



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y  
SOCIAL (EIAS) Y PLAN DE GESTIÓN  
AMBIENTAL Y SOCIAL  
(PGAS) DEL PROYECTO:**

**CONSTRUCCIÓN REPRESA CALICANTO  
(VILLA RIVERO)**

**Septiembre - 2022**

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	2
--------------------	---

## PRIMERA PARTE

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
-------------------------------	---

1.1. Nombre del proyecto .....	4
1.2. Localización del proyecto .....	4
1.3. Ubicación geográfica .....	4
1.4. Ubicación hidrográfica .....	6
1.5. Objetivos y alcance del proyecto .....	7
1.5.1. Objetivo general .....	7
1.5.2. Objetivos específicos .....	7
1.6. Componentes del proyecto .....	7
1.6.1. Diseño conceptual del proyecto .....	7
1.7. Presupuesto general del proyecto .....	13
1.8. Situación y categorización ambiental .....	13
1.9. Requisitos previos del proyecto .....	14

## SEGUNDA PARTE

LÍNEA BASE DEL PROYECTO.....	15
------------------------------	----

2.1. Características de la cuenca de aprovechamiento .....	15
2.1.1. Ubicación geográfica de la cuenca de aprovechamiento .....	16
2.1.2. Clasificación Pfafstetter .....	16
2.1.3. Datos generales .....	16
2.1.4. Características meteorológicas .....	18
2.1.5. Características físicas .....	19
2.1.6. Características de los factores bióticos .....	19
2.2. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios .....	28
2.2.1. Comunidades involucradas en el proyecto .....	28
2.2.2. Población beneficiaria del proyecto .....	29
2.3. Situación ambiental .....	36
2.3.1. Amenazas naturales .....	36

## **TERCERA PARTE**

### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ..... 45**

3.1.	Valoración de los impactos sociales y ambientales. La metodología de pasos sucesivos .....	45
3.2.	Evaluación simplificada de riesgo de desastre .....	46
3.3.	Riesgos e impactos ambientales y sociales .....	47
3.3.1.	Identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales .....	48
3.3.2.	Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales .....	58
3.3.3.	Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales .....	86

## **CUARTA PARTE**

### **PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS ..... 107**

4.1.	Consulta del proyecto Calicanto .....	107
4.1.1.	Identificación de las partes interesadas: .....	107
4.2.	Beneficiados del proyecto .....	108
4.3.	Partes afectadas .....	108
4.4.	Proceso de consulta.....	110
4.5.	Participación de las partes interesadas durante la ejecución del proyecto.....	111
4.5.1.	Asistencia técnica en la operación y mantenimiento del proyecto .....	115
4.5.2.	Asistencia técnica para la tramitación de personería jurídica de la organización de regantes .....	116
4.5.3.	Asistencia técnica en medidas de protección a la cuenca y fuente de agua .....	116

## **QUINTA PARTE**

### **PROGRAMAS Y PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL ..... 120**

## **SEXTA PARTE**

### **SOCIALIZACION DEL EIAS-PGAS DEL PROYECTO ..... 185**

## **SÉPTIMA PARTE**

### **BIBLIOGRAFÍA ..... 186**

## **OCTAVA PARTE**

### **ANEXOS ..... 190**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Clasificación hidrográfica .....	6
Tabla N°2. Presupuesto general del proyecto .....	13
Tabla N°3. Temperaturas en el área del proyecto (1997-2016).....	18
Tabla N°4. Precipitación media mensual (1997-2016) .....	19
Tabla N° 5.Unidades de cobertura vegetal y uso de suelo .....	22
Tabla N° 6. Actividad fotosintética calculada mediante el NDVI* .....	23
Tabla N° 7. Número de especies con alta probabilidad de presencia en el área del Proyecto por categoría de amenaza .....	24
Tabla N° 8. Especies amenazadas y endémicas .....	24
Tabla N° 9. Servicios ecosistémicos .....	26
Tabla N°10. Población beneficiaria del proyecto diferenciada por sexo .....	29
Tabla N°11. Número de familias y tamaño promedio .....	29
Tabla N°12. Número de familias y tamaño promedio .....	30
Tabla N°13. Etapas y actividades del proyecto .....	47
Tabla N°14. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Actividades previas a la ejecución .....	49
Tabla N°15. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución ...	49
Tabla N°16. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento .....	54
Tabla N°17. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Actividades previas a la Ejecución. ....	60
Tabla N°18. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Ejecución.....	62
Tabla N°19. Evaluación de riesgos e impactos. Etapa: Operación y mantenimiento .....	74
Tabla N°20. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.....	87
Tabla N°21. Partes interesadas del Proyecto de Calicanto .....	107
Tabla N° 22. Miembros de la organización .....	114
Tabla N°23. Fase preparatoria de la inversión-acompañamiento .....	117
Tabla N°24. Fase de asistencia técnica .....	118
Tabla N°25. Fase de manejo del sistema de riego .....	118
Tabla N°26. Fase de apoyo a la producción agrícola y pecuaria.....	119



Tabla N°27. Programas y planes de gestión ambiental y social .....	120
--	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Ubicación geográfica del área de proyecto .....	5
Figura N°2: Ubicación de la cuenca de aporte del proyecto .....	6
Figura N°3. Vista general de los componentes del proyecto de Calicanto.....	8
Figura N°4. Área de aporte del proyecto.....	15
Figura N°5. Vista aguas arriba.....	17
Figura N°6. Imagen satelital aguas abajo (zona área beneficiada) .....	17
Figura N°7. Área de influencia del Proyecto .....	21
Figura N°8. Reporte Nacional de Sequias (comparar dos mapas) .....	37
Figura N°9. Reporte del análisis del riesgo en sistemas de riego.....	38
Figura N°10. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia .....	39
Figura N°11. Amenaza por inundación .....	40
Figura N°12. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day) .....	40
Figura N°13. Amenaza por deslizamiento.....	41
Figura N° 14. Amenaza por erupción volcánica .....	41
Figura N°15. Amenaza por heladas .....	42
Figura N° 16. Tránsito de crecidas.....	43
Figura N°17. Cuenca hidrográfica del río Calicanto .....	109
Figura N°18. Fotografías de la consulta.....	110
Figura N°19. Fortalecimiento y generación de capacidades .....	113
Figura N°20. Organigrama de la organización de regantes.....	113
Figura N°21. Asistencia técnica .....	114
Figura N°22. Fases del fortalecimiento de capacidades .....	117

## ACRÓNIMOS

AAC	Autoridad Ambiental Competente.
AACN	Autoridad Ambiental Competente Nacional.
AACD	Autoridad Ambiental Competente Departamental.
AAS	Análisis Ambiental Social.
ABRO	Área Bajo Riego Óptimo
AOP	Actividades, obras o proyectos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
COP	Compuestos Orgánicos Persistentes
CD	Certificado de Dispensación.
CPE	Constitución Política del Estado.
CPEPB	Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.
CR	En peligro crítico, categoría de amenaza según la UICN
DIA	Declaratoria de Impacto Ambiental.
DAA	Declaratoria de Adecuación Ambiental.
DGGIRS	Dirección General de Gestión Integral de Residuos.
DS	Decreto Supremo.
EBRP	Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza.
EDTP	Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
EN	En peligro, categoría de amenaza según la UICN
ENDSA	Encuesta Nacional de Demografía y Salud (INE).
ENGIRS	Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental.
ERD	Evaluación Riesgo de Desastres
FA	Ficha ambiental.
FNCA	Formulario de Nivel de Categorización
GAM	Gobierno Autónomo Municipal.
GAD	Gobierno Autónomo Departamental.
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Has	Hectáreas.
ICOLD	Comisión Internacional de grandes presas.
IAGM	Instancia Ambiental Gobierno Municipal.
IOVs	Indicadores objetivamente verificables
IDH	Índice de Desarrollo Humano.
IGAS	Informe Gestión Ambiental y Social.
INE	Instituto Nacional de estadística.
LM	Ley de Municipalidades.
LASP	Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas.
MERDCC	Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastres y Cambio Climático.
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social.
NDAS	Normas de Desempeño Ambiental y Social
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas.
NT	Casi amenazado, categoría de amenaza de la UICN
OSC	Organismo Sectorial Competente.
PADE	Plan de Actuación Durante Emergencias.
PASA	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.
PGAS	Programa Gestión Ambiental y Social.
PGRD	Plan Gestión de Riesgos de Desastres.
PSST	El Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
ROP	Reglamento Operativo del Programa.
RGGA	Reglamento General de Gestión Ambiental
RPCA	Reglamento de Prevención y Control ambiental.
RA	Resolución Administrativa.
RL	Representante Legal.
RS	Residuos Sólidos.
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
VU	Vulnerable, categoría de amenaza de la UICN



# INTRODUCCIÓN

El Proyecto “Construcción represa Calicanto (Villa Rivero)” ubicado en el departamento de Cochabamba, forma parte del “Programa de Riego Tecnificado y Agua Potable con Enfoque de Cuenca”, el cual tiene como objetivo mejorar la gestión del recurso hídrico para propósitos de riego con un enfoque integral de cuencas y resiliencia climática. Sus objetivos específicos son: (i) mejorar las capacidades de gobernanza, planificación y gestión para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico a nivel nacional y local; y (ii) incrementar la productividad y niveles de ingreso de productores agropecuarios, a partir de la implementación de sistemas eficientes de riego, priorizando el riego tecnificado.

Como parte del apoyo a la preparación del Proyecto “Construcción represa Calicanto (Villa Rivero)”, se presenta a continuación el documento Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) en el que se identifican y analizan los riesgos e impactos sociales y ambientales de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto y se definen medidas de gestión para prevenir, reducir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Este documento pretende contribuir a la eficiente implementación del proyecto a través de:

- (i) la consideración adecuada de los posibles impactos ambientales y sociales del proyecto;
- (ii) la incorporación de medidas de mitigación para evitar o minimizar impactos socio-ambientales negativos tanto durante las obras como en la operación;
- (iii) la potenciación de los impactos positivos del proyecto;
- (iv) el adecuado seguimiento y monitoreo de la implementación de los aspectos ambientales y sociales durante la ejecución del proyecto;
- (v) la definición de responsabilidades institucionales referente al cumplimiento de las medidas de prevención y control ambiental del proyecto, durante la etapa de ejecución;
- (vi) el fomento de la participación ciudadana y del acceso a la información;
- (vii) la educación ambiental y sanitaria, y la promoción del uso sustentable de los recursos naturales y el manejo de cuencas.

Bajo este contexto el EIAS/PGAS del Proyecto de Construcción represa Calicanto (Villa Rivero), el documento se basa en información procedente del Estudio de Diseño Técnico Preinversión (EDTP) Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero) e información adicional que fue levantada entre mayo y junio de 2022; el documento está estructurado de la siguiente manera:

- **Primera parte**, descripción del proyecto.
- **Segunda parte**, línea base del proyecto.
- **Tercera parte**, identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.
- **Cuarta parte**, divulgación de las partes interesadas.
- **Quinta parte**, planes y programas de gestión ambiental y social.
- **Sexta parte**, contiene la socialización del EIAS-PGAS del Proyecto.
- **Séptima parte**, compuesta por la bibliografía utilizada.
- **Octava parte**, contiene los anexos del documento.

# PRIMERA PARTE

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. Nombre del proyecto

Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero).

### 1.2. Localización del proyecto

La localización del proyecto es el siguiente:

<b>Departamento:</b>	Cochabamba
<b>Provincia:</b>	Punata
<b>Municipio:</b>	Villa Rivero
<b>Comunidad:</b>	Aramasí Calicanto, Aramasí Calicanto Rinconada, Linde Huatuyo, Santa Rosa de Huatuyo, Centro Huatuyo, Aramasí Grande, Centro Aramasí, Centro Blanco Rancho, Blanco Rancho, Cruce Aramasí y Kinsa Larqa
<b>Nro. familias beneficiadas</b>	349 familias

Fuente: Propia con base a información del Estudio de Diseño Técnico Preinversión (EDTP) del Proyecto

### 1.3. Ubicación geográfica

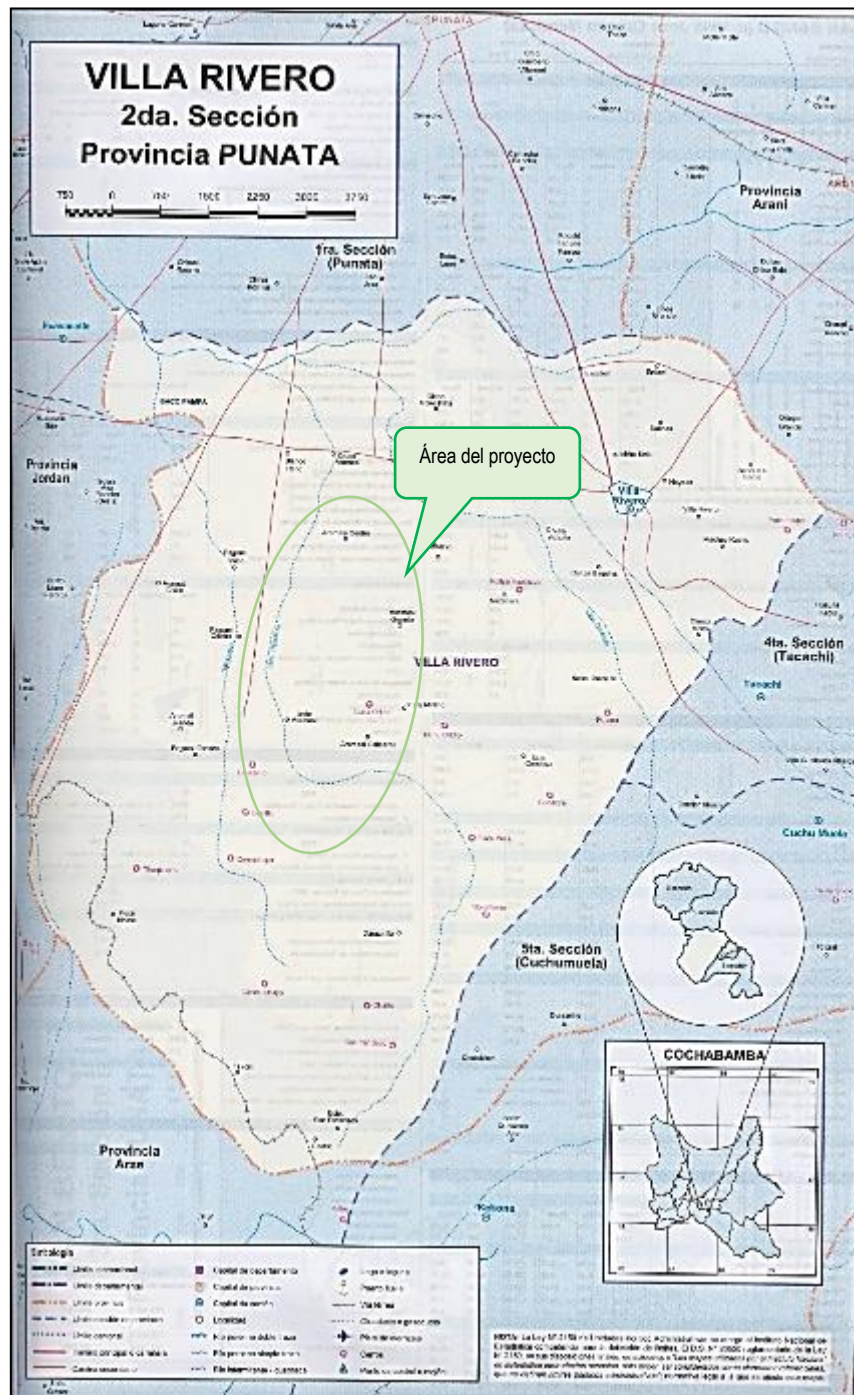
El proyecto, se encuentra ubicado en la jurisdicción del municipio de Villa Rivero, correspondiente a la segunda sección municipal de la provincia Punata del departamento de Cochabamba. Limita al norte con Punata, al este con Arani, Cuchumuela y Tacachi, al sur con Anzaldo y al oeste con Toco y Cliza.

El área del proyecto limita al norte con la comunidad Moqo Pata, al este con la comunidad Condaya y Nazacara, al sud con Thaqoni y Duraznillo y al oeste con Pajpani Chico, Pajpani Centro y Pajpani Grande.

La ubicación de la zona del proyecto se ilustra en la siguiente figura:



**Figura N°1. Ubicación geográfica del área de proyecto**



**Fuente: EDP del Proyecto**

## 1.4. Ubicación hidrográfica

El proyecto se encuentra ubicado en la macrocuenca del Amazonas, cuenca del río Madera, subcuenca del río Grande y la microcuenca del río Cliza, la microcuenca de aporte del presente proyecto es el Río Calicanto.

A continuación, en el siguiente cuadro se presenta la clasificación de la cuenca hasta el séptimo nivel según el método Pfafstetter, delimitación y codificación de unidades hidrográficas de Bolivia del VRHR.

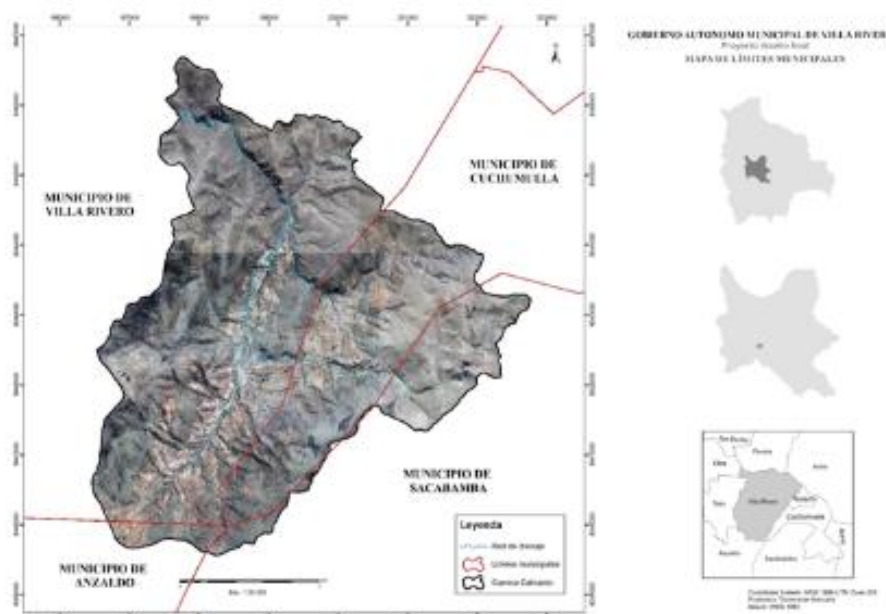
**Tabla N°1. Clasificación hidrográfica**

Región hidrográfica	Nivel	Descripción	Geopolítico
4	1	Región Hidrográfica Amazonas	Transfronteriza
46	2	Cuenca del río Madera	Interdepartamental
466	3	Cuenca del río Grande	Intermunicipal
4669	4	Cuenca río Grande Alto	Intermunicipal
466998	5	Cuenca del Río Rocha	Intermunicipal
4669876	7	Cuenca del río Cliza (donde se encuentra la microcuenca Calicanto)	Municipal

**Fuente: EDTP del Proyecto**

Se ilustra a continuación la delimitación de la cuenca del área del proyecto.

**Figura N°2: Ubicación de la cuenca de aporte del proyecto**



**Fuente: EDTP del Proyecto**

## **1.5. Objetivos y alcance del proyecto**

### **1.5.1. Objetivo general**

Contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de agricultores de la sub central Aramasi Calicanto mediante la implementación de una infraestructura de riego tecnificado que permita tener una mayor oferta de agua de tal manera que los cultivos culminen satisfactoriamente el ciclo productivo logrando incrementar los rendimientos para la venta

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Implementar infraestructura de riego mediante la construcción de una represa y sistema de riego tecnificado, para garantizar la disponibilidad y uso eficiente del agua para el riego.
- Generar excedentes de la producción agrícola que serán destinados al mercado
- Promover y fomentar la conservación, mejoramiento y uso racional de la cobertura vegetal en la microcuenca.
- Desarrollar las capacidades para la autogestión en los beneficiarios para el manejo y administración del sistema de riego, mediante asistencia técnica y acompañamiento.

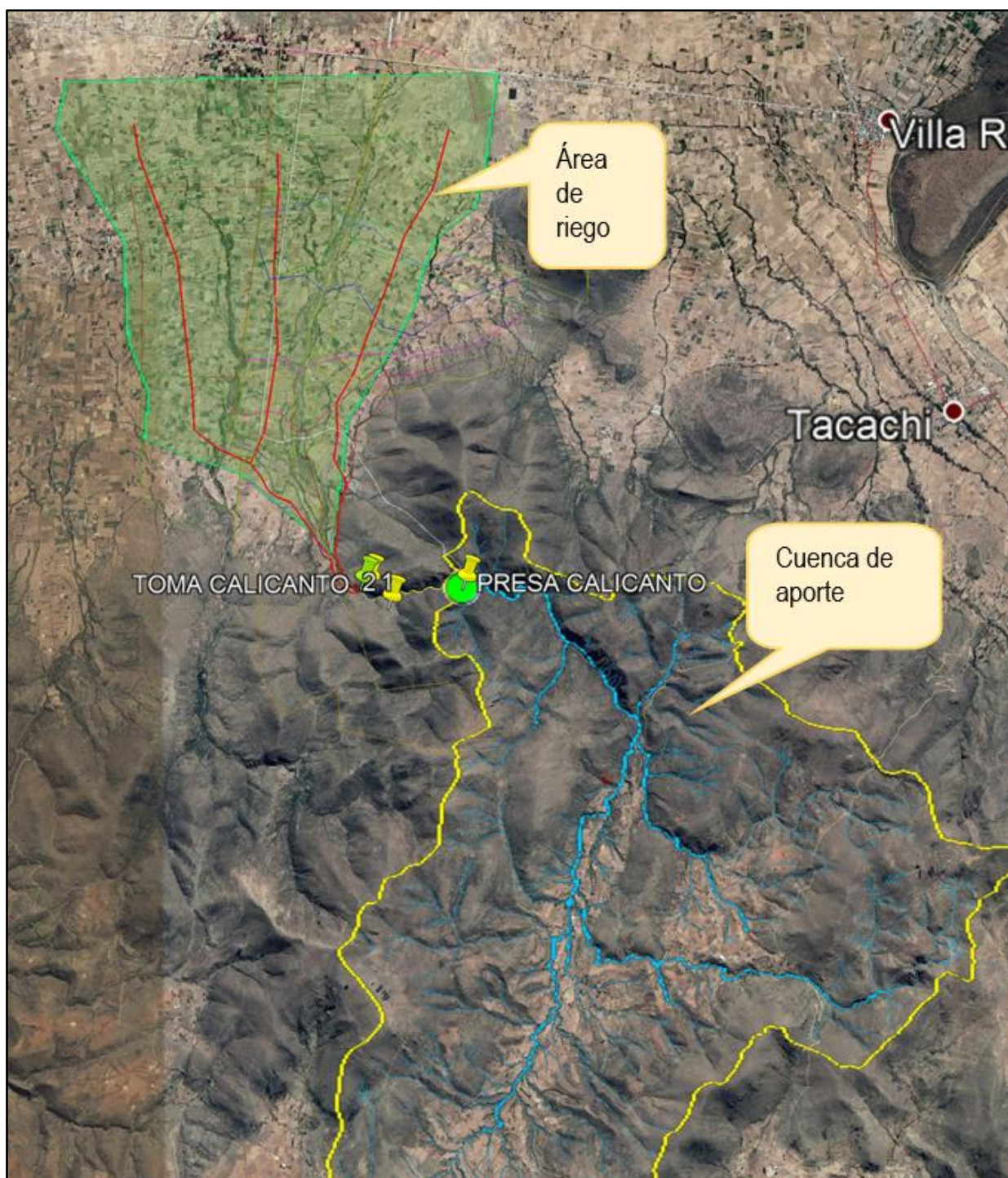
## **1.6. Componentes del proyecto**

### **1.6.1. Diseño conceptual del proyecto**

Conceptualizada la alternativa final para el sistema de riego Calicanto, con participación de los beneficiarios en la siguiente figura se tiene una vista general del proyecto, posteriormente se procede a detallar los componentes del proyecto, estudio denominado globalmente “Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP) Construcción Represa Calicanto – Villa Rivero”.



Figura N°3. Vista general de los componentes del proyecto de Calicanto



Fuente: Fuente: EDTP del Proyecto

## Componentes del proyecto presa



**Ubicación del cierre de la presa**



**Fuente de agua (Río Calicanto)**

Presa de gravedad de H°Cº, volumen útil 677,436 m<sup>3</sup>

Altura total de la presa de la presa 37 m, altura desde el lecho del río es de 32.5 m y una altura de fundación de 4.5 m, longitud de coronamiento 104 m.

Cota de la presa: 2854 msnm.

Cota obra de toma: 2824 msnm.

Cota de la parcela de cabecera a ser regada: 2816 msnm.

Cota de la última parcela a ser regada: 2748 msnm.

Desfogue de fondo: El agua al salir de la presa circulará por el río hasta la obra de toma

### **Vertedero de excedencias**

Como elemento de seguridad cuenta con un vertedero de excedencias en el mismo cuerpo de la presa.

El vertedero de excedencias es una estructura tipo Creager consta básicamente de las siguientes partes: sección de control, pozo amortiguador o dissipador de energía y canal de descarga.

Este permitirá la evacuación de un caudal de avenidas máximas laminado estimado para un periodo de retorno de 500 años de 31.71 m<sup>3</sup>/s.

[illegible]

## Construcción de una obra de toma tipo cimacio sobre el río Calicanto.

Construcción de un canal de H°C° de 2,820.8 m, para conducir agua hacia la comunidad Aramasí Calicanto (parte alta).

[illegible]

10



Dotar de riego permanente y seguro (riego óptimo) a 353.77 (Has) de acuerdo al cálculo de Área Bajo Riego Óptimo (ABRO).

Provisión e instalación de 29,543 m de tubería de PVC según el siguiente detalle:

- Provisión y tendido tubería PVC Ø = 10" L= 1496.0 m.
- Provisión y tendido tubería PVC Ø = 8" L= 2689.0 m
- Provisión y tendido tubería PVC Ø = 6" L=5189.0 m
- Provisión y tendido tubería PVC Ø = 4" L= 6270.0 m
- Provisión y tendido tubería PVC Ø = 3" L= 3371.0 m
- Provisión y tendido tubería PVC Ø = 2" L= 10528.0 m

El diseño de la red de riego, se enmarco en la ubicación del embalse, la obra de toma y la ubicación de los terrenos de cultivo, la conducción principal permitirá conducir el flujo desde el embalse hasta la parte baja de la zona de riego.

En el área se tienen 99 hidrantes que recorren por la zona de riego, que posibilitan la entrega del flujo a las parcelas de cultivo, la distribución es la siguiente:

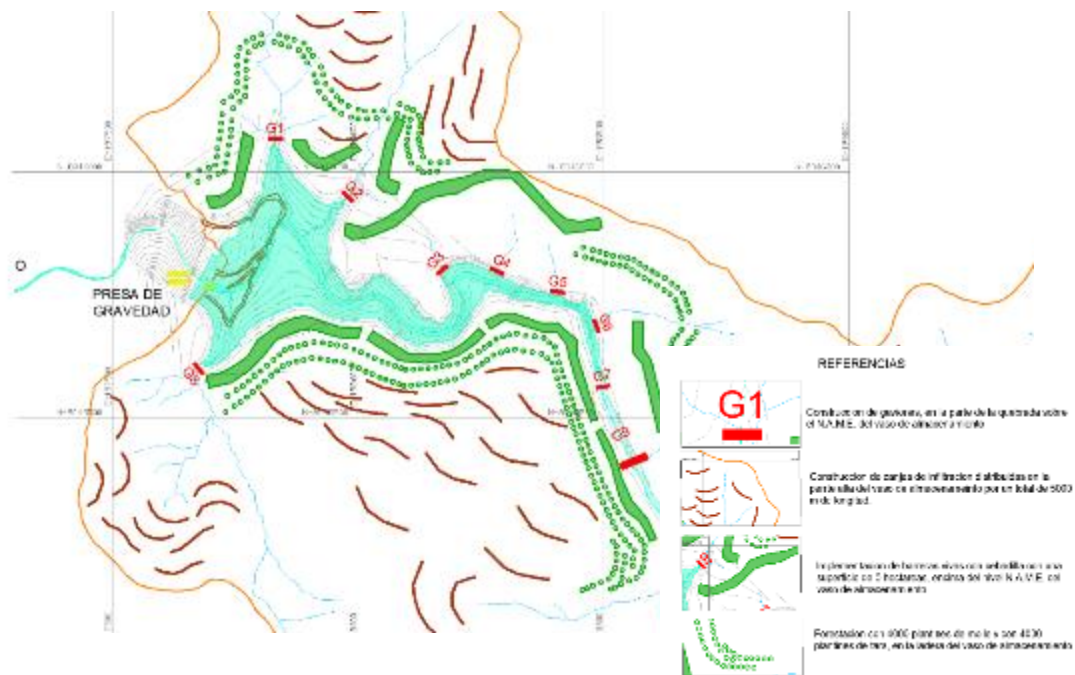
- Aramasi Calicanto =7 hidrantes
- Aramasi Calicanto Rinconada = 14 hidrantes
- Linde Huatuyo = 12 hidrantes
- Santa Rosa de Huatuyo = 3 hidrantes
- Centro Huatuyo = 14 hidrantes
- Aramasi Grande = 10 hidrantes
- Centro Aramasi = 14 hidrantes
- Centro Blanco Rancho = 4 hidrantes
- Blanco Rancho = 8 hidrantes
- Cruce Aramasi = 10 hidrantes
- Kinsa Larqa = 2 hidrantes
- Aramasi Oyada = 1 hidrante

#### **Obras de Arte en el Sistema de Riego**

Dentro de la red de conducción es indispensable considerar obras de arte. Se tiene las siguientes obras:

- Cámara de llaves: Para operar y distribuir el agua desde los ramales principales, hacia los secundarios, tendrá llaves de paso con diámetros similares a la tubería de distribución principal.
- Llaves de paso: Estarán instalados en los hidrantes, para facilitar la distribución del agua hacia las parcelas de riego.
- Hidrantes: Estarán ubicadas de tal forma que puedan beneficiar a un grupo de productores cuyas parcelas están concentradas.
- Cámaras de limpieza: Servirán para realizar trabajos de mantenimiento en todo el sistema de riego, en un total de 3.
- Cruces de camino: Deberá construirse cruces de caminos en aquellos lugares donde la tubería debe atravesar un camino.
- Pasos de quebrada: Servirán para atravesar las quebradas y ríos y facilitar el paso de las tuberías para conducir el agua hasta las parcelas.

### MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA (COMPONENTES DEL MIC)



Fuente: Fuente: EDTP del Proyecto

El objetivo del manejo integral de la cuenca es promover el uso racional, integral y sostenible de los recursos naturales en la comunidad de Calicanto, mediante acciones de actividades orientadas al



mejoramiento de la producción agrícola, disminución de riesgos por procesos de degradación y sedimentación de suelos de las partes altas, medias y bajas de la cuenca.

En este componente el proyecto identifico medidas de:

- Construcción de gaviones para realizar el control y retención de los sólidos (sedimentos).
- Construcción de zanjas de infiltración y barreras vivas
- Implementar actividades de forestación en el área de la microcuenca, para reducir los problemas de sedimentación identificados en la zona.

Desarrollo de capacidades sobre el manejo de agro-ecosistemas que ayuda a resolver problemas locales, mejorando los rendimientos de las cosechas y generando una mayor productividad de manera sostenible.

## 1.7. Presupuesto general del proyecto

Se presenta a continuación el presupuesto del Proyecto de Calicanto:

**Tabla N°2. Presupuesto general del proyecto**

N°	Descripción del componente	Presupuesto total Bs.
1	Infraestructura de Riego	50,048,889.30
2	Acompañamiento/Asistencia Técnica	829,600.00
3	Supervisión	734,330.00
4	Medidas de mitigación ambiental	4,843.75
5	Protección de la cuenca MIC	486,905.00
<b>Presupuesto total general Bs.</b>		<b>52,104,568.05</b>

Fuente: EDTP del Proyecto

## 1.8. Situación y categorización ambiental

La actividad agrícola de la zona del proyecto se caracteriza por ser de tipo tradicional, dependientes de las precipitaciones pluviales, el escurrimiento superficial y variaciones de temperatura. Las características de los suelos de la zona de riego muestran que son aptos para desarrollar una agricultura

bajo riego, asimismo, la calidad del agua de riego no presenta ningún peligro de alcalinización y salinización de los suelos agrícolas.

Ambientalmente la zona de estudio se encuentra en una situación de poco riesgo, las mayores amenazas se constituyen los fenómenos climáticos, como granizadas, inundaciones en las partes bajas y sequías; no existe riesgo de riadas que puedan poner en peligro la infraestructura.

Por tal motivo, a fin de prevenir posibles daños al medio ambiente, el proyecto ha presentado el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental establecido en el Decreto Supremo N° 3549, donde la Autoridad Ambiental Competente Departamental ha otorgado la Categoría 2, misma que establece que para la obtención de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) debe elaborarse un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico, conforme la información disponible del proyecto, este documento se encuentra en proceso de elaboración.

## **1.9. Requisitos previos del proyecto**

La demanda de ejecución de los Proyectos es realizada por las comunidades antes los Gobiernos Autónomos Municipales, estos a su vez son coordinados con las Gobernaciones y Viceministerio de Recurso Hídricos.

Uno de los aspectos fundamentales que todo proyecto de preinversión debe tener son los compromisos sociales e institucionales dando cumplimiento a la normativa vigente Anexos a las Guías para la elaboración de estudios de diseño técnico de preinversión para proyectos de riego (menores, medianos y mayores), de 2018 que consiste en: (i) actas de consulta y/o socialización del proyecto, actas de cesión de terrenos donde se emplazarán las obras civiles, actas de pasos de servidumbre y carta de demanda del proyecto, todos estos compromisos comunales han sido cumplidos por las comunidades de Calicanto, los documentos compromisos comunales se encuentran en anexo No 1.

Es importante indicar que la cesión de terrenos, así como la conformidad de derechos de paso y servidumbre son otorgados en reuniones comunales en la que participan toda la población beneficiaria y son otorgados de manera **voluntaria**, en el marco de los usos y costumbres de la comunidad, avalada por las autoridades tradicionales de la comunidad y población en general por la comunidad.

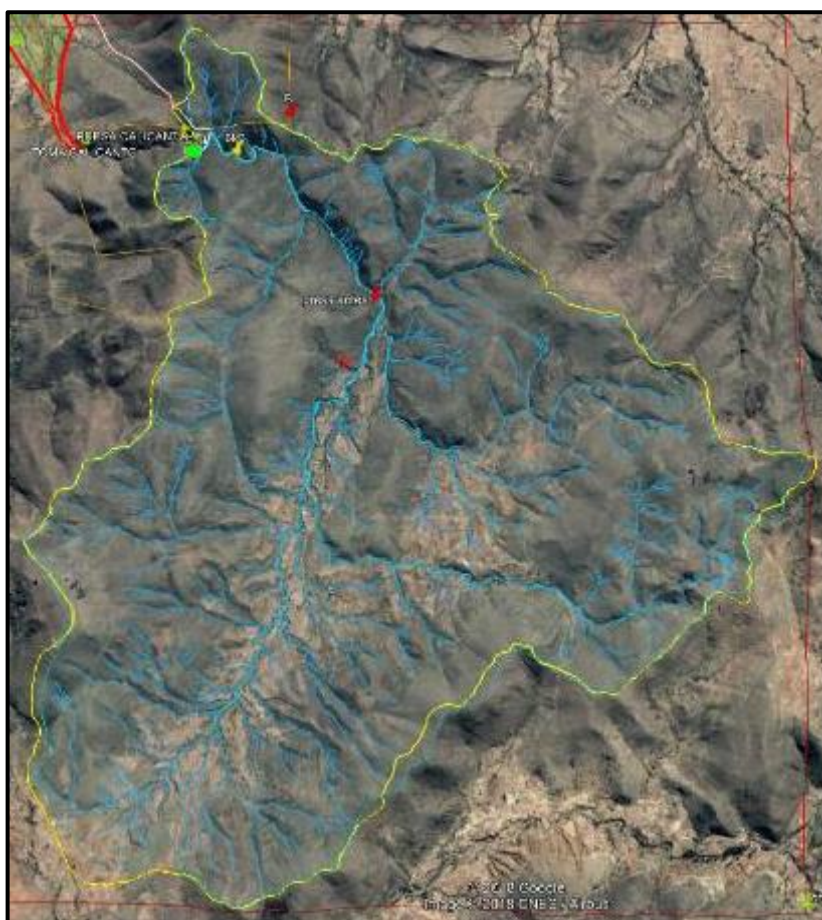
## SEGUNDA PARTE

### LÍNEA BASE DEL PROYECTO

#### 2.1. Características de la cuenca de aprovechamiento

El sitio propuesto para la construcción de la Represa Calicanto se encuentra ubicado a unos 6 km de Villa Rivero hacia el Sudoeste, en el río Calicanto, aguas arriba del denominado Valle Alto de Cochabamba

**Figura N°4. Área de aporte del proyecto**



**Fuente: EDTP del Proyecto**

Respecto al régimen de precipitaciones, el municipio de Villa Rivero, tiene una época lluviosa de diciembre a marzo y otra seca de junio a noviembre determinando un elevado déficit hídrico y un periodo de transición de abril a mayo. La precipitación promedio de la cuenca es de 473.7 mm.

