en la agenda global que permanentemente se da en torno al reconocimiento del agua como bien económico y social (CEPAL, 2013, pág. 87).

La gestión del riesgo es un componente fundamental para la ordenación de cuencas hidrográficas y, en general, para la gestión integral del territorio; sin embargo, los ejercicios de gestión del riesgo se han centrado principalmente en el análisis de amenazas, y se ha dado menor importancia a los componentes de la vulnerabilidad. El riesgo de desastres es una construcción social, relacionada con el potencial de pérdidas o daños que pueden ocurrir a una comunidad, los ecosistemas que le sustentan o sus medios de vida, como resultado de la convolución o mutuo condicionamiento entre amenaza y vulnerabilidad. Es necesario resaltar que la mayoría de las configuraciones ambientales o territoriales están expuestas a perturbaciones (amenazas) múltiples, interactuantes. Por su parte, la vulnerabilidad es considerada como un factor interno de riesgo y alude a las características de un sistema desde el punto de vista de su exposición, capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural, antrópica o socio natural, que implica una combinación de factores que determinan el grado al que un sistema se encuentra en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o de la sociedad (Vera Rodríguez & Albarracín Calderón, 2017).

La vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir que surge de la interacción de una serie de factores y características (interna y externas) que converge en una

comunidad particular. El resultado de esta interacción es el “bloqueo” o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado, con el consecuente desastre. A esta interacción y características se dará el nombre de “vulnerabilidad global” (Maskrey, 1993).

La vulnerabilidad puede entenderse, entonces, como la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas, y por lo tanto su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso. A continuación, se define los tipos de vulnerabilidades (Cáceres Johnson, 2001):

- a) Vulnerabilidad global: la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas, y por lo tanto su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso.
- b) Vulnerabilidad física: se refiere a la localización de grandes contingentes de la población en zonas de riesgo físico: condición suscitada en parte por la pobreza y la falta de opciones para una ubicación menos riesgosa.
- c) Vulnerabilidad natural: Todo ser vivo, por el hecho de serlo, posee una vulnerabilidad intrínseca determinada por los límites ambientales dentro de los cuales es posible la Vida, y por las exigencias internas de su propio organismo.
- d) Vulnerabilidad social: se refiere al bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades bajo riesgo que impide su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.

- e) Vulnerabilidad ecológica: está relacionada con la forma en que los modelos de desarrollo no se fundamentan en “la convivencia, sino en la dominación por destrucción de las reservas del ambiente a unos ecosistemas por una parte altamente vulnerables, incapaces de auto ajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan”.
- f) Vulnerabilidad económica: los sectores más oprimidos de la sociedad son los más vulnerables a una serie de catástrofes y riesgos naturales. En los países con mayor ingreso real per cápita, el número de víctimas que dejan los desastres es mucho menor que en los países con un bajo ingreso por habitante.
- g) Vulnerabilidad política: esta vulnerabilidad constituye el valor recíproco del nivel de autonomía que posee una comunidad para la toma de decisiones que la afectan. Es decir, cuanto mayor sea la autonomía, menor será la vulnerabilidad política de la comunidad.
- h) Vulnerabilidad institucional: una de las más importantes causas de debilidad de la sociedad para enfrentar las crisis (incluidos los desastres naturales). Los mecanismos de contratación, el manejo del presupuesto, la administración de los funcionarios públicos, y en general todos sus procedimientos, parecen encaminados a impedir la respuesta estatal ágil y oportuna ante los cambios acelerados del entorno económicos, político, social, y ecológico.

#### **2.4 Marcos institucional y Jurídico para la Gestión del Agua**

En las últimas décadas, muchos países han realizado grandes esfuerzos para mejorar los marcos institucionales y jurídicos para la gestión del agua. Por lo general, las leyes y políticas hídricas nacionales adoptadas recientemente han tenido en cuenta los valores de buena

governabilidad y los principios de GIRH, tales como temas de participación, género y equidad, preocupaciones ambientales y evaluaciones económicas. En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en el año 2002, muchos países se comprometieron a desarrollar Planes Nacionales de GIRH y de Eficiencia Hídrica.

#### **2.4.1 Gestión del agua, ámbito internacional**

La gestión del agua a nivel de cuenca, no es nueva, algunos países, como por ejemplo España y Francia han practicado la gestión del agua en cuencas durante décadas. España ha tenido nueve Confederaciones Hidrográficas durante más de 75 años (la primera fue la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, creada en 1926) y, desde 1964. Francia ha contado con seis Comités de Cuenca (Comités de Bassin) y Agencias del Agua (Agences de l'Eau). En Alemania, la Asociación del Río Ruhr (Ruhrverband), uno de los 11 organismos de cuencas hidrográficas de Rin del Norte-Westfalia, se creó allá por 1899 como una alianza voluntaria de obras hidráulicas y productores de energía hidroeléctrica. Las comisiones internacionales se crearon hace muchos años en Europa, por ejemplo, para los ríos Rin, Mosa, Scheldt, Mosela y Sarre, y para el Lago Ginebra ((GWP), 2009, pág. 15).

De la misma manera que en los países de América Latina y el Caribe existe diversidad en la distribución de los recursos hídricos, existe una enorme variedad de situaciones en su planificación y gestión. La necesidad de implementar la GIRH ha resultado en un renovado interés y apoyo para el desarrollo de capacidades, en un momento oportuno para el fortalecimiento de redes y coaliciones para la gestión del conocimiento. Algunos países tienen leyes de reciente aprobación y otros llevan años debatiendo leyes de agua y en algunos el tema se ha perdido dentro

de la temática ambiental y conflictos institucionales (Guzmán Arias & Calvo Alvarado, 2012, pág. 4).

A continuación, se describirá es estado de la gestión de agua en países colindantes con el territorio boliviano.

#### **2.4.1.1 Brasil**

En Brasil, los recursos hídricos son abundantes pero distribuidos de manera desigual. La Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) implementado el año 1997, fue un paso orientado a poner en práctica las disposiciones propuestas por la Constitución Federal. A nivel local, la PNRH creó una instancia de gestión del agua muy importante: los comités de cuencas hidrográficas, estos comités tienen como funciones básicas la aprobación de los planes del agua y de los cobros por el uso, la fijación del valor de estos cobros y la intermediación en caso de conflictos entre usuarios. Los comités están conformados por representantes del gobierno federal, estatal y municipal y de los usuarios y de la sociedad civil. Con este enfoque para abordar la gestión de los recursos hídricos (el establecimiento de comités de cuencas hidrográficas).

La Agencia Nacional de Aguas (ANA), ha funcionado bien desde su creación con las responsabilidades principales de: (i) el otorgamiento de concesiones para el uso del agua en los ríos federales; (ii) prevención de inundaciones y sequías; y (iii) estimular la creación de comités para la gestión de la cuenca.

#### **2.4.1.2 Argentina**

En Argentina, se formuló el Plan Nacional Federal de Recursos Hídricos coordinado por la Sub Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación, con participación de sus provincias y distintos actores gubernamentales y participación de la sociedad civil.

Las instituciones están en posición de implementar la GIRH pero con restricciones dadas por la fuerte presencia de intereses sectoriales y marcados por los tiempos políticos. Distintas instituciones a nivel nacional, provincial o local, enfocan proyectos con criterios de GIRH. Se ha avanzado en algunos casos en una buena identificación de actores y en esquemas participativos que superan la mera consulta.

#### **2.4.1.3 Paraguay**

En Paraguay la Gestión Integral de los Recursos Hídricos, se ha venido realizando con un enfoque sectorial y las instituciones del sector hídrico están fuertemente fragmentadas; ninguna de ellas tiene asignado la responsabilidad de liderar las políticas, la planificación y gestión integrada de los recursos hídricos.

#### **2.4.1.4 Perú**

La República del Perú cuenta con una nueva Ley de Recursos Hídricos (Ley General de Aguas de 2009) que considera el enfoque de la GIRH. Asimismo, en el documento “Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú” prioriza la GIRH. El país cuenta con una Autoridad Nacional del Agua (ANA), la misma ha planificado la implementación de 29 Consejos

de Recursos Hídricos. Asimismo, las instituciones presentan una situación similar a la de otros países de la región porque el grado de avance es menor. Los grupos de interés prioritarios para el desarrollo de capacidades son: Autoridades Locales de Agua, Gobiernos Regionales, Gobiernos Municipales, Organizaciones de regantes, Entidades prestadoras y Usuarios de uso poblacional y, fundamentalmente, todos los miembros (actuales y potenciales) de los consejos de cuenca. Para los consejos de cuenca, el trabajo con Grupos Impulsores es una estrategia que está funcionando y la formación de líderes respalda este proceso.

#### **2.4.2 Gestión del agua, ámbito nacional**

En Bolivia la legislación del agua vigente data del año 1906. Los cambios en las políticas de aguas, se inicia el año 2006 en la que se lanza políticas públicas la GIRH y el MIC; y es inscrita en el Plan Nacional de Desarrollo (2007), en el mismo, conceptualizan a la cuenca hidrográfica como “la unidad básica de planificación y gestión de los Recursos Hídricos es la cuenca, considerada fundamentalmente como espacio de vida e interculturalidad, que relaciona los espacios de gestión pública y social. En torno a ella se establecerá la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, priorizando el consumo humano, la producción agropecuaria, las necesidades de la flora y fauna y otros usos”.

El Plan Nacional de Cuencas fue presentado desde su inicio hasta la actualidad en tres versiones. La primera versión fue el año (2006 al 2011) con PNC1, la misma fue mostrada al Plan Nacional de Cuencas como política pública de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas (GIRH/MIC), se enfatiza la importancia del fortalecimiento del rol del Estado frente a la gestión de los recursos naturales. Su presupuesto global estaba dirigido, casi en su

totalidad, a la implementación de proyectos de Manejo Integral de Cuencas, las inversiones en manejo de cuencas se han realizado desde un inicio, bajo un enfoque de subsidiaridad hacia niveles subnacionales de gobierno. En ese entendido, la conformación de un Organismo de Gestión de Cuenca (OGC) fue incorporado como componente de fortalecimiento socio organizativo y estratégico con el propósito de contribuir al logro de la sostenibilidad de las inversiones MIC del plan de cuencas en su versión 1.

La segunda versión del Plan Nacional de Cuencas (PNC 2) fue formulada durante el 2013, este se consolida como política del Estado Plurinacional de Bolivia. Asimismo, releva en su descripción y análisis que el proyecto del Plan Nacional de Cuencas implica la construcción de la política de gestión integral de agua y cuencas a partir de la experiencia local y el aprendizaje. Enseñanza que, es puesta en práctica a través de instrumentos como el Programa de Cuencas Pedagógicas del PNC y otros programas con apoyo internacional que permitieron sistematizar experiencias y afinar instrumentos de gestión, como la evaluación anual de indicadores de desempeño del plan y el análisis de la mesa de donantes; así como, por medio de evaluaciones intermedias y finales externas de cada etapa del Plan Nacional de Cuencas. Este plan tuvo su primera programación quinquenal entre 2013 y 2017 (PNC 2.1) y, posteriormente fue extendida con la programación plurianual actualmente vigente que comprende del 2017 al 2020 (PNC 2.2). La siguiente tabla, muestra los factores críticos para la implementación de la política nacional de cuencas en los sucesivos planes nacionales de cuenca: PNC 1, PNC 2.1 y PNC 2.2.

**Tabla 1**

*Factores Críticos para la Implementación de Políticas Nacionales*

PNC 1 2006 - 2012	PNC 2.1 2013 - 2017	PNC 2.2 2017 - 2020
✓ Roles institucionales y funciones.	✓ Participación social, incluyendo el involucramiento activo de los grupos menos favorecidos en los procesos de decisión.	✓ Consideración de aspectos de gobernabilidad hídrica y cuencas.
✓ Responsabilidades en la gestión del agua de los usuarios.	✓ Consideración de aspectos de gobernabilidad hídrica y de cuencas.	✓ Coordinación entre el nivel nacional, departamental y local y la articulación intergubernativa e intersectorial, incorporando a los Planes Directores de Cuencas (PDCs), como instrumentos.
✓ Procesos de descentralización.	✓ Coordinación y concertación a nivel local entre usuarios y comunidades a través de Organismos de Gestión de cuencas.	
✓ Mecanismos de financiamiento y administración descentralización.		