Las quebradas de esta microcuenca tienen agua en la época de lluvias y cuando las crecidas son considerables, entre los meses de diciembre a marzo (en caso de buenas precipitaciones); sin embargo, hay un flujo pequeño entre los meses de abril a septiembre e incluso noviembre.

### **2.1.1. Ubicación geográfica de la cuenca de aprovechamiento**

Geográficamente, la cuenca del río Calicanto se encuentra situada entre las coordenadas 65°48'03" a 65°51'56" de Longitud Oeste de Greenwich, y los 17°38'46" a 17°42'41" de Latitud Sur, con alturas variables entre los 2900 msnm en el sitio de presa del embalse Calicanto y los 3020 msnm en la parte alta.

### **2.1.2. Clasificación Pfafstetter**

El área de análisis en la clasificación Pfafstetter, corresponde al nivel 1 con codificación 4, al nivel 2 con codificación 46, al nivel 3 con codificación 466, al nivel 4 con codificación 4669, al nivel 5 con codificación 46697, al nivel 5 con codificación 466998, nivel 7 con codificación 4669876 cuenca del río Cliza (donde se encuentra la microcuenca Calicanto).

### **2.1.3. Datos generales**

La cuenca tiene un área de 23.88 km<sup>2</sup>, y cuenta con un flujo de escurrimiento base mínimo a lo largo del año, que prácticamente desaparece en la época seca, por lo cual, los regantes ubicados aguas abajo, captan sus aguas únicamente en época de lluvias.

La cota máxima de la microcuenca Calicanto es 3456 msnm y la cota mínima 2854 msnm en el sitio de la toma y un promedio de 2719 msnm en el área de riego. Con una diferencia de elevación de 135 m.

#### **a) Población de la cuenca aguas arriba y abajo**

Respecto a comunidades afectadas aguas arriba y aguas abajo del área de influencia directa (AI) del Proyecto de Calicanto se identifica lo siguiente:

**Aguas arriba:** Se puede apreciar en la siguiente fotografía que aguas arriba de la presa en el área de la cuenca definida no existe ninguna población y/o comunidad asentada, debido a las pendientes.

**Figura N°5. Vista aguas arriba**



**Fuente: EDTP del Proyecto**

Por tanto, se puede concluir que no existe población aguas arriba de la ubicación de la presa, por lo tanto, no existen derechos de terceros con relación al agua.

**Aguas abajo:** Se puede apreciar en la siguiente imagen satelital que aguas abajo no afecta a usuarios de otras comunidades, aguas abajo de la presa solo se encuentra las áreas de riego de las comunidades de Calicanto.

**Figura N°6. Imagen satelital aguas abajo (zona área beneficiada)**



**Fuente: Elaboración propia con imágenes de Google Earth**



Aguas abajo están asentadas las comunidades beneficiarias del proyecto que son un total de 11, además, existen 2 comunidades (Aramasí Oyada y Linde Aramasí) que tienen derecho al agua del río Calicanto por usos y costumbres, por lo tanto, el proyecto contempla respetar ese derecho mediante la asignación de un caudal determinado; para lo cual, se tiene previsto extender tubería y construir un hidrante en la cabecera de un sistema de riego existente en estas comunidades, para que ellos puedan usar el agua para el riego de sus parcelas.

## 2.1.4. Características meteorológicas

### b) Clima y temperatura

La información de las temperaturas del proyecto fue obtenida del SENAMHI y corresponde al periodo de registro desde 1997 hasta el 2016 de la Estación Meteorológica Anzaldo. Para el procesamiento de dicha información el proyecto calculo los promedios mensuales de todos los años registrados, los mismos se pueden observar en los siguientes cuadros:

La temperatura máxima media es de 22.04 °C, la mínima media es de 5.35 °C y la media general es de 13.69 °C, cuyo detalle se presenta en el siguiente cuadro.

**Tabla N°3. Temperaturas en el área del proyecto (1997-2016)**

MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
T max media (°C)	21.58	21.1	21.55	22.2	21.78	20.99	20.77	21.81	22.79	23.45	23.7	22.79	22.04
T min media (°C)	8.04	7.95	7.65	6.44	3.57	1.30	0.94	2.54	4.20	6.30	7.49	7.75	5.35
T media (°C)	14.81	14.53	14.6	14.32	12.68	11.15	10.86	12.18	13.50	14.88	15.60	15.27	13.70

**Fuente: EDTP del Proyecto**

### c) Precipitación

En la zona de riego las lluvias son estacionales con veranos lluviosos generalmente desde diciembre a marzo y la época seca ocurre entre los meses de abril hasta noviembre con una precipitación promedio anual de 473.7 mm, de los cuales la mayor parte se encuentra concentrada en la época lluviosa. Las sequías suelen ser prolongadas y su vegetación corresponde a la de una región de valles y zona de bosques xéricos.

**Tabla N°4. Precipitación media mensual (1997-2016)**

MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
Precipitación media mensual (mm)	126.5	98.6	73.8	20.0	3.6	2.3	1.7	4.2	13.7	26.6	52.6	90.2	513.8

Fuente: EDTP del Proyecto

### **2.1.5. Características físicas**

En la sección municipal se distinguen dos pisos ecológicos) estepa espinosa montana bajo premontano, templada subtropical y ii) estepa montano templado frio.

La primera zona (valle alto), es favorable para la agricultura con una precipitación pluvial de 360 mm/año y una temperatura media anual de 18 °C, en esta zona están las superficies cultivables enclavadas en todo el abanico de la planicie, de profundidad moderada, pero de alta permeabilidad por lo que son bastante áridos. Dentro de esta zona se hallan ubicados el 92 % de las comunidades del municipio.

En la zona de puna, la precipitación y la temperatura promedios son similares a la primera zona, las superficies cultivables están ubicadas en la parte alta, que con algunas restricciones climáticas y edafológicas son favorables para la producción agrícola.

### **2.1.6. Características de los factores bióticos**

El Proyecto contempla la intervención de áreas con actividad agrícola intensiva y extensiva, por lo que no afectan hábitats críticos como áreas protegidas nacionales o subnacionales, sitios RAMSAR, áreas KBA o Áreas importantes para la conservación de aves (AICAs) siendo que las afectaciones son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de represas los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos debido a su extensión e intensidad. Sin embargo, es importante contemplar medidas de mitigación orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat que puedan producirse durante la ejecución del Proyecto.

La agricultura es la mayor causa aislada de conversión del hábitat a nivel mundial, sin embargo, el grado de perturbación del sistema natural varía grandemente entre diferentes tipos de agricultura. La agricultura puede afectar las funciones de los ecosistemas, y a la biota que compone la parte viva de ese ecosistema, de diferentes maneras:

- A nivel del paisaje, la agricultura puede producir una reconversión de las cubiertas terrestres y la eliminación de ciertas características del paisaje causando la pérdida de hábitats importantes para la biodiversidad (Andrén, 1994).
- Al nivel de la unidad de producción agraria, genera con frecuencia la pérdida de las coberturas del suelo y la perturbación de la estructura del mismo (Andreassen et al., 2001).
- La producción de plantas y animales domesticados afectan de manera directa a la diversidad biológica mediante la sustitución de plantas de aparición natural y espontánea (Beier y Noss, 1998), sin mencionar problemas sanitarios y fitosanitarios que se pueden introducir en las nuevas variedades.

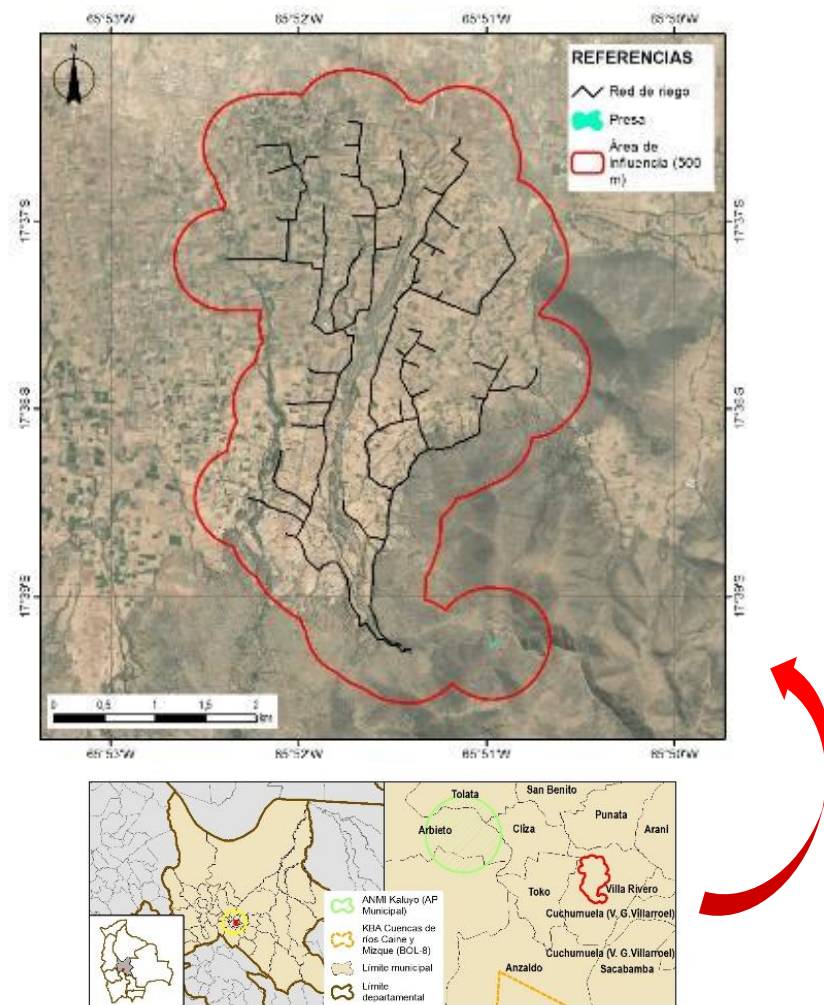
Estas modificaciones causadas finalmente impactan sobre las funciones ecosistémicas causando la reducción de la complejidad biótica y estructural a nivel del paisaje.

De acuerdo al plan de acción descrito en Anexo 4, la identificación de hábitats críticos en el área de influencia directa del proyecto, se ha recopilado información respecto a las características de los factores físicos que guardan relación directa con la alteración del hábitat de la fauna amenazada, agua, aire, suelo y vegetación principalmente. En este sentido se ha considerado un perímetro de 0,5 kilómetros alrededor del área de intervención del Proyecto que se entiende como el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos.

Cabe señalar que el extenso del plan se encuentra adjunto en el Anexo 4.



### Figura N°7. Área de influencia del Proyecto



**Fuente:** Extraído del Plan de acción para la biodiversidad

### a) Caracterización de la ecorregión del área del Proyecto

La presa Calicanto se encuentra dentro la ecorregión y sub eco región correspondiente a Bosque seco interandino; es una ecorregión altamente heterogénea y fragmentada con una variación altitudinal entre los 500 a 3300 m, es uno de los centros de endemismos del país, sin embargo, en su mayoría los valles secos interandinos están caracterizados por el uso humano desde hace varios siglos, lo que implica una degradación avanzada. Algunos valles originalmente boscosos están completamente desertificados. Esta ecorregión abarca desde los bosques secos en la región de los Yungas, hasta los extensos valles en el centro y sur del país (Ibisch y Mérida 2003, Montes de Oca 2005).

La vegetación de bosque seco deciduo en su mayoría destruido o fuertemente perturbado, presenta formaciones y tipos florísticos importantes como los bosques mixtos de *Schinopsis haenkeana* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, los bosques de churqui (*Prosopis ferox*, especialmente en Potosí), bosques con *Acacia visco* y *Prosopis alba* (debajo de los 2300 m) y los bosques de *Schinopsis brasiliensis* (800 – 1300 m) (IBISCH y MÉRIDA 2003).

#### b) Vegetación del área de influencia del Proyecto

La vegetación es uno de los factores más importantes, ya que generalmente se trata de la parte más observable y fundamental de los ecosistemas (en ecosistemas terrestres, son sobre todo las plantas que proveen la energía para los demás niveles tróficos del ecosistema). Para la descripción de las unidades de vegetación se ha empleado la clasificación propuesta por NAVARRO & FERREIRA (2007), en donde las diferentes unidades de vegetación, se han agrupado mediante la superposición de factores bioclimáticos, geofísicos, florísticos, vegetacionales y de uso humano; y el análisis de las discontinuidades geográficas de estos factores en todo el territorio de Bolivia, identificando zonas de vegetación las cuales se agrupan en unidades generales de carácter fisiográfico-biogeográfico.

Calicanto se encuentra en la zona biogeográfica de vegetación correspondiente a Puna: cordilleras y altiplano Boliviano – Tucumano, dentro de la misma ocurre una serie de unidades de vegetación donde existen especies características y/o dominantes que determinan la estructura de la vegetación, de los ecosistemas y de la matriz del paisaje (NAVARRO 2011). A continuación, se detalla las unidades de vegetación dentro de la zona señalada:

**Tabla N° 5. Unidades de cobertura vegetal y uso de suelo**

Proyecto	Descripción Unidades Importantes
Calicanto	<p><b>Antrópico:</b> cultivos extensos, barbechos y prados extensos.</p> <p><b>Vegetación ribereña de la Prepuna Centro:</b> Saucedas ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de <i>Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana</i>. 1800 – 2600 m. Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo: Serie de <i>Acacia visco-Erythrina falcata</i>. 1800 – 2650 m.</p> <p>Bosques freatofíticos de la Prepuna Centro. Incluye dos tipos cartografiados: Algarrobal freatofítico de la Prepuna central: Serie de <i>Schinus fasciculatus-Prosopis alba</i>. 1900 – 2000 m a 2600 m.</p> <p><b>Pajonales (CES409.218, CES409.219) y matorrales (CES409.212, CES409.213) montanos y altimontanos; y Vegetación saxícola de la Ceja de Monte boliviano-tucumana (CES409.220):</b> vegetación no boscosa del piso altimontano (Ceja de Monte) boliviano-tucumano y del piso</p>

	<p>montano. Incluye varios tipos de pajonales y matorrales, que en su mayoría son etapas seriales procedentes de la intervención antrópica y degradación de los bosques potenciales originales de Polylepis. Se incluye vegetación saxícola, propia de los afloramientos rocosos.</p> <p><b>Bosques xerofíticos interandinos montanos boliviano-tucumanos y prepuneños (CES409.210)</b> Grupo de bosques bajos y arbustales (dosel 4-7 m), mayormente caducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatófila (zonal) en el piso bioclimático mesotropical xérico con ombroclima seco. Distribuidos en el piso ecológico montano xerofítico boliviano-tucumano y en zonas adyacentes de la prepuna. Actualmente son bosques casi extintos, representados sobre todo por remanentes dispersos y perturbados, en una matriz de matorrales y pajonales seriales de sustitución.</p>
--	--

**Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad**

La vegetación circundante muestra una alteración antrópica intensa, lo cual resulta en hábitats modificados con poco valor para la biodiversidad local, sin embargo el Proyecto contempla que la red de riego, obra de toma y presa se encuentran en áreas naturales sin intervención humana, con alta probabilidad de presencia de especies silvestres.

Por otro lado, las actividades a realizar en el Proyecto afectarán áreas con actual actividad agrícola (campos activos y en descanso) por lo que debido a las características ambientales, ubicación geográfica y altitudinal, la actividad fotosintética es en promedio muy baja.

**Tabla N° 6. Actividad fotosintética calculada mediante el NDVI\***

Proyecto	NDVI Min	NDVI Max	Tipo de vegetación predominante	Actividad fotosintética
Calicanto	-0,017	0,525	Cultivos, vegetación arbustiva	Muy baja, baja

**Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad**

\*NDVI: Índice de vegetación de diferencia normalizada

### **c) Fauna amenazada en el área de influencia del Proyecto**

Según el plan de acción para la biodiversidad, en el área de influencia del proyecto se tiene 7 especies con potencial presencia, registradas en alguna categoría de amenaza: 7 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 5 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y 4 de esas especies son endémicas.

**Tabla N° 7. Número de especies con alta probabilidad de presencia en el área del Proyecto por categoría de amenaza**

Nombre AOP	IUCN 2022					MMAyA 2009				ESPECIES ENDEMICAS
	CR	EN	LC	NT	VU	CR	EN	NT	VU	
Calicanto	-	-	-	2	5	-	-	-	5	4

\*VU=Vulnerable

\*NT=casi amenazado

En este sentido, a continuación, se presenta la lista de las especies con alta probabilidad de ocurrencia en el área del Proyecto, sin embargo, esta información deberá ser verificada en la fase de campo mediante métodos de muestreo estandarizados para cada grupo durante época seca y época húmeda.

**Tabla N° 8. Especies amenazadas y endémicas**

	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	IUCN	MMAyA
Calicanto	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	NT	VU
			LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	--
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	VU
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU
	MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	VU	VU
				<i>Leopardus tigrinus</i>	NT	--
		RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Akodon siberiae</i>	VU	VU
	Especies endémicas					
	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	NT	VU
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	--
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU

**Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad**

\*VU=Vulnerable

\*NT=casi amenazado

#### **d) Hábitats naturales críticos**

De acuerdo al Plan de acción de biodiversidad, el área de influencia del Proyecto no se superpone a hábitats críticos, sin embargo, se identificó que a una distancia de 12,80 kilómetros existe el ANMI Taco Loma, considerada Área protegida municipal con hábitats modificados sin valor importante para la biodiversidad y hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad.

Es importante mencionar que este Proyecto Calicanto se encuentra aledaño al Proyecto de Kupini, por lo que la mayor proporción de la red de riego se desarrolla en áreas modificadas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, lo cual no causa impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción sin embargo, estos impactos son reversibles. La presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de tres especies de herpetofauna endémica que se encuentran bajo categoría de amenaza: *L. variegatus* (VU), *T. hintoni* (VU) y *A. cochabambae* (VU). *Pleurodema marmoratum* (VU) también es una especie amenazada de anfibio que habita en estas áreas de laderas con matorrales que puede verse afectada negativamente durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT – VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.

Finalmente, se destaca que las posibles afectaciones en general son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en el área de construcción de la presa, los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos debido al área de intervención, por lo que si se aplican medidas de mitigación adecuadas orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat se puede aumentar la probabilidad de que estos impactos no disminuirán significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de estas especies.

#### **e) Identificación de Servicios ecosistémicos**

Los servicios ecosistémicos (SE) (también llamados servicios ambientales) son el resultado de las funciones del ecosistema que benefician a los seres humanos, es decir constituyen la capacidad de los procesos naturales de proveer bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas directa e indirectamente.

Según la Guía para la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 de BID (2021), existen cuatro tipos de servicios ecosistémicos:

- (i) los servicios de suministro: que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas;

- (ii) los servicios de regulación: que son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas;
- (iii) los servicios culturales: que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas; y
- (iv) los servicios de apoyo: que son los procesos naturales que mantienen a los demás servicios.

Los ecosistemas agrícolas como los considerados en el Proyecto, proveen diversos servicios ecosistémicos:

**Tabla N° 9. Servicios ecosistémicos**

	De apoyo	Abastecimiento	Cultural	Regulador
<b>Calicanto</b>	Formación de suelos Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + ganado Leña	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes

**Fuente: Elaboración propia en base a plan de acción para biodiversidad**

El tipo de gestión realizada en las prácticas agrícolas promoverá o afectará a la biodiversidad presente y los servicios ecosistémicos que proveen.

De la tabla presentada anteriormente, se puntualiza los siguientes aspectos:

**- Servicios ecosistémicos de Apoyo**

- i) *Formación de suelos*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos de intemperización de la roca, acumulación de materia orgánica y actividad de los microorganismos del suelo. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la capa arable de la tierra.
- ii) *Producción de O<sub>2</sub>*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y de fotosíntesis de la vegetación nativa y cultivada. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al balance CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, capa de Ozono, etc.

**- Servicios ecosistémicos de Suministro**

- i) *Producción de cultivos*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal entre estas principalmente, la

producción de especies vegetales domesticadas que son las cultivadas por los pobladores de las AOPs. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de alimentos de origen vegetal.

- ii) *Producción de ganado*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) para la producción ganadera. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de proteína animal.
- iii) *Producción de leña*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal principalmente especies leñosas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de energía.

#### - **Servicios ecosistémicos Culturales**

- i) *Bienestar espiritual*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de mantenimiento de una variedad de características naturales con valores históricos y espirituales. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al uso de la naturaleza con propósitos de religiosos, históricos y socioculturales.

#### - **Servicios ecosistémicos Reguladores**

- i) *Polinización*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de interacciones de la biota (insectos, aves y pequeños mamíferos principalmente) en el movimiento de los gametos florales. Los bienes y servicios que provee este proceso está relacionado a la polinización (fecundación) de plantas silvestres y cultivadas.
- ii) *Control biológico*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos tróficos de interacciones entre la biota: insecto – insecto, insecto – vertebrado y vertebrado – vertebrado, especies de fauna que se alimentan de otras especies que potencialmente pueden convertirse en plagas de los ecosistemas agrícolas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al control de plagas y enfermedades.
- iii) *Provisión de nutrientes*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y el rol de la biota de almacenar y reciclar nutrientes (fósforo, nitrógeno, azufre). Los bienes y

servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la salud de los suelos y la productividad de los ecosistemas.

Los servicios ecosistémicos pueden ser afectados indirectamente, durante la etapa de operación de los proyectos a raíz del potencial incremento de la contaminación de suelo y agua por efecto de una probable intensificación en el uso inadecuado de agroquímicos tóxicos que puede afectar negativamente la biodiversidad asociada y servicios ecosistémicos importantes para la población de productores como la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes; estos servicios ecosistémicos son importantes para una eficiente producción agrícola local.

De manera general, los proyectos de riego que promueven el mejoramiento o intensificación de la actividad agrícola tienen impactos potenciales en los servicios ecosistémicos, ya que afectan a los recursos acuáticos y el uso de la tierra por lo que pueden tener como resultado una conversión sustancial de la degradación de los hábitats naturales (NDAS6 2021).

Por tanto, es importante que se consideren medidas de mitigación orientadas a que estos servicios ecosistémicos no se vean afectados durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, asegurando la disponibilidad de las funciones del ecosistema, el uso de los bienes y servicios el cual debe ser realizado a niveles de uso limitado; siendo los límites sostenibles determinados por criterios ecológicos de integridad, resiliencia y resistencia (De Groot et ál. 2002a).

## **2.2. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios**

### **2.2.1. Comunidades involucradas en el proyecto**

El área de influencia directa del proyecto está determinada en las 11 Comunidades de Calicanto, donde se beneficia de forma directa a 349 familias que habitan en las comunidades. Como se señaló en el acápite de población de la cuenca (primera parte), no existe población aguas arriba de la ubicación de la presa, aguas abajo a parte de las 11 comunidades beneficiadas existen 2 comunidades (Aramasi Oyada y Linde Aramasi) que tienen derecho al agua del río Calicanto por usos y costumbres, por lo tanto, el proyecto contempla respetar ese derecho mediante la asignación de un caudal.



### 2.2.2. Población beneficiaria del proyecto

La población que se beneficia de forma directa con el proyecto, diferenciada por sexo en esta comunidad asciende aproximadamente a 1396 habitantes, de los cuales el 48% son hombres y el 52% mujeres. Tal como se observa en la tabla que sigue.

**Tabla N°10. Población beneficiaria del proyecto diferenciada por sexo**

Comunidad	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
Calicanto	672	724	1396
<b>TOTAL</b>	<b>672</b>	<b>724</b>	<b>1396</b>
Peso Relativo	48%	52%	100%

Fuente: Encuesta comunal EDTP del proyecto

#### a) Tamaño promedio de las familias

El número aproximado de familias directamente beneficiarias con el proyecto en la comunidad de Calicanto son 349.

**Tabla N°11. Número de familias y tamaño promedio**

Comunidad	N° de familias	Tamaño promedio
Calicanto	349	4
<b>Total</b>	<b>349</b>	<b>4</b>

Fuente: Encuesta comunal del EDTP del Proyecto

Con relación al tamaño promedio de las familias, se puede indicar según información presentada en la tabla anterior, que el promedio es de 4 miembros por familia.

#### b) Identificación de tareas diferenciadas por género

Las actividades agrícolas en las comunidades beneficiarias están diferenciadas en los roles que desempeñan tanto hombres como mujeres; si bien cada unidad familiar es única, existen labores que las realizan de forma diferenciada, en el siguiente cuadro se muestran las actividades que realizan en forma general:

**Tabla N°12. Número de familias y tamaño promedio**

TEMA	ACTIVIDAD/ ACCIONES	Quien lo hace – Quien decide			Que más necesita saber o qué apoyo necesita
		Hombres	Mujeres	Ambos	
Agricultura	Preparación del terreno (tractor)	X			Profundidades de roturado
	Compra de semillas			X	
	Siembra en surco, con yunta o tractor			X	Densidades de siembra y profundidades para cultivos nuevos
	Labores culturales (aporque, deshierbe, etc.)			X	
Producción	Tratamientos fitosanitarios	X			Conocer productos sanitarios que no sean químicos.
	Cosecha			X	
	Selección (papa, maíz, granos, etc.)		X		
	Almacenamiento			X	Tecnologías de almacenamiento
	Transporte	X			
Económico	Comercialización		X		Fluctuaciones de precios en el mercado, alternativas de comercialización, mercados en las ciudades para venta masiva.
	Venta regional		X		
	Venta en ciudad			X	
	Generación de ingresos adicionales			X	
	Migración temporal	X			
Socioeconómico	Aynis, mink'as			X	
Subproductos	Transformación		X		Tecnologías para dar valor agregado

Fuente: Encuesta comunal del EDTP del Proyecto

### c) Composición étnica e idiomas

La población asentada en la sección Villa Rivero tiene su origen en las culturas Tiwanacota, Aymara y principalmente quechua, de razas predominantemente indígenas, además pueblos eminentemente agrícolas. Antes del año 1571, en el llano de Canata existía un pueblo de indios de diversa procedencia

étnica, que se había formado lenta y gradualmente, en el que los Kanas convivían en comunidades vitales como la de los Karis, Cotas, Chanes, Chuis, guaraníes y Mitimaes.

Junto a estos pueblos, en 1542 se habían asentado inmigrantes españoles aventureros y excombatientes del Rey atraídos por las bondades productivas del valle.

Los idiomas hablados en el Municipio de Villa Rivero, son el quechua, y castellano, la mayor parte de la población hablan dos idiomas (castellano – quechua).

Entre los habitantes de las comunidades beneficiarias predomina el idioma quechua.

#### **d) Tenencia de la tierra de los beneficiarios y tamaño medio del área cultivable por familia (ha/familia)**

Las comunidades del área del proyecto, tienen tierras agrícolas parceladas, desde la época de la reforma agraria, donde había terratenientes con grandes extensiones; sin embargo, actualmente el promedio de tenencia de tierra es de 1 a 2 hectáreas en promedio, aunque también existen casos de familias que poseen entre 3 a 4 hectáreas, y otras por el contrario entre 0.5 a 1 arrobada (1500 a 3300 m<sup>2</sup>).

La tenencia de la tierra es a partir de la herencia en su generalidad, aunque también la tierra se ha adquirido a través de la compra, actualmente las tierras se encuentran en proceso de saneamiento por el INRA.

Es necesario también mencionar que en algunas comunidades existe una superposición de territorios, que en algunos casos genera ciertos conflictos de intereses; sin embargo, esta situación deberá ser subsanada por las instancias correspondientes.

#### **e) Actividades económicas principales de los beneficiarios**

De acuerdo al diagnóstico socioeconómico realizado en las comunidades, el 100% de las familias beneficiarias indicaron que se dedican a la agricultura y esta actividad constituye su principal fuente de ingreso familiar; algunas familias tienen como actividad secundaria la ganadería principalmente cuentan con ganado vacuno, ovino, y algunos caprinos; un menor número se dedica a actividades de albañilería y también trabajan como chóferes y algunas personas al comercio.

Por lo tanto, en el área del proyecto la producción agropecuaria es la base de la economía de las familias, estas actividades son realizadas por todos los miembros de la familia. Su producción es a temporal y está orientada principalmente a la producción de maíz, papa, haba, arveja, trigo, cebada, avena y alfalfa.

En cuanto a la actividad pecuaria, las familias beneficiarias del proyecto cuentan con ganado mayor y menor, además de animales de corral y aves.

La venta de la producción agrícola es una de las principales fuentes de ingresos económicos, por lo que las familias del área del proyecto venden gradualmente lo producido a lo largo del año.

En un análisis de los impactos sociales el proyecto pretende alcanzar a mejorar la calidad de vida, equidad social, identidad cultural disminuyendo las migraciones, desarrollo institucional y especialmente la participación de los beneficiarios.

#### **f) Educación y salud**

En el área del proyecto, existen varias unidades educativas, una que se encuentra en la comunidad Centro Aramasi denominada Martín Cárdenas que abarca desde el nivel primario hasta el secundario, donde los estudiantes pueden salir bachilleres; asimismo existe otra unidad educativa en la comunidad Blanco Rancho, otra en la comunidad Centro Huatuyo, en estas últimas la educación solo es a nivel primario; por otro lado también se tiene una unidad educativa en la urbanización Aramasi que queda sobre la carretera asfaltada que va de Cliza a Villa Rivero, esta unidad educativa se denomina Franz Tamayo y cuenta con nivel primario y secundario.

La mayor parte de los estudiantes asisten a estas unidades educativas, mientras que un número muy reducido asiste a colegios tanto en Cliza como Punata.

Respecto a la salud, existe una posta sanitaria en la comunidad Centro Blanco Rancho y otra en Linde Huatuyo, pero no existe atención médica por falta de ítems para el personal; por ello, la mayor parte de la población generalmente acude a la medicina tradicional y en casos de enfermedades de gravedad acuden al hospital de Villa Rivero, Punata o Cliza y en casos de mayores especialidades a los hospitales de Cochabamba.

#### **g) Servicios básicos existentes en la zona del proyecto**

#### ▪ **Servicio de agua potable**

El acceso a agua en la comunidad es para consumo humano, no es potable; actualmente todas las comunidades del área del proyecto cuentan con pozos profundos a partir del cual tienen red de tuberías con piletas domiciliarias del cual se abastecen de agua para consumo humano.

Existen organizaciones al interior de las comunidades llamadas CAPyS (Comité de Agua Potable y Saneamiento) que se encargan de la operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de agua; por el consumo de agua de red se cobra mensualmente una tarifa variable en cada comunidad; sin embargo, de manera general se cobra entre 1 a 3 Bs/m<sup>3</sup> de agua, los cuales se miden por medidores.

#### ▪ **Servicio de alcantarillado sanitario**

Debido a la dispersión de las viviendas en el área rural del municipio, no ha sido posible la implementación de sistemas de eliminación de excretas y desechos domiciliarios convencionales. El costo y la dificultad de llevar aguas servidas que pueden afectar a otras comunidades, hace que este servicio no se haya aún tratado. Por tanto, la solución de esta necesidad se las da cada familia.

Diversos factores de tipo socioeconómico dificultan contar con la infraestructura necesaria, lo que origina que el 20% de la población rural no tenga ningún sistema de eliminación de: excretas, mientras que el 80 % cuenta con letrinas o pozos sépticos e incluso baños higiénicos construidos por instituciones que apoyaron al municipio.

Las familias que cuentan con los medios en las comunidades construyen baños y cámaras sépticas que representan el 12 % y las que cuentan con letrinas y pozos ciegos el 8% de la población rural.

#### ▪ **Servicio de recojo de basura**

En el área del municipio de Villa Rivero la eliminación de basura se realiza mediante la quema y arrojándola a campo abierto. Algunas familias la entierran en los canchones de sus casas. No existe un sistema de disposición de residuos domiciliarios, la mayor parte de los residuos generados no biodegradables está compuesto por plásticos (bolsas nylon), algunas latas de conservas y cartones y vidrio.

Los residuos biodegradables como cáscaras de papa y otras hortalizas se le da al ganado, principalmente a los chanchos, ovejas y cuyes.

- **Servicio de energía eléctrica**

El suministro de energía eléctrica en el municipio de Villa Rivero está a cargo de la Empresa de Luz y Fuerza Eléctrica de Cochabamba (ELFEC) con una cobertura del 90 % tanto barrios y comunidades. Las instalaciones siguen ampliándose de acuerdo a la demanda.

Las comunidades del área del proyecto cuentan con energía eléctrica en su totalidad; en cuanto al uso de energía se puede señalar que aproximadamente el 60 % de la población utiliza GLP en garrafas para la preparación de alimentos, mientras que el 40 % aún utiliza leña.

#### **h) Tasas migratorias**

- **Emigración temporal**

De acuerdo a las encuestas familiares menos del 0.5% de la población emigra temporalmente, durante todo el año, con el objetivo principal de mejorar y aumentar sus ingresos económicos familiares. Esta cifra no es muy significativa en relación al total de la población.

El destino de la emigración temporal va desde los departamentos del interior y las poblaciones cercanas, que más oportunidades de trabajo ofrecen y requieren mano de obra barata como Cochabamba (18%) y la emigración principal es a la Argentina con un 82%. Del total de emigrantes temporales, el 54.5% corresponde a los varones y el restante 45.5% a las mujeres.

La población emigrante realiza una serie de trabajos, los hombres ofrecen sus servicios en albañilería, de peones y choferes; respecto a los trabajos que realizan las mujeres cuando emigran son de empleadas, costureras y comercio. Existe un porcentaje mínimo de la población que emigra por razones de estudio. La edad de la población emigrante de forma temporal esta entre 16 a 40 años, en ambos sexos.

- **Emigración definitiva**

La emigración definitiva de acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas comunales y familiares es aún menor a la emigración temporal, llega apenas al 0.2% de la población total en los últimos años. El destino de la emigración definitiva principalmente es a municipio cercanos (33%), Cochabamba (17%) y Santa Cruz (8%) considerando dentro el territorio nacional, puesto que la emigración definitiva de este municipio es a la Argentina con un 33% del total que emigra. Las familias que se quedan a residir en los

lugares mencionados, se deben fundamentalmente a que han logrado una estabilidad laboral mejor que en su municipio o comunidad a donde solamente regresan de visita.

La edad de los emigrantes definitivos está en el rango de 16 a 50 años. La ocupación de los emigrantes definitivos que ha logrado mantenerlos residentes en otras poblaciones son de peón, albañil, carpintero y negocio comercial en el caso de los hombres; en cuanto a las actividades que desarrollan las mujeres son de empleadas, costureras, y vendedoras. Por razones de estudio, la emigración definitiva alcanza al 5%.

#### **i) Pertenencia cultural y organización comunitaria**

Las comunidades beneficiadas con el proyecto se desenvuelven dentro de un tipo de organización comunal tradicionalmente campesina, no se identifica la presencia dentro el AII Territorios Indígenas Originarios Campesinos (TIOC)<sup>1</sup>, sin embargo, se presenta a continuación las siguientes consideraciones respecto a la pertenencia cultural:

La población asentada en la sección Villa Rivero tiene su origen en las culturas Tiwanacota, Aymara y principalmente quechua, las comunidades del municipio de Villa Rivero, son predominantemente agrícolas y tienen una autodefinición quechua en un casi 98% según datos del Plan de Desarrollo Municipal del Municipio.

Por otro lado, la población del municipio Villa Rivero, es predominantemente bilingüe, habla quechua y español en un 100%,

Su estructura tradicional organizativa se basa en las Centrales Agrarias que a la vez están afiliadas a la Federación Nacional de Campesinos de Bolivia.

La estructura organizativa administrativa política, hace referencia a que Calicanto es parte de la jurisdicción municipal de Villa Rivero, siendo el Gobierno Municipal la instancia organizativa local que en el marco de sus competencias y atribuciones, derechos y deberes conferidos por Ley, toman decisiones en la gestión del desarrollo de sus comunidades, en el marco de la planificación participativa municipal. Es así que el Gobierno Autónomo Municipal de Villa Rivero es la instancia política representativa que ejerce con

---

<sup>1</sup>La nueva constitución Política del Estado de 2009 abre la posibilidad a una mayor autonomía mediante el derecho a la autodeterminación, y se crea el concepto de los territorios indígena originarios campesinos (**TIOC**), sobre la base de las TCO saneadas o en proceso de saneamiento.

autonomía de gestión, la función normativa, fiscalizadora, ejecutiva, administrativa y técnica del Municipio.

El Gobierno Municipal tiene un mandato de cinco años y está conformado por un Concejo Municipal de cinco miembros titulares que es el órgano representativo, deliberante, normativo y fiscalizador de la gestión municipal, y un Alcaldé Municipal que es la máxima Autoridad Ejecutiva.

## **2.3. Situación ambiental**

Dentro de la situación ambiental del proyecto es muy importante considerar todas las amenazas que le afectan, la criticidad y vulnerabilidad del proyecto y las condiciones de riesgo en las zonas aledañas.

### **2.3.1. Amenazas naturales**

Las amenazas naturales en la zona del Proyecto han sido definidas considerando: el documento de “*Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto*” elaborado por la empresa iPresas, información disponible en el EDTP, e información secundaria de fuentes nacionales como el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) y otros.

A continuación, se detalla el análisis de las amenazas naturales:

#### **a) Sequía**

Los riesgos presentes en el área del proyecto son por lo general sequías, heladas, inundaciones, granizos e incendios, información del municipio de Villa Rivero da cuenta del grado de amenaza de estos riesgos; la sequía y las heladas presentan un grado de amenaza, lo que significa que el área del proyecto es susceptible a este fenómeno climático que principalmente se presenta en los meses de junio a agosto; la inundación tiene un grado de amenaza bajo por tanto no hay susceptibilidad ante este fenómeno natural; el granizo presenta un grado de amenaza medio, por tanto en la época de invierno puede ocasionar pérdidas para la actividad agrícola; por último el incendio tiene un grado de amenaza muy bajo, lo que significa que hay pocas susceptibilidades de incendios debido a la ausencia de pajonales o áreas forestales.