Fuente. Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2019)

**2.4.2.1 Marco legal**

A continuación, se presenta el marco legal que respalda la gestión de los recursos hídricos en el territorio boliviano.

**a) Constitución política del Estado (07 de febrero de 2009)**

La CPE, incorpora en sus artículos: *Artículo 373. I.* El agua constituye un derecho fundamentalísimo para la vida **II.** Los recursos hídricos en todos sus estados, superficiales y

subterráneos, constituyen recursos finitos, vulnerables, estratégicos y cumplen una función social, cultural y ambiental. Estos recursos no podrán ser objeto de apropiaciones privadas y tanto ellos como sus servicios no serán concesionados y están sujetos a un régimen de licencias, registros y autorizaciones conforme a Ley. *Artículo 374. I.* El Estado protegerá y garantizará el uso prioritario del agua para la vida. *II.* El Estado reconocerá, respetará y protegerá los usos y costumbres de las comunidades, de sus autoridades locales y de las organizaciones indígenas originarias y campesinas sobre el derecho, el manejo y la gestión sustentable del agua. *III.* Las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras son prioritarias para el Estado. *Artículo 375. I.* Es deber del Estado desarrollar los planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas. *II.* El Estado regulará el manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos y de las cuencas para riego, seguridad alimentaria y servicios básicos, respetando los usos y costumbres de las comunidades. *III.* Es deber del Estado realizar los estudios para la identificación de aguas fósiles y su consiguiente protección, manejo y aprovechamiento sustentable. *Artículo 376.* Indica que los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana.

**b) Ley 031. Ley Marco de Autonomías y Descentralización (Andrés Ibáñez)**

El Artículo 83 (Agua Potable y Alcantarillado), de acuerdo a la competencia exclusiva del Numeral 30 del Parágrafo II del Artículo 298 de la Constitución Política del Estado, el nivel central del Estado tiene las siguientes competencias exclusivas:

- A nivel central del Estado:
  - ✓ Formular y aprobar el régimen y las políticas, planes y programas de servicios básicos del país.
  - ✓ Elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente proyectos de alcantarillado sanitario con la participación de los otros niveles autonómicos.

II. De acuerdo a la competencia concurrente del Numeral 9 del Parágrafo II del Artículo 299 de la Constitución Política del Estado y en el marco de la delegación de la facultad reglamentaria y/o ejecutiva de la competencia exclusiva del Numeral 30 del Parágrafo II del Artículo 298 de la Constitución Política del Estado, se desarrollan las competencias de la siguiente manera:

- Nivel central del Estado:
  - ✓ Elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente proyectos de agua potable y alcantarillado.
- Gobiernos departamentales autónomos:
  - ✓ Elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente planes y proyectos de agua potable y alcantarillado de manera concurrente y coordinada con el nivel central del Estado.
  - ✓ Coadyuvar con el nivel central del Estado en la asistencia técnica y planificación sobre los servicios básicos de agua potable y alcantarillado.
- Gobiernos municipales autónomos:

- ✓ Ejecutar programas y proyectos de los servicios de agua potable y alcantarillado, conforme a la Constitución Política del Estado, en el marco del régimen hídrico y de sus servicios.
- ✓ Elaborar, financiar y ejecutar proyectos de agua potable en el marco de sus competencias, y cuando corresponda de manera concurrente y coordinada con el nivel central del Estado y los otros niveles autonómicos.
- ✓ Proveer los servicios de agua potable y alcantarillado a través de entidades públicas, cooperativas, comunitarias o mixtas sin fines de lucro.
- ✓ Aprobar las tasas de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, cuando estos presten el servicio de forma directa.

El Artículo 89 (Recursos Hídricos y Riego), de acuerdo a la Constitución Política del Estado la planificación de los Recursos Hídricos y Riego tiene los siguientes niveles de planificación:

- ✓ A nivel central de Estado tiene las siguientes competencias exclusivas:
  - ✓ La regulación de la gestión integral de cuencas, la inversión, los recursos hídricos y sus usos.
  - ✓ La definición de políticas del sector.
  - ✓ El marco institucional.
  - ✓ Condiciones y restricciones para sus usos y servicios en sus diferentes estados.
  - ✓ La otorgación y regulación de derechos.

- ✓ La regulación respecto al uso y aprovechamiento.
- ✓ La regulación para la administración de servicios, para la asistencia técnica y fortalecimiento, y los aspectos financiero administrativo, relativos a los recursos hídricos.
- ✓ La institucionalidad que reconoce la participación de las organizaciones sociales en el sector.

**c) Ley de Medio Ambiente 1333 (27 de abril de 1992)**

En la Ley 1333, el capítulo II. Del Recurso Agua en su Artículo 37°.- Constituye prioridad nacional la planificación, protección y conservación de las aguas en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas. En su capítulo V. De los Delitos Ambientales en su Artículo 107°. “El que vierta o arroje aguas residuales no tratadas, líquidos químicos o bioquímicos, objetos o desechos de cualquier naturaleza, en los cauces de aguas, en las riberas, acuíferos, cuencas, ríos, lagos, lagunas, estanques de aguas, capaces de contaminar o degradar las aguas que excedan los límites permisibles a establecerse en la reglamentación, será sancionado con la pena de privación de libertad de uno a cuatro años y con la multa de cien por ciento del daño causado”.

**d) Ley 2066, Ley de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (11 de abril de 2000)**

Define los roles institucionales del sector, crea la Superintendencia de Servicios Básicos y establece las condiciones para la otorgación de concesiones, licencias y registros.

**e) Ley de Riego 2878 (08 de octubre de 2004)**

La Ley de Riego 2878 tras un proceso de concertación con las organizaciones de regantes. La Ley 2878 tiene como objetivo administrar los recursos hídricos para regadío, establecer un nuevo marco institucional descentralizado y asegurar los derechos de uso del agua a través de un registro.

**f) Ley de los Derechos de la Madre Tierra 071 (21 de diciembre de 2010)**

En su Capítulo III, Derechos de la Madre Tierra en su Artículo 7 indica “Es el derecho a la preservación de la funcionalidad de los ciclos del agua, de su existencia en la cantidad y calidad necesarias para el sostenimiento de los sistemas de vida, y su protección frente a la contaminación para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus Componentes”.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Área de Estudio

El área de estudio se sitúa en la serranía Marimonos ( $15^{\circ} 27' - 32' S$ ,  $67^{\circ} 18' - 23' W$ ), ubicada en el Municipio de Palos Blancos, Provincia Sud Yungas del Departamento de La Paz. De acuerdo al informe del Instituto Nacional de Reforma Agraria Departamental La Paz (*ver anexo I*), la serranía Marimonos es un área de tierra fiscal su extensión superficial es de 923 hectáreas (Ver anexo 1, Ley 042 y D.E.003/2020):

**Tabla 2**

*Coordenadas de la Serranía Marimonos*

X	Y	Vértice
679843,41	8284362	V1
677440,458	8285833,73	V2
677283,057	8285800,73	V3
677265,509	8285819,95	V4
677389,445	8286126,71	V5
677281,022	8287027,23	V6
676245,603	8287155,56	V7
675966,589	8286941,56	V8
675184,453	8286605,66	V9
677565,242	8288546,4	V10
680212,647	8286239,12	V11
681187,093	8285101,17	V12
680803,911	8284439,72	V13
679843,41	8284362,33	V1

Fuente. Informe emitido por el Instituto de Reforma Agraria Departamental - La Paz

### **3.2 Descripción Metodológica**

En la presente investigación se utilizó el método inductivo que tiene las siguientes características:

- Sigue la dirección de abajo hacia arriba.
- Inicia en lo particular a lo general
- Parte de observaciones empíricas
- Construye teorías sobre lo observado.

El tipo de investigación es exploratoria porque destaca los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior, simplifica abrir líneas de investigación y procede su consecuente comprobación (Yapu, y otros, 2015).

#### **3.2.1 Descripción metodológica por objetivo**

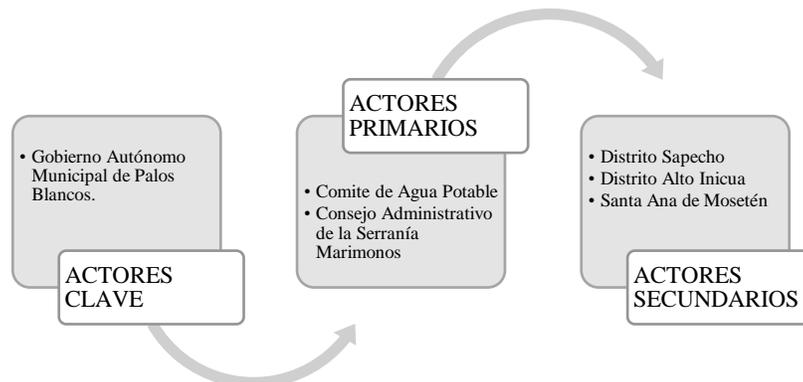
A continuación, se describirán el desarrollo metodológico para alcanzar los objetivos de la presente investigación.

##### **3.2.1.1 Objetivo 1**

- Analizar la configuración del territorio entorno a la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos.

Para cumplir el objetivo 1, se realizó el siguiente procedimiento metodológico:

a) Se identificó los actores claves, primarios y secundarios que se encuentran alrededor de la Reserva Hídrica Marimonos.



**Figura 1**

*Actores: Clave, Primarios y Secundarios*

Fuente. Guía de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos para Gobiernos Locales, 2013

a-1) Actores clave

- Gobierno Municipal de Palos Blancos: A la cabeza del alcalde municipal de Palos Blancos.

a-2) Actores primarios

- Comité de Agua Potable
- Consejo Administrativo de la Serranía Marimonos: Conformado por 5 representantes: Félix Ramos (Presidente), Efraín Baltazar (Vicepresidente), Sixto Choque (Secretario), Joaquín Huanca (Secretario de conflictos) y David Mayto (Vocal).

a-3) Poblaciones colindantes a la Serranía Marimonos

- Distrito Sapecho: Villa Barrientos, 25 de septiembre y Villa el Carmen.
- Distrito Alto Inicua: Las comunidades Sayari, Mirada de Fe y Layme son colindantes a la serranía de Marimonos.

- Santa Ana de Masetén: dentro del Territorio Indígena Masetén existe la comunidad denominada Nariz de Canoa que es colindante a la serranía Marimonos.

b) Elaboración de mapas, se realizaron mapas en ArcGis 10.7, para ello se recopiló la siguiente información:

- ✓ Imagen satelital Sentinel L1C 2021
- ✓ Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1 con 11 bandas a 30 metros de resolución.
- ✓ La imagen descargada para la presente investigación fue de agosto del año 2019.
- ✓ También se descargó la imagen de elevación digital (DEM) del satélite Alos Palsar. DEM, 2011.
- ✓ También se recopiló información satelital de la página de Geo Bolivia ([www.geo.gob.bo](http://www.geo.gob.bo))
- ✓ Instituto de Reforma Agraria (INRA), 2019.
- ✓ Mapa Fisiográfico Unidad de Ordenamiento Territorial, 2002-
- ✓ Mapa de cobertura y uso actual de la tierra Bolivia, 2010, UnidNacional de Información de la Tierra – UTNIT
  - ✓ Instituto Nacional de Estadística (INE), 2012
  - ✓ Administradora Boliviana de Carreteras (ABC). 2015
  - ✓ Ordenamiento Territorial del Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2002

Con la información satelital se realizaron:

- ✓ Ubicación del área de estudio
- ✓ Fisiografía
- ✓ Geología
- ✓ Uso de suelo
- ✓ Dirección del agua

c) Se realizó talleres participativos con autoridades comunales para la elaboración del mapa parlante (ver memoria fotográfica, foto 4). El mapa parlante sirvió para conocer la percepción local sobre el área de estudio.

d) Se realizó trabajo de campo con la finalidad de recopilar información sobre:

- ✓ Sistema de producción.
- ✓ Existencia de cooperativas
- ✓ Uso de agua

e) Se elaboró el balance hídrico (evapotranspiración de referencia), para ello se utilizó el programa CROPWAT 8.0 desarrollado por la FAO. La información que se utilizó fue:

- ✓ Información climática de SENAMHI de los años 2009 a 2020.

### **3.2.1.2 Objetivo 2**

- Determinar la gobernabilidad del agua en la gestión de los recursos hídricos en poblaciones colindantes a la serranía Marimonos.