**Figura N°8. Reporte Nacional de Sequias (comparar dos mapas)**



**Fuente: Monitor de Sequias, SENAMHI**

En la figura anterior se observa que en octubre de 2020 y 2021 la macro región valles, de la cual forma parte el municipio de Villa Rivero y las comunidades de Calicanto, tuvo de normal a sequía débil.

Por otra parte, el Anexo 18 del EDTP de Calicanto se refiere al Instrumento CRR que es el Análisis del Riesgo (planillas para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura resiliente) donde nos indica que las sequías se presentan en la zona del proyecto.

Con esta información podemos colegir que la amenaza de sequía es moderada en la región donde se encuentra la zona del proyecto Calicanto.

**Figura N°9. Reporte del análisis del riesgo en sistemas de riego**

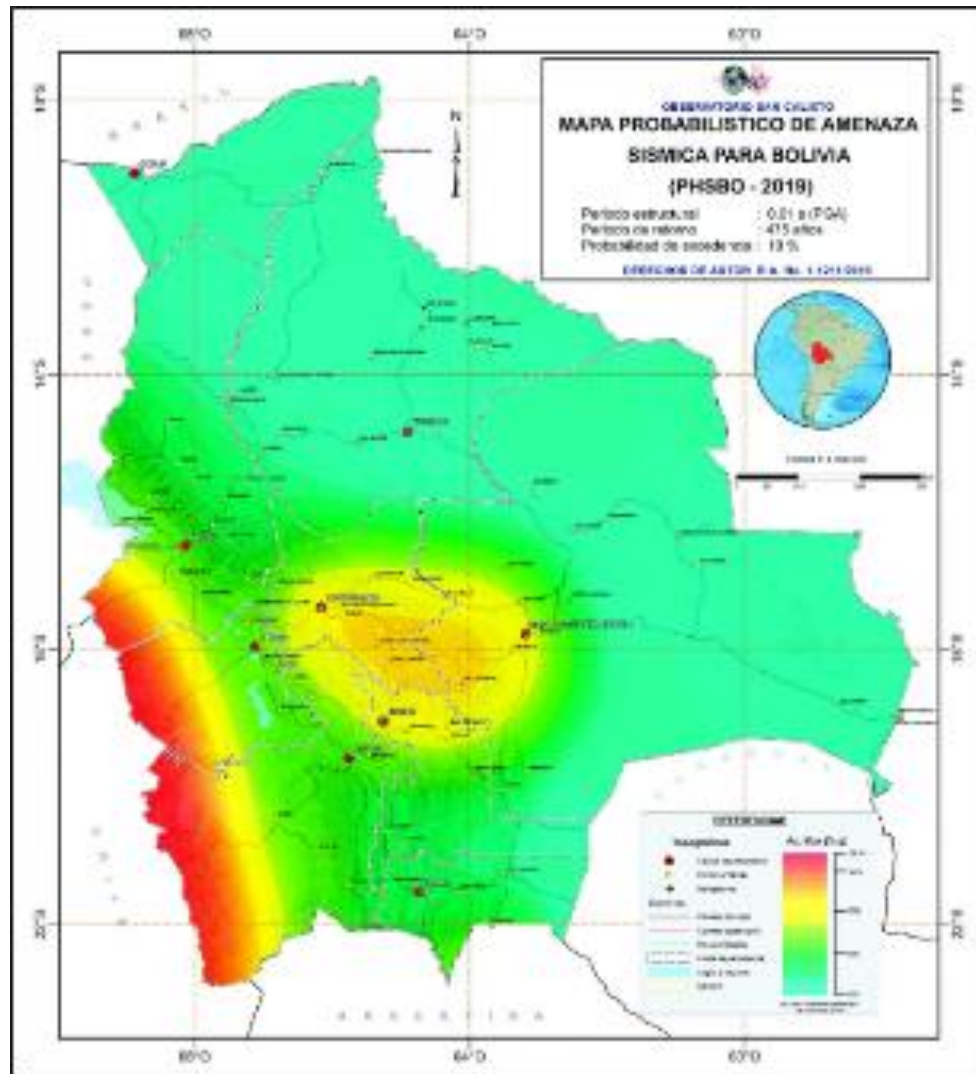
Nº	Pregunta	Respuesta			Explicación / Justificación
		SI	PARCIAL	NO	
AMENAZAS NATURALES					
1	En una zona de susceptible a: Inundaciones lentas o progresivas (en los que se tenga conocimiento de algún evento ocurrido en la zona de influencia del proyecto)		✓		Las inundaciones se ocasionan en la parte baja de la zona de riego
2	En una zona con presencia de Inundaciones subitas o repentinas (riadas).(En los que se tenga conocimiento de algún evento ocurrido en la zona de influencia del proyecto)			✓	
3	Al pie o en laderas con pendientes mayores a 20% con probabilidades de Deslizamientos (descenso masivo y relativamente rápido)		✓		Existen zonas con pendientes, con probabilidades de deslizamiento en el sitio de presa y aguas abajo
4	En el área de influencia de laderas con suelos inestables activos con Movimiento de masas; (aquellos que desplazan grandes volúmenes de material a lo largo de las pendientes)			✓	
5	Cerca o sobre una falla geológica o en una zona sísmica			✓	
6	En una zona susceptible a déficit hídrico y/o sequías, donde los efectos en los últimos años, han sido más intensos y recurrentes ocasionando pérdidas en la producción agropecuaria en la zona		✓		Algunos años existe la posibilidad de sequías o veranillos

**Fuente: Anexo 18 Instrumento CRR, EDTP Calicanto**

## **b) Terremoto o sismo**

De acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia (en la siguiente figura), obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto de Calicanto, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 20% al 30% de la aceleración de la gravedad.

**Figura N°10. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia**

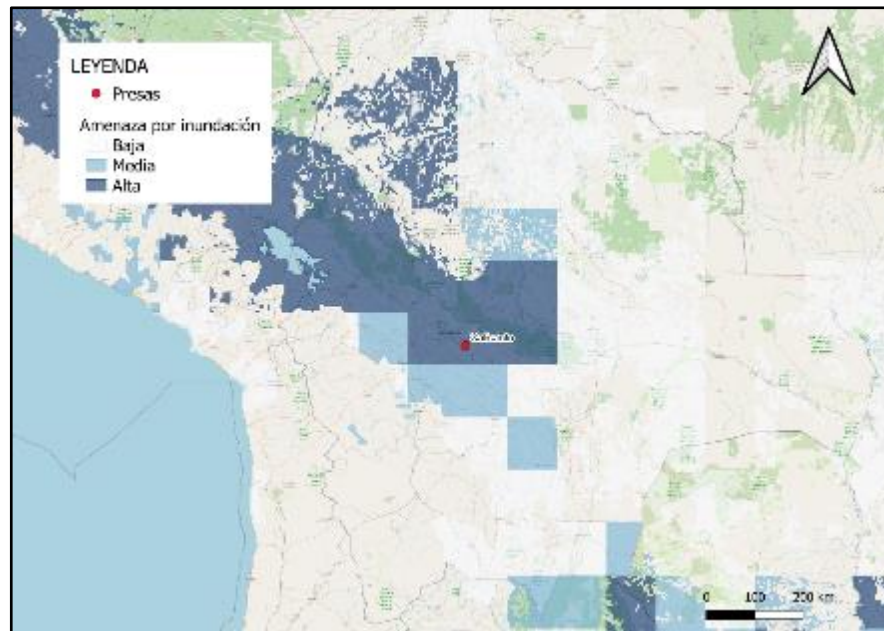


**Fuente: Mapa Probabilístico de Amenaza Sísmica (osc.org.bo)**

### **c) Inundación**

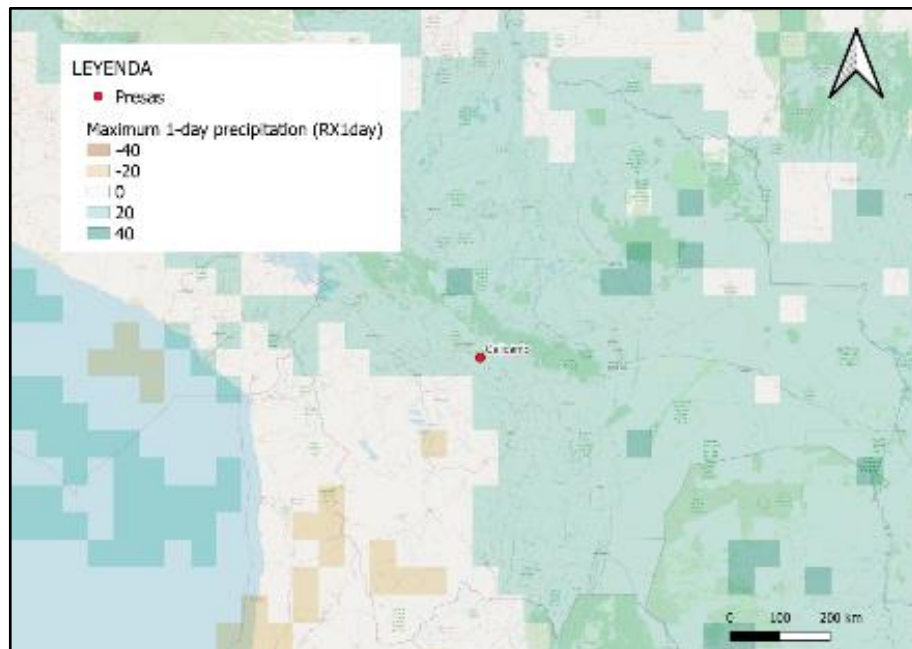
La amenaza por inundación en el área del proyecto es alta, sin embargo, se debe considerar el efecto del cambio climático sobre la variación de esta amenaza. De acuerdo a las predicciones realizadas por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) respecto a la variación de las precipitaciones máximas diarias, señalan que las precipitaciones aumentarán de manera moderada en la zona a medio plazo (40-60 años), por lo que esta amenaza se incrementará con el transcurso de los años.

**Figura N°11. Amenaza por inundación**



Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto, Earthdata 2022

**Figura N°12. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day)**

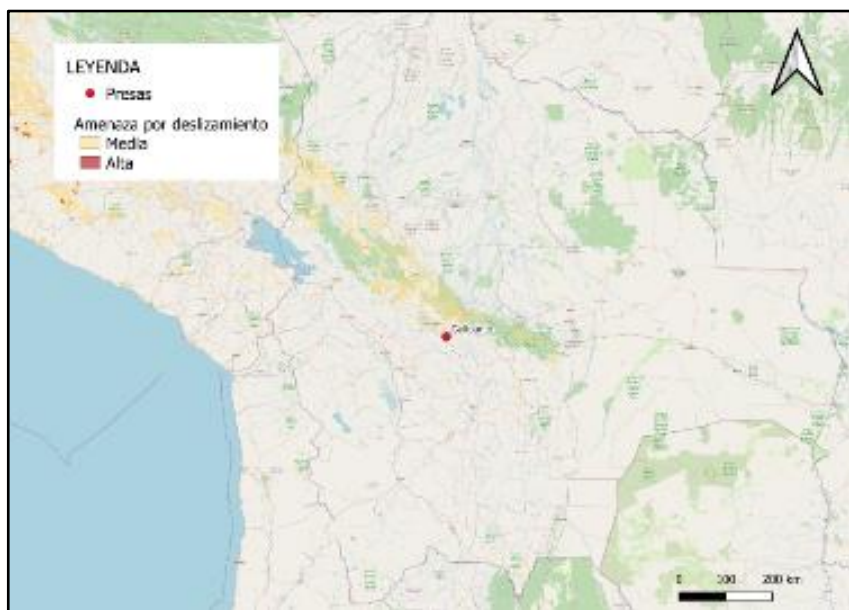


Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto, IPCC 2022

#### d) Deslizamiento

De acuerdo con los mapas de amenaza por deslizamiento de tierras, la probabilidad de ocurrencia de deslizamiento en la presa Calicanto es muy baja.

**Figura N°13. Amenaza por deslizamiento**



Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto, Earthdata 2022

#### e) Erupción volcánica

La amenaza por erupción volcánica es inexistente en la zona del Proyecto.

**Figura N° 14. Amenaza por erupción volcánica**



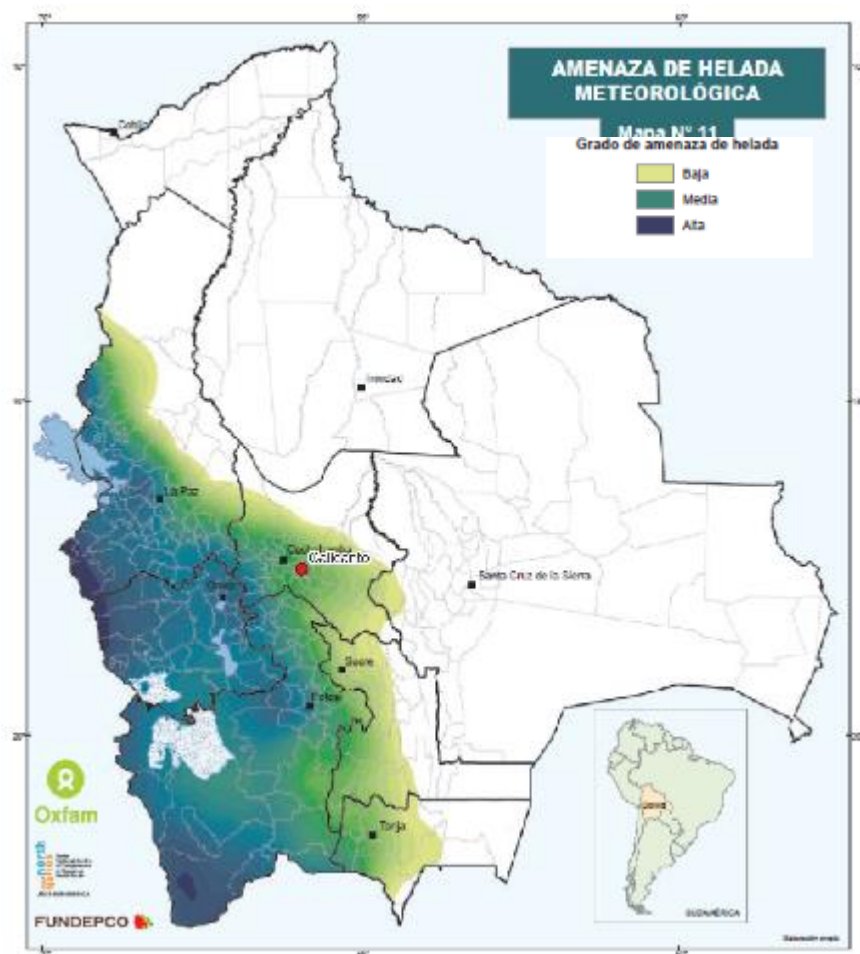
Fuente: Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto, Earthdata 2022



#### f) Heladas

Por último, como se puede observar en la siguiente imagen extraída del Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia la amenaza por Helada meteorológica en la región de estudio es media.

**Figura N°15. Amenaza por heladas**



**Fuente:** Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto

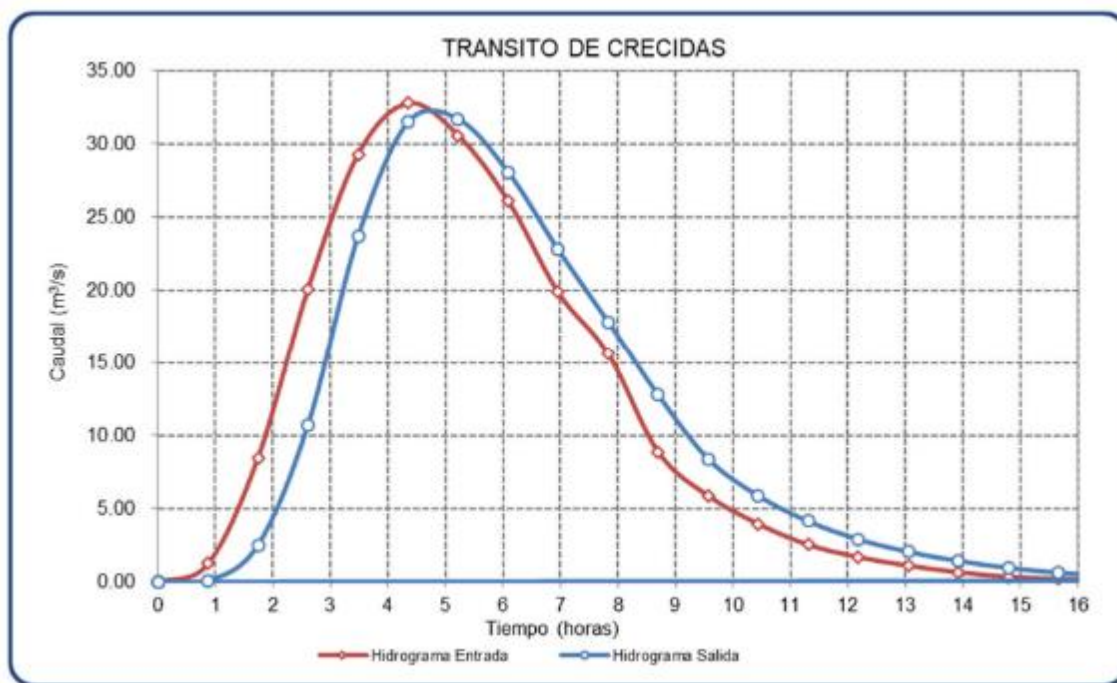
#### g) Crecidas extraordinarias

El proyecto de Calicanto en el análisis de precipitaciones máximas de la cuenca, analizó con datos de precipitaciones máximas en 24 horas de la estación de Anzaldo del periodo 1997-2016.

La crecida máxima se ha obtenido aplicando el método propuesto en la publicación del Soil Conservation Service (SCS).

Para el proyecto, se utilizó un periodo de retorno de 500 años y una precipitación de diseño de 55.7 mm, el proyecto realizó el cálculo del tránsito de la avenida por el embalse, para determinar el caudal de diseño del vertedero de excedencias, obteniendo el siguiente hidrograma de salida del embalse.

**Figura N° 16. Tránsito de crecidas**



**Fuente: EDTP del Proyecto**

El embalse es de poca capacidad por lo cual, proporciona muy poca amortiguación de la crecida, quedando un hidrograma de salida similar al de entrada, resultando un caudal de diseño del vertedero igual a 31.71 m<sup>3</sup>/s.

La valoración de las amenazas de inundación, deslizamiento, erupción volcánica y heladas, proviene de la Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto, elaborada por la empresa iPresas, que se adjunta en el Anexo 3.1

La valoración de las amenazas de sequía y sismo provienen de información local proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, según Decreto Supremo de creación N° 08465, es la entidad rectora de la actividad meteorológica e hidrológica a nivel nacional. Como institución de ciencia y tecnología, presta servicios especializados en el campo meteorológico e hidrológico, Contribuye a la gestión del riesgo para la



mitigación de las amenazas de origen atmosférico, hidrológico.) y del Observatorio de San Calixto respectivamente. (El Observatorio San Calixto es una institución privada sin fines de lucro que monitorea y vigila la actividad sísmica en Bolivia. El observatorio es la única instancia especializada en monitoreo de movimientos sísmicos en Bolivia.)

## **TERCERA PARTE**

# **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES**

Se ha efectuado la identificación de riesgos e impactos para el proyecto Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero), para las siguientes etapas del proyecto: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución, Operación y Mantenimiento.

### **3.1. Valoración de los impactos sociales y ambientales. La metodología de pasos sucesivos**

Durante la revisión de los alcances del proyecto Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero) se identificó tres etapas: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución; así como Operación y Mantenimiento.

La etapa: Actividades previas a la Ejecución se refiere a todo lo que debe realizarse antes de la licitación de las obras. En la etapa de Ejecución es cuando la empresa contratista a cargo de las obras ejecuta las actividades a su cargo y finalmente, en la etapa de Operación y Mantenimiento es cuando la comunidad a través de la Asociación de Regantes asume el rol de operar y mantener lo construido.

Luego de determinar las actividades para cada etapa; se identificaron los riesgos e impactos ambientales y sociales considerando las condiciones locales del área en estudio y el efecto sobre factores: aire, agua, suelo, flora, fauna, riesgo de desastres y aspectos sociales y económicos.

Contado con la identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, se realizó la evaluación de los mismos efectuando una ponderación que incluye aspectos como la importancia del riesgo, la naturaleza del impacto (si es positivo o es perjudicial), la relación causa-efecto, la intensidad, el área de influencia, la permanencia del efecto, la reversibilidad y la recuperabilidad. Una vez realizada la evaluación se plantearon las medidas de mitigación a implementarse.

El paso final consiste en plantear programas y planes específicos con actividades concretas que mitigan los impactos. Finalmente se describen de manera sucinta los planes y programas específicos planteados.

Los riesgos e impactos ambientales y sociales, han sido identificados y evaluados considerando el nuevo Marco de la política ambiental y social (MPAS) del BID y las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS). En el análisis se ha considerado si el proyecto interviene o no hábitats críticos, lo cual no sucede en este caso.

Las medidas de mitigación propuestas se encuentran plasmadas en los diferentes planes y programas elaborados en el presente EIAS-PGAS.

### 3.2. Evaluación simplificada de riesgo de desastre<sup>2</sup>

El documento elaborado por iPresas, realiza una evaluación de forma simplificada del proyecto desde la perspectiva de la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático; las principales conclusiones del documento son las siguientes:

- La infraestructura proyectada tiene dimensiones de **GRAN PRESA**, de acuerdo con la definición de **ICOLD**, se ubica en un cauce, por lo que la suelta incontrolada de caudales puede provocar daños sociales, económicos y ambientales, por lo que la infraestructura en sí corresponde con la categoría de **ALTA CRITICIDAD** de acuerdo con la **MERDCC** del **BID**.
- Las principales amenazas para el proyecto son de tipo hidrológico, sísmico, potenciales deslizamientos de ladera, así como las inherentes a cuestiones propias de la geología, el diseño, los procedimientos y calidad de la construcción, así como la propia operación.
- Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de **DESLIZAMIENTO**. En este caso, puesto que la presa dispone de un buen sistema de impermeabilización y drenaje, así como un buen encaje en la roca se considera que el riesgo es **BAJO**, asociada a dicha incapacidad.
- En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a **DESLIZAMIENTO**, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a **GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES y DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO**. Dada la sismicidad de la zona se

---

<sup>2</sup> Extraído del documento “Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto” elaborado por iPresas

estima que la probabilidad de estos modos de fallo es **BAJA**, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico.

- La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un **DESEMBALSE RÁPIDO** por mala operación o rotura del mismo. Vista las características de diseño del sistema de desagüe se estima que la probabilidad es **ALTA**.
- Durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se **SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO**, aspecto sobre el cual tampoco se han encontrado estudios en el EDTP.

Por último, es importante resaltar que para cada una de las fases posteriores al diseño (licitación de las obras, construcción, primer llenado y operación) deben actualizarse el listado de medidas propuestas, la definición de responsables, el plan de monitorización y el seguimiento del plan.

### 3.3. Riesgos e impactos ambientales y sociales

En primera instancia se presenta la tabla de etapas y las actividades para cada etapa del proyecto: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución, Operación y Mantenimiento.

**Tabla N°13. Etapas y actividades del proyecto**

Etapa	Actividad
Actividades previas a la ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto. Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros.
	Actividades que prevengan y aminoren el riesgo de que se produzcan desastres en la presa a construirse: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificación de modo de fallo al deslizamiento de la presa.</li> <li>✓ Caracterización y verificación sísmica y verificación de deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico; deslizamiento de ladera en escenario sísmico.</li> <li>✓ Verificación del vaciado rápido de la presa.</li> <li>✓ Planificación de llenado de la presa y otros aspectos relativos a la seguridad.</li> </ul>
Ejecución	Instalación de faenas
	Limpieza y desbroce
	Apertura y adecuación de accesos

Etapas	Actividad
	Excavación y movimiento de tierras
	Construcción presa de gravedad de Hormigón simple
	Construcción de obra de toma y toma de fondo
	Construcción vertedero de excedencia
	Construcción canal de salida y desarenador
	Construcción -tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Implementación de medidas de protección de la cuenca
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
	Restauración del área
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Operación de la presa
	Operación de la red de distribución
	Mantenimiento preventivo y correctivo

Fuente: Elaboración propia con base a EDTP del Proyecto

### 3.3.1. Identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales

Todas las etapas descritas implican la realización de diferentes actividades, las cuales pueden ocasionar o estar asociadas a diferentes riesgos e impactos ambientales y sociales, estos riesgos e impactos una vez identificados deben ser mitigados adecuadamente a fin de evitar daños al medio ambiente y a la salud de la población en general. Con las etapas y actividades del Proyecto definidas se procedió a la identificación de los riesgos e impactos ambientales y sociales.

La matriz de impactos se elaboró considerando las condiciones locales del área en estudio y el efecto sobre los factores ambientales y sociales, haciendo énfasis en las etapas de actividades previas, ejecución, operación y mantenimiento, estableciendo su relación con los componentes referidos al aire, aguas superficiales y subterráneas, suelos, flora, fauna silvestre, aspectos sociales y económicos.

**Tabla N°14. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.**

**Etapas: Actividades previas a la ejecución**

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Actividades previas a la ejecución
Físico	Riesgo de desastre	<b>Deslizamiento</b> Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO. Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico Deslizamiento de ladera en escenario sísmico.
	Riesgo de desastre	Desembalse (vaciado) rápido de la presa: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas.
	Riesgo de desastre	Llenado de la presa (primer llenado) sin planificación. Ausencia de normas de operación.
	Riesgo de desastre	Ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa
	Riesgo de desastre	Ausencia de evaluación de la seguridad de la presa
	Riesgo de desastre	Ausencia de un plan para la respuesta frente a emergencias.

**Resumen de Riesgos e Impactos de la Etapa: Actividades previas a la ejecución**

En esta etapa de actividades previas a la ejecución los riesgos e impactos identificados se refieren a los riesgos de desastre en la presa en lo referido a deslizamiento, vaciado rápido, primer llenado y seguridad de la presa.

**Tabla N°15. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.**

**Etapas: Ejecución**

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Físico	Aire	<b>Alteración de la calidad del aire</b> Emisión de partículas suspendidas por actividades de instalación de faenas y ambientes de trabajo. Emisión de partículas suspendidas por el tránsito de vehículos en vías de tierra.

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
		<p>Emisión de gases de combustión proveniente de la operación de maquinaria y vehículos.</p> <p>Emisión de partículas suspendidas por la utilización de cemento en la obra para producción de hormigón.</p> <p>Emisión de partículas suspendidas por desmantelamiento de las instalaciones provisionales.</p> <p>Emisión de partículas suspendidas por actividades de limpieza y restauración del área intervenida.</p>
Físico	Ruido	<p><b>Incremento de niveles de presión sonora</b></p> <p>Generación de ruido debido al funcionamiento de maquinaria y equipos.</p> <p>Constante circulación de maquinaria y vehículos.</p> <p>Uso de herramientas eléctricas, manuales y neumáticas para el desarrollo de las actividades planificadas.</p> <p>Movimiento de vehículos, maquinaria y herramientas para desarrollar las actividades de desmantelamiento de las instalaciones provisionales, limpieza y restauración.</p> <p>Generación de ruido por encima de los límites permisibles en horarios de alta actividad de la fauna silvestre.</p>
Físico	Agua	<p><b>Alteración de la calidad del agua</b></p> <p>Actividades antrópicas que generan descargas líquidas.</p> <p>Arrastre de sólidos y líquidos en la limpieza de sitios de obra y campamento.</p> <p>Movimiento de tierras en las actividades realizadas.</p> <p>Derrame de aceites, lubricantes y combustibles.</p> <p>Afectación a la calidad del agua por trabajos de hormigonado.</p> <p>Inadecuado cierre y sellado de letrinas.</p> <p>Inadecuada disposición final de los residuos generados.</p> <p>Inadecuado manejo de residuos de construcción y demolición</p> <p>Abandono de obras temporales (campamento e instalaciones).</p>
Físico	Agua	<p><b>Modificación/desviación del curso de agua en el río</b></p> <p>Actividades de cortes, excavaciones, constructivas y otras que generen desviación del cauce natural.</p>
Físico	Agua	<p><b>Desviación de cauce de agua</b></p> <p>Circulación de maquinaria y vehículos que atraviesen riachuelos o cursos de agua superficial.</p> <p>Actividades de cortes, excavaciones, constructivas y otras que generen promontorios de tierra que sean dispuestos próximos a drenajes naturales.</p>
Físico	Agua	<p><b>Riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa</b></p> <p>Arrastre de material de construcción, residuos sólidos, líquidos y peligrosos.</p> <p>Insuficiente capacidad de la obra de desvíos de caudales en el río, que se construye temporalmente para determinar la construcción de la presa.</p> <p>(Lo cual ha sido también identificado en la evaluación simplificada de riesgo de desastres realizada por el firma consultora: iPresas)</p>
Físico	Suelo	<p><b>Contaminación del suelo</b></p> <p>Generación de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Almacenamiento inadecuado de aceites, lubricantes y combustibles</p> <p>Existencia de actividades antrópicas que generen contaminación del suelo.</p>



Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
		<p>Afectación de las características del suelo en trabajos de hormigonado.</p> <p>Inadecuado transporte y disposición de material excedentario.</p> <p>Inadecuada disposición de residuos sólidos.</p> <p>Inadecuado cierre y sellado de letrinas.</p> <p>Inadecuado manejo de residuos de construcción y demolición.</p> <p>Abandono de obras temporales (campamento e instalaciones).</p>
Físico	Suelo	<p><b>Cambio de uso de suelo</b></p> <p>Transformación de la cubierta vegetal para la instalación y construcción de obras civiles, donde se emplearán áreas que no habían sido intervenidas o que estaban asociadas a otro fin.</p> <p>Apertura/mejoramiento de caminos de acceso para ejecución de las obras.</p>
Físico	Suelo	<p><b>Alteración de la estructura del suelo</b></p> <p>Deterioro de vías de acceso por tránsito de maquinaria y equipos.</p> <p>Compactación del suelo por tránsito de maquinaria y vehículos en áreas no habilitadas.</p>
Físico	Suelo	<p><b>Riesgo de erosión del suelo</b></p> <p>Tránsito de maquinaria y equipos por vías de tierra y terreno inestable.</p>
Físico	Suelo	<p><b>Riesgo de alteración de estabilidad del suelo</b></p> <p>Movimiento de maquinaria y equipo pesado en áreas inestables para ejecución de las actividades de la obra.</p>
Biológico	Paisaje	<p><b>Alteración del paisaje</b></p> <p>Instalación y emplazamiento de infraestructura de campamento y áreas de trabajo.</p> <p>Generación de residuos sólidos, líquidos y de construcción.</p> <p>Remoción de cobertura vegetal para habilitación de vías, campamento y áreas de trabajo.</p>
Biológico	Flora	<p><b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</b></p> <p>Actividades de instalación de campamento</p> <p>Habilitación de vías de acceso</p> <p>Inadecuada disposición de residuos generados</p> <p><b>Mejora de la superficie de cobertura vegetal en la limpieza y restauración del área</b></p>
Biológico	Fauna	<p><b>Perturbación de la fauna existente</b></p> <p>Desplazamiento de fauna por el ruido, tránsito vehicular y presencia de personas.</p>
Biológico	Fauna	<p><b>Riesgo de atropellamiento de fauna silvestre</b></p> <p>Tránsito de maquinaria y vehículos constante por vías de paso de fauna del lugar.</p>
Biológico	Fauna	<p><b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</b></p> <p>Desarrollo de diferentes actividades que impliquen amenaza para especies de fauna silvestre (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres)</p>
Biológico	Fauna	<p><b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats acuáticos</b></p> <p>Desarrollo de diferentes actividades que impliquen amenaza para especies acuáticas y semiacuáticas.</p>
Biológico	Fauna	<p><b>Riesgo de propagación de vectores</b></p> <p>Reservorios de agua estancada y residuos sólidos dispuestos inadecuadamente que pueden ser fuentes de propagación de vectores de enfermedades endémicas.</p>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	<p><b>Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales</b></p> <p>Riesgos ergonómicos por las tareas repetitivas desarrolladas durante la ejecución de las diferentes actividades.</p> <p>Riesgos físicos por caídas al mismo y diferente nivel, lesiones durante la manipulación de herramientas y equipos, uso inadecuado de los Equipos de Protección Personal y exposición a la intemperie.</p> <p>Riesgo de contraer enfermedades ocupacionales.</p> <p>Riesgo de contagio de COVID-19.</p> <p>Riesgo de contraer enfermedades endémicas (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis).</p> <p><b>Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo</b></p> <p>Inadecuado retiro y transporte de combustibles y sustancias inflamables.</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	<p><b>Riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general</b></p> <p>Inadecuada e insuficiente señalización de tránsito y circulación en los caminos utilizados para la obra.</p>
Socio Económico	Gestión del trabajo y condiciones laborales	<p><b>Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes</b></p>
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<p><b>Riesgo de afectación a la salud de la población</b></p> <p>Riesgo de caídas, atropellamientos y otros.</p> <p>Riesgo de contraer enfermedades que se podrían generar en la población producto de la generación de polvo CO2 y ruido.</p> <p>Riesgo por la exposición a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas (COVID-19), enfermedades endémicas (tuberculosis, hepatitis, entre otros).</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<p><b>Riesgo de violencia contra las mujeres</b></p> <p>Violencia contra las mujeres, niñas, niños y adolescentes por los trabajadores de la construcción y/o personal externo a la comunidad.</p>
Socio Económico	Social	<p><b>Riesgo de surgimiento de conflicto social.</b> Conducta inadecuada del personal de la empresa o sus contratistas (incumplimiento de políticas y código de conducta).</p> <p>Afectación a la economía de los comunarios del área de influencia (préstamos o servicios realizados sin pago, deudas por parte de los trabajadores de la obra o personal externo del proyecto), entre otros.</p>
Socio Económico	Patrimonio arqueológico	<p><b>Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.</b></p>

Fuente: Elaboración propia

### Resumen de Impactos de la Etapa: Ejecución

En esta etapa Ejecución; los riesgos e impactos identificados se refieren sobre todo a los impactos “estándar”; propios de una construcción de obra.

En el medio físico:

- Para el factor aire: se identificó la alteración de la calidad del aire,
- Para el factor ruido: se identificó el incremento de niveles de presión sonora y generación de ruido por encima de los límites permisibles en horarios que afecten la actividad de fauna silvestre.
- Para el factor agua: se identificó la alteración de la calidad del agua, la modificación/desviación del curso de agua en el río y el riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa.
- Para el factor suelo: se identificó la contaminación del suelo, el cambio de uso del suelo, alteración de la estructura del suelo, el riesgo de erosión del suelo, el riesgo de alteración de estabilidad del suelo,

Para el medio biológico:

- Para el factor paisaje: se identificó la alteración del paisaje, pero también una mejora en la visualización del paisaje en la limpieza y restauración del área al terminar la etapa de ejecución.
- Para el factor flora: Se identificó la pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres y la mejora de la superficie de cobertura vegetal en la limpieza y restauración del área.
- Para el factor fauna: Se identificó la perturbación de la fauna existente, pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres y acuáticos, el riesgo de atropellamiento de animales y el riesgo de propagación de vectores.

Para el medio socioeconómico:

- Para el factor Salud y seguridad de los trabajadores: se identificó el riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales. También se identificó el riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general.
- Para el factor Salud y seguridad de la población: se identificó el riesgo de afectación a la salud de la población, el riesgo de violencia contra las mujeres y el riesgo de surgimiento de conflicto social.

Resumen de Impactos de la Etapa: Ejecución	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el factor Gestión del trabajo y condiciones laborales: se identificó el riesgo de incumplimiento de la normativa laboral vigente.</li> <li>Para el factor patrimonio arqueológico: se identificó el riesgo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.</li> </ul>	
De todos los impactos identificados en la Etapa de Ejecución de las obras el más riesgoso es que se presente una crecida máxima extraordinaria durante la construcción de la presa.	

**Tabla N°16. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.**

**Etapas: Operación y mantenimiento**

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y Mantenimiento
Físico	Aire	<b>Alteración de la calidad del aire</b> Emisión de partículas suspendidas por las tareas de mantenimiento en las vías de ingreso. Emisión de gases de combustión generadas por la maquinaria y vehículos.
Físico	Ruido	<b>Incremento en niveles de presión sonora</b> Operación de maquinaria, equipos y vehículos para desarrollar las actividades de mantenimiento.
Físico	Agua	<b>Acumulación de sedimentos y colmatación de la presa</b> Disminución de la capacidad de transporte de las aguas en el río (debido a la existencia de la presa) lo que provoca la sedimentación de los materiales acarreados. Pérdida de capacidad de almacenamiento de agua.
Físico	Agua	<b>Modificación del régimen hidrológico</b> Cambio en el régimen de acarreo de sedimentos. Problemas de erosión localizada aguas abajo del embalse debido al rebalse por el vertedero de excedencias. Disminución de caudal aguas abajo de la presa. Incumplimiento a las normas de operación de la presa.
Físico	Agua	<b>No mantenimiento del caudal ecológico en situaciones de déficit hídrico</b> Por la sequía, el recurso hídrico es insuficiente para abastecer las necesidades de la población beneficiaria en cuanto a riego y también en consecuencia será más difícil mantener el caudal ecológico, Debido a la sequía, podría suceder que la Asociación de Regantes incumpla las normas de operación de la presa relativas al mantenimiento del caudal ecológico aguas abajo de la presa.
Físico	Riesgo de desastre	<b>Riesgo de colapso de la presa</b> Colapso de la presa por deficiente calculo estructural con relación a sismos. Colapso de la presa por insuficiente dimensionamiento del vertedero de excedencias. Colapso de la presa por deficiencias constructivas durante la etapa de ejecución.