El análisis estadístico sirvió para determinar, sí los pobladores conocen de la existencia de la serranía Marimonos. Para ello, se realizó el siguiente procedimiento:

a) Realización de encuestas:

- Se realizó encuestas a pobladores que habitan las comunidades colindantes a la serranía Marimonos.

b) Número de encuestas realizadas:

- Las encuestas fueron realizadas con un rango de edad de 20 a 60 años.
- Las encuestas realizadas fueron a varones y mujeres.
- El tamaño de la población fue calculado de acuerdo a la cantidad de familias existentes en comunidades colindantes.
- El % de familias encuestadas fue calculado de acuerdo a la “guía de desarrollo comunitario en poblaciones menos a 10.000 habitantes”.

**Tabla 3**

*Porcentaje de Encuestas*

Número de familias por comunidad	% de encuestas
Comunidades menores a 50 familias	Cubrir 50%
Comunidades con 51 a 100 familias	Cubrir 30%
Comunidades de 101 a 500 familias	Cubrir 20%
Comunidades de 501 a 1000 familias	Cubrir 10%
Comunidades con 1001 familias y más	Cubrir 5%

Fuente. Guía de desarrollo comunitario para proyectos de agua y saneamiento en comunidades con poblaciones menores a 10.000 habitantes, (2004).

La tabla 4, muestra el tamaño de población que fue encuestada en comunidades colindantes al área de estudio.

**Tabla 4**

*Número de Encuestas a Poblaciones Colindantes*

Comunidad	Nº de familias	Nº de encuestas
Villa Barrientos	20	18
Villa el Carmen	20	16
25 de septiembre	32	18
Mirada de Fe	20	18
Sayari	12	9
Layme	40	25
Nariz de Canoa	35	18
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>122</b>

Fuente. Elaboración propia, 2021

**c) Análisis de encuestas:**

Para el análisis de encuestas, se realizó lo siguiente:

- ✓ Vaciado de encuestas
- ✓ Análisis de encuestas.
- ✓ También se utilizó un modelo estadístico logit probit (Programa IBM SPSS).
- ✓ El tipo de encuesta que se realizó fue cualitativo, de respuesta literal que responde a un Muestreo Aleatorio Simple.

### 3.2.1.3 Objetivo 3

- Estudiar los niveles de vulnerabilidad global de la interacción entre la reserva hídrica y las comunidades colindantes.

Es necesario aclarar que las vertientes existentes en la serranía Marimonos, no se origina de aportes de ríos superficiales, por lo que, no es pertinente realizar un estudio de riesgos porque el área de estudio, no es una unidad territorial donde se presente inundaciones o desastres naturales. Sin embargo, con los resultados de los objetivos 1 y 2 se obtuvo el objetivo 3.

#### a) Tipos de vulnerabilidad:

- Vulnerabilidad natural
- Vulnerabilidad física
- Vulnerabilidad social
- Vulnerabilidad ecológica
- Vulnerabilidad económica
- Vulnerabilidad Política
- Vulnerabilidad Técnica
- Vulnerabilidad Institucional

#### b) Clasificación de vulnerabilidad: bajo, medio, alto y muy alto.

Se trata de desarrollar una matriz con el fin de obtener la información necesaria para saber si la reserva hídrica está mal manejada. ello se utiliza una escala de cuatro índices posibles de caracterización para cada tipo de vulnerabilidad. La tabla 5, muestra los niveles de vulnerabilidad:

**Tabla 5**

*Niveles de Vulnerabilidad*

Vulnerabilidad	Clasificación
Muy Alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Fuente. Cáceres Jonhson K. (2001). Metodología para estimar degradación y vulnerabilidad a desastres naturales.

c) Síntesis de vulnerabilidad global

La tabla 6, muestra la valoración de la vulnerabilidad respecto al tipo de vulnerabilidad.

**Tabla 6**

*Vulnerabilidad Total*

Tipo de vulnerabilidad	Promedio por tipo de vulnerabilidad	Total, máximo posible	Vulnerabilidad existente (%)	Valoración de la vulnerabilidad
Física		4		
Social		4		
Ecológica		4		
Económica		4		
Política		4		
Técnica		4		
Institucional		4		

Fuente. Cáceres Jonhson K. (2001). Metodología para estimar degradación y vulnerabilidad a desastres naturales.

d) Elaboración de mapa de vulnerabilidad global: fue elaborado con información recopilada:

- Geo-Bolivia
- Unidad de Cartografía del Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos.

#### **3.2.1.4 Recopilación de normativa vigente y documentación generada en el área de estudio**

La información recopilada es:

- ✓ Plan de Desarrollo del Municipio de Palos Blancos (2008-2012)
- ✓ Informe Técnico. Instituto Nacional de Reforma Agraria. La Paz – Bolivia.
- ✓ Ley Municipal de Declaración de Reserva Hídrica. Municipio de Palos Blancos (Ley 042).
- ✓ Estudio de Fortalecimiento Organizativo en la Elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Hídrica Marimonos.
- ✓ Decreto Edíl (003/2020) de conformación del Consejo de Administración de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos.
- ✓ Inventario de los árboles en tres parcelas de bosque primario de la Serranía de Marimonos, Alto Beni. Ecología en Bolivia.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

A continuación, se presenta la caracterización biofísica y la caracterización socioeconómica del área de estudio.

### **4.1 Configuración del Territorio Entorno a la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos**

A continuación, se describe el área de estudio de acuerdo a sus características: climáticas, hidrográficas, fisiográficas, geológica, uso de suelo, vegetación cultura, educación salud y economía.

#### **4.1.1 Serranía Marimonos**

La serranía Marimonos se ubica en la Provincia Fisiográfica Subandina, el paisaje es clasificado serranías altas con disección ligera (ver anexo 7, mapa 03).

De acuerdo a la carta geológica la Serranía Marimonos se ubica en el área de estudio es: N° 4761, la misma, no está disponible porque no realizaron estudios geológicos. Sin embargo, se clasificó el área de estudio utilizando la carta geológica de Guanay (6047).

La serranía Marimonos (ver anexo 7, mapas) está conformada por la formación Charqui (Palógeno – Neógeno)) con 98.5 hectáreas (11.19%) y la formación Quendeque (Creático) por 817 hectáreas (88.80%). (Ver Anexo 7, mapa 04).

Son terrenos con de pendiente moderada, relieve ondulada suave a ondulada, son poco profundos, de textura arcillo arenoso (FYA), son suelos pedregosos y muy pedregosos, con buen drenaje, baja fertilidad con pH ácido (4 a 6).

De acuerdo al uso de suelo del 100% (923 hectáreas) de la serranía Marimonos. El 54% (495.05 hectáreas) corresponde a bosque denso, el 39% (363 hectáreas) corresponde a bosque ralo y el 7% (65 hectáreas) el uso de suelo es herbazal (ver anexo 7, mapa 05).

Por su vegetación natural, la serranía Marimonos es considerada como una zona de vida de transición entre el bosque siempre verde montano muy húmedo pluvial del subandino. Las principales especies identificadas fueron: gabú (*Virola sp*), mara (*Swietenia macrophylla*) y nogal (*Junglans boliviana*). Asimismo, se identificaron especies características de los yungas que fueron: laurel blanco (*Endlicheria aurea*) y ceibo (*Erythrinae crista-galli*).

**Tabla 7**

*Especies Identificadas*

Nombre común	Nombre científico	Familias
Nogal	<i>Junglans boliviana</i>	<i>Junglandaceae</i>
Laurel Blanco	<i>Endlicheria aurea</i>	<i>Lauraceae,</i>
Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	<i>Fabaceae,</i>
Gabú	<i>Virola sp.</i>	<i>Myristicaceae</i>
Matapalo	<i>Ficus citrifolia</i>	<i>Moraceae</i>
Palma	<i>Socratea exorrhiza</i>	<i>Arecaceae</i>
Isigo	<i>Tetragastris altissima Swart.</i>	<i>Bursenaceae</i>
Naranjillo	<i>Garcinia madruno</i>	<i>Clusiaceae</i>
Majo	<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Arecaceae,</i>
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	<i>Meliaceae</i>
Chusi	<i>Cyathea lechleri</i>	<i>Cyatheaceae, bosque montano</i>
Palmito	<i>Euterpe longivaginata</i>	<i>Arecaceae,</i>
Miti Mora	<i>Thoracocarpus bissectus</i>	<i>Cyclanthaceae</i>

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo

La Serranía Marimonos se ubica en la región de Alto Beni, es una zona de transición climática de un régimen ecuatorial a tropical con lluvias de verano. Se analizó el comportamiento de las variables climáticas (precipitación pluvial, en los últimos 10 años desde el año 2010 al 2020 (ver anexo 3).

**Tabla 8**

*Comportamiento de las Variables Climáticas*

Mes	Precipitación mm/mes	Temp Min °C	Temp Max °C	Humedad %	Insolación horas	Rad MJ/m <sup>2</sup> /día	ET <sub>o</sub> mm/día
Enero	232,2	23.0	32.9	78	7.4	21.9	5.10
Febrero	250,0	23.1	32.4	79	6.8	20.7	4.79
Marzo	223,4	22.8	33.0	78	7.2	20.4	4.76
Abril	124,5	22.0	32.9	76	7.4	18.6	4.40
Mayo	82,0	20.6	30.7	78	6.6	15.6	3.58
Junio	50,4	20.4	29.7	79	6.0	13.8	3.12
Julio	53,9	19.4	29.6	77	6.5	14.9	3.29
Agosto	49,8	19.2	31.5	74	7.9	18.4	4.10
Septiembre	75,3	20.4	33.6	73	8.6	21.6	4.98
Octubre	119,7	21.7	34.1	74	8.5	23.0	5.39
Noviembre	131,1	22.3	33.8	76	8.2	23.2	5.43
Diciembre	252,7	22.9	32.9	78	7.4	21.9	5.10
Promedio	116,0	21.5	32.3	77	7.4	19.5	4.50

Fuente. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2010 - 2020)

El comportamiento de la precipitación pluvial (mm/mes) muestra que en los meses de diciembre (252,7 mm/mes), enero (232,2 mm/mes), febrero (250 mm/mes) y marzo (223,4 mm/mes) existe mayor precipitación pluvial en el área de estudio.

Las temperaturas máximas muestran que en los meses de septiembre (33,6 °C), octubre (34,1 °C) y noviembre (33,8 °C) la temperatura es mayor en el área de estudio. Existe mayor radiación solar durante los meses: octubre (23 MJ/m<sup>2</sup>/día) y noviembre (23,2 MJ/m<sup>2</sup>/día).

Y la evapotranspiración (ET<sub>o</sub>) es mayor durante los meses: octubre (5,39 mm/día), noviembre (5,43 mm/día), diciembre (5,10 mm/día) y enero (5,10 mm/día).

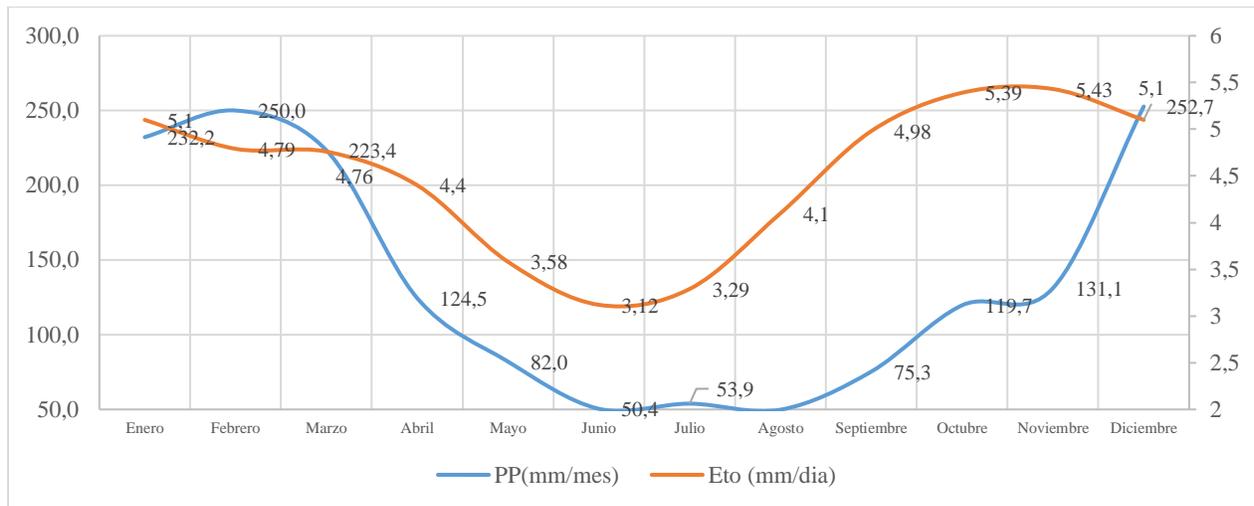
**Tabla 9**

Evapotranspiración de Referencia (ET<sub>o</sub>)

Mes	PP (mm/mes)	Eto (mm/día)
Enero	232,2	<b>5,1</b>
Febrero	250,0	4,79
Marzo	223,4	4,76
Abril	124,5	4,4
Mayo	82,0	3,58
Junio	50,4	3,12
Julio	53,9	3,29
Agosto	49,8	4,1
Septiembre	75,3	4,98
Octubre	119,7	<b>5,39</b>
Noviembre	131,1	<b>5,43</b>
Diciembre	252,7	<b>5,1</b>

Fuente. Elaboración propia en base a datos extraídos de la Estación Meteorológica Sara Ara (SENAMHI), 2021

La figura 2, muestra la demanda de evaporación es mayor durante los meses octubre, noviembre, diciembre y enero. Es posible que la mayor evaporación se deba al tipo de vegetación (bosque húmedo) que existe en el área de estudio.



**Figura 2**

*Comportamiento de la ETo (mm/día) vs PP (mm/día)*

La Serranía Marimonos es reconocida por tener fuentes de agua (vertientes) cuya ubicación de vertientes se encuentran en la Ley Municipal de Declaración de Reserva Hídrica (N°042), durante el trabajo de campo se pudo determinar que los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos, no son alimentadas de flujos superficiales. Sin embargo, geológicamente el área de estudio se encuentra ubicado dentro la Provincia Hidrogeológica de la Vertiente Andina (acuíferos locales limitados) que desembocan naturalmente hacia el río Beni, este río pertenece a la Región Hidrográfica Amazonas cuyo código en la clasificación 5° es 46447 (Agua, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010).

**Tabla 10**

*Ubicación en Coordenadas de Vertientes en la Serranía Marimonos*

Vertiente	X (este)	Y (norte)	Sector
1	679262	8285287	Villa el Carmen
2	679241	8285300	Villa el Carmen
3	678974	8296610	Villa el Carmen
4	679558	8284559	Villa el Carmen
5	677039	8287424	Villa Barrientos
6	678995	8287452	25 de septiembre
7	678863	8286274	25 de septiembre
8	679044	8285079	Villa el Carmen
9	679274	8284898	Villa el Carmen

Fuente. Ley Municipal de Declaración de Reserva Hídrica (042)

<sup>a</sup> Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos

Asimismo, durante el trabajo de campo se determinó la existencia de las vertientes mencionadas en la Ley 042 (ver anexo 1), se pudo identificar las vertientes: 1,2,3,4,5,7,8 y 9. Sin embargo, es necesario aclarar, durante el trabajo de campo la vertiente 6 estaba seca (sin agua), es posible que se deba a la época del año que fue realizada el trabajo de campo (época seca). En la presente investigación, se elaboró un mapa para determinar la dirección del flujo de agua (ver anexo 7, mapas) de las vertientes 5 y 7 es al suroeste y la dirección de las vertientes 1,2,3,4,5,8 y 9 es al sureste.

**Tabla 11**

*Caudal Promedio*

Vertiente	Dirección del agua	Caudal promedio (m3/s)	Caudal promedio (m3/hra)
V <sub>5</sub>	SW	2.11	7.596
V <sub>7</sub>	SW	0.60	2.160
V <sub>1</sub>	SE	0.46	1.620
V <sub>2</sub>	SE	1.92	6.900
V <sub>3</sub>	SE	0.53	1.908
V <sub>4</sub>	SE	0.51	1.836
V <sub>8</sub>	SE	0.60	2.160
V <sub>9</sub>	SE	1.14	4.180

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo (2021)

La tabla 11, muestra los caudales de las vertientes V<sub>1</sub>,V<sub>2</sub>,V<sub>3</sub>,V<sub>4</sub>,V<sub>5</sub>,V<sub>7</sub>,V<sub>8</sub> y V<sub>9</sub>; y también se realizó identificó la dirección de flujo. La V<sub>5</sub> su dirección de flujo es al suroeste con caudal 7.59 m<sup>3</sup>/hra y la V<sub>7</sub> con 2.16 m<sup>3</sup>/hra. Las vertientes con flujo sureste son: V<sub>1</sub> con caudal 1.62 m<sup>3</sup>/hra, V<sub>2</sub> con 6.90 m<sup>3</sup>/hra, V<sub>3</sub> con 1.90 m<sup>3</sup>/hra, V<sub>4</sub> con 1.83 m<sup>3</sup>/hra, V<sub>8</sub> con 2.16 m<sup>3</sup>/hra y V<sub>9</sub> con caudal 4.18 m<sup>3</sup>/hra.

#### **4.1.2 Poblaciones colindantes a la Serranía Marimonos**

La Serranía de Marimonos colinda con los distritos Inicua (comunidades: Concesión Sayari, Una Mirada de Fe y Propiedad Privada Layme), Sapecho (comunidades: 25 de septiembre, Villa el Carmen y Villa Barrientos), y Distrito Santa Ana de Masetén (Comunidad Nariz de Canoa).

**Tabla 12**

*Distrito y Límites*

Distrito	Limite	Comunidad	Nº de familias
	N	Concesión Sayari	12
Inicua	NE	Una Mirada de Fe	20
	E	Propiedad Privada Layme	40
	SE	Villa Barrientos	20
Sapecho	S	25 de septiembre	32
	SW	Villa el Carmen	20
Santa Ana de Mosestén	SW	Nariz de Canoa	35

Nota. La propiedad privada Layme, es una población donde se expandieron familias colonizadoras.

El origen étnico es denominado intercultural de las familias que habitan los distritos Inicua, Sapecho y Santa Ana de Mosestén; su origen cultura es aymara y quechua que colonizaron las tierras del norte de La Paz desde el año 1971. El idioma que hablan es español combinado con aymara o quechua.

Respecto a la cobertura de educación, las comunidades colindantes con la serranía Marimonos cuentan:

- Las comunidades: Concesión Sayari, Una Mirada de Fe y Propiedad Privada Layme (Distrito Inicua): en cada una de las comunidades existe nivel inicial.
- La comunidad Nariz de Canoa (Distrito Santa Ana de Mosestén) la cobertura es de nivel inicial y los estudiantes de nivel primario y secundario asisten a Santa Ana de Mosestén urbano.

- Las comunidades: 25 de septiembre, Villa el Carmen y Villa Barrientos (Distrito Sapecho). En las comunidades existe cobertura de educación de nivel inicial, los estudiantes de nivel primario y secundario asisten al Nucleo Sapecho ubicada en el área Urbana de Sapecho. También en Sapecho existe la Estación Experimental de Sapecho perteneciente a la Universidad Mayor de San Andrés (U.M.S.A.).

Las comunidades colindantes no cuentan con infraestructura de salud. Sin embargo, los pobladores de las comunidades acuden al hospital de Palos Blancos para atención de emergencias.

Respecto al origen de propiedad familiar, el proceso de colonización produjo la distribución de lotes realizada por el Instituto Nacional de Reforma Agraria (I.N.R.A). La tenencia de tierra varía en los diferentes distritos, la siguiente tabla muestra un promedio de distribución por familia en los diferentes distritos.

**Tabla 13**

*Promedio de la Tenencia de Tierra a Nivel Familiar (ha/fam)*

Distrito	Tenencia de tierra (ha/fam)
Sapecho	12,60
Santa Ana de Mosetén	12,10
Inicua	24,5

Fuente. Plan de Desarrollo Municipal de Palos Blancos 2008-2012

En el área de estudio, gracias a las condiciones climáticas y edafológicas se ha desarrollado la “Producción Agroforestal” basada en el uso y aprovechamiento racional de los recursos suelo,

agua y vegetación de manera que la producción sea sostenible. A continuación, se describirán los principales cultivos:

- Distrito Inicua: la producción es destinada para comercializar en mercados locales y consumo familiar. Los principales productos son: cacao (3,04 qq/ha), cítricos (339 unid/ha), bananos (5,85 chipas/ha/mes), arroz (25,03 qq/ha), plátano (4,56 chipas/ha/mes), yuca (232,27 qq/ha), papaya (3258 unidades), maíz 35,50 (qq/ha), café (4,70 qq/ha) y coca 11,50 (taqui/catu/año).
- Distrito Santa Ana de Mosetén: la producción es destinada para la comercialización a mercados locales y consumo familiar. Los principales productos son: cacao (7,97 qq/ha), banano (12,75 chipas/ha/mes), arroz (26,67 qq/ha), yuca (350 qq/ha), papaya 3600 (unidad/ha/mes), plátano 9,00 (chipas/ha/mes), cítricos 12,75 (chipas/has/mes), café (8,50 qq/ha) y maíz 32,50 (qq/ha).
- Distrito Sapecho: el Distrito Sapecho es reconocido a nivel nacional e internacional por producir el cultivo de cacao orgánico (rendimiento: 9 qq/ha), este producto es comercializado con valor agregado (chocolates y cocoa) en mercados a nivel nacional e internacional. Por lo que, los productores están asociados en cooperativa denominada el CEIBO, la finalidad de ser parte de la cooperativa es que los productores cuenten con capacitación técnica en cacao orgánico, bienestar social de los asociados y garantizar la producción de cacao orgánico.

La producción de cacao en asociación con otros cultivos ((banano con 12,87 (chipas/ha/mes), arroz con 24,70 (qq/ha), yuca 225 (qq/ha), papaya con 3500 (unidad/ha/mes), plátano con 8,80 (chipas/ha/mes), cítricos 508 (unidad/ha), café 850 (qq/ha) y maíz con 21,50 (qq/ha)) y su destino de producción es comercialización en mercados locales y consumo familiar.

#### **4.1.3 Gestión actual de los recursos hídricos en el área de estudio**

##### **4.1.3.1 Oferta de agua**

Durante el trabajo de campo se pudo determinar que las comunidades pertenecientes al Distrito Sapecho son las que utilizan los recursos hídricos de la Serranía Marimonos para consumo humano. Cabe mencionar que el Distrito Sapecho está conformado por 2 subcentrales. La primera subcentral es la Mupuruchuchi y la segunda subcentral es la Sapecho.

- El primer sistema de agua potable (SAP) en las comunidades que conforman el Distrito Sapecho, fueron construida a inicios de los años 90 con el financiamiento de USAID y también con el financiento del Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos. Se construyeron 3 obras de toma denominadas: 25 de septiembre, Villa el Carmen y Tupiza.
  - ✓ La OT- 25 de septiembre. - se encuentra ubicada en la subcentral de Mapuruchuqui su capacidad es de 12 m<sup>3</sup> de capacidad. Las comunidades beneficiadas fueron: 25 de septiembre existe tanque de almacenamiento (TA-25 de septiembre) con 12 m<sup>3</sup> de capacidad. Las comunidades beneficiadas son: Villazón, Chajlaya, Mapuruchuqui, Villa Mapuruchuqui Puente y Villa el Paraiso.
  - ✓ La OT – Villa el Carmen. - se encuentra ubicada en la subcentral Sapecho, su capacidad es de 12 m<sup>3</sup> de capacidad. Las comunidades beneficiadas fueron:

Villa el Carmen que cuenta con tanque de almacenamiento con capacidad de 12 m<sup>3</sup> y San Pedro.

- ✓ La OT- Tupiza.- se encuentra ubicada en la subcentral Sapecho. Las comunidades beneficiadas son con capacidad de 12 m<sup>3</sup> y beneficia a la Comunidad Tupiza.