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y Mantenimiento
Físico	Riesgo de desastre	<b>Riesgo de deslizamiento</b> Por presencia de subpresiones y potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura.
Físico	Riesgo de desastre	<b>Riesgo incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado.</b> <b>Mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación</b> <b>Descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa</b>
Físico	Riesgo de desastre	<b>Imprevisión de respuesta frente a emergencias.</b>
Físico	Riesgo de desastre	<b>Riesgo de fallo de los pasos de quebrada</b> <b>Colapso de pasos de quebrada por erosión de cimentaciones mal diseñadas</b> <b>Colapso de pasos de quebrada por erosión de cimentaciones sin mantenimiento preventivo</b>
Físico	Agua	<b>Riesgo de Fugas de Agua en las tuberías de distribución</b> <b>Pérdidas significativas en el almacenamiento de la presa</b> <b>Ausencia de información para operación de la presa</b>
Físico	Agua	<b>Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo.</b> Fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Perjudican la evacuación de sedimentos de la presa (esto a su vez provoca una colmatación más rápida del vaso) y</li> <li>■ Perjudican la apertura en caso de crecidas máximas extraordinarias</li> </ul>
Físico	Agua	<b>Alteración de la calidad de agua</b> La remoción de sedimentos de la presa hace que salga agua turbia, lo cual altera la calidad del agua en el cuerpo de agua. Derrame de aceite, lubricante y combustible de la maquinaria y vehículos utilizados.
Físico	Suelo	<b>Riesgo de contaminación del suelo agrícola</b> Uso inadecuado de agroquímicos en prácticas de agricultura. Acumulación de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento (derrame de aceite, lubricante y combustible de la maquinaria y vehículos utilizados).
Biológico	Paisaje	<b>Alteración del paisaje</b> Disposición inadecuada de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento.
Biológico	Flora	<b>Alteración de la cobertura vegetal</b> Tránsito de maquinaria y equipos para efectuar el mantenimiento Disposición inadecuada de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento. Alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa.
Biológico	Flora	<b>Riesgo de alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa debido al no mantenimiento del caudal ecológico</b>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y Mantenimiento
Biológico	Fauna	<b>Perturbación a la fauna existente</b> Desplazamiento de la fauna por ruido, tránsito de maquinaria y equipos, presencia de personas.
Biológico	Fauna	<b>Riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico</b> Alteración de especies de fauna acuática y semiacuáticas.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<b>Riesgo a la integridad de las personas por colapso de la presa</b> Colapso de la presa frente a amenazas naturales <sup>3</sup> y deficiencias en la ejecución de la obra.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<b>Riesgo de accidentes en el área de la presa</b> Accidentes ocasionados por falta de señalización de seguridad en la presa.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<b>Riesgo de accidentes por incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la presa (manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento.</li> <li>- Red de distribución</li> <li>- Realización de actividades para protección de la cuenca.</li> </ul>
Socio Económico	Social	<b>Riesgo de conflictos sociales por incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general.</b>
Socio Económico	Economía y empleo	<b>Inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria.</b>
Socio Económico	Economía y empleo	<b>Mejora en los ingresos económicos por la venta de los productos obtenidos</b> Práctica de actividades de cultivo extensivo en la población. <b>Mejora de las condiciones de vida</b> Acceso al agua para riego de cultivos.

Fuente: Elaboración propia

Resumen de Impactos de la Etapa: Operación y Mantenimiento
<p>En esta etapa Operación y Mantenimiento; los riesgos e impactos identificados son:</p> <p>En el medio físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para el factor aire: se identificó la alteración de la calidad del aire,</li> <li>▪ Para el factor ruido: se identificó el incremento de niveles de presión sonora.</li> <li>▪ Para el factor agua: se identificó el riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa, el riesgo por modificación del régimen hidrológico, el riesgo por déficit hídrico; el riesgo de</li> </ul>

<sup>3</sup>Sismo, inundaciones y deslizamiento

### **Resumen de Impactos de la Etapa: Operación y Mantenimiento**

fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo, el riesgo de fugas de agua en las tuberías de distribución; riesgo de alteración de la calidad del agua

- Para el factor de riesgo de desastres: se identificó el riesgo de colapso de la presa, el riesgo de deslizamiento de la presa, el riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado, el riesgo de mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación, un descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa; el riesgo de imprevisión de respuestas frente a emergencias, el riesgo de fallo de los pasos de quebrada en la red de distribución.
- Para el factor suelo: se identificó el riesgo de contaminación del suelo agrícola por el uso inadecuado de agroquímicos en prácticas de agricultura.

Para el medio biológico:

- Para el factor paisaje: se identificó la alteración del paisaje
- Para el factor flora: Se identificó alteración de la cobertura vegetal y alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa por no mantenimiento del caudal ecológico
- Para el factor fauna: Se identificó la perturbación de la fauna existente y perdida y/o modificación de hábitats acuáticos por no mantenimiento del caudal ecológico

Para el medio socioeconómico:

- Para el factor Salud y seguridad de la población: se identificó el riesgo a la integridad de las personas, el riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad para operar la presa, la red de distribución y para realizar actividades para protección de la cuenca; el riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general.
- Para el factor Economía y empleo: se identificó el riesgo de que se presente inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria. Pero también se identificó la mejora en los ingresos económicos por la venta de los productos obtenidos y una mejora de las condiciones de vida.

En la Etapa de Operación y Mantenimiento de las obras los riesgos más significativos son: el riesgo de colmatación de la presa, el riesgo asociado al comportamiento hidrológico (inundaciones o sequías); riesgo de colapso de la presa por mala operación, descuido en la seguridad de la presa y el



### Resumen de Impactos de la Etapa: Operación y Mantenimiento

riesgo de fallo en los pasos de quebrada de la red de distribución. También existe el riesgo de contaminación del suelo agrícola.

El riesgo más importante en esta etapa es que se efectúe una mala operación de la presa y de la red de distribución por parte de la comunidad.

### 3.3.2. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales

Para efectuar la evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales, se consideró una matriz en la que se muestra en forma simplificada la calificación de los atributos de evaluación del impacto sobre cada uno de los factores y componentes ambientales y sociales.

Se consideraron los siguientes atributos de calificación:

#### Naturaleza del Impacto (N):

Si es beneficioso (+): bajo, moderado, alto.

Si es perjudicial (-): bajo, moderado, alto.

#### Relación Causa-Efecto (C/E)

Directo: si la repercusión de la acción es directa.

Indirecto: su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

Intensidad (I) es el grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Alta (A) Si existe una alteración total del factor en el área

Media (M) Si la alteración es moderada si la alteración es mínima la intensidad será

Baja (B) Si la alteración es mínima

#### Área de Influencia (A)

Puntual, si la acción produce un efecto localizado

Local, si la acción produce un efecto extendido

Regional, si la acción es generalizada

#### Permanencia del Efecto (P)

Temporal, hasta 5 años

Permanente, más de 5 años

Reversibilidad (R)

Reversible

Irreversible.

Recuperabilidad (Re)

Recuperación total: Recuperable

Recuperación parcial: Mitigable

Si la alteración es imposible de reparar: Irrecuperable

**Tabla N°17. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Actividades previas a la Ejecución.**

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de prevención
Físico	Riesgo de Desastre	Riesgo de Deslizamiento de la presa en escenario hidrológico o en operación normal	<p>Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO.</p> <p>En este caso, puesto que la presa dispone de un buen sistema de impermeabilización y drenaje, así como un buen encaje en la roca se considera que el riesgo es BAJO, asociada a dicha incapacidad., el impacto es bajo (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	Verificación de que se cuenta con un buen sistema de impermeabilización y drenaje en la presa Calicanto.
Físico	Riesgo de Desastre	Riesgo de Deslizamiento de la presa en escenario sísmico	<p>En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a DESLIZAMIENTO, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES y DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO. Dada la sismicidad de la zona se estima que la probabilidad de estos modos de fallo es BAJA, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico. El impacto es moderado (-), directo, de intensidad baja, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	<p>Realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica. Realizarlo antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica que debe efectuarse antes de la ejecución de las obras.</p>
Físico	Riesgo de Desastre	Vaciado rápido de la Presa	<p>La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un DESEMBALSE RÁPIDO por mala operación o rotura del mismo. Vista las características de la ladera se estima que la probabilidad es Alta, siendo este impacto</p>	Se debe comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas, en forma previa a la ejecución de las obras.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del Impacto/riesgo	Medida de prevención
			moderado (-), directo, de intensidad moderada, local, temporal, reversible y mitigable.	
Físico	Riesgo de Desastre	Incorrecto proceso de llenado de la presa	Sin un plan de llenado de la presa correctamente elaborado, sin normas de operación cuando la asociación de regantes se encuentre a cargo de la operación de la presa, se presenta un riesgo de desastre que tendría un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, localizado, temporal, reversible y mitigable.	Desarrollar un plan de llenado y justificar las normas de operación, en forma previa a la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	Ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa	No planificar inspecciones a la presa, no hacerlas periódicamente, hace que se presente un riesgo de desastre, que tendría un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible, recuperable.	Incluir un plan de inspecciones y la realización periódica de informes de seguridad, en forma previa a la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	No se realiza evaluación de la seguridad de la presa	La ausencia de una evaluación de la seguridad, con contenidos mínimos aceptables conforme a normativas aplicables y con una periodicidad establecida, se presenta un riesgo de desastre que tendría un impacto alto (-), directo, de intensidad media, local, temporal, irreversible y mitigable.	Establecer el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales, en forma previa a la ejecución de las obras.
Físico	Riesgo de Desastre	Ausencia de respuesta frente a emergencias	Sin planificación para enfrentar emergencias se presenta un riesgo de desastre con probabilidad de ocurrencia media, impacto moderado (-), directo, intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.	Definir los componentes del futuro plan de emergencia a implantar, antes de la ejecución de las obras.

### Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Actividades previas a la Ejecución.

En esta etapa de actividades previas a la ejecución los riesgos e impactos identificados se refieren a los riesgos de desastre en la presa en lo referido a deslizamiento, vaciado rápido, primer llenado y seguridad de la presa. A estos riesgos e impactos se les efectuó una ponderación de los impactos y riesgos con relación al Riesgo de Desastre. Al mismo tiempo se plantearon las medidas de prevención que se refieren a comprobaciones, verificaciones, estudios más profundos (sísmicos), planes de operación de la presa, informes de seguridad, etc. Cuya implementación es responsabilidad de la Unidad Ejecutora del programa.

**Tabla N°18. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Ejecución.**

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
<b>Físico</b>	<b>Aire</b>	<b>Alteración de la calidad del aire</b>	Impacto sobre la calidad del aire con las emisiones de partículas suspendidas (Partículas Menores a 10 micras) y gases de combustión de fuentes móviles (NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> ). El impacto es moderado (-), directo, localizado, temporal, reversible y recuperable.	Humedecimiento permanente de áreas de trabajo y vías de acceso. Implementación de ripio en las áreas de tránsito frecuente de vehículos y maquinaria. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria. Dotación de Equipos de Protección personal a los trabajadores.
<b>Físico</b>	<b>Ruido</b>	<b>Incremento de niveles de presión sonora</b>	La constante circulación de vehículos y maquinaria, las diferentes actividades realizadas con herramientas ocasionarán el incremento en los niveles de ruido, siendo este impacto moderado (-), directo, intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable. De igual manera, el ruido generado en las actividades de ejecución puede perturbar la actividad de la fauna	Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados. Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			silvestre en el lugar, sin embargo, este impacto es moderado (-), directo, intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.	Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal. Establecer horarios de trabajo para actividades que superen los límites permisibles de ruido considerando periodos de tiempo que no ocasionen perturbación a la fauna silvestre, se recomienda que este horario sea entre 11:00 a 15:00 horas periodo de baja actividad de la fauna silvestre.
Físico	Agua	Alteración de la calidad del agua	Afectación a la calidad del agua por posibles derrames de aceites y grasas debido a la operación de maquinarias, equipos y vehículos; actividades de excavación; y generación de residuos sólidos y líquidos por actividades antrópicas. Se considera que el impacto es bajo (-), directo, intensidad media, puntual, temporal, irreversible y mitigable.	Campamentos y letrinas deberán situarse al menos a una distancia de 100 metros de cualquier fuente de agua superficial. Realizar un sistema de recolección de efluentes hacia cámaras sépticas acopladas a sumideros, las cuales una vez finalizadas las actividades deberán ser limpiadas, desinfectadas y rellenadas. Delimitación de un área exclusiva para almacenamiento seguro de insumos de mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (aceite, lubricante y combustible). Implementación de bateas de contención en áreas de almacenamiento de residuos peligrosos. Para el lavado de vehículos y maquinaria se debe implementar un área donde se tengan sistemas de tratamiento primario, como rejillas sedimentación, retención de sólidos. El movimiento de tierras en debe realizarse sin afectar la calidad del agua. Los trabajos de preparación y lanzado del hormigón en obra no deben incluir descargas a arroyos y riachuelos. Monitoreo de la calidad de agua Elaborar protocolos de actuación respecto al desarrollo de las diferentes actividades a efectos de reducir la

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
				probabilidad de ocasionar la alteración de los cuerpos de agua cercanos.
<b>Físico</b>	<b>Agua</b>	<b>Modificación/ desviación del curso de agua en el río</b>	La probabilidad de ocurrencia de este riesgo durante el desarrollo de las actividades de la etapa de ejecución señaladas es de baja a moderada intensidad (-), directo, local, temporal, reversible y mitigable. Este riesgo se estima poco significativo.	Planificación de circuitos de recorrido de maquinaria, equipo y vehículos a fin de evitar el tránsito constante sobre riachuelos o cursos de agua superficial. Disposición de escombros y materiales extraídos en áreas donde no sean removidos por el agua. Para la contención de posibles deslizamientos de material excavado hacia los cursos de agua, deberán instalarse al pie de taludes, barreras de contención, enrocado o gaviones, diques de tronco, muros de piedra o zanjas de coronación. Implementar vados conformados por roca gruesa para reducir la alteración de los lechos. La explotación de materiales pétreos y remoción de tierra en cauces de ríos debe realizarse en el tercio central del cauce y no en márgenes o riberas que puedan causar la desviación del curso de agua. Limpieza periódica y mantenimiento de las obras hidráulicas acorde al cronograma establecido.
<b>Físico</b>	<b>Agua</b>	<b>Riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa.</b>	Una crecida extraordinaria puede producirse durante la construcción de la presa. (Lo cual ha sido identificado en la evaluación simplificada de riesgo de desastres realizada por la firma consultora: iPresas), lo que resulta en un impacto alto (-), directo, de intensidad alta, localizado, temporal, reversible y mitigable.	La construcción de fundación y parte principal del cuerpo de presa se realizará en época seca. Todas las instalaciones de la obra (campamentos, planta de hormigonado y otros), se ubicarán en sitios seguros.
<b>Físico</b>	<b>Suelo</b>	<b>Contaminación del suelo</b>	La contaminación del suelo puede ser ocasionado por la mala disposición de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, el inadecuado cierre y sellado de letrinas, inadecuado manejo de residuos de construcción y	Las áreas utilizadas para el almacenamiento de residuos sólidos deberán estar ventiladas, protegidas del intemperismo y su capacidad deberá tener relación con las necesidades del campamento y las áreas de trabajo.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			demolición y al momento de realizar el abandono de obras temporales, lo que resulta en un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, puntual, temporal, reversible y recuperable.	<p>Implementación de contenedores de residuos sólidos diferenciados acorde a sus características.</p> <p>Los residuos reciclables (vidrio, papel, metal, plástico y cartón) deben ser acopiados y clasificados para su posterior entrega a segregadores u operadores autorizados</p> <p>Los residuos orgánicos deben ser sometidos a un proceso de compostaje que permitan obtener abono orgánico.</p> <p>Se debe contar con un área especial de almacenamiento de aceites, lubricantes y combustibles, la cual debe estar protegida de la intemperie, tener bateas de contención y kits anti derrame.</p> <p>Realizar el mantenimiento periódico de instalaciones, pozos sépticos y áreas de disposición final de residuos.</p> <p>Las áreas productivas (mezcla de hormigón y otros) deben ser impermeabilizadas, evitando que los residuos líquidos se filtren al suelo.</p> <p>Se realizará la programación del uso de la maquinaria acorde al cronograma de trabajo y requerimiento.</p> <p>Establecimiento de áreas destinadas a la disposición de material excedentario y residuos de construcción y demolición, las cuales pueden ser gestionadas con el gobierno municipal, definiendo áreas de relleno de terreno.</p> <p>Realizar el cierre y vaciado de las letrinas habilitadas.</p>
Físico	Suelo	Cambio de uso de suelo	Transformación de la cubierta vegetal para la instalación de obras civiles y habilitación de vías de acceso y caminos donde se emplearán áreas que no habían sido intervenidas o que estaban asociadas a otro fin, por lo que se considera un impacto moderado	<p>Rehabilitación de áreas intervenidas de forma inmediata al avance de obra</p> <p>Habilitación de buzones de almacenamiento de material excedentario en áreas de poca incidencia.</p>



Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			(-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible, recuperable.	Delimitación y señalización de vías y caminos de acceso para la ejecución de las obras
Físico	Suelo	Alteración de la estructura del suelo	La constante circulación de vehículos y maquinaria ocasionara compactación del suelo, alterando la estructura del mismo, este impacto es considerado moderado (-), directo, de intensidad media, puntual, temporal, irreversible y mitigable.	Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular. Fortalecimiento de capacidades de buenas prácticas para el manejo y conservación de suelos agrícolas de regadío.
Físico	Suelo	Riesgo de erosión del suelo	Tránsito de maquinaria y equipos por vías de tierra y terreno inestable, remoción de tierra en áreas críticas, ocasionan un riesgo con probabilidad de ocurrencia media, moderada (-), directo, intensidad baja, puntual, temporal, reversible y mitigable.	Reforestación con especies nativas a fin de evitar la erosión del suelo. Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular. Rotación de cultivos tradicionales y alternativos promisorios.
Físico	Suelo	Riesgo de alteración de estabilidad del suelo	El movimiento de maquinaria y equipo pesado en áreas inestables, las actividades de tendido de la red de distribución, paso de quebradas e instalación de cámaras, ocasionan un riesgo de probabilidad de ocurrencia baja (-), directo, intensidad baja, local, temporal, irreversible y mitigable.	Construcción de zanjas de coronación localizada en lugares críticos. Construcción de zanjas de desviación de flujos pluviales hacia los drenajes naturales en zonas críticas.
Biológico	Paisaje	Alteración del paisaje	Durante la realización de actividades, el impacto de alteración del paisaje se considera de baja intensidad (-), directo, puntual, temporal, reversible y mitigable. Siendo que se efectuarán actividades que afectarán el paisaje al contar con obras civiles, residuos sólidos y presencia de maquinaria y equipos.	Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria. Restaurar áreas de explotación de áridos con medidas de restauración y vegetación. Desinstalar toda infraestructura temporal que haya sido construida y no será utilizada. Reconducir a su curso los drenajes naturales que hayan sido desviados en el área intervenida.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
				<p>Retirar todo residuos sólidos, líquidos y peligrosos de la zona de trabajo.</p> <p>Limpiar y restaurar los suelos afectados dejando los mismos en condiciones adecuadas para otros usos</p> <p>Realizar la reforestación y revegetación en las áreas intervenidas.</p>
<b>Biológico</b>	<b>Flora</b>	<b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</b>	<p>Durante la etapa de ejecución, las actividades a realizar producirán remoción de cobertura vegetal con ello la afectación de flora silvestre. Este impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable; siendo que al cierre y abandono de obra se realizará la reposición y restauración de las áreas intervenidas.</p>	<p>El desmonte y remoción de cobertura vegetal para la habilitación de brechas o senderos de acceso deberá restringirse a lo estrictamente necesario</p> <p>El desmonte de pequeñas superficies debe ser realizado empleando equipos manuales.</p> <p>Reforestación y revegetación de áreas sensibles afectadas o intervenidas considerando la elaboración de perfiles de vegetación, delimitación del área de restauración y la selección de especies nativas.</p> <p>Planificación del desmonte y tala considerando generar la menor afectación y alteración del medio.</p> <p>Evitar la afectación de árboles nativos con un diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor a 30 cm.</p> <p>Reforestación con especies nativas como: Tara (<i>Caesalpinea spinosa</i>) y Molle (<i>Schinus molle</i>), considerando la instalación de viveros y propagación de plantines.</p> <p>Realizar la siembra de plantines tomando en cuenta la época de lluvias (noviembre-febrero).</p> <p>Realizar talleres de educación ambiental dirigidas a los trabajadores y población en general sobre la importancia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.</p>
<b>Biológico</b>	<b>Fauna</b>	<b>Perturbación de la fauna existente</b>	<p>En la etapa de ejecución, la perturbación en la presencia de fauna silvestre, se considera un impacto potencial de baja intensidad (-), localizado, temporal y</p>	<p>Evitar el asentamiento de campamentos, apertura de caminos y actividades civiles que afecten el habita de especies endémicas identificadas.</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			reversible, en tanto que las obras no comprometerán hábitats de fauna silvestre. El retraimiento y alejamiento de la fauna será de carácter temporal, durante la incidencia de ruidos, y presencia de maquinaria y equipos, los cuales no serán simultáneos y las actividades serán temporales. Se cumplirá con las capacitaciones a los trabajadores sobre la protección a la fauna silvestre.	Capacitación a los trabajadores sobre protección del medio ambiente y recursos naturales en el contexto rural en el que desarrollan sus actividades. Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción. Señalización y delimitación de áreas y horarios de tránsito vehicular y de maquinaria. Prohibición de la caza furtiva de especies de fauna silvestre. Sancionar a los trabajadores que adquieran o compren animales vivos o partes (cueros, pieles, etc.) de animales silvestres de la zona.
<b>Biológico</b>	<b>Fauna</b>	<b>Riesgo de atropellamiento de animales</b>		Identificación de áreas de alta probabilidad de atropellamiento de fauna silvestre Establecimiento de límites de velocidad en áreas sensibles Señalización en las áreas sensibles estableciendo rutas y áreas de trabajo Capacitación al personal sobre normativa relacionada a la fauna silvestre Los operadores de maquinaria y choferes deberán compensar económicamente a los afectados de animales que hayan atropellado a fin de evitar conflictos con la comunidad.
<b>Biológico</b>	<b>Fauna</b>	<b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</b>	La pérdida de biodiversidad de fauna terrestre se considera un impacto potencial de media intensidad (-), localizado, temporal e irreversible que puede ser mitigado con las medidas y acciones correctas	Elaborar un programa de translocación de individuos de especies amenazadas para anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres, para lo cual se deben efectuar las siguientes actividades: - Realizar inventarios de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes</li> <li>- Definir las áreas potenciales para translocación de las posibles especies amenazadas identificadas</li> <li>- Realizar inventarios en áreas potenciales para translocación</li> </ul> <p>Efectuar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>
<b>Biológico</b>	<b>Fauna</b>	<b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats acuáticos</b>	La pérdida de biodiversidad de fauna acuática se considera un impacto potencial de media intensidad (-), localizado, temporal e irreversible que puede ser mitigado con las medidas y acciones correctas	<p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces)</li> <li>- Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes</li> <li>- Definir áreas potenciales para translocación</li> <li>- Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación</li> <li>- Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</li> </ul>
<b>Biológico</b>	<b>Fauna</b>	<b>Riesgo de propagación de vectores</b>	La propagación de vectores durante el tiempo de desarrollo de la obra es un riesgo de moderada intensidad (-), puntual, temporal y mitigable.	Limpieza y mantenimiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos a fin de evitar reservorios de agua estancada que pueda generar proliferación de vectores.
<b>Socio Económico</b>	<b>Salud y seguridad de</b>	<b>Riesgo de accidentes laborales y</b>	Los riesgos de accidentes laborales y por el tránsito de vehículos y maquinaria se consideran riesgos de moderada intensidad (-), puntuales, temporales, y	Se capacitará a los trabajadores, sobre los factores de riesgo mecánico, eléctrico, incendio, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
	los trabajadores	contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	mitigables. Incluyen, caídas, lesiones por trabajo en altura, excavaciones, riesgos higiénicos y ergonómicos, por trabajos repetitivos. Existe riesgo de contraer enfermedades endémicas por mayor exposición a vectores y enfermedades pandémicas.	<p>Capacitación respecto al uso y manejo del equipo de protección personal y el plan de preparación y respuesta a emergencias para la prevención de enfermedades endémicas (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis), pandémicas (COVID-19), u otras.</p> <p>Capacitaciones de atención primaria y primeros auxilios, reanimación cardiopulmonar básica (RCP) y otras que permitan una respuesta rápida.</p> <p>El personal será capacitado sobre los riesgos laborales, por objetos, materiales o sustancias que afecten su salud o integridad física, así como los materiales, equipos y maquinaria que puede afectarlos durante los trabajos en obra</p> <p>La delimitación de protección de las excavaciones deberá estar delimitada físicamente, además de la señalización de seguridad respectiva, para minimizar riesgos.</p> <p>Se establecerán pasos a nivel para la circulación de los trabajadores dentro del perímetro de las obras.</p> <p>Se evitará extender las jornadas de trabajo, y exponer a los trabajadores a condiciones climáticas extremas de exposición solar, lluvias o frío.</p> <p>Se debe realizar monitoreos ocupacionales para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles.</p>
Socio Económico	Gestión del trabajo y condiciones laborales	Riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes	<p>El riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes y a la NDAS 2 del BID, puede ocasionar conflictos durante la obra, trabajo infantil (menor a 15 años) o trabajo peligroso (menor a 18 años).</p> <p>Los impactos son directos (-), de intensidad media, local, temporal, reversible y mitigable.</p>	Consiste en el cumplimiento de la normativa laboral vigente y la NDAS 2 del Banco Interamericano de Desarrollo implementando el Programa de gestión del trabajo y condiciones laborales

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo	Los riesgos de incendios y explosiones en las diferentes actividades a realizar son directos (-) de alta intensidad, local, temporal, irreversible y prevenible debido a la existencia de material inflamable.	Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos con características de inflamabilidad.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo de afectación a la salud de la población	Producto del desarrollo de las obras, la comunidad sufrirá a nivel (-) moderando y directo probables accidentes fortuitos (caídas, atropellamientos y otros). Algunas enfermedades que se podrían generar en la población producto de la generación de polvo CO2 y ruido a nivel (-) bajo, puntual y mitigable. Existe también la exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas (COVID-19), enfermedades endémicas (tuberculosis, hepatitis, entre otros). (-)	Señalización de áreas de trabajo y socialización a la población respecto a la precaución que se debe tener. Implementación del plan de monitoreo ambiental durante la ejecución del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en niveles de ruido, el agua, aire y suelo. Reducción de exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas y/o endémicas se implementará procesos de divulgación de información a la comunidad por parte del Proyecto respecto a la aplicabilidad del mecanismo de reclamación en caso de presentarse alguna eventualidad que afecte a la salud de la población.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo de violencia contra las mujeres	Las mujeres de la comunidad y mujeres trabajadoras en la obra, tienen una mayor probabilidad de exponerse a riesgos de género y violencia sexual por parte de los trabajadores de la obra, este riesgo es (-) perjudicial alto, además de puntual en varias circunstancias podría ser irreversible.	Inducción al personal y trabajadores del proyecto respecto a normas de carácter social mínimas para un relacionamiento respetuoso de todos los trabajadores hacia los grupos sociales y sus identidades colectivas, en el área de influencia del proyecto. Aplicabilidad del mecanismo de reclamaciones que permita responder de manera oportuna cualquier incidente de violencia a la mujer de la comunidad y mujeres trabajadoras del Proyecto. Divulgación de información a la comunidad respecto a las normas de conducta del personal y trabajadores del

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
				Proyecto a objeto de efectuar control social y prevenir eventualidades de violencia contra las mujeres.
<b>Socio Económico</b>	<b>Social</b>	<b>Riesgo débil de gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas</b>	El proceso de divulgación de información a las partes afectadas e interesadas del Proyecto es un proceso que está presente en todo el ciclo del Proyecto, sin embargo, puede existir el riesgo de una débil gestión de la participación de la población, ocasionando conflictos sociales, desconfianza de la población, generación de falsas expectativas entre otros, podría desencadenar en conflictos sociales e incluso paralización de las obras. Este riesgo es (-) alto, directo y mitigable.	<p>Aplicación de un adecuado proceso de divulgación y participación de las partes afectadas e interesadas en las cuestiones del Proyecto.</p> <p>Implementación de un mecanismo de reclamaciones que permitirá también recibir inquietudes, preocupaciones y quejas de las comunidades.</p>
<b>Socio Económico</b>	<b>Social</b>	<b>Riesgo de surgimiento de conflicto social</b>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, pueden generarse diferentes eventualidades provocando conflictos sociales, producto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de diseño del proyecto.</li> <li>- Incumplimiento de plazos y cronograma de ejecución de las obras.</li> <li>- Deficiencias observadas en la calidad del proyecto.</li> <li>- Daños a la infraestructura de la población por parte de la contratista del Proyecto.</li> <li>- Paralización de obras por incumplimiento de pagos a trabajadores.</li> <li>- Deudas (préstamos, servicios sin pago y otros) incurridos por trabajadores y personal externo del Proyecto con la comunidad.</li> <li>- Relacionamiento de los trabajadores y personal externo del Proyecto con la comunidad.</li> </ul>	<p>Implementación de un plan de divulgación que tendrá el objetivo final de difundir información permanente, clara, oportuna y directa de los procesos de avance del Proyecto y otras eventualidades que podrían existir.</p> <p>Mecanismos de consultas ágiles, éticas y apropiadas al contexto sociocultural de la comunidad.</p> <p>Implementación de normas de desempeño y relacionamiento comunitario adecuado de los trabajadores y personal externo del Proyecto hacia las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto.</p> <p>Aplicación de un mecanismo de reclamaciones.</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			Este riesgo y sus manifestaciones son (-) altamente perjudicial, puede ser puntual, directo, pero mitigable.	
<b>Socio Económico</b>	<b>Patrimonio arqueológico</b>	<b>Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra</b>	Durante la etapa de obras preliminares y construcción, existen posibilidades de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos, sin embargo, este riesgo es (-) bajo, directo, puntual y temporal.	Implementación de un protocolo de hallazgos fortuitos.

#### Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución.

En esta etapa de Ejecución los riesgos e impactos identificados se refieren a los impactos propios de una construcción de obra: alteración a la calidad del aire, incremento de niveles de presión sonora, alteración de la calidad de agua, contaminación del suelo o alteración de su estructura, esto en el medio físico, En el medio biológico se identificó la alteración del paisaje y la perturbación de la fauna existente incluyendo el riesgo de atropellamiento de animales.

Los trabajadores en la obra tienen el riesgo de accidentes laborales, contagio de enfermedades, y el riesgo de incendios y explosiones en áreas de trabajo y también el riesgo de atropellamiento. La población del área también corre el riesgo de sufrir afectaciones a su salud.

Los trabajadores de la Empresa Contratista, corren el riesgo de que no se cumplan normas laborales vigentes. El riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes o de la NDAS 2 del BID pueden ocasionar conflictos durante la obra, trabajo infantil (menor a 15 años), trabajo peligroso (menor a 18 años).

Durante la ejecución de las obras también existe el riesgo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.



### Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución.

Con relación al factor agua: el riesgo más importante en esta etapa de Ejecución, es que se produzca una crecida máxima extraordinaria en el río, que sobrepase la capacidad de la obra de desvío durante la ejecución y provoque daños en el cuerpo de la presa, así como deslizamientos en ambos márgenes.

A estos riesgos e impactos se les efectuó una ponderación de los impactos y riesgos con relación a cada factor. Luego se plantearon las medidas de mitigación correspondientes que, en lo referido a los impactos por la construcción de la obra, que deben ser cumplidos por la Empresa Constructora y sus trabajadores. Al mismo tiempo que se asegura la participación de la comunidad y el acceso a las aclaraciones y reclamaciones correspondientes.

**Tabla N°19. Evaluación de riesgos e impactos. Etapa: Operación y mantenimiento**

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé alteración de la calidad del aire, por la presencia de maquinaria y vehículos; sin embargo, se considera el impacto bajo (-), directo, de intensidad baja, puntual, temporal, reversible y mitigable.	Humedecimiento de las áreas de trabajo. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria.
Físico	Ruido	Incremento en niveles de presión sonora	Durante la operación y mantenimiento, por el empleo de herramientas, equipos y maquinaria se generará ruido, el impacto es bajo (-), directo, de intensidad baja, local, temporal, reversible y mitigable.	Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental. Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados. Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general. Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Agua	Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa	El riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa tiene una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto alto (-), directo, de intensidad moderada y paulatina, puntual, permanente, reversible y mitigable	Se construirán zanjas de infiltración y gaviones. Así como se reforestará con plantines de molle y tara. Todas las excavaciones serán efectuadas por la comunidad, esta deberá contar con dirección técnica durante la ejecución. La ubicación de las zanjas de infiltración y gaviones, la cantidad de zanjas y gaviones, el diseño, deben ser revisados en detalle durante la ejecución de la obra.
Físico	Agua	Riesgo por modificación del régimen hidrológico	El régimen hidrológico "natural" es modificado por la construcción de la presa. Esto produce un impacto directo en el flujo de agua por el río. La construcción de la presa produce un cambio en el régimen de acarreo de sedimentos. Se presentan problemas de erosión localizada aguas abajo del embalse debido al rebalse por el vertedero de excedencias. Al mismo tiempo se produce una disminución de caudal aguas abajo de la presa. Es posible que no exista cumplimiento a las normas de operación de la presa. El riesgo por modificación del régimen hidrológico tiene por lo tanto una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es directo, de intensidad moderada, local, permanente, reversible y mitigable.	Despacho desde la presa de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa.
Físico	Agua	No mantenimiento del caudal ecológico en situaciones de déficit hídrico.	Debido a sequía es posible que el recurso hídrico resulte insuficiente para abastecer las necesidades de la población beneficiaria, en cuanto a riego. También puede producirse por este motivo un incumplimiento a las normas de operación de la presa. El Riesgo por déficit hídrico tiene una probabilidad de ocurrencia media con un impacto	Despacho desde la presa de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante todos los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			moderado por ser un río estacional (-), es directo sobre la disponibilidad de agua, de intensidad moderada, regional, temporal, reversible y mitigable.	La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa. En caso de presentarse una sequía extrema, será necesario efectuar el ajuste de caudales entregados a cada productor.
<b>Físico</b>	<b>Agua</b>	<b>Riesgo de colapso de la presa</b>	<p>En caso de producirse un sismo podría producirse el colapso de la presa por deficiente cálculo estructural.</p> <p>Ante una crecida máxima extraordinaria podría producirse el colapso de la presa por insuficiente dimensionamiento del vertedero de excedencias.</p> <p>Deficiencias constructivas durante la etapa de ejecución en caso de producirse un sismo o una crecida máxima extraordinaria pondrían en riesgo de colapso a la presa.</p> <p>El Riesgo de colapso de la presa por los factores mencionados, tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero tendría un impacto alto (-), es directo sobre la disponibilidad de agua, de intensidad moderada, regional, temporal, reversible y mitigable.</p>	<p>Antes de la licitación de la obra se verificó que el diseño estructural dentro de los estados de carga se consideró un sismo de 0.25g.</p> <p>El vertedero de excedencias se construirá para un período de retorno de 500 años.</p> <p>La construcción de la presa se efectuará según especificaciones técnicas, debidamente supervisada.</p>
<b>Físico</b>	<b>Riesgo de desastre</b>	<b>Riesgo de deslizamiento</b>	<p>Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de DESLIZAMIENTO.</p> <p>Una mala gestión del sistema de medición y control de las subpresiones en proyecto, así como la forma en la que se van a controlar los potenciales desplazamientos y/o cabeceos de la estructura puede llevar a este riesgo.</p>	El riesgo ya fue prevenido durante la etapa de actividades previas a la ejecución. Consiste en la verificación de que se cuenta con un buen sistema de impermeabilización y drenaje en la presa Calicanto.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.	
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por mala gestión.	<p>Una mala gestión de aplicación del plan de llenado, las normas de operación, plan de inspecciones y de realización periódica de informes de seguridad. Además de no documentar el plan de evaluación de seguridad aplicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales, pondría el riesgo de un primer llenado incorrecto de la presa.</p> <p>Se estima que la probabilidad es MEDIA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	Aplicación correcta del plan de llenado, normas de operación, planes de inspecciones y la elaboración periódica de informes de seguridad y la documentación con la periodicidad correspondiente y los contenidos mínimos requeridos.
Físico	Riesgo de desastre	Desembalse (vaciado) rápido de la presa	<p>Una mala operación o rotura del desfogue de fondo puede conllevar a un desembalse rápido.</p> <p>Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha situación, el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.</p>	Interpretación y aplicación de los tiempos recomendables y acciones previstas en el plan de operación y mantenimiento.
Físico	Riesgo de desastre	Descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa	<p>Puede existir un descuido en las inspecciones y evaluación de seguridad de la presa (periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales)</p> <p>Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-),</p>	Ejecutar el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) con la periodicidad adecuada y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
			directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.	
Físico	Riesgo de desastre	Imprevisión de respuesta frente a emergencias.	Mala gestión del plan de atención a emergencias.  Se estima que la probabilidad es BAJA, asociada a dicha incapacidad., el impacto es moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible y recuperable.	Interpretación y aplicación correcta del plan de atención a emergencias.
Físico	Agua	Riesgo de fallo en los pasos de quebrada	En caso de erosionarse las cimentaciones de los pasos de quebrada podría producirse el colapso de los mismos; esto podría producirse por un mal diseño, o por ausencia de mantenimiento preventivo. El riesgo de colapso de los pasos de quebrada tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero tendría un impacto medio (-), es directo sobre la disponibilidad de agua en las parcelas de riego, de intensidad moderada, local, temporal, reversible y mitigable.	Antes de la licitación se verifica que los pasos de quebrada están bien diseñados.  Durante la operación del sistema de riego se efectúan inspecciones periódicas y se efectúa el mantenimiento preventivo
Físico	Agua	Riesgo de Fugas significativas en las tuberías de distribución	Si se produjeran fugas significativas en las tuberías de distribución las mismas podrían causar pérdidas importantes en el almacenamiento de la presa, a esto puede sumarse la ausencia de información sobre los volúmenes despachados al sistema de riego durante la operación de la presa	A la salida del embalse se contará con instrumentos de medición de caudales.  Durante la operación del sistema se efectuará un registro diario de volúmenes despachados desde la presa.  Se capacitará y sensibilizará a la comunidad para el pronto reporte de afloraciones de agua en áreas cercanas a las tuberías de distribución.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
Físico	Agua	Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuerta de desfogue de fondo.	El Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuerta de desfogue de fondo, tiene una probabilidad de ocurrencia baja, pero tendría un impacto bajo (-), es directo, de intensidad moderada, puntual, temporal, reversible y mitigable.	Mantener operable la compuerta del desfogue de fondo. Apertura rápida una vez al año en época de lluvia.
Físico	Agua	Alteración de la calidad de agua	El Riesgo alteración de la calidad de agua, se produce aguas debajo de la presa y tiene una probabilidad de ocurrencia media, pero tendría un impacto bajo (-), es directo, de intensidad moderada, local, temporal, reversible y mitigable.	La apertura controlada de la compuerta del desfogue de fondo permite controlar al arrastre de los sedimentos liberados.
Físico	Suelo	Riesgo de contaminación del suelo agrícola	Existe el riesgo de contaminación de suelos por inadecuada generación y disposición de los residuos líquidos y sólidos provenientes de las actividades de operación y mantenimiento, el riesgo de ocurrencia es baja (-), directa, de intensidad baja, temporal, reversible y mitigable. De igual manera, en las prácticas de agricultura existe la probabilidad de que se empleen agroquímicos, los cuales generan un impacto directo, de intensidad media, temporal, reversible y mitigable	En caso de suelos contaminados con combustible, aceite y/o lubricantes, se retirará la capa de suelo y la misma es dispuesta como residuo peligroso. Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos. Implementación de contenedores diferenciados. Implementación de bateas de contención y kit anti derrames en áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas. Elaborar capacitaciones sobre manejo de agroquímicos a los productores.
Biológico	Paisaje	Alteración del paisaje	Durante la etapa de operación y mantenimiento, no se espera impactos significativos por las actividades a desarrollar, el impacto es bajo (-), puntual, temporal, reversible y recuperable.	Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos que estén protegidas de la intemperie. Disposición final de residuos sólidos en función a sus características pueden ser gestionados con segregadores y/o operadores en coordinación con el gobierno municipal.
Biológico	Flora	Alteración de la cobertura vegetal	La pérdida de cobertura vegetal se considera de baja intensidad (-), directa, puntual, temporal, reversible y recuperable.	Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el área designada.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
Biológico	Flora	Riesgo de alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa debido al no mantenimiento del caudal ecológico	Durante la etapa de operación y mantenimiento, existe el riesgo de alteración del ecosistema acuático debido al no mantenimiento del caudal ecológico, el impacto es bajo (-), puntual, temporal, reversible y recuperable.	Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces)</li> <li>- Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes</li> <li>- Definir áreas potenciales para translocación</li> <li>- Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación</li> </ul> Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.
Biológico	Flora	Riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico	Se produce una disminución de caudal aguas abajo de la presa, debido a la construcción de la misma. También es posible que no exista cumplimiento a las normas de operación de la presa. El riesgo por alteración del ecosistema acuático tiene una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es indirecto, de intensidad moderada, local, permanente, reversible y mitigable.	Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa.
Biológico	Fauna	Perturbación a la fauna existente	Durante la fase de operación y mantenimiento no se prevé una perturbación de importancia a la fauna silvestre, por lo que el impacto es bajo (-), directo, puntual, temporal, reversible y mitigable	Capacitación a los trabajadores sobre protección del medio ambiente y recursos naturales en el contexto rural en el que desarrollan sus actividades. Prohibición de la caza furtiva de especies de fauna silvestre. Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
				Los operadores de maquinaria y choferes deberán compensar económicamente a los afectados de animales que hayan atropellado a fin de evitar conflictos con la comunidad.
<b>Biológico</b>	<b>Fauna</b>	<b>Alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa</b>	Se produce una disminución de caudal aguas abajo de la presa, debido a la construcción de la misma. También es posible que no exista cumplimiento a las normas de operación de la presa. El riesgo por alteración del ecosistema acuático tiene una probabilidad de ocurrencia alta con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es indirecto, de intensidad moderada, local, permanente, reversible y mitigable.	Consiste en el despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante todos los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa.
<b>Socio Económico</b>	<b>Social</b>	<b>Riesgo a la integridad de las personas, el medio ambiente y la sostenibilidad del Proyecto</b>	El inadecuado, insuficiente o deficiente proceso de fortalecimiento de capacidades que reciben la comunidad en temas de operación y mantenimiento preventivo del Proyecto puede colocar en riesgo la sostenibilidad del servicio. Por tanto, el riesgo es (-) perjudicial alto, directo, puntual además puede llegar a ser irreversible.	Proceso adecuado del desarrollo y fortalecimiento de capacidades de la comunidad que se constituirá en operadora del Proyecto: asistencia técnica y capacitación por un periodo de al menos un año. Énfasis en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la presa (caudal ecológico, manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento.</li> <li>- Red de distribución.</li> <li>- Realización de actividades para protección de la cuenca.</li> </ul> <p>Todo ello, bajo proceso de transmisión de conocimientos adecuados al contexto sociocultural que garanticen la concientización de los beneficiarios a cerca de su rol de operador del Proyecto.</p> <p>Posterior a la entrega definitiva del Proyecto</p>



Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
<b>Socio Económico</b>	<b>Social</b>	<b>Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general</b>	<p>El cumplimiento de roles, funciones y responsabilidades de la organización de regantes debe ser constante, permanente en el tiempo respetando los estatutos y reglamentaciones para fines de operación y mantenimiento preventivo del sistema construido, de presentarse incumplimiento o un inadecuado cumplimiento de roles y responsabilidades de la organización de regantes, podría ocasionar que el sistema no cumpla con su objetivo final y se generen antes de tiempo deterioros.</p> <p>Este riesgo es (-) perjudicial alto, puntual, directo pero mitigable.</p>	El desarrollo de procesos de fortalecimiento de capacidades generados por el componente de ATI a la comunidad deberá garantizar la transmisión de conocimiento adecuados y oportunos bajo metodologías que permitan reflexionar y concientizar a la población que son los operadores del sistema de riego y que de ellos depende el buen funcionamiento de sistema producto de las acciones preventivas de operación y mantenimiento, cumplimiento de roles y obligaciones de la asociación de regantes y comunidad en su conjunto.
<b>Socio Económico</b>	<b>Economía y empleo</b>	<b>Inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria.</b>	<p>La inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria es un impacto (-) perjudicial alto, puntual, directo pero mitigable.</p>	<p>Asegurar que los procesos de capacitación y transferencia de conocimientos sobre tecnología interparcelaria, incluyen una participación equitativa de las mujeres en la comunidad.</p> <p>Lo anterior deberá ser incluido en: (Convenio Institucional de Financiamiento, Norma interna en la Asociación de Regantes: estatutos y reglamentos y Otros).</p> <p>Es importante señalar la “Ley 348 Ley integral para garantizar a las mujeres una vida libre sin violencia y la Ley 1100 Convención de todas las formas de discriminación contra la mujer”</p>

Medio	Factor	Impacto/riesgo	Ponderación del impacto/riesgo	Medida de mitigación
Socio Económico	Economía	Mejora en los ingresos económicos por la venta de productos obtenidos	La mejora de ingresos económicos de la comunidad producto del incremento de cultivos agrícolas extensivos es un impacto (+) beneficioso alto.	
Socio Económico	Economía	Mejora en las condiciones de vida	La mejora de ingresos económicos de la comunidad producto del incremento de cultivos agrícolas extensivos es un impacto (+) beneficioso alto.	

#### Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento

En la etapa de Operación y mantenimiento los riesgos e impactos identificados más significativos son:

- El riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa que se mitiga con el control de la erosión en la parte alta de la cuenca y apertura controlada del desfogue de fondo en la presa.
- El riesgo por modificación del régimen hidrológico que se mitiga manteniendo un caudal ecológico mínimo en el cauce del río
- El riesgo por déficit hídrico (sequía extrema) que se mitiga adecuando la asignación de caudales de riego a la disponibilidad de agua ese año.
- El riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo, el riesgo de fugas de agua en las tuberías de distribución; riesgo de alteración de la calidad del agua. En estos riesgos las medidas de mitigación consisten en capacitar a la comunidad en la operación correcta

### **Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento**

de la presa y de las redes de distribución de agua para riego. Los instrumentos de medición de caudales son un requisito indispensable para la buena operación del sistema de riego.

- El riesgo de colapso de la presa, el riesgo de deslizamiento de la presa, el riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado, el riesgo de mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación, un descuido sistemático en inspecciones y evaluación de la seguridad de la presa; el riesgo de imprevisión de respuestas frente a emergencias, el riesgo de fallo de los pasos de quebrada en la red de distribución. Todos estos riesgos tienen como medidas de mitigación la aplicación y ejecución de: el plan de llenado de la presa, de las normas de operación, el plan de inspecciones, los informes periódicos de seguridad y el plan de atención a emergencias. Medidas y acciones que “normalmente” no son contemplados en la denominada “ATI” (Asistencia Técnica Integral) que tiene un enfoque fundamentalmente agronómico.
- El riesgo de contaminación del suelo agrícola que se mitiga con adecuada disposición de residuos sólidos y líquidos; buenas prácticas en el manejo de plaguicidas.
- Para los factores flora y fauna se identificó como riesgo la alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa, lo cual se mitiga con el mantenimiento de un caudal ecológico mínimo en el río.

Para el medio socioeconómico:

Factor Social: se identificó el riesgo a la integridad de las personas, el medio ambiente y la sostenibilidad del Proyecto, el riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad para operar la presa, la red de distribución y para realizar actividades para protección de la cuenca; el riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general. En resumen, el riesgo más importante es el de una mala operación de la presa y la red de distribución por parte de la comunidad.

**Resumen de Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento**

A estos riesgos e impactos se les efectuó una ponderación de los impactos y riesgos con relación a cada factor. Luego se plantearon las medidas de mitigación correspondientes que ya fueron indicadas. Durante el período de Operación y mantenimiento todo el sistema de riego se queda a cargo de la comunidad.

### **3.3.3. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales**

De acuerdo a los riesgos e impactos identificados, a continuación, se procede a presentar las medidas de mitigación para cada riesgo e impacto señalado, a través de programas y planes específicos.

**Tabla N°20. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.**

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de Deslizamiento de la presa</b>	<b>Riesgo de Desastre</b>	<p>Se debe realizar la descripción de las características del sistema de drenaje, antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica. Realizarlo antes de la ejecución de las obras.</p> <p>Estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica que debe efectuarse antes de la ejecución de las obras.</p>	<p>Actividades previas a la licitación/ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.</p> <p>El Plan de Operación y Mantenimiento deberá incluir las acciones periódicas para recabar información de la instrumentación instalada en la presa.</p>
<b>Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento</b>	<b>Vaciado rápido de la Presa</b>	<b>Riesgo de Desastre</b>	<p>Se debe comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas,</p>	<p>Actividad previa a la ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.)</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento, la apertura del desagüe de fondo se efectuará de manera controlada (Plan de Operación y Mantenimiento).</p>
<b>Actividades previas a la Ejecución,</b>	<b>Incorrecto proceso de llenado de la presa</b>	<b>Riesgo de Desastre</b>	<p>Desarrollar un plan de llenado de la presa y justificar las normas de operación, en forma previa a la ejecución de las obras.</p>	<p>Elaborar el plan de llenado de la presa en la etapa previa a la ejecución del proyecto. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa</p>

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>				Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.)  Ejecutar el plan de primer llenado de la presa.
<b>Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento</b>	<b>Ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa</b>	<b>Riesgo de Desastre</b>	Incluir un plan de inspecciones y la realización periódica de informes de seguridad, en forma previa a la ejecución de las obras.	Elaborar el plan de inspecciones a la presa. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.)  Ejecutar el plan de inspecciones a la presa.  Informes periódicos de seguridad de la presa.
<b>Actividades previas a la Ejecución, Operación y Mantenimiento</b>	<b>No se realiza evaluación de la seguridad de la presa</b>	<b>Riesgo de Desastre</b>	Establecer el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales, en forma previa a la ejecución de las obras.	Elaborar el plan evaluación de seguridad. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.)  Informes periódicos de seguridad de la presa.
<b>Actividades previas a la Ejecución,</b>	<b>Ausencia de respuesta frente a emergencias</b>	<b>Riesgo de Desastre</b>	Definir los componentes del futuro plan de emergencia a implantar, antes de la ejecución de las obras.	Se elaborará el Plan de Atención a las emergencias. (Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>				Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.)  Se ejecutará el Plan de Atención a las emergencias.
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Alteración de la calidad del aire</b>	<b>Aire</b>	Humedecimiento permanente de áreas de trabajo y vías de acceso. Implementación de ripio en las áreas de tránsito frecuente de vehículos y maquinaria. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria. Dotación de Equipos de Protección personal a los trabajadores	Se implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos. Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental. Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Incremento de niveles de presión sonora</b>	<b>Ruido</b>	Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental. Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados. Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal. Establecer horarios de trabajo para actividades que superen los límites permisibles de ruido considerando periodos de tiempo que no ocasionen perturbación a la fauna silvestre, se recomienda que este horario sea entre 11:00 a 15:00 horas periodo de baja actividad de la fauna silvestre.	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental. Se Implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos. Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.



Etapa	Impacto/ riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Alteración de la calidad del agua</b>	<b>Agua</b>	<p>Campamentos y letrinas deberán situarse al menos a una distancia de 100 metros de cualquier fuente de agua superficial.</p> <p>Realizar un sistema de recolección de efluentes hacia cámaras sépticas acopladas a sumideros, las cuales una vez finalizadas las actividades deberán ser limpiadas, desinfectadas y rellenadas.</p> <p>Delimitación de un área exclusiva para almacenamiento seguro de insumos de mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos (aceite, lubricante y combustible)</p> <p>Implementación de bateas de contención en áreas de almacenamiento de residuos peligrosos.</p> <p>Para el lavado de vehículos y maquinaria se debe implementar un área donde se tengan sistemas de tratamiento primario, como rejillas sedimentación, retención de sólidos.</p> <p>El movimiento de tierras en debe realizarse sin afectar la calidad del agua.</p> <p>Los trabajos de preparación y lanzado del hormigón en obra no deben incluir descargas a arroyos y riachuelos.</p> <p>Monitoreo de la calidad de agua.</p> <p>La apertura controlada de la compuerta del desfogue de fondo permite controlar al arrastre de los sedimentos liberados.</p> <p>Elaborar protocolos de actuación respecto al desarrollo de las diferentes actividades a efectos de reducir la probabilidad de ocasionar la alteración de los cuerpos de agua cercanos.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas.</p>

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Ejecución</b>	<b>Modificación/ desviación del curso de agua en el río</b>	<b>Agua</b>	<p>Planificación de circuitos de recorrido de maquinaria, equipo y vehículos a fin de evitar el tránsito constante sobre riachuelos o cursos de agua superficial.</p> <p>Disposición de escombros y materiales extraídos en áreas donde no sean removidos por el agua.</p> <p>Para la contención de posibles deslizamientos de material excavado hacia los cursos de agua, deberán instalarse al pie de taludes, barreras de contención, enrocado o gaviones, diques de tronco, muros de piedra o zanjas de coronación.</p> <p>Implementar vados conformados por roca gruesa para reducir la alteración de los lechos.</p> <p>La explotación de materiales pétreos y remoción de tierra en cauces de ríos debe realizarse en el tercio central del cauce y no en márgenes o riberas que puedan causar la desviación del curso de agua.</p> <p>Limpieza periódica y mantenimiento de las obras hidráulicas acorde al cronograma establecido.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</p>
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de crecida extraordinaria durante la construcción de la presa.</b>	<b>Agua</b>	<p>La construcción de fundación y parte principal del cuerpo de presa se realizará en época seca.</p> <p>La capacidad de las estructuras de desvío del río Calicanto durante la ejecución merecerá diseño y aprobación, evitando represamientos.</p> <p>Todas las instalaciones de la obra (campamentos, planta de hormigonado y otros), se ubicarán en sitios seguros.</p>	<b>*Actividad crítica que debe asegurarse en la construcción de la Presa.</b>

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa</b>	<b>Agua</b>	Se construirán zanjas de infiltración y gaviones. Así como se reforestará con plantines de molle y tara. Todas las excavaciones serán efectuadas por la comunidad, esta deberá contar con dirección técnica durante la ejecución. La ubicación de las zanjas de infiltración y gaviones, la cantidad de zanjas y gaviones, el diseño, deben ser revisados en detalle durante la ejecución de la obra.	Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa y el sistema de riego.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo por modificación del régimen hidrológico</b>	<b>Agua</b>	Consiste en el despacho desde la presa de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante todos los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa.	Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo por déficit hídrico</b>	<b>Agua</b>	Consiste en el despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa. En caso de sequía extrema se deberán reasignar los caudales de riego.	Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.  Se implementará el Plan de desarrollo de Capacidades de los regantes.

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de colapso de la presa</b>	<b>Agua</b>	<p>Antes de la licitación de la obra se verificó que el diseño estructural dentro de los estados de carga se consideró un sismo de 0.25g.</p> <p>El vertedero de excedencias se construirá para un período de retorno de 500 años.</p> <p>La construcción de la presa se efectuará según especificaciones técnicas, debidamente supervisada.</p>	<p>Se implementará el Plan de evaluación de la seguridad de la presa</p> <p>Se implementará el Plan de llenado de la presa</p> <p>Se implementará el Plan de inspecciones periódicas</p> <p>Se adjunta en anexo 3.2 la primera versión del Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto, elaborada por la empresa iPresas.</p>
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de fallo en los pasos de quebrada</b>	<b>Agua</b>	<p>Antes de la licitación se verificó que los pasos de quebrada están bien diseñados.</p> <p>Durante la operación del sistema de riego se efectúan inspecciones periódicas y se efectúa el mantenimiento preventivo</p>	Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa y el Sistema de Riego
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de Fugas significativas en las tuberías de distribución</b>	<b>Agua</b>	<p>A la salida del embalse se contará con instrumentos de medición de caudales.</p> <p>Durante la operación del sistema se efectuará un registro diario de volúmenes despachados desde la presa.</p> <p>Se capacitará y sensibilizará a la comunidad para el pronto reporte de afloraciones de agua en áreas cercanas a las tuberías de distribución.</p>	Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa y el Sistema de Riego

Etapa	Impacto/ riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuerta de desfogue de fondo.</b>	<b>Agua</b>	Consiste en mantener operable la compuerta del desfogue de fondo. Apertura controlada cada cuatro meses.	Plan de operación y mantenimiento de lugares críticos en la presa.
<b>Ejecución  Operación y Mantenimiento</b>	<b>Contaminación del suelo</b>	<b>Suelo</b>	<p>Las áreas utilizadas para el almacenamiento de residuos sólidos deberán estar ventiladas, protegidas del intemperismo y su capacidad deberá tener relación con las necesidades del campamento y las áreas de trabajo. Implementación de contenedores de residuos sólidos diferenciados acorde a sus características.</p> <p>Los residuos reciclables (vidrio, papel, metal, plástico y cartón) deben ser acopiados y clasificados para su posterior entrega a segregadores u operadores autorizados Los residuos orgánicos deben ser sometidos a un proceso de compostaje que permitan obtener abono orgánico. Se debe contar con un área especial de almacenamiento de aceites, lubricantes y combustibles, la cual debe estar protegida de la intemperie, tener bateas de contención y kits anti derrame. Realizar el mantenimiento periódico de instalaciones, pozos sépticos y áreas de disposición final de residuos. Las áreas productivas (mezcla de hormigón y otros) deben ser impermeabilizadas, evitando que los residuos líquidos se filtren al suelo. Se realizará la programación del uso de la maquinaria acorde al cronograma de trabajo y requerimiento. Establecimiento de áreas destinadas a la disposición de material excedentario y residuos de construcción y</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de agroquímicos</p>

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
			demolición, las cuales pueden ser gestionadas con el gobierno municipal, definiendo áreas de relleno de terreno. Cierre y vaciado de las letrinas habilitadas.	
<b>Ejecución</b>	<b>Cambio de uso de suelo</b>	<b>Suelo</b>	Rehabilitación de áreas intervenidas de forma inmediata al avance de obra Habilitación de buzones de almacenamiento de material excedentario en áreas de poca incidencia. Delimitación y señalización de vías y caminos de acceso para la ejecución de las obras.	Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.
<b>Ejecución</b>	<b>Alteración de la estructura del suelo</b>	<b>Suelo</b>	Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular.  Fortalecimiento de capacidades de buenas prácticas para el manejo y conservación de suelos agrícolas de regadío.	Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos. Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas. Se implementará el Plan de Manejo de Plaguicidas.
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de erosión del suelo</b>	<b>Suelo</b>	Reforestación con especies nativas a fin de evitar la erosión del suelo. Delimitación de vías y accesos de tránsito peatonal y vehicular. Rotación de cultivos tradicionales y alternativos promisorios.	Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de alteración de estabilidad del suelo</b>	<b>Suelo</b>	Construcción de zanjas de coronación localizada en lugares críticos. Construcción de zanjas de desviación de flujos pluviales hacia los drenajes naturales en zonas críticas.	Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de contaminación del suelo agrícola</b>	<b>Suelo</b>	<p>En caso de suelos contaminados con combustible, aceite y/o lubricantes, se retirará la capa de suelo y la misma es dispuesta como residuo peligroso.</p> <p>Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Implementación de contenedores diferenciados.</p> <p>Implementación de bateas de contención y kit anti derrames en áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas.</p> <p>Elaborar capacitaciones sobre manejo de agroquímicos a los productores.</p>	<p>Se implementará el Plan de Sustancias Peligrosas.</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de agroquímicos</p>
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Alteración del paisaje</b>	<b>Paisaje</b>	<p>Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria.</p> <p>Restaurar áreas de explotación de áridos con medidas de restauración y vegetación.</p> <p>Desinstalar toda infraestructura temporal que haya sido construida y no será utilizada.</p> <p>Reconducir a su curso los drenajes naturales que hayan sido desviados en el área intervenida.</p> <p>Retirar todo residuo sólido, líquido y peligroso de la zona de trabajo.</p> <p>Limpiar y restaurar los suelos afectados dejando los mismos en condiciones adecuadas para otros usos.</p> <p>Realizar la reforestación y revegetación en las áreas intervenidas.</p>	<p>Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</b>	<b>Flora</b>	<p>El desmonte y remoción de cobertura vegetal para la habilitación de brechas o senderos de acceso deberá restringirse a lo estrictamente necesario</p> <p>El desmonte de pequeñas superficies debe ser realizado empleando equipos manuales.</p>	<p>Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación</p> <p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p>

Etapa	Impacto/ riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Reforestación y revegetación de áreas sensibles afectadas o intervenidas considerando la elaboración de perfiles de vegetación, delimitación del área de restauración y la selección de especies nativas.</p> <p>Planificación del desmonte y tala considerando generar la menor afectación y alteración del medio.</p> <p>Evitar la afectación de árboles nativos con un diámetro a la altura de pecho (DAP) mayor a 30 cm.</p> <p>Reforestación con especies nativas como: Tara (<i>Caesalpinea spinosa</i>) y Molle (<i>Schinus molle</i>), considerando la instalación de viveros y propagación de plantines.</p> <p>Realizar la siembra de plantines tomando en cuenta la época de lluvias (noviembre-febrero).</p> <p>Realizar talleres de educación ambiental dirigidas a los trabajadores y población en general sobre la importancia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.</p>	
Operación y Mantenimiento	Alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa	Flora	<p>Consiste en el despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante todos los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco.</p> <p>La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa.</p> <p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces)</li> </ul>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen</p>



<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes</li> <li>- Definir áreas potenciales para translocación</li> <li>- Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación</li> </ul> <p>Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>	
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Perturbación de la fauna existente</b>	<b>Fauna</b>	<p>Evitar el asentamiento de campamentos, apertura de caminos y actividades civiles que afecten el hábitat de especies endémicas identificadas.</p> <p>Capacitación a los trabajadores sobre protección del medio ambiente y recursos naturales en el contexto rural en el que desarrollan sus actividades.</p> <p>Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.</p> <p>Señalización y delimitación de áreas y horarios de tránsito vehicular y de maquinaria.</p> <p>Sancionar a los trabajadores que adquieran o compren animales vivos o partes (cueros, pieles, etc.) de animales silvestres de la zona.</p>	<p>Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.</p> <p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p>
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de atropellamiento de animales</b>	<b>Fauna</b>	<p>Identificación de áreas de alta probabilidad de atropellamiento de fauna silvestre</p> <p>Establecimiento de límites de velocidad en áreas sensibles</p> <p>Señalización en las áreas sensibles estableciendo rutas y áreas de trabajo</p> <p>Capacitación al personal sobre normativa relacionada a la fauna silvestre</p> <p>Los operadores de maquinaria y choferes deberán compensar económicamente a los afectados de animales</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
			que hayan atropellado a fin de evitar conflictos con la comunidad.	
<b>Ejecución</b>	<b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</b>	<b>Fauna</b>	<p>Elaborar un programa de translocación de individuos de especies amenazadas para anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres, para lo cual se deben efectuar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar inventarios de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres</li> <li>- Realizar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes</li> <li>- Definir las áreas potenciales para translocación de las posibles especies amenazadas identificadas</li> <li>- Realizar inventarios en áreas potenciales para translocación</li> </ul> <p>Efectuar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>
<b>Ejecución</b>	<b>Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats acuáticos</b>	<b>Fauna</b>	<p>Elaborar un programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas considerando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces)</li> <li>- Efectuar el modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes</li> <li>- Definir áreas potenciales para translocación</li> <li>- Elaborar inventarios en áreas potenciales para translocación</li> </ul> <p>Realizar la captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.</p>	<p>Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos debido al no mantenimiento del caudal ecológico</b>	<b>Fauna</b>	Despacho desde la presa, de un caudal ecológico por el río Calicanto, durante los periodos del año, que fluctúa entre 0.00 l/s en la época seca y 16.00 l/s en época de lluvias cuando fuere necesario (ausencia de rebalse por el vertedero de excedencias); lo anterior para un año seco. La comunidad será capacitada para mantener el caudal ecológico por el río Calicanto aguas abajo de la presa.	Se implementará el Plan de acción para la Biodiversidad Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de propagación de vectores</b>	<b>Seguridad y salud de los trabajadores</b>	Limpieza y mantenimiento de las áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos a fin de evitar reservorios de agua estancada que pueda generar proliferación de vectores.	Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
<b>Ejecución Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales</b>	<b>Seguridad y salud de los trabajadores</b>	Se capacitará a los trabajadores, sobre los factores de riesgo mecánico, eléctrico, incendio, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales. Capacitación respecto al uso y manejo del equipo de protección personal y el plan de preparación y respuesta a emergencias para la prevención de enfermedades endémicas (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis), pandémicas (COVID-19), u otras. Capacitaciones de atención primaria y primeros auxilios, reanimación cardiopulmonar básica (RCP) y otras que permitan una respuesta rápida. El personal será capacitado sobre los riesgos laborales, por objetos, materiales o sustancias que afecten su salud o integridad física, así como los materiales, equipos y maquinaria que puede afectarlos durante los trabajos en obra	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
			<p>La delimitación de protección de las excavaciones deberá estar delimitada físicamente, además de la señalización de seguridad respectiva, para minimizar riesgos.</p> <p>Se establecerán pasos a nivel para la circulación de los trabajadores dentro del perímetro de las obras.</p> <p>Se evitará extender las jornadas de trabajo, y exponer a los trabajadores a condiciones climáticas extremas de exposición solar, lluvias o frío.</p> <p>Se debe realizar monitoreos ocupacionales para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles.</p>	
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo</b>	<b>Seguridad y salud de los trabajadores</b>	Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos con características de inflamabilidad.	<p>Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p>
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de incumplimiento a normas laborales vigentes</b>	<b>Gestión del trabajo y condiciones laborales</b>	Consiste en el cumplimiento de la normativa laboral vigente y de la NDAS 2 del BID con una buena gestión del trabajo y de las condiciones laborales	Se implementará el Programa de gestión del trabajo y de las condiciones laborales
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general</b>	<b>Salud y seguridad de los trabajadores</b>	<p>Para reducir la probabilidad de accidentes de tránsito se deberá implementar señalizaciones en el momento y espacios oportunos.</p> <p>Para reducir la exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas y/o endémicas deben establecer medidas a fin de que las actividades, los equipos y la infraestructura de los proyectos eviten y minimicen y controlen la exposición de la comunidad a riesgos e impactos, incluidos los causados por amenazas naturales y el cambio climático.</p> <p>Los trabajadores deben contar con el esquema completo de vacunas contra COVID-19</p> <p>Implementación del Plan de Salud y Seguridad en el trabajo.</p>	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
			Cumplimiento de los lineamientos y protocolos de bioseguridad frente al COVID-19.	
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de afectación a la salud de la población</b>	<b>Salud y seguridad de la población</b>	Señalización de áreas de trabajo y socialización a la población respecto a la precaución que se debe tener Implementación del plan de monitoreo ambiental durante la ejecución del proyecto para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en niveles de ruido, el agua, aire y suelo. Reducción de exposición a riesgos a la población por la afluencia de trabajadores: riesgos de contraer enfermedades pandémicas y/o endémicas se implementará procesos de divulgación de información a la comunidad por parte del Proyecto respecto a la aplicabilidad del mecanismo de reclamación en caso de presentarse alguna eventualidad que afecte a la salud de la población.	Plan de divulgación a partes afectadas Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas Plan de monitoreo social
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de violencia contra las mujeres</b>	<b>Salud y seguridad de la población</b>	Inducción al personal y trabajadores del proyecto respecto a normas de carácter social mínimas para un relacionamiento respetuoso de todos los trabajadores hacia los grupos sociales y sus identidades colectivas, en el área de influencia del proyecto. Aplicabilidad del mecanismo de reclamaciones que permita responder de manera oportuna cualquier incidente de violencia a la mujer de la comunidad y mujeres trabajadoras del Proyecto. Divulgación de información a la comunidad respecto a las normas de conducta del personal y trabajadores del Proyecto a objeto de efectuar control social y prevenir eventualidades de violencia contra las mujeres.	Código de conducta. Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas Plan de divulgación de partes interesadas Plan de monitoreo
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de afectación a la economía de los comunarios del área de</b>	<b>Social</b>	Implementación de normas de desempeño y relacionamiento comunitario adecuado de los trabajadores y personal externo	Código de conducta Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
	<b>influencia y áreas circundantes del proyecto.</b>		del Proyecto hacia las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto. Aplicación de un mecanismo de reclamaciones.	
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas</b>	<b>Social</b>	Aplicación de un adecuado proceso de divulgación y participación de las partes afectadas e interesadas en las cuestiones del Proyecto. Implementación de un mecanismo de reclamaciones que permitirá también recibir inquietudes, preocupaciones y quejas de las comunidades.	Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información. Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas.
<b>Ejecución</b>	<b>Riesgo de surgimiento de conflicto social</b>	<b>Social</b>	Implementación de un plan de divulgación que tendrá el objetivo final de difundir información permanente, clara, oportuna y directa de los procesos de avance del Proyecto y otras eventualidades que podrían existir.  Así mismo se activarán mecanismos de consultas ágiles, éticas y apropiadas al contexto sociocultural de la comunidad.	Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información.  Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas. Plan de monitoreo social.
<b>Ejecución</b>	<b>Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra</b>	<b>Patrimonio arqueológico</b>	Implementación de un protocolo de hallazgos fortuitos.	Protocolo de hallazgos fortuitos arqueológicos.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo a la integridad de las personas</b>	<b>Social</b>	Proceso adecuado del desarrollo y fortalecimiento de capacidades en asistencia técnica, operación y mantenimiento del sistema por parte de consultoras que deben apoyar a la comunidad al menos 1 año o más posterior a la entrega definitiva del Proyecto a objeto de efectuar un acompañamiento técnico y lograr una transmisión de conocimientos a la comunidad beneficiada que se constituirá en operadora del Proyecto.	Plan de divulgación a partes afectadas. Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas. Plan de monitoreo social.

<b>Etapas</b>	<b>Impacto/ riesgo</b>	<b>Factor</b>	<b>Medida de prevención y mitigación</b>	<b>Programa y planes de gestión</b>
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a operación y mantenimiento de la presa y red de distribución.</b>	<b>Social</b>	Proceso adecuado del desarrollo y fortalecimiento de capacidades en asistencia técnica, operación y mantenimiento del sistema por parte de consultoras que deben apoyar a la comunidad al menos 1 año o más posterior a la entrega definitiva del Proyecto a objeto de efectuar un acompañamiento técnico y lograr una transmisión de conocimientos a la comunidad beneficiada que se constituirá en operadora del Proyecto.	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego. (Plan de Asistencia Técnica Integral ATI).
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Inequidad de género en la capacitación y transferencia de conocimientos sobre la tecnología interparcelaria</b>	<b>Social</b>	Asegurar que los procesos de capacitación y transferencia de conocimientos sobre tecnología interparcelaria incluyen una participación equitativa de las mujeres de la comunidad	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego. (Plan de Asistencia Técnica Integral ATI).
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de incumplimiento o inadecuada realización de actividades para protección la cuenca.</b>	<b>Social</b>	<p>Implementación del componente de acompañamiento y asistencia técnica que permita transmitir conocimientos sólidos adecuados y oportunos respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de la presa (caudal ecológico, manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento.</li> <li>- Red de distribución</li> <li>- Realización de actividades para protección de la cuenca.</li> </ul> <p>Todo ello, bajo proceso de transmisión de conocimientos adecuados al contexto sociocultural que garanticen la concientización de los beneficiarios a cerca de su rol de operador del Proyecto.</p>	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego.

Etapa	Impacto/ riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
<b>Operación y Mantenimiento</b>	<b>Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general</b>	<b>Social</b>	El desarrollo de procesos de fortalecimiento de capacidades generados por el componente de ATI a la comunidad deberá garantizar la transmisión de conocimiento adecuados y oportunos bajo metodologías que permitan reflexionar y concientizar a la población que son los operadores del sistema de riego y que de ellos depende el buen funcionamiento de sistema producto de las acciones preventivas de operación y mantenimiento, cumplimiento de roles y obligaciones de la asociación de regantes y comunidad en su conjunto.	Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad del proyecto de riego.

#### Resumen de medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.

Una vez concluidas las etapas de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales, así como la determinación de las medidas de prevención y mitigación necesarias, el siguiente paso consistió en determinar los programas y planes de gestión ambiental y social que son los que posibilitan la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

Los planes son: Plan de seguridad y salud en el trabajo; Plan de gestión ambiental en obra; Plan de Gestión del trabajo y condiciones laborales; Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos; Plan de monitoreo ambiental; Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos; Plan de manejo de sustancias peligrosas; Plan de manejo de plaguicidas; Plan de biodiversidad; Plan de restitución de vegetación; Plan de mitigación a la alteración del régimen hidrológico; Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la presa Calicanto (incluye el PADE (Plan de Actuación Durante Emergencias)); Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa y el sistema de riego (aspectos críticos a cargo de la comunidad); Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información; Código de conducta; Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas; Protocolo de hallazgos fortuitos; Plan de desarrollo de capacidades; Plan de monitoreo social.



<b>Resumen de medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.</b>
Los planes responden a los requerimientos de las Normas de Desempeño Ambiental y Social del BID y se encuentran desarrollados en la Quinta Parte de este documento.

## CUARTA PARTE

### PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS

#### 4.1. Consulta del proyecto Calicanto

El proceso de consulta y divulgación de la información en la comunidad de Calicanto ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de la comunidad. En este sentido, se presenta a continuación el proceso social desarrollado en la comunidad.