**Tabla 14**

*Oferta de Agua*

Vertiente	Caudal (m <sup>3</sup> /hora)	Tipo de obra	Comunidad	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /hora)
5 y 7	2,11	Obra de toma	25 de septiembre	12	4,73
		Tanque de almacenamiento	25 de septiembre	12	5
1 y 8	3.81	Obra de toma	Villa el Carmen	12	3,34
		Tanque de almacenamiento	Villa el Carmen	12	3,34
		Tanque de almacenamiento	San Pedro	23	2,4
		Tanque de almacenamiento	Tarapaca	12	3,3
4	1.83	Obra de toma	Tupiza	12	5.8
		Tanque de almacenamiento	Tupiza	12	5.1
		Tanque de almacenamiento	Sapecho	70	3,1

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo (2021)

Sin embargo, las construcciones de los tanques de almacenamiento en la Comunidad San Pedro y Sapecho Urbano, no solucionaron la demanda de agua de la población, principalmente en época seca. Sin embargo, es posible que los tanques de almacenamiento construidos, sean las del estrés hídrico en las poblaciones de San Pedro y Sapecho.

**4.1.3.2 Demanda de agua**

Actualmente las comunidades que conforman el Distrito Sapecho son las que se benefician con los recursos hídricos existentes en la Serranía Marimonos. Sin embargo, existen otras

comunidades (Nariz de Canoa y Propiedad privada Layme) que también necesitan ser beneficiadas con los recursos hídricos de la Serranía Marimonos.

**Tabla 15**

*Demanda de Agua*

Distrito	Subcentral	Comunidades	Nº de familias
		25 de septiembre	32
		Chajlaya	12
	Mapuruchuqui	Mapuruchuqui	30
		Mapuruchuqui Puente	8
		Villa Paraiso	5
Sapecho		Villa el Carmen	20
		Tarapaca	37
		San Pedro	32
		Panamericana	123
	Sapecho	Sapecho	386
		25 de septiembre	56
		Buena Vista	38
		Brecha A	22
		Tupiza A-B	36
Inicua	Liquimuni	Propiedad Layme	40
Santa Ana de	Sol Naciente	Nariz de Canoa	35
Mosetén			

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo (2021)

La tabla 15, muestra que las comunidades con mayor número de habitantes como Sapecho Urbano (386 familias) y zona Panamericana (123 familias), por lo que, las problemáticas asociadas al agua con el estrés hídrico principalmente en época seca y las transformaciones territoriales existentes principalmente en poblaciones que conforman el Distrito Sapecho con el desarrollo de la tecnificación del cultivo del cacao origino un crecimiento no planificado en Sapecho Urbano y la

zona Panamericana. Como indica Panes Pinto (2017) “La vinculación entre las problemáticas asociadas al agua y las transformaciones territoriales en sus diferentes dimensiones, requiere ser profundizada con enfoques que complejicen la relación agua-sociedad”.

Se puede observar en la tabla 15 (demanda de agua) las comunidades que pertenecen al Distrito Sapecho se benefician con los recursos hídricos de la Serranía Marimonos. Asimismo, la tabla de demanda de agua, también muestra que existen comunidades como Propiedad Privada Layme (Distrito Inicua) y Nariz de Canoa (Distrito Santa Ana de Masetén); también requieren ser beneficiados con los recursos hídricos provenientes de las vertientes existentes en la serranía Marimonos, afirmación que es respaldada por Dourojeanni & Jouravlev (2001) “crisis de gobernabilidad, gracias a la pobre gestión de los recursos hídricos superficiales y subterráneas. Estas situaciones reafirman que la gestión del agua es gestión de conflictos, los conflictos sólo pueden resolverse con reglas de juego claras, confiables y con buenos sistemas de información y participación de usuarios”.

#### **4.1.3.3 Oferta/demanda de agua**

De acuerdo a información recabada en el GAMPB, el consumo de agua de 1 persona de 60 lt/día. La tabla 16, muestra la oferta/demanda del agua durante la época seca del año.

**Tabla 16**

*Oferta/Demanda Actual de Agua*

Distrito	Subcentral	Comunidades	Nº de familias	Oferta de agua (m <sup>3</sup> /día)	Demanda de agua (m <sup>3</sup> /día)	Total (m <sup>3</sup> /día)
	Mapuruchuqui	25 de septiembre	32	47,36	19,2	28,16
		Chajlaya	12	28,6	0,12	28,48
		Mapuruchuqui	30	47,36	18	10,48
		Mapuruchuqui Puente	8	47,36	4,8	5,68
		Villa Paraiso	5	47,36	3	2,68
Sapecho	Sapecho	Villa el Carmen	20	33,45	12	21,45
		Tarapaca	37	33,33	22,2	11,13
		San Pedro	32	24	19,2	4,8
		Panamericana	123	2,4	73,8	-71,4
		Sapecho Urbano	386	31,42	231,6	-200,38
		Tupiza A-B	36	50,42	21,6	28,82

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo (2021)

El análisis de oferta/demanda, muestra que existe estrés hídrico en zona Panamericana (-71 m<sup>3</sup>/día) y Sapecho Urbano (-200,38 m<sup>3</sup>/día). Sí bien, el Gobierno Municipal de Palos Blancos atiende las demandas para ampliación e instalación de agua potable éstas no son planificadas desde la oferta de agua (vertientes) y demanda de la población. Como indica Del Moral I. del L, (2009) “la gestión del agua debe de plantearse necesariamente en el marco de una estrategia territorial y la planificación hidrológica tiene que entenderse como un instrumento al servicio de una determinada política territorial explícita. La mejora de la gestión del agua conduce a mejorar la sostenibilidad del modelo de desarrollo territorial, tanto agrario como urbano”.

#### 4.1.3.4 Calidad de agua

Se realizó análisis de calidad de agua, las muestras fueron tomadas de los tanques de almacenamiento: 25 de septiembre, San Pedro y Tupiza.

**Tabla 17**

*Resultados de Calida de Agua*

Punto de muestreo	pH	Conductividad (s/cm)	Nitrato (mg no <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l)	Color (UCV)
TA - 25 de septiembre	6,68	22,10	1,27	25,0
TA -San Pedro	7,07	27,20	0,45	15,0
TA -Tupiza	6,73	64,50	0,76	10,0
Límites máximos NB-512	9,0	1.500,0	45,0	15

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo (2021)

La tabla 17, muestra los parámetros pH, conductividad, nitrato y color. La calidad de agua del tanque de almacenamiento 25 de septiembre, muestra que los niveles de pH, conductividad y nitrato se encuentran bajo los límites permisibles. Sin embargo, el parámetro del color es superior a los límites permisibles de la Norma Boliviana -512. La calidad de agua del TA-San Pedro, muestran que los parámetros pH, conductividad, nitrato y color; se encuentran dentro los límites permisibles de la NB-512. Por último, el TA-Tupiza muestra que los parámetros: pH, conductividad, nitrato y color; se encuentran dentro los límites permisibles de la NB-512.

#### **4.1.3.5 Comité de agua potable**

Los usuarios de agua (subcentrales de Mapuruchuqui y Sapecho; y Sapecho Urbano) conformaron sus respectivas instituciones denominadas “Comité de Agua Potable”. Los comités se encargan de realizar mantenimiento de las obras de toma y tanques de almacenamiento, también realizan los cobros mensuales por el consumo de agua de viviendas, hoteles, cooperativa el CEIBO y Estación Experimental de Sapecho. Hasta la fecha el comité de agua potable no reconoce la creación del consejo administrativo (CARHISMA) como una institución de conservación y protección de los recursos hídricos para garantizar el consumo de las futuras generaciones. Como indican Rogers & Whall, 2003 “La gobernabilidad del agua es un concepto más inclusivo que el de gobierno, por sí solo, ya que abarca la relación entre una sociedad y su gobierno para lograr una gobernabilidad del agua más efectiva para ello, es necesario crear un ambiente que facilite las iniciativas eficientes de los sectores público y privado; además de la participación de los interesados en la articulación de sus necesidades. Un elemento clave de la gobernabilidad es crear un marco, tanto institucional como administrativo, dentro del cual las personas ajenas o la gente con diferentes intereses que pueden intercambiar opiniones en forma pacífica y llegar a acuerdos para cooperar y coordinar sus acciones”.

#### **4.2 Determinar la gobernabilidad del agua en poblaciones colindantes a la Serranía**

##### **Marimonos**

Se realizaron 122 encuestas a pobladores de las comunidades que colindan con la serranía Marimonos.

#### 4.2.1 Vaciado de encuestas a población de las comunidades colindantes

El tipo de encuesta que se realizó fue cualitativo, de respuesta literal que responde a un Muestreo Aleatorio Simple (ver anexo 4, modelo de encuestas).

**Tabla 18**

*Vaciado de Encuestas (%)*

Distrito	Comunidad	Nº de encuestas	¿El agua potable para su comunidad es extraída de la serranía Marimonos?		¿el agua destinada a riego de sus cultivos es extraída de la serranía Marimonos?		¿usted sabe que existe un Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica Marimonos?		¿conoce los estatutos del Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica Marimonos?		
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Sapecho	Villa Barrientos	18	100		100	75	25		100		
	Villa el Carmen	16	100		100	39	61		100		
	25 de septiembre	18	100		100	50	50		100		
Inicua	Mirada de Fe	18		100	100		100		100		
	Sayari	9		100	100		100		100		
	Layme	25	55	45	100	42	58		100		
Santa Ana de Masetén	Nariz de Canoa	18	94	6	100	54	46		100		
Total		122									

Fuente: Elaboración propia

El 100% de las comunidades que pertenecen al Distrito Sapecho (Villa Barrientos, Villa el Carmen y 25 de septiembre), saben que el agua que utilizan para consumo es extraída de la serranía Marimonos. Las comunidades Layme (Distrito Inicua) y Nariz de Canoa (Distrito Santa Ana de Masetén) saben que los recursos hídricos son extraídos para consumo humano, por lo que, solicitan ser beneficiados con estos recursos hídricos. Y las comunidades Mirada de Fe y Sayari, son indiferentes a los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos.

El 100% de los pobladores encuestados (Sapecho, Inicua y Santa Ana de Masetén) respondieron que los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos, no son utilizadas para el riego de sus cultivos.

El 100% de los pobladores de Mirada de Fe y Sayari (Distrito Inicua), respondieron que no saben de la existencia de consejo administrativo (CARHISMA). Los pobladores encuestados de las comunidades Villa Barrientos, Villa el Carmen y 25 de septiembre (Distrito Sapecho); Layme (Distrito Inicua) y Nariz de Canoa (Distrito Santa Ana de Masetén) también saben de la existencia del consejo administrativo (CARHISMA). Sin embargo, el 100% de los encuestados (Sapecho, Inicua y Santa Ana de Masetén), no conocen los estatutos internos del consejo administrativo (CARHISMA).

#### 4.2.1.1 Modelo

**Tabla 19**

*Coficiente <sup>a</sup>*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.
	B	Error típ.	Beta			
1 (Constante)	0,554	0,046			11,934	0,000
Usted sabe que existe un Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica Marimonos	0,420	0,082	0,423		5,115	0,000

a. Variable dependiente: El agua potable para su comunidad es extraída de la serranía Marimonos

Fuente. Elaboración propia en base a encuestas (2020 - 2021)

De acuerdo a los valores binarios de la variable X (0,1), Y tendrá por aproximación el valor de 1, o sea que la gente si extrae agua de la serranía.

Ambos coeficientes  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son significativos.

#### 4.2.1.2 Consistencia del modelo

De acuerdo a los datos analizados, el modelo presenta los siguientes resultados:

**Tabla 20**

*Resumen del modelo<sup>b</sup>*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típo. de la estimación	Durbin-Watson
1	0,423 <sup>a</sup>	0,179	0,172	0,42309	0,186

Fuente. Elaboración propia en base a encuestas (2020 - 2021)

x. Variables predictoras: (Constante), Usted sabe que existe un Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica Marimonos

y. Variable dependiente: El agua potable para su comunidad es extraída de la serranía Marimonos.

\* DW= 0,186

Existe poca autocorrelación entre las variables x - y. Significa que la creación de un consejo administrativo no es dependiente a la extracción de agua por los usuarios, o viceversa.

### 4.2.1.3 Coeficiente R

La tabla 21, muestra el coeficiente de regresión:

**Tabla 21**

*ANOVA<sup>b</sup>*

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig
Regresión	4,684	1	4,684	26,165	0,000 <sup>a</sup>
Residual	21,480	120	0,179		
Total	26,164	121			

Fuente. Elaboración propia en base a encuestas (2020 - 2021)

a. Variables predictoras: usted sabe que existe un Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica Marimonos (constante)

b. Variable dependiente: el agua potable para su comunidad es extraída de la serranía Marimonos.