##### 4.1.1. Identificación de las partes interesadas:

Antes del proceso de consulta, la consultora de la elaboración del EDTP para el Proyecto de Calicanto precisó e identificó a las partes interesadas, que se resume a continuación:

**Tabla N°21. Partes interesadas del Proyecto de Calicanto**

Partes interesadas	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
<b>Ministerio de medio ambiente y agua (MMAyA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coadyuvar a mejorar los ingresos agrarios de las familias rurales de Bolivia, incrementando la superficie agrícola bajo riego.</li> <li>▪ Coadyuvar a mejorar la eficiencia en el uso y distribución del agua para fines agropecuarios, incentivando el empleo de riego tecnificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdidas de la producción agrícola.</li> <li>▪ Carencia de infraestructura de riego.</li> <li>▪ Escasa producción agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposición de recursos financieros del MMAyA para realizar la construcción de infraestructura de riego.</li> </ul>
<b>Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dotar de una infraestructura de riego a la comunidad Calicanto.</li> <li>▪ Disminuir las pérdidas de la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdidas de la producción agrícola.</li> <li>▪ Carencia de infraestructura de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposición de recursos financieros del Gobierno Autónomo del Departamental de Cochabamba para</li> </ul>

Partes interesadas	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
	agropecuaria, con la construcción de una infraestructura de riego con todas las obras hidráulicas necesarias. <ul style="list-style-type: none"> <li>Generar mejores condiciones de vida para la población productora de la comunidad Calicanto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa producción agrícola.</li> </ul>	realizar la construcción de infraestructura de riego. <ul style="list-style-type: none"> <li>La Ley N° 033 Ley Marco de Autonomías.</li> </ul>
<b>Gobierno Autónomo Municipal de Villa Rivero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar mejores condiciones de vida para la población productora de la comunidad Calicanto.</li> <li>Tener infraestructura de riego en la comunidad Calicanto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdidas de la producción agrícola.</li> <li>Bajos rendimientos de la producción.</li> <li>Carencia de infraestructura de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de recursos financieros del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Rivero para realizar la construcción de infraestructura de riego.</li> </ul>
<b>Comunidad Calicanto donde se construirá la nueva infraestructura de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar las condiciones productivas con la implementación del proyecto con presa y su sistema de riego tecnificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdidas de la producción agrícola.</li> <li>Bajos rendimientos de la producción.</li> <li>Producción agrícola a seco.</li> <li>Bajos ingresos de las familias productoras.</li> <li>Carencia de infraestructura de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La comunidad a través de sus autoridades realiza el control social de la construcción del proyecto.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base a datos del EDTP del Proyecto Calicanto

## 4.2. Beneficiados del proyecto

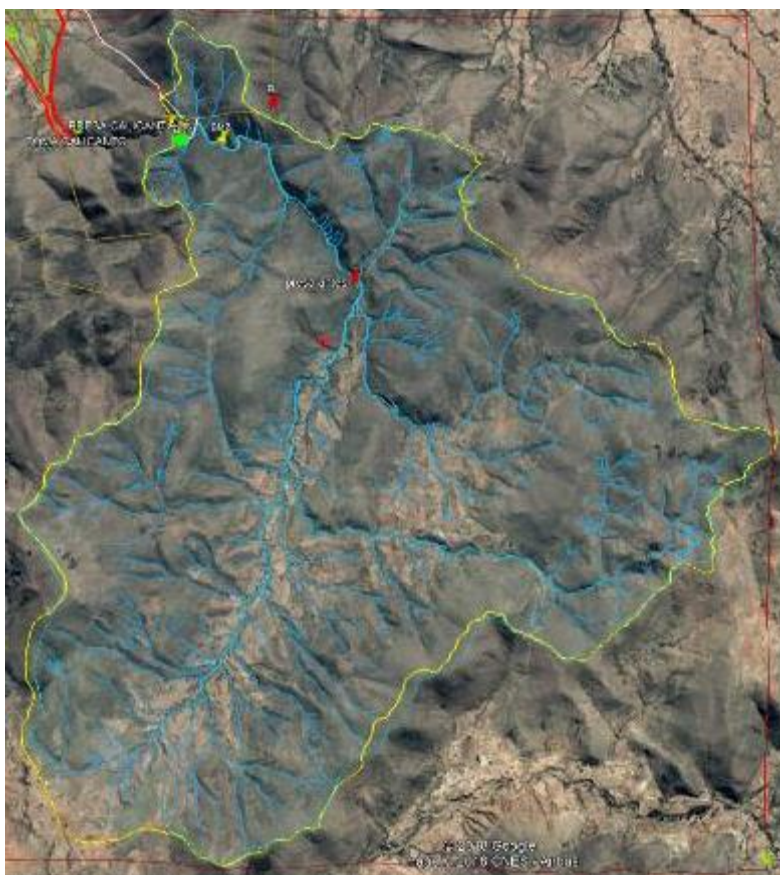
Los beneficiados del Proyecto son los comunarios(as) de la comunidad de Calicanto del Municipio de Villa Rivero, Departamento de Cochabamba del Estado Plurinacional de Bolivia, en la línea base se ha podido identificar 349 familias beneficiadas.

## 4.3. Partes afectadas

La cuenca definida a través del estudio hidrológico para la fuente de abastecimiento de agua sobre el sistema proyectado no presenta población en su microcuenca, no existe ninguna población y/o

comunidad asentada aguas arriba del lugar de emplazamiento de la obra de toma porque es un cerro con pendientes pronunciadas, con topografía muy sinuosa, en lugares con menos pendiente existe pequeñas áreas de pastoreo de ganado vacuno, se puede concluir que no existe ninguna afectación aguas arriba.

**Figura N°17. Cuenca hidrográfica del río Calicanto**



**Fuente: EDTP del Proyecto**

Según datos del EDTP del Proyecto la toma del proyecto, por estar ubicada en la cabecera de cuenca del Río Calicanto, no tiene limitación de caudal de agua en todo el año, tampoco afecta a usuarios de otras comunidades aguas abajo.

Es importante indicar que aguas debajo del lugar de emplazamiento de las obras, no existe presencia de asentamientos humanos ni presencia de ningún tipo de infraestructura.

#### 4.4. Proceso de consulta

Como parte del diseño del Proyecto de Calicanto, se efectuó desde fechas del 26 al 30 de abril de 2018, en ellas participaron las familias beneficiadas de todos los sectores de la comunidad de Calicanto: Aramasí Calicanto, Aramasí Calicanto Rinconada, Linde Huatuyo, Santa Rosa de Huatuyo, Centro Huatuyo, Aramasí Grande, Centro Aramasí, Centro Blanco Rancho, Blanco Rancho, Cruce Aramasí y Kinsa Larqa.

Es importante indicar que

En fecha 8 de octubre 2018 en la sede sindical de la comunidad de Aramasí, considerando el número de sectores de la comunidad, el proceso de consulta se efectuó en varios días. Es importante indicar que dichas consultas se basaron en el respeto a sus formas organizativas, usos y costumbres de la comunidad y sus habitantes, en Anexo 1 se presenta el acta de consulta y lista de participantes.

A continuación, se presentan las visiones fotográficas de la consulta:

**Figura N°18. Fotografías de la consulta**







Foto4. Autoridades presentes

Fuente: EDTP del Proyecto de Calicanto

#### 4.5. Participación de las partes interesadas durante la ejecución del proyecto

A la fecha, Calicanto no cuenta con ninguna infraestructura de riego por lo que no existe ningún tipo de organización en torno al mismo, sin embargo, a futuro se debe formar un Comité de Riego, con estatutos y reglamentos, donde se designen tiempos y montos de mantenimiento y operación del nuevo sistema de riego tecnificado, bajo este concepto los futuros regantes se constituirán en los operadores del sistema de riego tecnificado.

Para lograr lo indicado, la actual normativa del MMAyA (guía de para elaboración de estudios de diseño técnico de pre inversión para proyectos de riesgo MMAyA 2018) establece que todos los proyectos de riego deben tener un proceso de capacitación y asistencia técnica dirigido a los beneficiarios de los proyectos.

Dentro el presupuesto general del Proyecto de Calicanto se encuentra la aplicabilidad de un componente de acompañamiento y asistencia técnica y este está encargado de:

- Establecer una organización de regantes conformado por estatutos y reglamentos respetando usos y costumbres de la comunidad, esta organización es dirigida por un directorio constituida por autoridades administrativas y operativas, como el presidente, vicepresidente, secretario de actas, y otras carteras que los regantes definan.
- Elaboración y aprobación participativa del estatuto orgánico y reglamento interno de la organización de regantes con reglas claras y acuerdos debidamente concertados en asamblea de regantes para la operación y mantenimiento del sistema de riego.
- Elaboración y aprobación participativa de los aportes de los regantes para la operación y mantenimiento del sistema de riego; como también, la elaboración y aprobación participativa por los beneficiarios del plan anual de riego y la estrategia de producción y comercialización de los productos agropecuarios a ser producidos en el área de riego.
- Generación de capacidades en la comunidad para la operación del sistema de riego, distribución del agua por turnos de riego de un tiempo determinado de 2.36 horas para el riego por aspersión, siendo necesario conformar y consolidar la organización de regantes.
- Distribución de agua en el sistema de riego una vez ejecutado el proyecto, se tomará en cuenta lo siguiente:

**Figura N°19. Fortalecimiento y generación de capacidades**

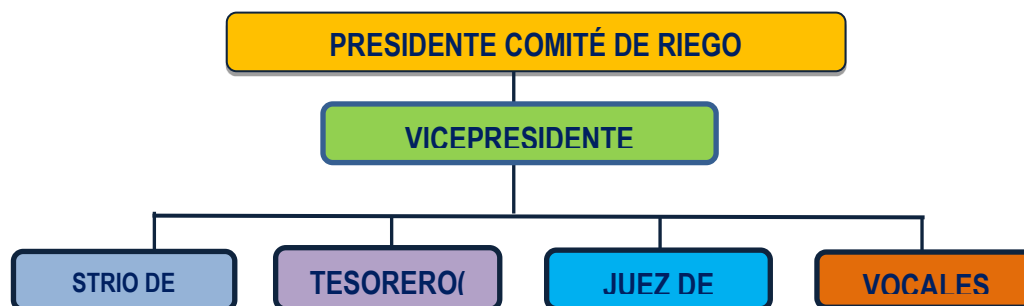


Fuente: Elaboración propia

- Apoyo en mejorar las habilidades productivas de los regantes, mediante capacitaciones adecuadas a las condiciones socioeconómicas de los regantes de la comunidad Calicanto, utilizando estrategias probadas como son la capacitación campesina a campesino, el intercambio de experiencias y la revalorización del saber local y ancestral.

La estructura de la nueva organización debe ser la siguiente

**Figura N°20. Organigrama de la organización de regantes**



Fuente: EDTP del Proyecto 2019

Las funciones de cada uno de los miembros de la organización son:



**Tabla N° 22. Miembros de la organización**

Presidente	VicePresidente	Tesorero(a)	Juez de agua	Secretario(a) de actas
Responsable de llevar adelante a la organización de regantes. Debe ser elegido democráticamente por un periodo de 1 año, con posibilidad de reelección. Tiene por función específica la gestión de riego del proyecto y acciones a nivel municipal y otros ámbitos para continuar fortaleciendo la infraestructura de riego.	Reemplaza al presidente en ausencia de este, con las mismas atribuciones del presidente.	Responsable del cobro y administración de los recursos económicos de la organización de regantes (tarifas de riego y sanciones) y de rendir informes económicos en asamblea de regantes.	Responsable de planificar la distribución del riego en cada campaña agrícola, actualizar la lista de regantes, verificar el correcto funcionamiento del sistema, con el apoyo de los vocales convocar a los regantes al trabajo de mantenimiento del sistema de riego. Vocales: son los responsables de llevar los comunicados a los regantes para las diferentes actividades que se realizaran en el sistema de riego.	Responsable de registrar en el libro de actas, todas las resoluciones de las asambleas y otras actividades de los regantes, dar lectura de las actas y resoluciones en asambleas, hacer firmar el libro de actas, controlar la asistencia de los regantes a las asambleas y demás actividades de la organización.

Fuente: EDTP del Proyecto 2019

Por otra parte, existen tres productos sustanciales dentro el componente de acompañamiento y asistencia técnica:

**Figura N°21. Asistencia técnica**



Fuente: Elaboración propia

#### **4.5.1. Asistencia técnica en la operación y mantenimiento del proyecto**

La operación del sistema de riego será controlada por un juez de agua, el mismo controlará el riego y el caudal; además de organizar y controlar la participación obligatoria por turnos entre todos los beneficiarios para la medición del caudal de ingreso, para ajustar los caudales de distribución, principalmente en el periodo de estiaje.

La tarea principal del Juez de Agua es la planificación y control de la distribución del agua en todo el sistema de riego.

Anualmente debe realizarse el censo de los regantes para ajustar la lista de turnos de riego, en caso de existir regantes que no utilizaran el riego por alguna situación imponderable.

La responsabilidad del Juez de Agua es mantener el sistema de riego en funcionamiento, organizar las reuniones para el reparto del agua en cada campaña agrícola, organizar actividades de mantenimiento, conciliar los problemas surgidos entre regantes sobre peleas internas entre regantes por el agua, contratación de mano de obra calificada para la reparación de partes específicas de la infraestructura del sistema de riego con conducción por tubería.

El mantenimiento del sistema de riego consiste en el pintado y engrasado de compuertas, limpieza de las cámaras de ingreso de agua a la conducción por tubería, engrasado de llaves de salida predial, revisión y ajustes de las cámaras y/o válvulas rompe presión, cámaras purga lodos y cámaras purga aire, inspecciones y reparaciones de las redes de tubería de conducción y distribución parcelaria.

Todos los regantes están obligados a participar de las tareas de mantenimiento convocadas por el Juez de Agua. El Juez de Agua, además de controlar la realización del mantenimiento, aplicará y hará cumplir las sanciones a los inasistentes, de acuerdo a reglamento, donde todos los regantes inasistentes, deben cancelar, la sanción establecida en el reglamento, generalmente debe cancelar en efectivo, el equivalente al tiempo trabajado en el mantenimiento, recursos que son cobrados por el tesorero de la organización de regantes y pueden ser utilizados para el pago de mano de obra especializada para trabajos de mantenimiento, como es reparaciones de la red de riego con correspondientes trabajos de plomería y otros.

#### **4.5.2. Asistencia técnica para la tramitación de personería jurídica de la organización de regantes**

El acompañamiento/asistencia técnica, debe apoyar a los regantes en la tramitación de la personería jurídica, para lo cual debe realizar reuniones informativas y apoyar al comité para la obtención de todos los requisitos para la tramitación de la personería jurídica.

De igual manera, la asistencia técnica, debe desarrollar talleres informativos sobre la aplicación de la ley del riego y la importancia del registro colectivo de la fuente de agua, de manera que exista consenso entre los regantes sobre la tramitación del registro colectivo de la fuente de agua, ante las instancias correspondientes, Servicio Departamental de Riego (SEDERI) a nivel departamental que gestiona la tramitación del registro colectivo de la fuente de agua ante el SENARI a nivel nacional.

Para la obtención de la personería jurídica y del registro colectivo de la fuente de agua, la asistencia técnica, debe facilitar y motivar la conformación entre los regantes de responsables de la gestión y seguimiento hasta la obtención final de ambos documentos.

#### **4.5.3. Asistencia técnica en medidas de protección a la cuenca y fuente de agua**

El acompañamiento/asistencia técnica debe promover y concientizar a los regantes, para que asuman, como parte integral del sistema de riego, la protección de las cuencas productoras de agua. El acompañamiento/asistencia técnica debe guiar a los beneficiarios a visitar las cuencas de aporte al sistema de riego y realizar un análisis participativo del estado actual de conservación de las cuencas y las medidas necesarias a ejecutarse para su protección y conservación.

Es necesario que el acompañamiento/asistencia técnica facilite talleres de análisis y concertación entre los regantes sobre las medidas a ejecutar en las cuencas o las medidas de gestión que deben ser ejecutadas por los regantes para protección y conservación de las cuencas.

Las determinaciones que tomen los regantes referentes a la implementación de medidas de protección de las cuencas y fuentes de agua deben contar con la aprobación de todos los regantes, de manera que su aplicación sea obligatoria entre todos los regantes, con la aplicación de sanciones a los incumplidos, debidamente controlados con la aplicación del reglamento interno de los regantes.

Las actividades y resultados del componente de acompañamiento y asistencia técnica para Calicanto, son:

**Figura N°22. Fases del fortalecimiento de capacidades**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°23. Fase preparatoria de la inversión-acompañamiento**

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad beneficiaria involucrada en el proyecto	Socialización del proyecto
		Exposición de los roles de cada actor.
		Ratificación de contratos, convenios y compromisos suscritos
		Socialización del plan de trabajo de obras y de A/AT
		Definición de las actividades a implementar en el proyecto con el aval de la organización de regantes
2	Comunidad beneficiaria ejerce el control social durante la ejecución de las obras	Elección de los miembros del Comité Responsable del Proyecto (CRP) por parte de la comunidad en asamblea.
		Delegación de funciones y posesión del CRP.
		Apertura del Libro del proyecto de riego, en la que los beneficiarios anoten las observaciones, reclamos y sugerencias en todo el proceso de ejecución del proyecto.
		Capacitación y apoyo al CRP para su desempeño y control social, durante la ejecución de las obras
		Coordinación con autoridades locales en todo el proceso de ejecución de las obras.
		Programación participativa y concertada de todas las actividades de control social: inspecciones, evaluaciones, reuniones de información de avance de la obra, ejecución presupuestaria y otras
		Atención y seguimiento a la resolución de conflictos.
3	Línea Base y del diagnóstico realizado	Elaboración de la línea de base mediante visitas domiciliarias y en las propias parcelas de los regantes
		Elaboración del diagnóstico comunitario con los dirigentes y autoridades comunales
		Elaborar el "Documento diagnóstico comunitario" con análisis de género e interculturalidad. Las conclusiones, deben orientar el Plan A/AT y su aplicación.
		Validación y ajustes de los resultados del diagnóstico en asamblea de regantes

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°24. Fase de asistencia técnica**

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad cuenta con la organización responsable de la gestión del sistema de riego en base a sus usos y costumbres	Elaborar propuesta de constitución y/o fortalecimiento organizacional (dirección o directrices)
		Fortalecimiento en el establecimiento de la estructura organizativa. Tramitación de Personería Jurídica
		Elaboración participativa y aplicación del Estatuto Orgánico y el Reglamento Interno por la organización de regantes
		Empadronamiento de regantes. Levantamiento del área regada por los regantes del área de influencia del proyecto bajo el enfoque de equidad de género
		Definir la demanda de agua y presentar los resultados al equipo técnico
2	Comunidad cuenta con un programa de desarrollo productivo local participativo en el marco de la sostenibilidad y la autogestión	Identificar las potencialidades y las debilidades productivas locales, considerando la zona de riego y el entorno.
		Identificar las necesidades de capacitación y asistencia técnica en función a la línea base
		Elaborar el programa de desarrollo productivo local con la participación de la comunidad.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°25. Fase de manejo del sistema de riego**

Nro.	Resultado	Actividades
1	Capacidades desarrolladas por los regantes sobre la gestión de cada sistema de riego	Elaborar manual de responsabilidades y procedimientos para la operación y el mantenimiento de cada sistema de riego
		Socializar el manual y presupuesto de operación y mantenimiento
		Revisión y/o actualización de deberes y obligaciones existentes en la organización de regantes, relacionados al uso del agua y medidas de conservación de la cuenca, como parte del derecho al uso del agua para riego.
		Sistematización de los acuerdos y normas que establecen los usuarios en el proceso sobre manejo de conflictos
		Capacitaciones teóricas y prácticas en administración, operación y mantenimiento de cada sistema de riego
2	Consolidación de las normas sobre el manejo del agua, derecho al uso, esquemas de distribución y operación de cada sistema de riego	Definición de derechos sobre el uso del agua para riego.
		Definición de las formas de expresar el derecho de agua (por superficie de terreno, en tiempo, volumen u otros)
		Definición en las formas de adquisición de los derechos de agua: individual o familiar, colectivo o comunitario.
		Elaboración de la carpeta de usos y costumbres y facilitar la tramitación de 'Registro Colectivo' uso y aprovechamiento de la fuente de agua para riego conforme a Decreto Supremo 28818, la Ley N°2878 del sector riego.
3	Intercambio de experiencias identificando nuevas prácticas y lecciones aprendidas	Ejecución de eventos de intercambio de experiencias a zonas agroecológicas similares con sistemas de riego sobresalientes en organización y gestión, formas de operación y mantenimiento, conservación de la cuenca de aporte y fuentes de agua, gestión de riesgos
		Construir lista de nuevas prácticas y lecciones aprendidas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°26. Fase de apoyo a la producción agrícola y pecuaria**

<b>Nro.</b>	<b>Resultado</b>	<b>Actividades</b>
<b>1</b>	Programa de desarrollo productivo implementado	Talleres para la organización de regantes de elaboración e implementación del programa de desarrollo productivo
		Implementación de la capacitación en función al programa de desarrollo productivo
		Asistencia técnica en función al programa de desarrollo productivo.
		Implementar la parcela demostrativa y su seguimiento
		Réplica de la parcela demostrativa
<b>2</b>	Asistencia técnica y capacitación en temas de producción agrícola y post cosecha, estrategias comerciales	Capacitaciones prácticas en función a necesidades y demandas para reforzar los conocimientos, prácticas y saberes durante el ciclo agrícola desde la preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha, post cosecha, selección, almacenamiento y comercialización.
		Capacitación en estrategias comerciales
		Capacitación en la aplicación de plaguicidas MIP.
		Capacitación en implementación de medidas ambientales
		Uso adecuado del agua, para evitar ensalitramiento, encharcamiento y erosión de suelos agrícolas, así como contaminación del agua para la agricultura (medidas ambientales)
		Visitas de asistencia técnica a las parcelas y domicilios, para reforzar las capacitaciones emitidas
<b>3</b>	Sistema de riego en funcionamiento	Evaluación al desempeño de la Organización en administración, producción y mercadeo, ejecutar actividades de reforzamiento
		Asistencia técnica y seguimiento a la administración, operación y mantenimiento
		Elaboración del Plan de Administración Operación y Mantenimiento para las siguientes dos gestiones de la organización
		Ejecutar actividades de sensibilización a la población para el pago de tarifas o cuotas
		Campaña de limpieza de las fuentes de agua
<b>4</b>	Evaluación final del proyecto de impacto al mejoramiento de las condiciones productivas y socioeconómicas	Taller de evaluación final participativa
		Análisis socioeconómico de la población beneficiaria, con énfasis en la parte productiva.

**Fuente: Elaboración propia**

## QUINTA PARTE

### PROGRAMAS Y PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Los Planes y Programas de Gestión Ambiental y Social del proyecto de Calicanto, responden a los requerimientos de las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del BID. En este sentido, los planes contemplados son los siguientes:

**Tabla N°27. Programas y planes de gestión ambiental y social**

Programas y planes de gestión ambiental y social	NDAS
<b>Plan de seguridad y salud en el trabajo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación</li> <li>- Equipos de protección personal necesarios</li> <li>- Monitoreos ocupacionales requeridos</li> <li>- Señalización de seguridad</li> <li>- Prevención de enfermedades endémicas y pandémicas</li> </ul>	<b>NDAS 2:</b> Trabajo y condiciones Laborales
<b>Plan de gestión ambiental en obra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de faenas (campamentos)</li> <li>- Instalación de unidades industriales</li> <li>- Buenas prácticas ambientales orientadas al uso eficiente de recursos naturales</li> </ul>	<b>NDAS 3:</b> Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
<b>Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de maquinaria, vehículos y equipos que generen emisiones a la atmosfera.</li> <li>- Registros de mantenimiento identificando la frecuencia y responsables.</li> </ul>	<b>NDAS 3:</b> Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
<b>Plan de monitoreo ambiental</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de calidad del aire</li> <li>- Monitoreo de niveles de ruido</li> <li>- Monitoreo de calidad de agua</li> <li>- Planillas de seguimiento y control</li> </ul>	<b>NDAS 3:</b> Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
<b>Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de residuos sólidos</li> <li>- Gestión de residuos líquidos</li> </ul>	<b>NDAS 3:</b> Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
<b>Plan de manejo de sustancias peligrosas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento de sustancias peligrosas</li> <li>- Transporte de sustancias peligrosas.</li> </ul>	<b>NDAS 3:</b> Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
<b>Plan de manejo de agroquímicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de prevención y control</li> </ul>	<b>NDAS 3:</b> Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
<b>Plan de acción para la biodiversidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejes estratégicos</li> <li>- Actividades del plan de manejo</li> </ul>	<b>NDAS 6:</b> Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos

Programas y planes de gestión ambiental y social	NDAS
<b>Plan de restitución de vegetación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condición actual de las áreas a revegetar</li> <li>- Producción de plantas</li> <li>- Proceso de revegetación</li> <li>- Monitoreo de revegetación</li> </ul>	<b>NDAS 6:</b> Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
<b>Plan de mitigación a la alteración del régimen hidrológico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de caudal ecológico para el proyecto de Calicanto</li> <li>- Capacitación a la comunidad y asociación de regantes sobre el caudal ecológico</li> </ul>	<b>NDAS 6:</b> Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
<b>Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la presa Calicanto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas mínimas de mitigación de riesgo que deben ser desarrolladas durante la fase del proyecto.</li> <li>- El Plan de Gestión de Riesgo de Desastres incluye el PADE (Plan de Actuación Durante Emergencias). Que contempla principalmente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan específico de emergencia durante la puesta en carga de la presa.</li> <li>• Establecer un programa de recogida y análisis de datos de instrumentación tanto la fase de construcción como la de operación a partir de la cual se establecerán en el futuro distintos umbrales de alerta.</li> <li>• Desarrollar las normas de operación y el Plan de Actuación Durante Emergencias (PADE) que se aplicarán en la etapa de operación.</li> <li>• Definir de forma justificada un plan de simulacros.</li> </ul> </li> </ul>	<b>NDAS 4:</b> Seguridad y salud de la comunidad
<b>Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa y el sistema de riego (aspectos críticos a cargo de la comunidad)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de gaviones.</li> <li>- Operación de la compuerta del desfogue de fondo.</li> <li>- Mantenimiento de pasos de quebrada</li> </ul> <b>Reparación de fugas en redes de distribución (aspectos críticos a cargo de la comunidad)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de zanjas de infiltración y gaviones.</li> <li>- Operación de la compuerta del desfogue de fondo.</li> </ul>	<b>NDAS 4:</b> Seguridad y salud de la comunidad <b>NDAS 6:</b> Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
<b>Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de gestión de la participación de las partes interesadas y divulgación de la información.</li> <li>- Monitoreo</li> </ul>	<b>NDAS 10:</b> Participación de las partes interesadas y divulgación de información. <b>NDAS 9:</b> Igualdad de Género
<b>Plan de código de conducta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas sancionables</li> <li>- Tipos de sanción acorde a infracción</li> </ul>	<b>NDAS 10:</b> Participación de las partes interesadas y divulgación de información. <b>NDAS 7:</b> Pueblos Indígenas. <b>NDAS 9:</b> Igualdad de Género.



<b>Programas y planes de gestión ambiental y social</b>	<b>NDAS</b>
<b>Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión del mecanismo de reclamación</li> <li>- Tipos de reclamación</li> <li>- Registro de las reclamaciones</li> <li>- Socialización e informes sobre las reclamaciones</li> <li>- Indicadores</li> </ul>	<b>NDAS 10:</b> Participación de las Partes Interesadas y divulgación de Información. <b>NDAS 7:</b> Pueblos Indígenas. <b>NDAS 9:</b> Igualdad de Género.
<b>Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratos de trabajo de carácter temporal, legalmente constituidos.</li> <li>- Inducción y capacitación para los trabajadores vinculados al Proyecto, para facilitar el cumplimiento al código de conducta,</li> <li>- Protección de la fuerza de trabajo infantil; los niños, niñas y adolescentes menores a 15 años no podrán ser empleados ni contratados en conexión con el Proyecto.</li> <li>- Respecto a menores de 18 años estos pueden ser contratados siempre y cuando su área de trabajo no incluya el ejercicio de trabajo peligroso.</li> <li>- Se debe promover la incorporación de las mujeres al trabajo y garantizar la misma remuneración que a los hombres por un trabajo de igual valor. No podrán ser discriminadas o despedidas por su estado civil, situación de embarazo, edad, rasgos físicos o número de hijas o hijos.</li> <li>- Mecanismo de reclamación de los trabajadores.</li> </ul>	<b>NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales</b>
<b>Protocolo de hallazgos fortuitos</b>	<b>NDAS 8:</b> Patrimonio Cultural.
<b>Plan de desarrollo de capacidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcances del plan de desarrollo de capacidades por fases</li> </ul>	<b>NDAS 10:</b> Participación de las partes interesadas y divulgación de información.
<b>Plan de monitoreo social</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes mensuales de la gestión social</li> <li>- Informe final de la gestión social</li> <li>- Formatos de gestión social</li> <li>- Indicadores de seguimiento</li> </ul>	<b>NDAS 10:</b> Participación de las partes interesadas y divulgación de información. <b>NDAS 7:</b> Pueblos Indígenas. <b>NDAS 8:</b> Patrimonio Cultural. <b>NDAS 9:</b> Igualdad de Género.

**Fuente: Elaboración propia**

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
<p>El Ministerio de Trabajo, a través de la Resolución Ministerial N° 1411/18 de 27 de diciembre de 2018, aprobó la Norma Técnica de Seguridad NTS-009/18 para la presentación y aprobación de los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST); y dejó sin efecto las normas que regulaban la implementación y aprobación de los Planes de Higiene, Seguridad Ocupacional y Manual de Primeros Auxilios. Esta norma técnica entró en vigencia a partir del 1° de abril de 2019</p> <p>La Resolución establece la obligatoriedad de elaborar y gestionar la aprobación del PSST a todas las empresas privadas, nacionales y extranjeras que se encuentran en operación o en etapa de ejecución de proyectos independientemente de su número de trabajadores.</p> <p>La elaboración y la correcta implementación del PSST tiene como finalidad la prevención de riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Este principal aspecto debe ser tomado en cuenta por la empresa contratista, ya que con el PSST se minimizaría los accidentes y enfermedades que directa o indirectamente afectaría a la empresa por la erogación de grandes recursos económicos comparados con los costos de la implementación del PSST.</p> <p>Por tanto, la empresa contratista debe realizar su respectivo PSST con base al presente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo detallado a continuación.</p>
Objetivo
<p>Garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, a fin de que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades en un ambiente propicio y adecuado durante las todas las etapas del proyecto de Calicanto.</p>
Responsable de la implementación del Plan
<p>El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Salud y Seguridad en el Trabajo.</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del aire</li> <li>- Incremento en niveles de presión sonora</li> <li>- Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales</li> </ul>

- Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo Accidentes y lesiones del personal.
- Riesgo de atropellamiento de trabajadores y población en general

### Lineamientos

- **Capacitación**

La totalidad de los trabajadores de las diferentes áreas, previo el inicio de actividades del proyecto, recibirá una capacitación a manera inducción, donde se expliquen y detallen los riesgos laborales a los cuales estarán expuestos en las diferentes etapas y actividades del proyecto, señalando las obligaciones y medidas de seguridad que deben cumplir en todo momento.

De igual manera, se realizaran capacitaciones en temas de seguridad y salud en el trabajo, esta se realizará de manera periódica empleando medios audiovisuales, impresos y reuniones informativas, donde se abarcarán mínimamente las siguientes temáticas: Accidentes en el entorno de trabajo; riesgos mecánicos, eléctricos, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales; prevención de incendios; trabajo seguro; procedimiento de atención de accidentes y emergencias; uso correcto del Equipo de Protección Personal; prevención de enfermedades endémicas y pandémicas.

Asimismo, cada trabajador posterior a la inducción y capacitación debe firmar su compromiso a los procedimientos y lineamientos del Código de Conducta y Reglamento interno.

- **Equipos de protección personal**

Considerando las diferentes actividades a realizar en cada etapa del proyecto, y conforme los riesgos identificados, se debe dotar del equipo de protección personal necesario para reducir el riesgo de probabilidad de ocurrencia de algún accidente laboral, siendo los mínimos: casco, protectores visuales, protectores auditivos, arnés para trabajo en alturas y espacios confinados, guantes de goma, botines de punta de acero y botas de agua.

De igual manera, las áreas de trabajo deben contar con extintores, botiquines de primeros auxilios, equipamiento en cuanto a camillas, extractores de veneno y se debe disponer de un vehículo para la evacuación oportuna de algún trabajador que requiera atención urgente.

En este sentido, se debe tener identificadas las postas y centros de salud de auxilio inmediato próximos al lugar con la finalidad de reducir consecuencias fatales y garantizar atención efectiva, minimizando la duración del tratamiento médico y reduciendo las secuelas e incapacidad para el trabajo.

- **Monitoreos Ocupacionales requeridos**

Conforme lo requerido en el PSST, se deben realizar monitoreos ocupacionales en las diferentes áreas de trabajo, a fin de identificar posibles fuentes que puedan ser perjudiciales para la salud de los trabajadores; en este sentido, los monitoreos ocupacionales que deben realizarse mínimamente: ruido ocupacional, estrés térmico y el estudio de carga de fuego.

- **Señalización de Seguridad**

La señalización de seguridad es un medio preventivo complementario a las medidas de tipo organizativo, técnico, formativo e informativo, que se debe emplear para eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. La señalización se utilizara siempre que el análisis de los riesgos existentes ponga en manifiesto la necesidad de: llamar la atención sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones; alertar cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación; facilitar la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.; orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización existente será definida según las necesidades requeridas, siendo estas de tipo:

- Prohibición: prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro
- Advertencia: advierten de un riesgo o peligro.
- Obligación: obligan a un comportamiento determinado.
- Salvamento o socorro: proporcionan indicaciones relativas a las salidas de emergencia, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- Indicativa: proporciona informaciones distintas de las de prohibición, advertencia, obligación y salvamento o socorro.

- **Prevención de enfermedades Endémicas y Pandémicas**

Las endemias (malaria, dengue, Chikunguña, Zika, fiebre amarilla, Chagas, leishmaniasis, fiebres hemorrágicas virales, hantavirus y leptospirosis) y pandemias (COVID-19) pueden afectar al personal

involucrado en el proyecto. Por tanto, se debe detallar los protocolos de atención del personal que contraiga estas enfermedades y los centros de salud donde se atenderán a los trabajadores.

En este sentido, es necesario capacitar al personal sobre los riesgos y medidas de prevención frente a la transmisión de enfermedades endémicas y las consideraciones que se deben tener en las diferentes tareas a ejecutar; por tanto es necesario que en la planeación de instalación de almacenes, talleres, servicios higiénicos y otros, se contemple que estas áreas no sean emplazas en lugares de riesgo dentro de zonas endémicas que localmente sean conocidas de transmisión de vectores, es decir, se deben encontrar lejos de pequeños cuerpos de agua estancada o de acumulación de restos que cobijen agua estancada y lejos de lugares de disposición de residuos sólidos.

Asimismo, se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- Los trabajos nocturnos que sean necesarios realizar deben considerar que el personal cuente con ropa gruesa, camisa manga larga y pantalones, uso frecuente de repelente.
- Prever que las zonas de descanso tengan mosquitero preferiblemente tratados con insecticidas al momento de dormir.
- Disponer los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos), u otros que puedan convertirse en potenciales criaderos de insectos en áreas determinadas para el efecto.
- Ante cualquier síntoma en los trabajadores asociados a estas enfermedades, como fiebre, náuseas, dolores articulares, erupciones en la piel, cansancio, sangrado de nariz, entre otros, se debe realizar el traslado inmediato del trabajador al centro de salud más próximo.

Respecto al COVID-19, se debe considerar las recomendaciones de buenas prácticas para prevenir, responder y gestionar el riesgo de contagio de COVID-19 en proyectos de desarrollo en el contexto del actual virus, la cual fue emitida por el BID mediante la nota denominada “Recomendaciones para prevenir y gestionar los riesgos para la salud por el contagio de COVID19 en proyectos de desarrollo financiados por el BID”, asimismo, se debe incorporar en este plan un protocolo de bioseguridad donde se definan los lineamientos de trabajo en obra respecto a la prevención del COVID-19.

Plan de gestión ambiental en obra
<p>Las obras civiles tienen un alto impacto sobre el medio ambiente debido a la utilización de recursos naturales (renovables y no renovables) en grandes cantidades; los altos consumos energéticos antes, durante y después de la ejecución de las obras; la generación de emisiones de CO<sub>2</sub> y el vertido al medio de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a los que en muchos casos no se efectúa un tratamiento previo pudiendo causar el deterioro de la calidad ambiental del lugar.</p> <p>El impacto de un proyecto constructivo depende, entre otros, de las características propias del mismo, de su envergadura, del entorno donde se desarrolla, de las condiciones climáticas durante la obra y del tipo de tecnología empleada. Algunos de estos impactos resultan ineludibles ya que se generan inevitablemente como consecuencia de las actividades, mientras que otros tienen la potencialidad de ocurrir dependiendo de situaciones específicas, ocurrencia de incidentes y/o malas prácticas de manejo. La clave para realizar una correcta gestión ambiental en obras parte de la identificación y valoración de aquellos aspectos de las actividades o servicios que generan o tienen la potencialidad de generar impacto ambiental.</p>
Objetivo
<p>Controlar los parámetros ambientales del proyecto y realizar el seguimiento de las unidades de obra de carácter ambiental y otras prescripciones que hubieran sido establecidas en estudios ambientales previos a la ejecución de la misma.</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del aire</li> <li>- Incremento de niveles de presión sonora</li> <li>- Alteración de la calidad del agua</li> <li>- Modificación/ desviación del curso de agua en el río</li> <li>- Contaminación del suelo</li> <li>- Cambio de uso de suelo</li> <li>- Alteración de la estructura del suelo</li> <li>- Riesgo de erosión del suelo</li> <li>- Pérdida de Cobertura Vegetal</li> <li>- Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo</li> </ul>

<b>Responsable de la implementación del Plan</b>
El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Medio Ambiente.
<b>Lineamientos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Instalación de faenas (campamentos)</b> <p>Se entenderá por Instalación de Faena, al conjunto de edificaciones ubicados en un área determinada o en cualquier otro sector, techado o no, cuya finalidad esté orientada al apoyo administrativo y logístico de la obra, sean estas: dormitorios, cocinas oficinas, estacionamientos, comedores, baños para el personal, garajes para el mantenimiento de vehículos, etc.</p> <p>Siendo responsabilidad de la empresa contratista identificar y respetar todas las exigencias legales y reglamentarias asociadas a las actividades de la construcción de las obras. La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faena deberá ser estudiada por la empresa contratista previniendo que las mismas no generen afectación a la población y predios particulares.</p> <p>Será necesario analizar las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo; velando que se cumplan las disposiciones del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social respecto a las condiciones laborales.</p> <p>Las descargas líquidas provenientes de instalaciones sanitarias y cocina, deben ser conducidas a sistemas de pretratamiento, pozos sépticos y los que la empresa contratista considere a fin de asegurar que las mismas no sean descargadas de manera directa en cuerpos de agua.</p> <p>Respecto a los talleres o áreas de mantenimiento, deben estar sobre suelo impermeabilizado y contar con los insumos adecuados para atención inmediata de cualquier posible derrame de aceite, lubricantes o combustible.</p> </li> <li> <b>Instalación de unidades industriales</b> <p>Se entenderá por unidades industriales a cualquier instalación que tenga el fin de proveer materia prima: áridos, hormigón y otros que sean elaborados en el lugar realizando procesos de manufactura.</p> <p>Para este fin, se deben adoptar medidas que aseguren que el desarrollo de actividades dentro de estas áreas productivas no genere afectación al medio ambiente y la población en general. Por tanto,</p> </li> </ul>

se debe considerar que las áreas a utilizar sean impermeabilizadas, distantes de lugares de descanso tanto de trabajadores como de la población, se debe contar con un cronograma de trabajo a fin de evitar que los horarios de trabajo no coincidan con horarios nocturnos, se debe optimizar el funcionamiento de estas áreas para asegurar que el ruido generado en los procesos no sea continuo y constante; de igual manera los trabajadores deben contar con equipos de protección personal.

De igual manera, se deberán establecer los horarios para actividades que superen los niveles de contaminación acústica permitidos, siendo preferible los horarios entre 11:00 a 15:00 y otros horarios de baja actividad de la fauna silvestre.

- **Buenas Prácticas Ambientales orientadas al uso eficiente de recursos naturales**

Las Buenas Prácticas Ambientales son herramientas de simple aplicación, de concreta utilidad y de bajo costo específico. Colaboran en la disminución de los costos directos, aumentando la eficiencia del consumo de materiales e insumos y el rendimiento de la mano de obra. Con estas prácticas, se obtienen resultados rápidos y concretos, contribuyendo siempre a alcanzar el objetivo fundamental del desarrollo sostenible. Las buenas prácticas desarrolladas son aplicables desde el momento en que se define la organización del proyecto y a lo largo de todo el desarrollo del mismo.

Las acciones a considerar acorde al agua, energía eléctrica y combustible, son:

Agua: Realizar un relevamiento de los cuerpos de agua freáticos o subterráneos para evitar su afectación durante la excavación y el movimiento de suelos. Controlar que el agua utilizada en la humidificación de los áridos o limpieza de áreas de trabajo sea la adecuada a las necesidades. Utilizar mangueras con pico a presión y con llave de paso a la entrada y a la salida para facilitar el cierre y reducir pérdidas. Las maquinarias utilizadas por la empresa contratista deben ser eficientes con el consumo de agua. Aprovechar al máximo el agua utilizada para la limpieza de las herramientas y de los equipos de obra. Revisar y reparar las pérdidas de agua. Reutilizar, siempre que sea posible, el agua de limpieza de herramientas, hormigonera, etc. en recipientes estancos que favorezcan la decantación de las partículas.

Energía eléctrica: Realizar controles de las instalaciones eléctricas de obra evitando pérdidas de energía y riesgos. Utilizar en lo posible tubos fluorescentes y lámparas de bajo consumo (LFC) ya que es menor el consumo de energía respecto a las lámparas incandescentes. El uso racional de los



materiales y de los recursos naturales, reduce los costos totales de la obra y generan menos desperdicios. No mantener luces encendidas innecesariamente.

Combustibles: Controlar pérdidas de aceites y combustibles. Realizar el mantenimiento y controles necesarios a las máquinas y vehículos para evitar emisiones de gases nocivos en el aire. Regular adecuadamente la combustión de los motores a los fines de evitar consumos excesivos de combustible. Tener los vehículos y equipos en funcionamiento sólo el tiempo imprescindible de operación para así evitar un mayor consumo de combustible. En caso de almacenar combustibles en la obra, realizarlo de manera adecuada (sistema de contención, medidas de seguridad), tratando de evitar el almacenamiento innecesario.

Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos	
<p>El mantenimiento de maquinaria y equipos es considerado, en la actualidad, como un soporte confiable en el desarrollo de actividades ayudando a combatir la decadencia de los índices de eficacia, eficiencia y efectividad; aplicando un sistema de mantenimiento preventivo se colabora en el cumplimiento de los objetivos planteados en la planeación del cronograma de trabajo.</p> <p>Disminuir costos en reparación o bien llamados mantenimientos correctivos, es una de las ventajas que proporciona un sistema de mantenimiento preventivo, pues una actividad de lubricación a tiempo o un cambio de filtro, es mucho más viable que tener que reparar el motor a causa de un el filtro en mal estado. El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.</p> <p>El mantenimiento correctivo es aquel que se realiza con la finalidad de reparar fallos o defectos que se presenten en equipos y maquinarias. Como tal, es la forma más básica de brindar mantenimiento, pues supone simplemente reparar aquello que se ha descompuesto.</p>	
Objetivo	
<p>Prolongar la vida útil de maquinaria y/o equipos realizando adecuadamente el mantenimiento preventivo y correctivo a fin de que estos operen en condiciones óptimas, evitando la generación de concentraciones altas de emisiones de gases de combustión y partículas suspendidas debido a procesos de combustión inadecuados; asimismo se evite los derramamientos de aceites, lubricantes y combustibles al suelo o cuerpos de agua.</p>	
Impactos a mitigar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del aire</li> <li>- Incremento de niveles de presión sonora</li> <li>- Contaminación del suelo</li> </ul>	
Responsable de la implementación del Plan	
<p>El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Mantenimiento.</p>	
Lineamientos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identificación de maquinaria, vehículos y equipos que generen emisiones a la atmosfera.</b></li> </ul>	

Es importante realizar la identificación de la maquinaria, vehículos y equipos que se emplearan en el desarrollo de todas las actividades acorde a cada etapa del proyecto, por tanto, se procederá a realizar un relevamiento de información de cada uno identificando las condiciones iniciales, para el efecto se desarrollara un diagnóstico y evaluación inicial de cada maquinaria, vehículo y equipo identificado.

Producto del diagnóstico y evaluación realizada, se determinará la frecuencia de mantenimiento preventivo de cada uno, señalando los requerimientos individuales a fin de que la empresa contratista cuente con los insumos y materiales a ser solicitados para cada mantenimiento.

- **Registros de mantenimiento identificando la frecuencia y responsables.**

En este punto deben definirse las intervenciones de mantenimiento en base a periodos de tiempo o bien en base a métricas (horas trabajadas/kilómetros recorridos).

Si es en base a periodos de tiempo, a partir de estos parámetros de tiempo se crean conjuntos de intervenciones en el tiempo que se desarrollen los trabajos y que serán ejecutadas cuando llegue su momento.

Si es en base a métricas e indicadores, la frecuencia de las intervenciones se programa en base a esas métricas. Por ejemplo, puede ser la métrica de “kilómetros recorridos”, donde se tiene los datos semanales de los kilómetros recorridos individualmente cada maquinaria y vehículo y esta puede ser indicada de forma manual, para que a determinado kilometraje se efectué el mantenimiento respectivo.

A la hora de planificar el mantenimiento preventivo, hay que tener en cuenta:

- La frecuencia de la realización de los trabajos,
- Si lo trabajos se realizan con máquina en marcha o parada,
- La posibilidad de realizar rutas de inspección para observar el correcto funcionamiento de la maquinaria y anticiparse así a posibles anomalías,
- Analizar los recursos necesarios y la duración de los trabajos.

De igual manera, se debe identificar a los responsables de efectuar el mantenimiento y los encargados de llevar los registros correspondientes, los cuales servirán de base para el siguiente mantenimiento a realizar.

Plan de Monitoreo Ambiental
<p>El monitoreo es un sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos<sup>4</sup>; el Plan de Monitoreo Ambiental es una guía de acciones ambientales que deben implementar los contratistas, supervisores y/o asistencia técnica en el desarrollo del proyecto; este contempla los parámetros de monitoreo, valores de seguimiento y documentos necesarios para garantizar la supervisión oportuna.</p>
<p>El Monitoreo permite un registro periódico de observaciones sobre el desarrollo o estado de un proceso o situación de interés a través del tiempo y en un área determinada, a fin de establecer si el proceso o situación está cambiando; es una herramienta de gestión que nos ayuda a obtener información a lo largo del tiempo y a predecir acontecimientos. Cuando analizamos los datos tomados en campo por bastante tiempo, podemos notar los cambios del estado de conservación de los recursos naturales y la situación de algunos otros factores que puedan influir sobre la cuenca. El monitoreo debe ser una actividad permanente que requiere que los datos sean tomados en campo.</p>
<p>En caso de existir alguna contingencia durante cualquiera de las etapas del proyecto el Supervisor tiene la obligación de comunicar este hecho de inmediato a la Autoridad Ambiental en especial si dicha contingencia afecta, o tiene el potencial de afectar, cualquiera de los factores ambientales.</p>
<p>En este sentido, el plan establece la necesidad de levantar información ambiental partiendo de una línea base de la zona intervenida para fines de contar con referentes técnicos que establezcan la ocurrencia o no de un determinado impacto y establecer la eficiencia de las medidas de mitigación ejecutadas.</p>
Objetivo
<p>Verificar el cumplimiento, de los compromisos asumidos ante la Autoridad Ambiental Competente y el PGAS respecto a la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el PPM-PASA y asegurar que el proyecto se desarrolle en el marco de una gestión ambiental efectiva.</p>
Responsable
<p>El responsable de la implementación y ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental será la empresa contratista y el Gobierno Municipal respectivo.</p>

<sup>4</sup>Reglamento de Prevención y Control Ambiental, 1996

Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del aire</li> <li>- Incremento de niveles de presión sonora</li> <li>- Alteración de la calidad del agua</li> </ul>
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Monitoreo de Calidad del Aire</b></li> </ul> <p>Tomando en cuenta las diferentes actividades que se desarrollan en cada etapa del proyecto, es necesario realizar evaluaciones de la calidad del aire a fin de determinar si la concentración de contaminantes cumple con los límites permisibles establecidos en la normativa nacional (Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica).</p> <p>Los parámetros considerados para el monitoreo de calidad de aire son los siguientes: SO<sub>2</sub>, PM-10, CO, NO<sub>2</sub>, y PM-2.5.</p> <p>Los puntos de monitoreo se determinarán de acuerdo con el desarrollo de las actividades de obra y serán en puntos representativos o críticos, priorizando aquellos lugares donde se realizan las obras movimiento de tierras; la frecuencia de los monitoreos debe ser realizada al menos semestralmente durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Monitoreo de niveles de Ruido</b></li> </ul> <p>Para determinar los niveles de presión sonora y precautelar la salud de los trabajadores y población en general, durante la ejecución de las obras, se debe realizar el monitoreo de niveles de ruido, para el efecto se considerarán los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental nacional, los puntos de monitoreo deben situarse en lugares estratégicos donde se genere mayor ruido durante las actividades de ejecución a fin de que los valores obtenidos sean representativos. La frecuencia del monitoreo de ruido debe ser realizado al menos semestralmente durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Monitoreo de calidad de Agua</b></li> </ul> <p>Las diferentes actividades desarrolladas en cada etapa del proyecto pueden afectar la calidad de fuentes de agua debido a las descargas sanitarias, domiciliarias y resultantes de las actividades constructivas; en este sentido es necesario realizar el monitoreo de la calidad del agua.</p>

Los parámetros a ser monitoreados deben mínimamente ser: DBO5, DQO, Aceites y Grasas, Sólidos Suspendidos Totales, Coliformes Totales, pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Conductividad; los resultados deben ser comparados con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental nacional (Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica).

Los puntos de monitoreo deben ser seleccionados bajo criterios de representatividad, considerando la presencia de cuerpos de agua y las actividades realizadas. La frecuencia de monitoreo debe ser al menos semestral durante toda la etapa de ejecución, operación y mantenimiento del proyecto.

- **Planillas de seguimiento y control**

De acuerdo a requerimientos de la AAC, es necesario que se tengan las planillas de seguimiento y control, donde se plasmen los reportes de los monitoreos realizados de acuerdo a la frecuencia establecida; esto para cualquier inspección de seguimiento y control que pueda ser realizada por Instancias y Autoridades Ambientales en el marco del PPM-PASA del proyecto.

<b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b>
El Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos es un instrumento de gestión que promueve una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en las diferentes etapas y actividades del proyecto, asegurando eficacia, eficiencia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos.
<b>Objetivo</b>
Implementar medidas efectivas y eficientes para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos; evitando de esta manera efectos adversos sobre el medio ambiente que puedan producirse por la inadecuada manipulación y disposición final de estos residuos.
<b>Impactos a mitigar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del agua</li> <li>- Modificación/ desviación del curso de agua en el río</li> <li>- Contaminación del suelo</li> <li>- Alteración de la estructura del suelo</li> <li>- Riesgo de propagación de vectores</li> </ul>
<b>Responsable</b>
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.
<b>Lineamientos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Residuos Sólidos</b></li> </ul> <p>El Plan de Manejo de Residuos Sólidos contempla que los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto se gestionen considerando los lineamientos de la Ley N°755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos de 28 de octubre de 2015 y el Decreto Supremo N° 2954 del 19 de octubre de 2016, asimismo las Normas Bolivianas NB 742-760.</p> <p>Los residuos sólidos generados deben estar almacenados dentro de los predios de la empresa contratista o en áreas autorizadas, por otro lado, la disposición final de los residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, la contaminación del aire y las aguas y todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio que lo rodea.</p>

En el campamento principal se debe realizar la clasificación de residuos, a fin de darles un mejor tratamiento y disposición final. Los residuos sólidos serán clasificados en 4 grupos: orgánicos, inorgánicos, especiales e industriales, cuya disposición final será distinta para cada uno de ellos. Para dicho fin se deberá contar con un área específica.

La empresa contratista adoptará 3 objetivos en materia de residuos sólidos: minimizar la generación de residuos, maximizar el reuso (reciclaje), realizar una apropiada recolección de residuos. Para cada objetivo formulará una estrategia y programa a seguir.

La infraestructura necesaria para la disposición de residuos sólidos deberá incluir: contenedores ligeros, los cuales deben estar instalados en todas las áreas del proyecto.

**- Clasificación de residuos sólidos**

Se realizará la clasificación de los residuos sólidos generados, separando los que tengan características de residuos peligrosos y los no peligrosos como: orgánicos e inorgánicos. La segregación se realizará en la zona de almacenamiento temporal, protegiendo la superficie del suelo para evitar su contaminación.

**- Almacenamiento temporal de residuos sólidos**

Se definirá un área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, los residuos con potencial de reciclaje como cartones, plásticos, bolsas de cemento, metales, entre otros serán almacenados temporalmente hasta su gestión con operadores y segregadores. Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente para luego ser transportados y dispuestos al área de disposición final autorizada por el Gobierno Municipal; respecto a los residuos orgánicos estos se almacenarán temporalmente en baldes y contenedores y los residuos comunes serán almacenados en contenedores debidamente identificados.

Los residuos sólidos peligrosos serán colocados en envases herméticos para su posterior disposición final con operadores autorizados.

El lugar de almacenamiento debe estar protegido de la intemperie y debe contar con la respectiva impermeabilización del suelo.



- **Gestión de residuos sólidos**

Los residuos sólidos clasificados de acuerdo a sus características, serán transportados en lugares autorizados y previamente definidos en coordinación con el Gobierno Municipal. Respecto a los residuos reciclables, estos deben ser reutilizados o entregados a segregadores y operadores bajo una planilla de registro donde se identifique la cantidad entregada.

Los residuos de construcción y demolición, pueden ser reutilizados en la misma obra o depositados para relleno de terreno.

Los residuos peligrosos serán transportados por la empresa contratista y/o entregados a un operador autorizado, los residuos orgánicos pueden ser empleados para la generación de abono a través de técnicas de compostaje.

Los vehículos empleados para el transporte de residuos, deben tener las condiciones necesarias de protección de la intemperie y se debe mantener un registro de la cantidad de residuos transportados.

- **Disposición final de residuos sólidos**

La disposición final de los residuos que no hayan sido gestionados con segregadores, operadores o empleados para el compostaje, serán dispuestos en lugares autorizados en coordinación con el Gobierno Municipal; la empresa contratista no podrá generar botaderos expuestos para los residuos sólidos generados.

Se debe contar con un registro de la cantidad de residuos dispuestos en el lugar autorizado, siendo estos generados de manera semanal y mensual.

• **Residuos Líquidos**

El Plan de Manejo de Residuos Líquidos, principalmente se enfoca en las descargas líquidas generadas en las diferentes etapas y actividades del proyecto, considerando que el campamento cuenta con baterías de baños que incluyan al menos un sanitario por cada 10 trabajadores; las mismas deben acoplarse a un sistema completo y por separado de tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas (negras, grises y pluviales) y aguas de lavado (de equipo, maquinaria y áreas industriales).

Por ningún motivo los efluentes deben ser dispuestos a cauces naturales, canales de riego y otro cuerpo receptor, sin tratamiento, por consiguiente, el manejo de agua se regirá de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica y al Reglamento Técnico de Diseño para Unidades de Tratamiento no Mecanizadas para Sistemas de Agua Potable y Aguas Residuales.

El tratamiento de las aguas negras podrá realizarse en cámaras sépticas, dimensionadas para retener el efluente por lo menos durante 12 horas, en función a un consumo de agua de aproximadamente 150 litros/persona/día. Asimismo, deben estar diseñadas para la sedimentación y digestión de lodos.

Respecto a las aguas grises, deben tratarse en un sistema de depuración separado del anterior cumpliendo previamente con la etapa de separación de grasas y aceites en tanques de separación o cámaras desengrasadoras de tal manera que estas sustancias no interfieran el proceso biológico.

Los lodos de las cámaras sépticas luego de extraídos y secados deben ser confinados en pozos definidos para este fin.

Cabe señalar que los sistemas de tratamiento de aguas residuales deben estar ubicadas a distancias mayores a las siguientes recomendables: a 15 m de las viviendas u oficinas, a 100 m de los cursos de agua y a 200 m de las fuentes de agua potable.

Los residuos grasos generados del lavado y mantenimiento de maquinaria, serán tratados mediante trampas de grasa, realizando una separación primaria por densidad de aceites y grasas, que serán recolectadas en barriles para su posterior transporte a un reciclador de aceite de desecho o en su caso ser entregado a empresa recicladoras de aceite legalmente autorizadas, luego el agua será filtrada y reutilizada para fines de lavado de maquinaria; las grasas y los aceites lubricantes se recolectarán y almacenarán para su posterior transporte a un reciclado de aceites de desecho o en su caso ser entregado a empresas recicladoras de aceite.

Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas	
<p>El manejo de las sustancias peligrosas comprende las siguientes actividades, interconectadas o individuales: generación, optimización, reciclaje, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y confinamiento.<sup>5</sup></p> <p>En este sentido, los productos químicos, como combustibles, lubricantes y productos no degradables serán almacenados en recintos con obras preventivas en caso de derrames, los cuales estarán cubiertos por medio de estructuras que impidan el ingreso de lluvia o rayos solares, reduciendo a un mínimo las posibilidades de contacto por parte de la población o la fauna silvestre. Estos depósitos de materiales peligrosos deberán cumplir normas de seguridad de acuerdo con el Reglamento de Actividades con sustancias Peligrosas. Se establecerán estructuras especiales para prevenir el contacto de bolsas de cemento y lubricantes con el suelo; de igual manera, los envases de productos contaminantes y tóxicos (pinturas, solventes, aditivos, etc.) serán almacenados para su posterior evacuación.</p> <p>Respecto al mantenimiento de las maquinarias y equipos, el procedimiento debe contemplar la implementación de kits antiderrames compuestos por mantas o paños absorbentes, bandejas de retención. Un aspecto importante a considerar es que las áreas del proyecto deben contar con un determinado número de extintores<sup>6</sup>.</p>	
Objetivo	
Minimizar la afectación del suelo disponiendo adecuadamente los residuos sólidos peligrosos, que se generarán durante el desarrollo del proyecto.	
Impactos a mitigar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación del suelo</li> <li>- Alteración de la estructura del suelo</li> <li>- Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo</li> </ul>	
Responsable	
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.	

<sup>5</sup>Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas, 8 de diciembre de 1995.

<sup>6</sup>El número de extintores está sujeto al estudio de carga de fuego presentado en el PSST del proyecto

## Lineamientos

### Manejo de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

- Todo material peligroso será adecuadamente señalizado, además el área contará con la señalización de seguridad necesaria indicando los riesgos del material.
- El área de almacenamiento será señalizada considerando su lugar de utilización y la seguridad del entorno; además estará bien ventilada y contar con un equipo de extinción
- Las zonas de almacenamiento tendrán un sistema de contención secundario impermeable consistente en diques, bermas o paredes de retención. Los pisos y paredes serán impermeables en el volumen que cubra el sistema de contención. El volumen de contención debe cubrir como mínimo el 50% del volumen total almacenado
- Proveer la capacidad del almacenamiento para evitar que los materiales queden fuera del área de almacenamiento
- Se respetarán los lugares indicados de almacenaje para cada tipo de material manteniendo el orden y la limpieza
- Los materiales peligrosos serán almacenados en depósitos que impidan escapes y fugas, comprobando el cierre hermético
- No se almacenarán junto a materiales que puedan reaccionar y causar incendio o explosiones ni cerca de equipos de tensión o equipos en servicio
- No se almacenarán en áreas de tránsito
- Los materiales corrosivos y tóxicos se almacenarán en lugares bajos. En caso de almacenar materiales peligrosos en estantes o repisas estas tendrán algún medio de sujeción para evitar su caída en caso de sismo, manipulación o golpe brusco a la estructura.
- Ante cualquier fuga o derrame de proporciones controlables, el personal procederá a colocar bandejas o recipientes del tamaño adecuado con el fin de controlar la fuga. Luego deberá dejar completamente limpio el lugar de trabajo.
- Si se tuviera un suelo altamente contaminado (tierra o concreto) producto de un derrame se procederá a retirar el material contaminado y a reemplazarlo por material nuevo no contaminado, el material retirado se manejará como residuo peligroso.
- Si se tiene una fuga o derrame sobre una superficie impermeabilizada, se procede a absorber el material con arena o waipa u otro material absorbente.

- Los residuos sólidos que generen serán trasladados al almacén de residuos sólidos peligrosos para su posterior traslado por el operador autorizado, para su disposición final
- En caso de contacto con material peligroso, se deberá aplicar agua en la zona afectada. Posteriormente avisar al supervisor ambiental para su traslado a un centro médico.

### **Transporte de Sustancias Peligrosas**

El Transporte de materiales peligrosos podrá ser realizado en vehículos y equipos (como por ejemplo cisternas y contenedores), cuyas características técnicas y estado de conservación garanticen seguridad compatible con los riesgos correspondientes a los materiales peligrosos que se transportan y que cumplan con los requerimientos técnicos internacionales para el transporte de estos productos.

Todas las unidades cualquiera sea su clasificación vehicular que se empleen para el transporte de materiales peligrosos, se encuentran obligados a contar con la habilitación vehicular.

Plan de Manejo de Agroquímicos
<p>El uso de los plaguicidas agrícolas (agroquímicos) se encuentra regulado por distintas Resoluciones Administrativas SENASAG N° 021/2005- 024/2005 – 025/2005 – 041/2018 que prohíben el uso de distintos plaguicidas por su grado de toxicidad y peligrosidad tanto para la salud como el medio ambiente. En este sentido las personas están obligados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar solo productos registrados y vigentes ante el SENASAG.</li> <li>• Usar el producto en la dosis y para los cultivos indicados en la etiqueta.</li> <li>• Seguir las recomendaciones de la etiqueta para el período de carencia y dosis mínima permisible (Límites Máximo de Residuos -LMR- en alimentos).</li> <li>• Respetar el período de reentrada al cultivo, indicada en la etiqueta del producto.</li> <li>• Usar equipo de protección personal (EPP), cuando se indique en la etiqueta.</li> </ul>
Objetivo
<p>Proteger la salud del productor y de otros actores secundarios, minimizando el riesgo ambiental, induciendo hacia una producción ecológica y sostenible.</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de suelo</li> <li>- Alteración de la estructura del suelo</li> </ul>
Responsable
<p>La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente en coordinación con el Gobierno Municipal</p>
Lineamientos
<p><b>A) Prohibiciones de uso</b></p> <p>Se puede prohibir la importación, fabricación, venta y uso de los plaguicidas registrados, si existe información que indique la presencia de un alto riesgo para la salud de las personas, animales y/o el medio ambiente. También, si la presencia de residuos de estos plaguicidas constituye una limitación para las exportaciones de origen animal o vegetal.</p> <p>Productos organoclorados prohibidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieldrin</li> <li>- Endrin</li> </ul>

- Toxafeno
- Mirex
- Dicloro Difenil Tricloroetano
- DDT
- Clordano
- Hexaclorobenceno
- Aldrin
- Heptacloro
- 2,4,5-T

#### **B) Medidas para el uso correcto de agroquímicos en la producción agropecuaria**

A fin de no generar efectos adversos a la salud y el medio ambiente, se deben contemplar medidas para el uso correcto de plaguicidas en la producción agropecuaria, en la siguiente forma:

- Establecer una franja de seguridad de 100 metros a la redonda de asentamientos humanos, centros educativos, centros y puestos de salud, templos, plazas, lugares de concurrencia pública y cursos de agua en general. Dentro de estas franjas de seguridad no podrán ser aplicados ninguna clase de plaguicidas.
- Implementar campaña de capacitaciones, concientización y difusión de las normas vigentes relacionadas con el uso correcto de los plaguicidas.
- Convocar a instituciones del sector agropecuario a apoyar y coadyuvar con esta campaña en los términos del punto precedente.

Asimismo, las personas antes y durante y después de aplicar el producto deben considerar las siguientes recomendaciones:

#### **Consideraciones antes de usar agroquímicos**

- Alimentarse bien, para poder aguantar toda la jornada de trabajo.
- Leer y tomar en cuenta todas las recomendaciones que da la etiqueta.
- Revisar el equipo de fumigación (mochila y boquilla), para garantizar su buen funcionamiento.
- Abastecerse con la suficiente cantidad de agua para la preparación y aplicación del caldo.
- Ponerse toda la ropa de protección para evitar accidentes al preparar el caldo.
- Preparar el caldo en un lugar ventilado cerca al cultivo y lejos de viviendas.

- Guardar el balde, la cuchara y los otros utensilios utilizados para la preparación del caldo en el depósito de plaguicidas.

#### **Consideraciones al momento de usar agroquímicos**

- Con toda la ropa de protección puesta realizar la aplicación en horas de la mañana o al atardecer, nunca cuando el sol esté fuerte o haga mucho viento.
- Realizar la aplicación de cara al viento para evitar que el caldo llegue a tu cuerpo y te envenene.
- Aplicar el caldo a la planta lo más uniforme posible, para evitar que este caiga al suelo.
- Cuando se tape la boquilla utiliza una espina o paja para destaparla, nunca la destapes con la boca ni con algún objeto duro (alambre, aguja).
- No comer, beber, fumar o pijchar cuando se esté fumigando.

#### **Consideraciones después de usar agroquímicos**

- Con toda la ropa de protección puesta lavar cuidadosamente la mochila.
- Inmediatamente después de lavar la mochila, se debe realizar el aseo completo con abundante agua y jabón.
- Lavar la ropa de protección con abundante agua y jabón.
- Guardar todo el equipo, ropa de protección, utensilios y los envases de plaguicidas en el depósito.
- Avisar a los vecinos que has fumigado tu parcela.



Plan de acción para la Biodiversidad
<p>El Plan de acción para la Biodiversidad plantea tres pilares fundamentales para su desarrollo en obra, tomando en cuenta que los mismos se reflejaran en las actividades que plantea el plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sostenibilidad.</b> - Las actividades del plan se encuentran encaminadas a mantener y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, sin que se comprometa el equilibrio ecológico, que afecte la biodiversidad local o impida el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales.</li> <li>- <b>Participación social.</b> - La conservación de la biodiversidad es una responsabilidad compartida entre todos los actores, tanto públicos, privados y comunidades. En este marco, el Plan promueve la participación social en todos los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación, de los habitantes de la zona, para poder acceder al uso sostenible de especies de vida silvestre.</li> <li>- <b>Manejo integral de cuencas.</b> - Se establece el enfoque integral de cuenca para aplicar el Plan, considerando que este ámbito geográfico, es el adecuado para desarrollar una gestión integral de los recursos naturales en forma sostenible.</li> </ul>
Objetivo
<p>Impulsar el manejo ambiental del área del proyecto para detener los procesos de deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad en el marco del desarrollo sostenible, respetando las limitaciones que presenten sus recursos naturales. Estas acciones, a realizarse en un marco de planificación integrada, deberán posibilitar el mejoramiento de la calidad de vida de la población actual</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de cobertura vegetal</li> <li>- Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres</li> <li>- Pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos</li> <li>- Perturbación de la fauna existente</li> <li>- Riesgo de atropellamiento de animales</li> <li>- Riesgo de actividades de caza y captura de animales silvestres en la cuenca por trabajadores de la obra</li> </ul>

<b>Responsable</b>
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente en coordinación con el profesional biólogo presente.
<b>Lineamientos</b>
<p><b>Ejes estratégicos del Plan de Manejo</b></p> <p>El Plan de Manejo se desarrollará por medio de dos ejes estratégicos de acción, con el fin de establecer las actividades que se desarrollaran para la conservación y preservación de la biodiversidad durante y después de la ejecución del proyecto.</p> <p><b>Eje Estratégico de Conservación</b></p> <p>Promover la conservación, y aprovechamiento sostenible de los recursos de biodiversidad local en beneficio de las poblaciones locales.</p> <p><b>Eje Estratégico de Monitoreo e Información</b></p> <p>Investigación y generación de información sobre el estado de la biodiversidad, su monitoreo, análisis y socialización.</p> <p><b>Actividades del Plan de Manejo:</b></p> <p>Para el desarrollo del Plan de Manejo se establecen actividades mínimas que se desarrollaran, a fin de cumplir con los objetivos y ejes estratégicos del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de una línea base sobre el estado de la biodiversidad local previa a la ejecución de la obra o proyecto.</li> <li>- Determinación y clasificación de áreas con biodiversidad frágil.</li> <li>- Determinación de existencia de especies amenazadas de flora y fauna.</li> <li>- Monitoreo del estado de la biodiversidad y los recursos naturales del área.</li> <li>- En caso de determinar la existencia de especies amenazadas de fauna terrestre y acuática, se debe proceder a la translocación de las mismas realizando las siguientes actividades: Modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes, definición de áreas potenciales para</li> </ul>

- translocación, inventarios en áreas potenciales para translocación y captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.
- Capacitación en temas de manejo y conservación de la biodiversidad dirigida a personal del proyecto y pobladores del lugar.
  - Campañas de sensibilización sobre quemas, incendios y otro tipo de prácticas utilizadas en el área de la agricultura y la ganadería.
  - Asistencia técnica en fortalecimiento de gestión social para el manejo y conservación de la biodiversidad.
  - Disposiciones de prohibición de caza de animales del lugar.
  - Disposiciones de prohibición de adquisición de partes de especies de flora y fauna.

<b>Plan de Restitución de Vegetación</b>
El presente Plan está orientado a proporcionar cobertura vegetal en el ámbito del Proyecto, cuya implementación servirá para mejorar los suelos, controlado la erosión y la escorrentía de la cuenca alta hacia la cuenta media y baja y además con la instalación de las especies arbustivas y de pastos nativos y cultivados, se mejora los nutrientes del suelo y de este modo se incrementa la producción y la productividad de los suelos.
<b>Objetivo</b>
EL presente Plan de revegetación se ha elaborado para establecer los procedimientos para la revegetación de las áreas disturbadas por las acciones que conllevan la realización del proyecto.
<b>Responsable</b>
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente
<b>Impactos a mitigar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de erosión del suelo</li> <li>- Riesgo de alteración de estabilidad del suelo</li> <li>- Alteración del paisaje</li> <li>- Pérdida de Cobertura Vegetal</li> <li>- Alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa</li> <li>- Perturbación de la fauna existente</li> </ul>
<b>Lineamientos</b>
<p>Para la ejecución del Plan, se considerarán los siguientes factores y criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de suelos.</li> <li>• Acondicionamiento del suelo.</li> <li>• Recolección de Propagación en vivero</li> <li>• Actividades de revegetación</li> </ul> <p><b>Condición actual de las áreas a revegetar</b></p> <p>Se establecerán las condiciones del área intervenida, conforme a sus características climáticas, ecológicas y fisiográficas, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climáticas</li> <li>• Condiciones ecológicas</li> </ul>

- Cobertura vegetal presente
- Características fisiográficas

### **Producción de plantas**

La producción o adquisición de plantas se planificará bajo el criterio de calidad, cantidad y tipo de plantas considerando las características edáficas, climáticas, económicas y sociales existentes en cada una de los componentes donde se llevará a cabo la plantación.

Se priorizará el empleo de especies nativas.

### **Proceso de revegetación**

El presente plan podrá considerar tanto la adquisición de plantas de viveros ya establecidos en las zonas cercanas al proyecto como la instalación de viveros que cuenten con una producción de plantas suficiente para cumplir con la cantidad de plantas necesarias para la revegetación.

Para las actividades de revegetación se considerarán las condiciones climáticas del área y el régimen de lluvias (por lo general meses de octubre y noviembre). Asimismo, el proceso de revegetación deberá considerar los siguientes aspectos:

- Preparación del terreno
- Inicio de revegetación
- Plantado de especies arbóreas y arbustivas
- Traslado de especies sensibles

### **Monitoreo de revegetación**

Una vez culminado el proceso de revegetación considerando el tiempo de realización del mismo, se deberá implementar un plan de monitoreo de las áreas revegetadas a cargo de especialistas. El monitoreo ayudará a identificar áreas con problemas que puedan requerir mantenimiento y proveer información que permitirá conocer el éxito de las labores. A su vez, se podrán identificar especies nativas con potencial de recolonización natural, las cuales podrán reforzar áreas que requieran una revegetación adicional o nuevas áreas que necesiten revegetación.

De manera general, se recomienda considerar las siguientes actividades y los tiempos para su desarrollo:

<b>Actividad</b>	<b>Periodo</b>
Recopilación de datos en campo	Época de lluvias (diciembre – febrero)
Toma de muestras de suelo y vegetación	Época de lluvias (diciembre – febrero)
Elaboración de perfiles de vegetación ribereña	Época de lluvias (diciembre – febrero)
Delimitación del área para establecimiento de barreras biológicas alrededor del cause	Posterior a la etapa de ejecución
Selección de especies nativas para el programa de revegetación	Época de lluvias (febrero – marzo)
Instalación de viveros y propagación de plantines	Época de lluvias (febrero – marzo)
Siembra de plantines	Época de lluvias (noviembre – febrero) siguiente año
Cercado de protección	Época de lluvias (noviembre – febrero) siguiente año

Plan de Mitigación a la alteración del Régimen Hidrológico
<p>El caudal ecológico se define como la cantidad y calidad de agua necesaria para mantener o restaurar la biodiversidad y un funcionamiento casi óptimo del ecosistema acuático. Para esto, se supone que el nivel de conservación o restauración puede ser alcanzado con un caudal menor que el caudal natural, asumiendo que la extracción de la parte del caudal que diferencia el caudal natural del caudal ecológico no tendrá consecuencias notables sobre el sistema.</p> <p>Adoptamos dos metodologías de determinación del caudal ecológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, de Tatiana Kucharsky.</li> <li>⇒ Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, de la Dirección de Agua de la República de Costa Rica: la cual hemos simplificado para nuestro caso.</li> </ul> <p>Siguiendo ambas metodologías se llegó a la misma conclusión: el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente. (ANEXO 2)</p>
Objetivo
Determinar el caudal ecológico requerido para el río Calicanto, aguas abajo de la presa y asegurar el flujo de este caudal durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación del régimen hidrológico aguas abajo de la presa.</li> <li>- Modificación del régimen hidrológico aguas abajo de la presa en año con sequía severa.</li> <li>- Alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa.</li> </ul>
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la Asistencia Técnica Integral y la Asociación de Regantes
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinación del Caudal Ecológico para el proyecto Calicanto</b></li> </ul> <p>Se determinó el caudal ecológico para el río Calicanto, zona del proyecto en Calicanto, para año seco con los siguientes resultados:</p> <p>El caudal ecológico fluctúa entre 0.00 l/s y 16.00 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), año seco</p>

Los caudales más bajos corresponden al estiaje y los caudales mayores corresponden a la época de lluvias.

Como se observa los cálculos no establecen valores “fijos” sino “rangos” de valores para el caudal ecológico dependiendo de las condiciones de precipitación de cada año (normal, seco, etc.)

Respecto a los talleres o áreas de mantenimiento, deben estar sobre suelo impermeabilizado y contar con los insumos adecuados para atención inmediata de cualquier posible derrame de aceite, lubricantes o combustible.

- **Capacitación a la comunidad y Asociación de Regantes sobre el caudal ecológico**

La asistencia técnica integral efectuará capacitación a la comunidad de Calicanto y Asociación de Regantes sobre el caudal ecológico y la importancia de no dejar el río Calicanto sin escorrentía varios meses.