Si vemos el análisis de las variables en la regresión (4.68), en el residual (21,48) y en la suma (26.16), los productos son bajos porque las desviaciones solo toman el 0 y el 1.

- Se trabaja con 1 grado de libertad en la regresión (una variable independiente).
- Se trabaja con 2 grados de libertad en la residual (2 coeficientes de regresión).
- La distribución F no es alta porque el R<sup>2</sup> es bajo.
- El modelo si es significativo porque sus desviaciones tienden a cero.

El resultado de R es 0.423, y su  $R^2$  es 0.179 lo que significa una baja correlación porque el deseo de extraer agua de la serranía por parte de los habitantes, no está influido con el conocimiento de la existencia del consejo administrativo de la reserva Hidrológica; esto quiere decir que los pobladores utilizaran los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos con/sin el reconocimiento del Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos (CARHISMA).

Los resultados de regresión y correlación indican que los pobladores (usuarios de agua) consumen el agua de la serranía Marimonos y no les importa la existencia de consejo administrativo (CARHISMA). Sin embargo, se pudo determinar que el comité de aguas, es el encargado de realizar la operación y mantenimiento de las diferentes redes de agua potable existentes en las comunidades que conforman el Distrito Sapecho.

Es necesario que el gobierno municipal (GAMPB) sea el encargado de empoderar al consejo administrativo (CARHISMA) para la coordinación y consenso con los comités de agua potable y los usuarios del agua, como manifiestan Dourojeanni & Joaravlev (2001) “la gobernabilidad del agua, no tiene un rumbo definido, ni teórico ni conceptual para lograr consensos entre usuarios y mejorar la gestión del agua”.

#### **4.3 Estudiar los niveles de vulnerabilidad global**

Se realizó el análisis de vulnerabilidad global de la serranía Marimonos y su interacción con las comunidades colindantes que pertenecen a los distritos colindantes Sapecho, Inicua y Santa Ana de Mosetén (ver anexo 5. Vulnerabilidad).

### 4.3.1 Vulnerabilidad Distrito Sapecho

La tabla 22, muestra los porcentajes de vulnerabilidad:

**Tabla 22**

*Resultado General de Vulnerabilidad, Distrito Sapecho*

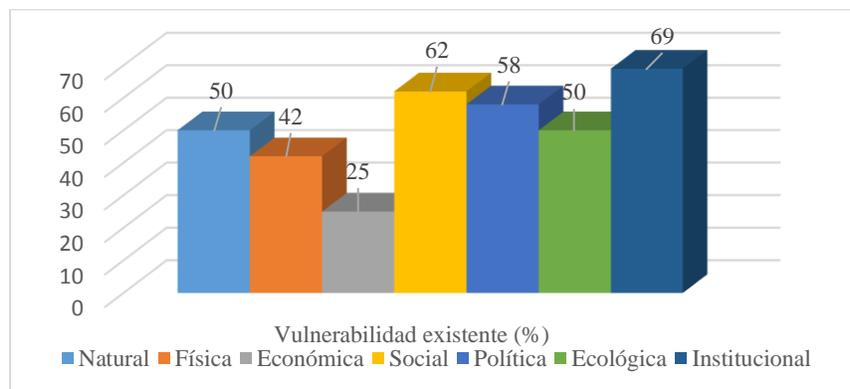
Tipo de vulnerabilidad	Promedio de vulnerabilidad	Total máximo posible	Vulnerabilidad existente (%)
Natural	2	4	50
Física	1,7	4	42
Económica	1	4	25
Social	2,5	4	62
Política	2,33	4	58
Ecológica	2	4	50
Institucional	2,75	4	69

Fuente. Elaboración propia (2020 - 2021)

El 69% corresponde a la vulnerabilidad institucional, es debido a que el gobierno municipal (GAMPB), no socializó la conformación del consejo administrativo (CARHISMA) a los pobladores de los distritos Sapecho, Inicua y Santa Ana de Masetén. El porcentaje de vulnerabilidad social es de 62% se debe a que los pobladores no reconocen al consejo administrativo (CARHISMA) como una entidad encargada de proteger los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos. El porcentaje de vulnerabilidad política es de 58% es debido a que la conformación y el reconocimiento del consejo administrativo (CARHISMA) depende del apoyo técnico y apoyo económico del gobierno municipal (GAMPB). Por último, la vulnerabilidad

natural es del 50% es debido a que los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos pueden desaparecer a causa de la deforestación ilegal o la ampliación de la frontera agrícola.

La figura 3, muestra el resultado general de vulnerabilidad global en el Distrito de Sapecho.



**Figura 3**

*Resultado general de vulnerabilidad global en el Distrito Sapecho*

#### 4.3.2 Vulnerabilidad Distrito Inicua

La tabla 23, muestra el resultado general de vulnerabilidad global en el Distrito de Inicua.

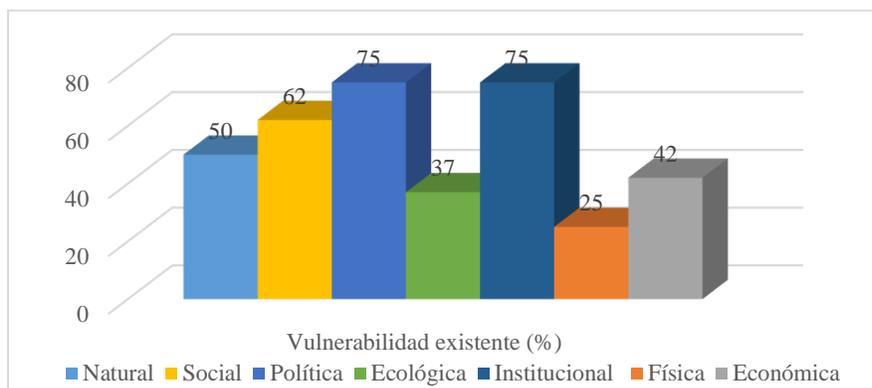
**Tabla 23**

*Resultado de Vulnerabilidad, Distrito Inicua*

Tipo de vulnerabilidad	Promedio de vulnerabilidad	Total máximo posible	Vulnerabilidad existente (%)
Natural	2,5	4	50
Física	1	4	25
Económica	1,67	4	42
Social	2,5	4	62
Política	3	4	75
Ecológica	1,5	4	37
Institucional	3	4	75

Fuente. Elaboración propia (2020 - 2021)

La tabla 23, muestra que el 75% corresponde a la vulnerabilidad institucional porque el gobierno municipal tampoco socializó a las comunidades que conforman el distrito Inicua, la conformación del consejo administrativo (CARHISMA). Asimismo, la vulnerabilidad política es de 75% esto es debido a que el consejo administrativo (CARHISMA) requiere del gobierno municipal (GAMPB) para ser reconocido como una entidad encargada de proteger los recursos hídricos de la Serranía Marimonos. El 62% de la vulnerabilidad social es porque los pobladores no saben de la existencia del consejo administrativo (CARHISMA). Por último, el 50% de vulnerabilidad natural podría deberse a la desaparición de los recursos hídricos a causa de la deforestación ilegal.



**Figura 4**

*Resultado general de vulnerabilidad global en el Distrito Inicua*

Fuente. Elaboración propia (2020 - 2021)

#### 4.3.3 Vulnerabilidad Distrito Santa Ana de Masetén

La tabla 24, muestra la vulnerabilidad total del Distrito Santa Ana de Masetén. La vulnerabilidad institucional es el 100% porque el gobierno municipal (GAMPB), no socializó la conformación del consejo administrativo (CARHIMA). El 62% de vulnerabilidad es social, es

debido a que los pobladores desconocen la conformación y a su representante (vocal) del consejo administrativo (CARHISMA). El 57% corresponde a la vulnerabilidad política, debido a que el consejo administrativo (CARHISMA) requiere del apoyo del gobierno municipal (GAMPB) para ser reconocido como una entidad encargada de cuidar los recursos hídricos de la serranía Marimonos. Por último, la vulnerabilidad natural se debe a que los recursos hídricos podrían desaparecer, a causa de la deforestación ilegal.

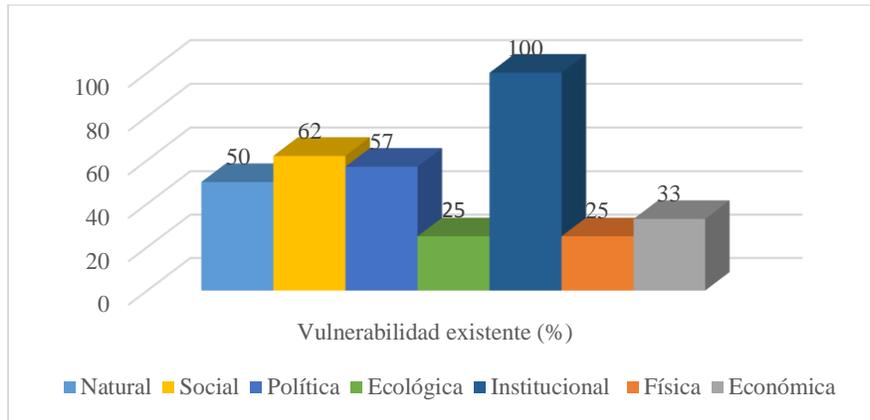
**Tabla 24**

*Resultados de Vulnerabilidad, Distrito Santa Ana de Mosetén*

Tipo de vulnerabilidad	Promedio de vulnerabilidad	Total máximo posible	Vulnerabilidad existente (%)
Natural	2	4	50
Física	1	4	25
Económica	1,33	4	33
Social	2,5	4	62
Política	2,3	4	57
Ecológica	1	4	25
Institucional	4	4	100

Fuente. Elaboración propia (2020 - 2021)

La figura 5, muestra el resultado general de vulnerabilidad global en el Distrito Santa Ana de Mosetén



**Figura 5**

*Resultado general de vulnerabilidad global en el Distrito Santa Ana de Masetén*

Fuente. Elaboración propia (2020 - 2021)

La vulnerabilidad global, muestra que los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos y el abastecimiento de agua potable son vulnerables a causa de la ampliación de frontera agrícola y la deforestación ilegal (ver anexo 7. Mapas). Como indica Rodríguez y Albarracín Calderón (2017) “la vulnerabilidad es considerada como un factor interno de riesgo y alude a las características de un sistema desde el punto de vista de su exposición, capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural, antrópica o socio natural, que implica una combinación de factores que determinan el grado al que un sistema se encuentra en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o de la sociedad”.

El consejo administrativo (CARHISMA) fortalecido por el gobierno municipal (GAMPB), reconocido por la sociedad, y con financiamiento económicos; podría reducir la vulnerabilidad existente en el área de estudio.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

La hipótesis planteada para la presente investigación fue: La gobernabilidad del agua depende de los niveles de organización y coordinación entre usuarios de agua, Consejo de Administración de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos (CARHISMA) y Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos (GAMPB). Los resultados obtenidos aceptan la hipótesis planteada en la presente investigación.

La serranía Marimonos es un reservorio de agua por sus características geológicas (Charqui y Quendeque) y provincia fisiográfica (subandina) las vertientes 1,2,3,4,5,7,8 y 9 son afloraciones de cuencas subterráneas.

El uso de suelo de la serranía Marimonos es de 54% corresponde a bosque denso, 39% bosque ralo y 7% hebazal. La vegetación es característica de una zona de vida de transición entre bosque siempre verde montano muy húmedo pluvial del subandino; es especies forestales maderables de alto valor en el mercado (gabú, mara y nogal). Por estas características, la evapotranspiración es mayor durante la época seca del año (octubre, noviembre, diciembre y enero).

El Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos creó la Ley 042 (año 2015) “Ley Municipal de Declaración de Reserva Hídrica del Distrito Sapecho Sin embargo, no son tomados en cuenta los distritos Inicua y Santa Ana de Mosetén.

El Municipio de Palos Blancos es reconocido por la producción agroforestal, por lo que, el Distrito Sapecho se distingue por producir cacao orgánico, este producto es acopiado, transformado y comercializado por la cooperativa campesina el CEIBO.

Desde la década del 90 los pobladores del Distrito Sapecho fueron beneficiados con los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos, sin tomar en cuenta a las poblaciones de las comunidades colindantes que son parte de los distritos Inicua y Santa Ana de Mosetén.

En poblaciones de Sapecho Urbano y zona Panamericana, durante la época seca existe estrés hídrico.

El Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos beneficia con proyectos de agua potable a las comunidades del Distrito Sapecho mediante su programación anual (POA). Sin tomar en cuenta la planificación en la gestión integral de los recursos hídricos.

El Gobierno Autónomo Municipal creó el Decreto Edil 003/2020 con la finalidad de proteger todo el perímetro de la serranía y los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos, para ello, creó el Consejo Administrativo de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos (CARHISMA) que está conformado por representantes de los distritos Sapecho, Inicua y Santa Ana de Mosetén.

Los resultados de regresión y correlación indican que los pobladores del Distrito Sapecho (usuarios de agua) consumen el agua de la serranía Marimonos y desconocen al consejo

administrativo (CARHISMA) como una entidad protectora de los recursos hídricos de la serranía Marimonos. Y los pobladores de las comunidades colindantes de los distritos Inicua y Santa Ana de Mosestén, no saben de la existencia del consejo administrativo.

Los recursos hídricos existentes en la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos y el abastecimiento de agua potable a las familias son vulnerables a causa de la ampliación de frontera agrícola y la deforestación ilegal. Sin embargo, el consejo administrativo (CARHISMA) podría reducir la vulnerabilidad existente.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar estudios hidrogeológicos para determinar el origen y la cantidad de recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos.

Se recomienda realizar estudios de cambio climático en el área de estudio y su interacción con la serranía Marimonos.

Se recomienda al consejo administrativo (CARHISMA) coordinar con instituciones no gubernamentales el apoyo técnico para realizar talleres de capacitación en el cuidado y protección de la serranía Marimonos.

Se recomienda realizar estudios de oferta de agua (serranía Marimonos) y demanda de agua (pobladores colindantes) para la gestión integral de los recursos hídricos existentes en la serranía Marimonos.

Se recomienda al gobierno municipal (GAMPB) socializar la conformación del consejo administrativo (CARHISMA).

También se recomienda al gobierno municipal (GAMPB) apoyar al consejo administrativo (CARHISMA) en la elaboración de sus estatutos internos.

Se recomienda al gobierno municipal la designación de recursos económicos al consejo administrativo para el cuidado y protección de la Reserva Hídrica de la Serranía Marimonos.

Se recomienda promover en el territorio boliviano, la declaración de reservas hídricas y la conformación de consejos administrativos a nivel municipal, como una metodología para garantizar la disponibilidad del agua y la gestión sostenible de los recursos hídricos destinado al consumo humano.

## 6 REFERENCIAS

- (GWP), G. W. (2009). *Manual para la gestión integrada de los recursos hídricos en cuencas*. Londres, Reyno Unido.
- Agua, M. d. (Marzo de 2007). <https://www.bivica.org/files/cuencas-plan-nacional.pdf>. Obtenido de <https://www.bivica.org/files/cuencas-plan-nacional.pdf>.
- Agua, M. d. (2010). *Ministerio de Medio Ambiente y Agua*. Obtenido de <http://bivica.org/files/delimitación-hidrograficas>.
- Arrieta, L. (2018). *Institucionalidad del agua en América Latina*. El Salvador.
- Asociación Mundial del Agua. (2003). *La gobernabilidad efectiva del agua*. CEPAL.
- Asociación Mundial del Agua. (2013). *La estrategia de GWP hacia el 2020 un mundo con seguridad hídrica*.
- Brandi Brachetta, M. (2016). *La territorialidad del agua. Aportes para el desarrollo sustentable de área metropolitana de Mendoza*. Mendoza.
- Cáceres Johnson, K. (2001). *Metodología para estimar la degradación y vulnerabilidad a desastres naturales: aplicación a la microcuenca Los Naranjos, Lago Yojoa, Honduras*.
- cantabria, I. (2021). *Estado del arte en la gestión integrada de recursos hídricos a nivel cuenca*.
- Castro, J. E., Kohan, G., Poma, A., & Ruggerio, C. (2019). *Territorialidades del agua, conocimiento y acción para construir el futuro que queremos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

CEPAL. (Junio de 2013). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36817>. Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Del Moral Utuarte, L. (2009). Nuevas tendencias de gestión del agua, ordenación del territorio e integración de políticas sectoriales. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*.

Dourojeanni, A., & Joaravlev, A. (2001). *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua*. Santiago Chile.

Dourojeanni, A., & Joaravlev, A. (2001). *Crisis de gobernabilidad en la gestión de agua*. Santiago de Chile.

Guzmán Arias, I., & Calvo Alvarado, J. (2012). Planificación del recursos hídrico en América Latina y el Caribe. *Revista de tecnología en marcha*, 16.

Hídricos, N. U. (2018). *Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. París.

Indij, D., Donin, G., & Leone, A. (2011). *Gestión de los recursos hídricos en América Latina, análisis de los actores y sus necesidades de desarrollo de capacidades*.

Jiménez Otárola, F., & Benegas-Negri, L. (2019). Experiencia y construcciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. *Revista de ciencias ambientales*.

Joaravlev Andrei, Saravia Silvia, & Gil Marina. (2021). *Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe*. Santiago Chile.

Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Revista de ingeniería hidráulica y ambiental*.

Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*.

Morales de la Cruz, M., & Díaz, E. (2013). *Memoria técnica sobre los procesos y resultados obtenidos en los productos de impacto del eje temático "Gobernabilidad del Agua"*.

OCDE. (2012). *Gobernabilidad de agua en América Latina y el Caribe*.

Ordoñez Galvez Juan Julio. (2011). Cartilla técnica. *Aguas subterráneas y acuíferos*. Lima , Perú.

Ordoñez Gálvez, J. (s.f.). Cartilla técnica de aguas subterr.

Organización de las naciones unidas . (2019). *Progreso sobre gestión integrada de los recursos hídricos*. UN WATER.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, I. C. (2018). *Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Paris .

Panez Pinto, A. (2017). Agua-territorio en América Latina: construcciones a partir del análisis de estudios sobre conflictos hídricos en Chile. *Rupturas 8 (1) - Costa Rica*, 25.

Panez Pinto, A. (2018). Agua territorio en América Latina: construcciones a partir del análisis de estudios sobre conflictos hídricos en Chile. *Rupturas - Costa Rica*.

Peña, H., & Solanes, M. (2003). *La gobernabilidad efectiva del agua en la américas, un tema crítico*. Kioto.

Peña, H., & Solanes, M. (2003). *La gobernabilidad efectiva del agua en las americas, un tema crítico*. Kioto.

- Ricart, S., Ribas, A., & Pavón, D. (2014). *Gestionar desde la territorialidad ¿cómo integrar la multifuncionalidad y la participación social en la gestión del regadío?* Valencia.
- Rodriguez Barrientos, F. (2006). Cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo. *Revista de las sedes regionales*.
- Rodriguez Barrientos, F. (2006). Las cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo. *Revista de las sedes regionales*.
- Rogers, P., & Whall, A. (2003). *Gobernabilidad efectiva del agua*.
- Schreider, A., & Schreider, A. (2001). *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua*. Santiago de Chile.
- Schreider, M. (2016). *Taller de intercambio de experiencias entre consejos de cuenca de América Latina*. Cartagena de Indias.
- Vera Rodriguez, J. M., & Albarracín Calderón, A. P. (2017). Metodología para análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa, y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas. *Ciencia Ingeniería Neogranadina*, 109 - 136.
- Willet, H., Loayza, P., Vermeersch, L., Brühl, E., & Rueda, G. (2019). *Sincronías. La experiencia boliviana de la política pública de cuencas*. La Paz, Bolivia: Agencia Belga de Desarrollo (CTB / Enabel).
- Yapu, M., Komadina R., M., Córdoba V., J., Pereira M., R., Gutierrez A., N., & Gonzales A., G. (2015). *Pautas metodológicas para investigar en ciencias sociales y humanas*. La Paz: PIEB.

Yapu, M., Komadina, J., Córdova , J., Pereira , R., Gutierrez, N., & Gonzales, G. (2015). *Pautas metodológicas para investigación en ciencias sociales y humanas*. La Paz: PIEB.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Auel Heriberto J., Baldi R. Eduardo y De Jorge A. Carlos (2017). Principios y escuelas geopolíticas. Capítulo 19. UNAM – México D.F. [www.unwater.org/publications](http://www.unwater.org/publications)

Arrieta Liliana (2018). Institucionalidad del agua en América Latina. Universidad Centro Americana José Simeón Cañas - El Salvador.

Arboleda G. Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín - Colombia.

Arévalo Uribe D., Gonzales Valencia E., Estrada Urrea A., Parada Puig G., Valencia Gallego V., y Mancilla Echeverry P. Evaluación de la Huella Hídrica en Cuencas Hidrográficas: Experiencias piloto en América Latina. Instituto Iberoamericano para la agricultura (ICCA). San José - Costa Rica.

Agencia de Estados Unidos para el desarrollo internacional. Plan de desarrollo municipal Palos Blancos (2008 – 2012). <http://vpc.planificacion.gob.bo/uploads/PDM>

Asociación Mundial del Agua (16 al 23 de marzo del 2003). La Gobernabilidad Efectiva del agua un tema crítico. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/21420>.

Asociación Mundial del Agua (2013). La Estrategia de GWP hacia el 2020 un mundo con seguridad hídrica. [https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/strategic-documents/gwp-strategy-towards-2020\\_-spanish.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/strategic-documents/gwp-strategy-towards-2020_-spanish.pdf).

Bárcena A. et.al, (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe. ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? Naciones. Santiago – Chile.

Brandi Brachetta M. (2016). La territorialidad del agua. Aportes para el desarrollo sustentable del área metropolitana de Mendoza. Grupo Ciudad y Territorio. Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA). CONICET – Mendoza -Argentina. mbrandi@mendoza-conicet.gob.ar.

Cantabria IH (2021). Estado del arte en la gestión integrada de recursos hídricos a nivel de cuenca. Instituto de Hidráulica Ambiental. Gestión integrada de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. [https://www.ctc-n.org › system › files › dossier](https://www.ctc-n.org/system/files/dossier)

Cáceres Jonhson K. (2001). Metodología para estimar degradación y vulnerabilidad a desastres naturales: Aplicación a la microcuenca los naranjos lago de Yojoa, Honduras (Tesis de Maestría). <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4727>.

Crespo C. (2000). La guerra del agua en Cochabamba: movimientos sociales y crisis de dispositivos del poder. Seminario: Agua en Cochabamba problemas, conflictos y perspectivas. Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU-UMSS). Cochabamba-Bolivia.

Calvo Cárdenas N. (2014). La economía del cambio climático en Bolivia. Cambios en la demanda hídrica. Banco Interamericano de Desarrollo, monografía No. 187, Washington, DC.

Castro J., Kohan G., Poma A.; y Ruggerio C. (2019). Territorialidades del agua. Conocimiento y acción para conseguir el futuro que queremos. Ediciones CICCUS – 2019. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

CEPAL (2018). La agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Santiago - Chile.

CEPAL (2013). Guía de análisis de zonificación de cuencas hidrográficas para ordenamiento territorial. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36817>

Correa Assmus G. (2015). Gobernabilidad del agua en Colombia: Dimensiones y contexto. Revista de educación y desarrollo. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C.– Colombia.

Cooperación Técnica Alemana (2011). Experiencias de la cooperación alemana en el manejo integral de cuencas y la gestión integral de los recursos hídricos en Bolivia. Cooperación. 2da Edición. <https://www.bivica.org/files/recursos-hidricos-cuencas.pdf>

Cooperación Alemana (2013). Guía para la gestión integrada de recursos hídricos para gobiernos locales. <https://sinia.minam.gob.pe>

Constitución Política del Estado (2009: Estado Plurinacional de Bolivia. Febrero de 2009.

Dourojeanni Alex. y Joaravlev Andrei. (2001). Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago – Chile.

Duek E. Alicia. y Comellas A. Eduardo. (2011). Ordenamiento territorial y gestión integrada de los recursos hídricos: dos políticas implementadas en Argentina. Spatial Planning and Integrated Water Resources Management: two policies implemented in Argentina. Revista Tiempo y Espacio. <https://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Tiempo/2011/%2327.07.pdf>

Domínguez Ana. y Achkar Marcel. (2019). La construcción de territorialidades del agua en Uruguay. Un enfoque desde la Hidrogeografía. Revista Ibero-Afro-Americana de Geografía Física e Ambiente.

Danu Alberto F., Ortiz Sanchez. I., y Busso G. (2019). Agua. territorialidades y dimensiones de análisis. 1ra. Edición. México.

<http://repositorio.veracruz.gob.mx/medioambiente/wp-content/uploads/sites/9/2022/02/Agua-Territorialidades-y-dimensiones-de-an%C3%A1lisis.pdf>.

Del Moral Ituarte L. (2009). Nuevas tendencias en gestión del agua, Ordenación del territorio e integración de políticas sectoriales. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-285.htm>.

D. E. (2020). Decreto edil (003/2020). Municipio de Palos Blancos. Marzo 2020.

FAO (1976). Mapa Mundial de Suelos 1:5 000 000. Paris – Francia. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/mapas-historicos-de-suelos-y-bases-de-datos/mapa-mundial-de-suelos-de-faunesco/es/>.

Gonzales Iwansiw J., Salamanca Mazuelo L., Condori Alí. B. y Ontiveros Mollinedo M.A., (2011). tras la huella del cambio climático en Bolivia. estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático agua y seguridad alimentaria. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. <http://www.cambioclimatico-pnud.org.bo>.

Guzmán Arias I. y Calvo Alvarado J. (2012). Planificación de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. Revista de tecnología en marcha. Vol. 26. Nº1 Enero-Marzo 2013. [PlanificacionDelRecursoHidricoEnAmericaLatinaYElCa-4835674.pdf](#)

Global Water Partnership (2009). Manual para la gestión integral de los recursos hídricos. Londres, Reino Unido. [https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC\\_GWP.pdf](https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC_GWP.pdf).

Henríquez Opazo O. (2013). Guía Análisis y Zonificación de Cuencas Hidrográficas para Ordenamiento Territorial. Santiago de Chile. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/_es.pdf).

Hoffmann D. y Torres-Heuchel T. (2013). Cambio climático en Bolivia. Lo mejor del Klimablock 2011 – 2013. La Paz – Bolivia.

Indij. D., Donin G. y Leone A., (2011). Instituto de medio ambiente y sostenibilidad. gestión de los recursos hídricos en América Latina: Análisis de los actores y sus necesidades de desarrollo de capacidades. Unión Europea.

Instituto Nacional de Reforma Agraria – Departamental La Paz (2019). Informe técnico. CITE: UA – DDLP N° 221/2019. Mayo de 2019.

Jouravlev A., Saravia Matus S. y Gil Sevilla M. (2021). Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe. Textos seleccionados 2002-2020. Documento digital en Naciones Unidas, Santiago de Chile. [publicaciones.cepal@un.org](mailto:publicaciones.cepal@un.org).

Jiménez Otarola F. y Benegas Negri L. (2019). Revista de ciencias ambientales. Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. AIL: [revista.ambientales@una.ac.cr](mailto:revista.ambientales@una.ac.cr).

Killeen T. (2019). Publicación ¿por qué la Amazonía está en llamas? Fundación Instituto Boliviano de la Montaña. Block cambio climático en Bolivia.

Ley 031 de 2010. Ministerio de Autonomías. Ley Marco de Autonomías y Descentralización (Andrés Ibáñez)

Ley 042 de 2015. Gobierno Autónomo Municipal de Palos Blancos. Ley Municipal de Declaración de Reserva Hídrica. Municipio de Palos Blancos. Octubre 2015.

Ley 2029 de 1999. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Octubre de 1999.

Ley 300 de 2012. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Octubre de 2012.

Ley 1333 de 1992. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Ley de Medio Ambiente. Abril de 1992.

Ley 3351 de 2006. Honorable Congreso Nacional. Ley de Organización del Poder Ejecutivo. Febrero de 2006.

Murillo Daniel (2013). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. México D.F.163 p.

Morales de la Cruz, M. y Díaz, E. (2013). Memoria técnica sobre los procesos y resultados obtenidos en los productos de impacto del eje temático “Gobernabilidad del Agua”. Programa Conjunto Fortaleciendo capacidades con el Pueblo Mam para la gobernabilidad económica en agua y saneamiento. Gobierno de Guatemala / FODM.

Manzano Iturra K. (2015). El agua y su rol geopolítico. Revista de relaciones internacionales estrategia y seguridad. Bogotá (Colombia). Vol. 10; N° 2. [file:///D:/libros%20tesis/Agua\\_rol.KaremManzano.pdf](file:///D:/libros%20tesis/Agua_rol.KaremManzano.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Agua 2015. Política nacional de la calidad del agua para consumo humano. “BOLIVIA: un estado, comprometido con su pueblo para garantizar la calidad del agua”. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol201627.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Agua 2010. Delimitación y codificación de unidades hidrográficas de Bolivia. Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. [https://bivica.org/files/delimitacion-unidades-hidrograficas\\_resumen.pdf](https://bivica.org/files/delimitacion-unidades-hidrograficas_resumen.pdf)

Ministerio de Servicio y Obras Públicas (2004). Guía de desarrollo comunitario para proyectos de agua y saneamiento en comunidades con poblaciones menores a 10.000 habitantes. <https://www.bivica.org/files/desarrollo-comunitario-agua-potable.pdf>

Maskrey A. (1993). Los Desastres No son Naturales. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. <http://www.desenredando.org>

Mazurek H. (2006). Espacio y territorio Instrumentos metodológicos de investigación social. Universidad para la investigación estratégica en Bolivia (U-PIEB). La Paz - Bolivia.

Martínez Valdez Y. y Villalejo García V. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. Revista de ingeniería hidráulica y ambiental. Vol. XXXIX, N° 1. <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n1/riha05118.pdf>

Matés Barco J.M. (2013). Seminario permanente agua, Territorio y Medio Ambiente. Revista Agua y Territorio. <http://www.seminarioatma.org>.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Mayo 2007. Plan nacional de cuencas, marco conceptual y estratégico (Versión 01). <https://www.bivica.org/files/cuencas-plan-nacional.pdf>.

Ministerio de Autonomías 2013. Agenda Patriótica 2025 ¿quién hace qué? <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/agenda%20patriotica%202025%20PDGES.pdf>.

Ministerio de la Presidencia (2018). Rumbo a la agenda patriótica 2025. Plan de Desarrollo Económico Social 2016 – 2020. En el marco de desarrollo integral para vivir bien. La Paz - Bolivia. <http://www.planificacion.gob.bo/pdes/pdes2016-2020.pdf>.

OCDE (2012), Gobernabilidad del agua en América Latina y el Caribe. Un enfoque multinivel. Ediciones OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264079779-es>

Ordoñez G. Juan (2011). “Construyendo el desarrollo de una cultura de agua y la gestión integral del recurso hídrico”. Cartilla técnica. Lima – Perú.

Organización de las Naciones Unidas y Medio Ambiente (2019). Progreso sobre gestión integrada de los recursos hídricos. Referencia global para el indicador ODS 6.5.1. <https://www.unwater.org › app › uploads › 2019/02>

Organización de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos (2018). Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261605\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261605_spa)

Panez Pinto A. (2017). Agua-Territorio en América Latina: Contribuciones a partir del análisis de estudios sobre conflictos hídricos en Chile. Artículo de Reflexión. Santiago – Chile. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rup/v8n1/2215-2989-rup-8-01-193.pdf>.

Portillo Alfredo. (2008). La geopolítica del agua en el medio oriente. Revista geográfica venezolana. Mérida -Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730375008.pdf>.

Peña, Humberto y Solanes, Miguel. (2003). La gobernabilidad efectiva del agua en las Américas: un tema crítico. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21420/S36361P397G\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21420/S36361P397G_es.pdf).

PNUD (2019). Estudio “Fortalecimiento organizativo en la elaboración del plan de manejo de la reserva hídrica marimonos del Municipio de Palos Blancos”. La Paz -Bolivia.

Rogers Peter y Hall Alan (2003). Comité técnico global water partnership “Gobernabilidad Efectiva del Agua”. Naciones Unidas. <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-spanish.pdf>

Rodríguez Barrientos. F. (2006). Cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo. Inter redes, revista de las sedes regionales. Costa Rica. [intersed@cariari.ucr.ac.cr](mailto:intersed@cariari.ucr.ac.cr). Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66612867008.pdf>.

Ricart S., Ribas A. y Pavón F. (2014). Gestionar desde la territorialidad: ¿cómo integrar la multifuncionalidad y la participación social en la legitimación del regadío? Departamento de Geografía, Universidad Politécnica Valencia. <http://dx.doi.org/10.4995/ISL2014.2014.186>.

Rojas Huarcaya. D. (2018). El conocimiento del uso del agua y la gestión integrada de los recursos hídricos en las zonas rurales andinas del Distrito de Quiquijana 2015 (Tesis para obtener el grado académico de doctor en gestión y ciencias de la educación). Universidad San Pedro. [//repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10757/Tesis\\_61172.pdf](https://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10757/Tesis_61172.pdf).

RASMAR (2010). Manuales uso racional de los humedales. 4ta edición. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/26635/HUM2-0207.pdf>.

Solanes Miguel (2015). VII. Foro Mundial del Agua. Gobernanza y finanzas para la sostenibilidad del agua en América del Sur. Corporación Andina de Fomento. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/785/CAF%20Gobernanza%20del%20agua%20America%20del%20Sur.pdf>.

Salgado Montoya R. (2005). Análisis integral del riesgo a deslizamientos e inundaciones en la microcuenca del Río Gila, Copan, Honduras (Tesis sometida a consideración de la Escuela de Postgrado, Magister scientiae en manejo integrado de cuencas hidrográficas). [https://www.oieau.org/eaudoc/system/files/documents/41/206196/206196\\_doc.pdf](https://www.oieau.org/eaudoc/system/files/documents/41/206196/206196_doc.pdf)

Schreider M. (28 al 30 de noviembre de 2016). Taller de intercambio de experiencias entre consejos de cuenca de América Latina. Centro de Formación AECID – Cartagena de Indias-Colombia.

Suarez Soruco R. (2020). Compendio de geología de Bolivia. Revista técnica de yacimiento petrolíferos fiscales bolivianos. Volumen 18 – N° 1. Cochabamba – Bolivia.

Seidel, Renate. (1995). Inventario de los árboles en tres parcelas de bosque primario de la Serranía de Marimonos, Alto Beni. *Ecología en Bolivia*.

UNESCO (2003). informe de las naciones unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Paris – Francia. [wwap@unesco.org](mailto:wwap@unesco.org).

UN Agua (2018). Informe de Síntesis de 2018 sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 relacionado con el agua y el saneamiento. Resumen Ejecutivo. [https://www.unwater.org/app/uploads/2018/05/UN-Water\\_SDG6\\_Synthesis\\_Report\\_2018.pdf](https://www.unwater.org/app/uploads/2018/05/UN-Water_SDG6_Synthesis_Report_2018.pdf).

UN Water (2018). Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2018. soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. Paris – Francia. [https://www.pseau.org/outils/ouvrages/unesco\\_2018.pdf](https://www.pseau.org/outils/ouvrages/unesco_2018.pdf)

Vargas Gilberth (2012). Espacio territorio en el análisis geográfico. Revista Reflexiones 91 (1): 313-326, ISSN: 1021-1209 / 2012. Universidad de Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/729/72923937025.pdf>.

Vera Rodrigue J. y Albarracín Calderón A. (2017). Metodología para análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas. Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina. file:/// 2309-Textodelartculo-10324-2-10-20170810.pdf

Yapu M., Komadina J., Córdova R., Pereira R., Gutiérrez M.; y Gonzales G. (2015). Pautas metodológicas para investigar en ciencias sociales y humanas. Universidad de postgrado para la investigación estratégica en Bolivia (PIEB).

Willet H., Loayza E., Verweersch L., Bruhl Emelyne y Rueda G. (2019). Sincronías. La experiencia boliviana de la política pública de cuencas. Editor: Agencia Belga de Desarrollo (CTB / Enabel). [https://www.enabel.be › files › sincronias\\_pnc](https://www.enabel.be › files › sincronias_pnc).

Zaldivar Larraín. J.P. (2017). La cuenca hidrográfica como propuesta de unidad de análisis y gestión sustentable del territorio caso de estudio cuencas de los ríos Limarí y Rapel a partir de la información del VII Censo Nacional Agropecuario (proyecto de grado para optar al grado de magister en gestión y planificación ambiental). Universidad de Chile. Santiago - Chile. <http://mgpa.forestaluchile.cl/Tesis/Zaldivar%20Juan%20Pablo.pdf>.