Se capacitará a la comunidad en aforos volumétricos, conocimiento que es necesario para que se despachen desde el embalse los caudales ecológicos requeridos.



<b>Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la presa Calicanto<sup>7</sup></b>	
Sobre la base de las conclusiones de la Evaluación de Riesgo Preliminar (Anexo 3.1), el documento propone un Plan Gestión de Riesgos de Desastres (PGRD) en el Anexo 3.2, para la presa Calicanto.	
<b>Objetivo</b>	
Sistematizar de manera sencilla y resumida el contenido del <b>Plan Gestión de Riesgos de Desastres (PGRD)</b> que se encuentra en el Anexo 3.2, para la presa Calicanto.	
<b>Impactos a mitigar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deslizamiento (en escenario hidrológico como en la propia operación normal, requiere especificar las características de la galería y dada la baja calidad de la roca es muy probable que se generen altas subpresiones en la cimentación de la presa).</li> <li>- Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico.</li> <li>- Deslizamiento de ladera en escenario sísmico.</li> <li>- Desembalse (vaciado) rápido de la presa: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas.</li> <li>- Riesgo de incorrecto primer llenado de la presa por ausencia de un plan de llenado.</li> <li>- Probabilidad de mala operación de la presa por inexistencia de normas de operación</li> <li>- Riesgo de ausencia de inspecciones planificadas y periódicas a la presa.</li> <li>- Riesgo de ausencia de evaluación de la seguridad de la presa.</li> <li>- Riesgo de ausencia de un plan para la respuesta frente a emergencias, imprevisión de respuesta frente a emergencia.</li> </ul>	
<b>Responsable de la implementación del Plan</b>	
Los responsables de la aplicación de estas medidas son: La entidad ejecutora en todas las etapas; la firma consultora, desarrollando sus funciones en la etapa actividades previas a la ejecución y la empresa contratista, durante la etapa de ejecución y la Asociación de Regantes en la etapa de operación y mantenimiento.	

<sup>7</sup> Insumos extraídos del documento “Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto” elaborado por iPresas

## Lineamientos

Durante la etapa previa a la Ejecución, se especificarán los requisitos mínimos que deben incluir las medidas de mitigación de riesgo que se desarrollarán, haciendo hincapié en la consideración de los efectos del cambio climático.

A continuación, en base a la Evaluación simplificada de Riesgo de Desastres se indican las medidas propuestas mínimas a llevar a cabo antes de que se liciten las obras:

- Deslizamiento, grietas y roturas estructurales en escenario sísmico: realizar un estudio sísmico y verificar la estabilidad general, integridad estructural y compatibilidad de movimientos a la luz de la caracterización sísmica a llevar a cabo. Se llevará a cabo durante la etapa previa a la ejecución del proyecto. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora.
- Deslizamiento de ladera en escenario sísmico: estudiar el potencial de deslizamiento de laderas a la luz de la caracterización sísmica a llevar a cabo. Se llevará a cabo durante la etapa previa a la ejecución. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora.
- Desembalse (vaciado) rápido: comprobar las velocidades de vaciado del embalse en caso de rotura o apertura incontrolada del desagüe de fondo y su compatibilidad con la estabilidad de las laderas. Se llevará a cabo durante la etapa de actividades previas a la ejecución. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora.
- Desarrollar un plan de llenado y justificar las normas de operación, incluyendo un plan de inspecciones y de realización periódica de informes de seguridad. Establecer a su vez el plan de evaluación de seguridad (a documentar mediante Informes de Seguridad) indicando su periodicidad y contenidos mínimos conforme a las normativas aplicables y las recomendaciones internacionales. Se definirá durante la etapa actividades previas a la ejecución y se gestionará durante la etapa de operación y mantenimiento. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora. En esta definición se deberá definir los responsables de gestionar el plan durante la etapa de operación y mantenimiento.

- Previsión de respuesta frente a emergencias: definir las componentes del futuro plan de atención a emergencias a implantar. El responsable de asegurar que esta medida se realice es la entidad ejecutora. En esta definición se deberá definir los responsables de gestionar el plan durante la etapa de operación y mantenimiento.

Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa y el sistema de riego (aspectos críticos a cargo de la comunidad)
<p>El río Calicanto es un río de montaña, estacional con un alto potencial erosivo, lo que significa que existirá un gran transporte de sedimentos hacia el vaso de la presa, que pueden provocar una rápida colmatación del vaso. Esta es la razón por la que se han diseñado zanjas de infiltración y gaviones, que serán construidas por la comunidad (trabajos de excavación) con asistencia técnica y bajo la dirección de la Empresa Constructora a cargo de las obras. Estas medidas permitirán amortiguar el transporte de sedimentos hacia el vaso de la presa.</p> <p>Al mismo tiempo la operación de la compuerta que controla el desfogue de fondo en la base del cuerpo de la presa es parte importante para que los sedimentos depositados en el vaso no alcancen alturas que disminuyan considerablemente el volumen útil almacenado y sobre todo alcancen el nivel de operación de la obra de toma ocasionando la obstrucción de la salida de agua para riego.</p> <p>Los pasos de quebrada en la red de distribución corren el riesgo de fallo en caso de erosionarse las cimentaciones y colapsar; esto podría producirse por un mal diseño, o por ausencia de mantenimiento preventivo. Los colapsos de los pasos de quebrada interrumpen la provisión de agua al sistema de riego es por esta razón que deben evitarse.</p> <p>Por otra parte, si se produjeran fugas significativas en las tuberías de distribución las mismas podrían causar pérdidas importantes en el almacenamiento de la presa, a esto puede sumarse la ausencia de información sobre los volúmenes despachados al sistema de riego durante la operación de la presa, se requiere por lo tanto del uso permanente y periódico de los instrumentos de medición de caudales despachados desde la presa al sistema de riego.</p> <p>El proyecto debe disponer con un plan de operación y mantenimiento de la presa y el sistema de riego, para estas actividades críticas, en la que se debe incluir actividades a ser realizadas por la comunidad considerado las mismas como un mantenimiento preventivo y/o correctivo.</p>
Objetivo
<p>Asegurar que la comunidad de Calicanto a través de la Asociación de Regantes, efectúe tareas de operación y mantenimiento relacionadas con aspectos críticos de la presa</p>

Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa.</li> <li>- Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo.</li> <li>- Riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a las actividades para protección de la cuenca.</li> <li>- Riesgo de fallo en los pasos de quebrada.</li> <li>- Riesgo de Fugas significativas en las tuberías de distribución.</li> </ul>
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la Asistencia Técnica Integral y la Asociación de Regantes de la comunidad de Calicanto.
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mantenimiento de zanjas de infiltración y gaviones</b>  <p>Dos veces por año; al finalizar la época de lluvias y antes del inicio de la próxima época de lluvias se efectuará inspección a los sitios de ubicación de zanjas de infiltración y de gaviones. Como resultado de las inspecciones se programarán trabajos de mantenimiento correctivos de los muros de gaviones, que pueden haber sufrido deformaciones producto de las riadas, desperfectos en los gaviones, etc. Los trabajos serán organizados por la Asociación de Regantes y la Asistencia Técnica Integral.</p> </li> <li>• <b>Operación de la compuerta del desfogue de fondo:</b>  <p>La compuerta del desfogue de fondo será objeto de mantenimiento preventivo, conforme a las especificaciones técnicas que proporcione la Empresa Constructora.</p> <p>Una vez al por año, en época de lluvias, mediante una limpieza rápida para permitir una dilución en el cauce del río de los sedimentos, será abierta mediante procedimiento específico para permitir que los sedimentos se vayan eliminando del fondo del vaso. Preferentemente cuando el vaso de la presa está lleno y con rebalse; para permitir el drenaje de los sedimentos depositados y mantener la capacidad del embalse en las condiciones que fue diseñado.</p> </li> </ul>

- **Mantenimiento de los pasos de quebrada:**

Los pasos de quebrada serán objeto de revisiones con una frecuencia bimensual, se seguirán las recomendaciones de mantenimiento que deje la Empresa Constructora. En la revisión se verificará el estado de las cimentaciones y en su caso se efectuará el mantenimiento requerido.

- **Detección y reparación de fugas en las redes de distribución:**

Con los instrumentos de medición disponibles se llevará un registro diario de los volúmenes de agua despachados desde la presa al sistema de riego. Incrementos en el despacho diario por encima de lo requerido son una señal de la existencia de fugas significativas en la red de distribución que deben ser ubicadas y reparadas.

La comunidad será capacitada para ubicar estas fugas y sensibilizada con relación a evitar pérdidas significativas en el almacenamiento del agua para riego. Cualquier fuga o anomalía en la red (hundimientos, cárcavas, etc.) será reportada a la Asociación de regantes.

<b>Código de conducta</b>
<p>El código de conducta regulará la conducta de todos los trabajadores involucrados en la ejecución del Proyecto: contratista (subcontratistas), la supervisión, y otras instituciones y/o empresas que formen parte del Proyecto y que tengan presencia en obra, con la finalidad de evitar la generación de impactos negativos y de mantener una relación armoniosa y de confianza con los/las pobladores, autoridades y organizaciones del área de influencia del Proyecto, y con el medio ambiente.</p> <p>El código de conducta debe ser difundido con todos los trabajadores involucrados en el Proyecto (previo al inicio de sus labores), y deberá ser firmado por todos como constancia de haber recibido una copia del documento, de haber recibido una explicación de las normas, de aceptar que su cumplimiento es una condición del empleo, y que el incumplimiento de ellas conlleva a sanciones de acuerdo a la gravedad de la falta. Adicionalmente se deberá pegar el documento en lugares visibles de las oficinas, los campamentos y demás áreas comunes del proyecto.</p> <p>Cada institución u organización que forma parte del Proyecto (contratista, supervisión, unidades ejecutoras, Municipalidad u otro) adoptará las medidas necesarias para implementar el presente código de conducta en obra y garantizar su cumplimiento. La contratista y la supervisión deberán realizar capacitaciones a todo su personal, así como al personal de subcontratistas, sobre la implementación del presente código de conducta, así como sobre el relacionamiento culturalmente apropiado con las poblaciones del área de intervención del Proyecto.</p>
<b>Objetivo</b>
<p>Definir las normas de carácter social mínimas para un relacionamiento respetuoso de todos los trabajadores hacia los grupos sociales y sus identidades colectivas, en el área de influencia del proyecto.</p>
<b>Impacto a mitigar</b>
<p>Posible acoso sexual, violencia a mujeres del área de influencia directa del Proyecto, conflictos sociales</p>
<b>Descripción del procedimiento</b>
<p>Este código se basa en los siguientes principios corporativos relativos a la conducta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar con integridad, imparcialidad y transparencia.</li> <li>• Prohibir cualquier acto de acoso sexual, abuso o violencia contra las mujeres, niñas, niños y adolescentes en el área del Proyecto</li> </ul>

- Tratar a todas las personas de las comunidades en el área del Proyecto con respeto y decencia
- Fomentar el respeto a los Derechos Humanos en nuestras áreas de influencia
- Reducir al mínimo practicable cualquier efecto negativo de nuestras operaciones al medio ambiente.
- No tolerar la corrupción de ninguna forma, sea directa o indirecta.
- Respetar las diferencias culturales.

Se presenta a continuación las normas de relacionamiento que deberán cumplir los trabajadores de los contratistas relacionados con el Proyecto:



### **Normas sancionables a nivel laboral**

- No está aceptada ninguna coacción que vulnere los derechos de la persona, por ejemplo: acoso laboral, acoso sexual.
- Se prohíbe el acoso verbal, sexual o físico a las mujeres, niñas, niños y cualquier persona de la comunidad donde se ejecuta el proyecto o comunidades circundantes.
- Si algún trabajador precisa salir del área de trabajo o albergue en horas nocturnas (en las que debería estar durmiendo) para atender una emergencia personal, debe contar de manera imprescindible con una autorización por escrito firmada por su respectivo supervisor.
- Las visitas sólo podrán atenderse en los lugares aprobados para tal efecto, éstas no podrán ser recibidas al interior de los dormitorios o áreas de descanso del lugar donde está ubicada la empresa constructora de la obra del proyecto.
- Solo personal autorizado está en condiciones de negociar sobre cualquier tema en nombre de la contratista.
- No usar o vender alcohol o drogas



- No portar armas

#### **Normas sancionables a nivel sociocultural**

- Los empleados tienen la libertad de militar en cualquier partido o institución política, pero no está permitido el proselitismo político durante las horas de trabajo.
- Los empleados tienen la libertad de pertenecer a cualquier religión y practicar su culto respectivo.
- Los empleados procedentes de áreas externas a la del proyecto no pueden mantener relaciones íntimas con la población de comunidades del área de influencia del proyecto (hombres y mujeres). Los empleados del proyecto no deben aceptar regalos que procedan de personas u autoridades del área de influencia del proyecto.
- No contraer ningún tipo de deudas personales en los establecimientos comerciales locales (tiendas, restaurantes, etc.) o con pobladores locales.
- Los empleados entre sí, independiente de las líneas jerárquicas, deben tratarse de manera respetuosa, sin distinción de procedencia cultural, económica u otra condición social entre empleados del proyecto.
- Los empleados del proyecto, deben tratar a cualquier poblador del área de influencia con respeto, sin distinción de procedencia cultural, raza, género o religión
- Todas las actividades del proyecto deben ser desarrolladas por los empleados respetando las prácticas culturales, usos y costumbres, tradiciones, fechas especiales y sitios sagrados de las poblaciones del área de influencia, tomando en consideración su especificidad étnica.
- No está permitido perturbar la paz social en comunidades y ciudades intermedias dentro del área de influencia de proyecto. No frecuentar a las localidades beneficiarias del proyecto en estado de ebriedad.
- Salvo casos excepcionales u emergencias, autorizados expresamente por el líder del proyecto, personas ajenas a este, particularmente niños, no pueden ser transportados en vehículos del proyecto.

## Normas sancionables a nivel ambientales

- Ningún empleado del proyecto debe practicar la recolección de recursos naturales dentro del área de influencia del proyecto, como tampoco involucrarse en el comercio de los mismos.
- No tomar frutos o cultivos de las chacras aledañas a la vía sin previo consentimiento de la propietaria o el propietario.
- Ningún empleado del proyecto debe poseer plantas o animales domésticos o silvestres, como tampoco involucrarse en el comercio de los mismos.
- Ningún empleado debe dañar, comprar o poseer materiales arqueológicos relacionados con el área del proyecto.

## Sistemas de sanciones

El código de conducta para el relacionamiento es de aplicación obligatoria y el incumplimiento a una o varias de sus normas por cualquier empleado del proyecto es objeto de sanción, la misma que será aplicada según la severidad y/o recurrencia de las faltas cometidas.

## Tipos de sanción acorde a infracción

Quienes incidan en las prohibiciones serán sancionados de acuerdo a la gravedad de la falta en relación a las siguientes formas:



## Infracciones con sanción de notificación verbal

Consideradas a aquellas infracciones que no causan mayor daño o perjuicio material o moral a la empresa y/o a su relacionamiento con las comunidades. La aplicación de la sanción a esta infracción será con una llamada de atención verbal.

### **Infracciones con sanción de notificación escrita**

Consideradas a aquellas infracciones que causan leve daño o perjuicio material o moral a la empresa y/o a su relacionamiento con las comunidades y/o al medio ambiente. La aplicación de la sanción a esta infracción será con una llamada de atención escrita.

### **Infracciones con sanción de notificación pecuniaria**

Consideradas a aquellas infracciones que reincidieran más de dos veces en las sanciones por escrito. La sanción a ser aplicada a este tipo será monetaria y el monto será fijado por la contratista y se harán efectivas mediante descuentos en días de haberes.

### **Infracciones con sanción de despido**

Considerada como la máxima sanción, cuando hay un incumplimiento grave ameritará el despido, es decir la decisión unilateral da por finalizado el contrato.

Las infracciones a tomarse en cuenta son; faltas repetida e injustificada de asistencia, la indisciplina o desobediencia en el trabajo, las actitudes ofensivas o verbales o físicas, la transgresión de la buena fe contractual, la embriaguez habitual o toxicomanía y acoso sexual, verbal o físico que atente contra la dignidad de las personas.

La aplicación de la sanción será el despido, dando por finalizado el contrato.

<b>Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas</b>
<p>El mecanismo de reclamación y rendición de cuentas se constituye una herramienta importante de prevención y gestión para abordar los impactos y riesgos sociales y ambientales que podrían ser generados por el Proyecto.</p> <p>Este mecanismo de reclamación y rendición de cuentas del Proyecto permite la participación eficiente de las partes interesadas y afectadas a partir de la implementación de procesamientos y protocolos específicos para poblaciones vulnerables, basados en la confidencialidad de denuncias en el que los casos se documenten de manera ética y segura.</p>
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Establecer un canal formal de comunicación entre cualquier persona que puede verse afectada por las acciones del Proyecto.</li> <li>ii) Servir como mecanismo para una resolución oportuna de un problema, impidiéndose que este escale y se convierta en un conflicto social</li> <li>iii) Actuar como un mecanismo de rendición de cuentas, por el cual las personas pueden solicitar reparación cuando sea necesario. El mecanismo de reclamación y rendición de cuentas del Proyecto servirá como plataforma de reciprocidad con la comunidad y podría complementar, aunque nunca reemplazar, los sistemas judiciales u otros sistemas administrativos pertinentes.</li> <li>iv) Responder y actuar ante cualquier incidente de violencia en razón de género que sea denunciado a través de la derivación de casos a los SLIM municipal y otras instancias competentes, verificando que se hayan establecido mecanismos eficaces de seguimiento y evaluación y que permitan notificar tales incidentes para hacer el seguimiento a las medidas que se adopten.</li> </ul>
<b>Aplicación de buenas prácticas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Otorgar información oportuna y clara a las partes afectadas, sobre las características del Mecanismo de Reclamación y Rendición de Cuentas.</li> <li>ii) Definir con la comunidad el sistema de atención y recojo de reclamaciones, pues son las comunidades quienes deben sentirse cómodos y seguros con el sistema a implementar, posteriormente, el Proyecto debe garantizar su socialización continua de los canales de comunicación establecidos para la atención de reclamaciones.</li> </ul>

- iii) Registrar las reclamaciones de manera sistemática.
- iv) Mantener estricta confidencialidad respecto de la identidad de la persona que eleva la reclamación.
- v) Proporcionar acceso al registro de reclamaciones por parte de cualquier persona que así lo solicite, sin que ello implique el acceso a información personal de las personas que elevan la queja o el reclamo.
- vi) El personal que atienda los casos de violencia en razón de género debe estar capacitado para abordar, evaluar y emanar conclusiones sobre los casos presentados.

### **Descripción del procedimiento**

#### **Gestión del mecanismo de reclamación**

Las opiniones generadas por las partes afectadas enriquecerán el Mecanismo de Reclamación, lo que se deberá efectuar los ajustes respectivos y adecuaciones a las condiciones sociales y culturales de la población. En las reuniones de consulta se debe pedir a las partes afectadas la retroalimentación sobre la gestión del Mecanismo, incluyendo lo siguiente:

- Canal conductor y transmisión de la reclamación.
- Forma de ingresar las reclamaciones.
- Tiempos de resolver las reclamaciones.
- Recepción de solicitudes de información sobre el Proyecto y los potenciales impactos y riesgos ambientales y sociales (ver los tipos de quejas y reclamos líneas más abajo).

El tratamiento y resolución de los casos deberán estar adecuadamente documentados, incluyendo la elaboración de listas de las personas que eleven las reclamaciones, informes de los temas tratados, tipología de casos, metodología de tratamiento y resolución, conclusiones y compromisos asumidos, entre otras formas de verificación del trabajo realizado con las partes demandantes. Los respaldos documentales servirán para fortalecer la gestión social que permitan mejorar el desempeño del Proyecto. Para ello, se recomienda que se lleven a cabo las siguientes acciones:

Cada tres meses, se deberá efectuar un análisis de los casos atendidos, cuyo informe contendrá las recomendaciones respectivas. Este informe será compartido con las partes afectadas.

Sobre la base de las lecciones aprendidas, se podrán realizar ajustes al Mecanismo, los cuales permitirán optimizar su eficacia, eficiencia y pertinencia.

Cada semestre, se elevará un informe al Banco sobre los resultados del Mecanismo. Este informe resumirá el contenido de los informes trimestrales.

### **Tipo de reclamaciones**

Estas son algunas de las formas de reclamaciones que pueden recibirse a través del Mecanismo de Reclamaciones:

**Preocupación.** La(s) persona(s) podrá manifestar su inquietud que haya despertado una determinada actividad relacionada con el Proyecto y que demande la otorgación de información.

**Queja.** La(s) persona(s) podrá expresar su inconformidad con alguna de las actividades del Proyecto.

**Reclamo.** La(s) persona(s) podrá comunicar su oposición a determinada actividad asociada con el Proyecto y manifestar el motivo de su reclamo.

Las formas de ingresar las quejas y reclamos podrían ser son las siguientes, sin embargo, se tendrá que definir con la comunidad otros medios que ellos consideren más accesibles y cómodos:

**Vía telefónica.** La persona podrá llamar a la encargada o encargado de la recepción de quejas y reclamos.

**Vía escrita.** La(s) persona(s) podrá enviar una nota a la persona responsable de las quejas y reclamos o podrá generar una nota al responsable de las quejas.

**Presencial.** La(s) persona(s) podrá dirigirse al centro de atención de quejas y reclamos para manifestarse.

**Grupal.** Podría establecerse la reclamación o queja en reuniones comunales y/o asambleas.

### **Registro de las reclamaciones**

El responsable de atención de quejas y reclamos (se deberá establecer de manera consensuada con la comunidad quien será la persona) deberá establecer una base de datos con, por lo menos: (i) nombre persona o grupo afectado, (ii) datos de contacto, (iii) fecha de ingreso, (iv) modalidad cómo ingresó y dónde, (v) código asignado, (vi) clasificación (preocupación, queja o reclamo), (vii) resumen

de la queja o el reclamo, (vii) a quién se le asignó para resolver (según complejidad: operativo o comité), (viii) acción o medidas recomendadas, (ix) fecha que se informó al reclamante, (x) respuesta del reclamante (aceptación o inconformidad), y (xi) estatus de seguimiento de la implementación de acción/medida.

Finalmente, es recomendable la implementación de un libro de atención de las reclamaciones con al menos el siguiente contenido

### Formato del libro de registro de reclamaciones

Centro de atención de Reclamaciones			
Fecha:			
Queja N°			
Datos personales			
*Apellidos:		*Dirección:	
*Nombres:		*Teléfono:	
Sexo:		Dirección:	
Edad: * No es obligatorio		Actividad a la que se dedica:	
Motivo de la queja			
Solicita respuesta			
<i>Detalle: (indique cuando ocurrieron los hechos motivo de la queja, personal involucrado, fundamentación, pruebas y cualquier otra información relevante).</i>			
Documentos adjuntos y/o entregados Adjunta información: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
*Firma:			
*La firma no es indispensable para el registro de la queja o el reclamo			
Responsable:			

Fuente: Elaboración propia

Se pueden considerar los siguientes tipos de reclamaciones, sin embargo, pueden existir otros:

### Categoría de reclamaciones

Impacto	Categorías
	Incumplimiento de compromisos sociales que hayan sido expresamente pactados.
	Incumplimiento de normas legales, contractuales o políticas institucionales por parte del personal del Proyecto (empresa o contratistas).
	Conducta inadecuada del personal de la empresa o sus contratistas (incumplimiento Código de Conducta).
	Quejas, denuncias relacionadas con acoso sexual, violencia en función del género, así como violencia contra niños, niñas y adolescentes. El personal que reciba o gestione quejas deberá haber sido capacitado en el manejo de quejas relacionadas con acoso y asalto sexual, de manera que pueda garantizar la confidencialidad de los afectados y derivar los casos de asalto sexual a los prestadores de servicios especializados, como los (defensorías de la niñez y adolescencia) DNAs o (servicios legales integrales) SLIMs. Los distintos trabajadores de los proyectos del Proyecto, deberán ser capacitados en temas de acoso y asalto sexual, incluyendo este tema en sus charlas de inducción y con refuerzos de manera regular.
	Caza, pesca u otros relacionados, atentados contra la biodiversidad existente en el área del Proyecto y alledaños.
	Afectación a la economía de los propietarios inmersos en el AID del Proyecto, (préstamos o servicios realizados sin pagos, existencia de deudas por parte de los trabajadores o personal staff del Proyecto)
	Afectación de cables de energía eléctrica, cercos, alambrados u otros por trabajos (interferencias).
	Accidentes de comunarios dentro el área de las obras. (área restringida)
	Exceso de polvo, ruido y vibración.
	Retiro y/o afectación de cobertura vegetal.
	Quejas, reclamos que involucren población vulnerable o menos favorecidos
	Disconformidad del usuario por reposiciones realizadas.
	Reclamo por accidente o muerte de mascota o ganado.
	Reposición de bienes afectados por diversas ocurrencias.
	Otros casos.

Fuente: Elaboración propia

## Procedimientos

### Recepción y registro de la reclamación

La forma de proceder frente a las reclamaciones dependerá del canal de comunicación que utilice la persona o grupo de personas. El mecanismo también permitirá que se planteen y aborden quejas y reclamos anónimos, para lo cual el Proyecto deberá elaborar el protocolo o procedimiento respectivo para su recepción y atención.



**Archivo y documentación**

Una vez finalizada la resolución de reclamación y la notificación de dicha resolución, será chivada toda la documentación generada. Los archivos deberán mantenerse durante toda la construcción de las obras del Proyecto.

**Medidas de control y seguimiento**

Registro de casos atendidos y solucionados.

Reporte mensual de estado de la reclamación (número de quejas, tipo de quejas y estado resolución de cada reclamación)

Grado de satisfacción de las respuestas a las reclamaciones (aplicación de encuesta de satisfacción)

**Socialización e informes sobre las reclamaciones**

Debe existir retroalimentación de estado de atención y cierre de las reclamaciones ante la comunidad, por lo que se deberá consensuar con los pobladores de la comunidad los espacios para efectuar esta actividad.

Programa de gestión del trabajo y condiciones laborales
<p>Las actividades desarrolladas por la empresa contratista en la etapa de ejecución del proyecto, deben ser establecidas adoptando acciones y medidas que aseguren que los trabajadores sean contratados bajo lineamientos enmarcados en la Ley general del trabajo, mediante el ejercicio de trabajo digno con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna, sin discriminación y con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional; considerando la temporalidad del proyecto.</p> <p>Se debe considerar que las disposiciones sociales y laborales son de cumplimiento obligatorio de acuerdo al artículo 48 de la Constitución Política del Estado y que las normas laborales se interpretarán y aplicarán bajo los principios de protección de las trabajadoras y de los trabajadores como principal fuerza productiva de la sociedad; de primacía de la relación laboral; de continuidad y estabilidad laboral; de no discriminación y de inversión de la prueba a favor de la trabajadora y del trabajador.</p>
Objetivo
<p>Asegurar la generación de empleo digno respecto a adecuadas condiciones laborales, remuneración equitativa entre hombres y mujeres, precautelando la salud y bienestar físico y psicológico con el fin de que la contratación y relaciones de empleo de los trabajadores del Proyecto se realice de acuerdo con la legislación laboral boliviana y la NDAS 2 del BID.</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes</li> <li>- Riesgos para los trabajadores y la población. (Salud pública/ocupacional). .</li> </ul>
Descripción del plan
<p>La empresa contratista deberá definir una política de contratación de personal acorde a las características del proyecto (temporalidad), tomando en cuenta los siguientes lineamientos:</p> <p>Sanciones por incumplimiento de normas laborales vigentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar que todos los trabajadores tengan los contratos de carácter temporal, legalmente constituidos, parte integrante del contrato laboral será el formulario de aceptación y cumplimiento del código de conducta.</li> <li>• Generar espacios de inducción y capacitación para los trabajadores vinculados al Proyecto, que promuevan la adecuada interacción entre la población y el personal de obra,</li> </ul>

promoviendo relaciones de respeto, equidad y cumplimiento al código de conducta, de tal manera que se evite que la comunidad reciba información errónea frente a expectativas laborales.

- Se debe proteger la fuerza de trabajo infantil; los niños, niñas y adolescentes menores a 15 años no podrán ser empleados ni contratados en conexión con el Proyecto. Respecto a menores de 18 años estos pueden ser contratados siempre y cuando su área de trabajo no incluya el ejercicio de trabajo peligroso.
- La contratación de los trabajadores del Proyecto debe basarse en los principios de igualdad de oportunidades y trato justo, de manera que se evite discriminación en temas relacionados a la remuneración, capacitación y otros beneficios. No es admitido bajo ninguna circunstancia el trabajo forzoso.
- Se debe establecer medidas y procedimientos para evitar y abordar el acoso, la intimidación o la explotación en todas sus manifestaciones.
- Se debe brindar medidas adecuadas de protección y asistencia para abordar las vulnerabilidades de los trabajadores del Proyecto, incluidos los grupos específicos de trabajadores, como mujeres, personas con discapacidades, trabajadores migrantes, según las circunstancias del trabajador del Proyecto y la naturaleza de su vulnerabilidad.
- Se debe promover la incorporación de las mujeres al trabajo y garantizar la misma remuneración que a los hombres por un trabajo de igual valor. No podrán ser discriminadas o despedidas por su estado civil, situación de embarazo, edad, rasgos físicos o número de hijas o hijos.
- Se debe garantizar la inamovilidad laboral en caso de gestación tanto a la mujer embarazada como también al progenitor hasta que el o la hija cumpla 1 año de edad.
- La jornada laboral para varones es de 48 horas semanales y para mujeres no excederá de 40 horas semanales diurnas en concordancia a la Ley general del trabajo.
- En el caso extraordinario de contar con empleados adolescentes, estos deben contar con Formulario y/o Autorización de Trabajo Adolescente, el cual es emitido por las Defensorías de la Niñez y Adolescencia.

- El horario de trabajo no deberá exceder las 22:00 horas de la noche, asimismo, la empleadora o el empleador no podrá limitar su derecho a la educación, debiendo otorgar 2 horas diarias destinadas a estudio, que deberán ser remuneradas en concordancia a la Ley general del trabajo.
- Los pagos de los salarios deben realizarse en moneda de curso legal y se prohíbe asignar salarios en especie total o parcialmente.
- Están prohibidos los trabajos en domingo, sin embargo, por el trabajo realizado en domingo corresponde el pago triple, exceptuando que por la naturaleza del trabajo se admite trabajos en domingo en aquellas tareas que no pueda suspenderse la labor en concordancia a la Ley general del trabajo.
- Se debe otorgar permisos por licencias especiales, tales como: a) maternidad, b) paternidad, c) matrimonio, d) por fallecimiento de padres, cónyuges, hermanos o hijos, e) examen médico de papanicolaou, mamografía, próstata, colon y, f) estado crítico de salud.
- Se debe garantizar la inamovilidad laboral la madre y padre progenitores en los siguientes casos: hasta el primer año de vida del hijo y las personas con discapacidad, cónyuges, padres, madres y/o tutores de hijos con discapacidad.
- La mujer embarazada que desarrolle sus actividades en un puesto de trabajo que implique esfuerzos que afecten su salud, merecerá un tratamiento especial que le permita desarrollar sus actividades en condiciones adecuadas, sin afectar su nivel salarial ni su ubicación en el puesto de trabajo.
- Se debe garantizar el acceso a agua potable, sanitarios o letrinas acorde a la cantidad de trabajadores, condiciones mínimas de las faenas respecto a los ambientes y su distribución; así también, asegurar el acceso a atención médica oportuna.
- Se debe asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo establecido para el Proyecto.
- Los trabajadores deben cumplir y acatar el código de conducta establecido siendo pasibles a las sanciones señaladas en el mismo.
- Se implementará un mecanismo de reclamación de los trabajadores.

<b>Protocolo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos</b>
<p>Las obras asociadas al Proyecto, involucran la remoción de suelos, lo cual genera un riesgo para el patrimonio arqueológico (de existirlo) que yace en subsuelo.</p> <p>Sobre la base de la Norma 7, las buenas prácticas internacionales y lo establecido en las leyes del patrimonio cultural boliviano, incluyendo la ley 530 del GAMLP, la ley No. 26-97 (Ley para la protección del patrimonio cultural de la Nación”) y sus reformas, así como el “Reglamento de autorizaciones para trabajos arqueológicos en obras públicas y privadas del Estado Plurinacional de Bolivia” (Resolución Ministerial N° 020/2018 del 18 de enero de 2018), se deberá desarrollar el Plan de Gestión los Recursos Culturales Físicos.</p> <p>En aquellos casos en los que las actividades del Proyecto, durante cualquiera de sus fases, encuentren de manera fortuita restos arqueológicos o restos humanos, se deberá implementar el siguiente Protocolo de Hallazgos Arqueológicos Fortuitos.<sup>8</sup></p>
<b>Objetivo</b>
Evitar que se destruya o dañe el patrimonio arqueológico o restos humanos encontrados producto del desarrollo de las actividades del Proyecto.
<b>Impacto a mitigar</b>
Afectación a recursos históricos y/o hallazgos fortuitos de restos arqueológicos.
<b>Descripción del procedimiento</b>
<p>En la eventualidad de encontrar hallazgos arqueológicos o restos humanos, se deberá suspender inmediatamente el desarrollo de la obra en la zona y proteger el lugar dejando vigilantes con el fin de evitar los posibles saqueos, ingreso de animales y la acción de agentes atmosféricos que pueden deteriorar o destruir por completo el hallazgo.</p> <p>Se deberá evitar que tractores u otro tipo de maquinaria se aproximen al lugar donde se encuentre el patrimonio y de esta manera evitar vibraciones del trabajo de la maquinaria que pudieren afectar a los restos.</p>

<sup>8</sup> El Protocolo de Hallazgos Fortuitos aplica a situaciones en las que durante la operación de maquinaria u otro tipo de herramientas se identifiquen restos humanos o artefactos arqueológicos de manera inesperada, por tanto, casual. Conforme al Reglamento de Autorizaciones para Trabajos Arqueológico en Obras Públicas y Privadas, se deberá iniciar el estudio arqueológico con el diagnóstico, el cual establecerá si se requiere desarrollar trabajos arqueológicos posteriores (intervención arqueológica) y el monitoreo respectivo.

Se deberá evitar movimientos de tierras que incrementen el riesgo de exceso de agua o que afecten al hallazgo.

Los restos encontrados no deben ser removidos del lugar del hallazgo, pues es de suma importancia el contexto en el cual se encuentran y que puede señalar el tipo de sitio. Igualmente interesa la posición en la que los artefactos se hallan y la relación espacial entre ellos. Al manipularlos sin la participación de un especialista se corre el peligro de perder esta información.

Informar de inmediato a la gerencia del Proyecto para que un arqueólogo, certificado por la autoridad competente (Gobierno Municipal de Presto), evalúe la naturaleza del hallazgo. Mediante este análisis, el arqueólogo establecerá si se deberá llevar a cabo excavaciones arqueológicas que pueden ser de corta, mediana o larga duración. Durante las excavaciones de rescate, la obra en el área donde se encuentren los hallazgos arqueológicos deberá suspenderse, dado que la ley señala que es prioritaria la recuperación del patrimonio histórico y cultural.

Se debe en la etapa constructiva realizar cursos de capacitación al personal técnico y obreros de la construcción sobre la importancia de preservar restos arqueológicos.

La propiedad de los hallazgos arqueológicos es del Estado boliviano, no pudiendo el Contratista, o ningún particular, abrogar derecho o propiedad del mismo.

A continuación, se presenta la ficha de registro de hallazgo fortuito que debe ser llenada por la persona, trabajador u operador de maquinaria que haya encontrado los restos arqueológicos

#### REGISTRO DE HALLAZGO FORTUITO

Nombre.....Fecha.....

Hora.....Lugar del hallazgo.....

Tarea que se estaba llevando a cabo: .....

Descripción de cómo se produjo el hallazgo:

.....

Qué se encontró:

.....

Nombre del supervisor a quien se comunicó acerca del hallazgo: .....

\_\_\_\_\_  
Firma

## Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad de los proyectos de riego

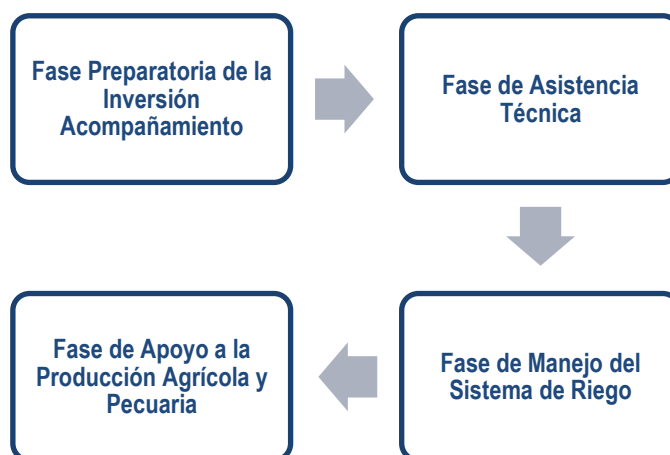
El Desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad de los proyectos de riego está orientado a permitir una adecuada gestión de los sistemas de riego y a que los beneficiarios puedan aprovechar las oportunidades productivas de la agricultura bajo riego. Comprende la contratación de servicios de acompañamiento y asistencia técnica con enfoque de género, enfoque de cuenca y mercado, así como el financiamiento de talleres, materiales, docentes e intercambio de experiencias entre productores. La planificación y provisión de los servicios tomará en cuenta y se adaptará al lenguaje prevalente entre los beneficiarios. Se incluirá: (a) asistencia técnica especializada en el uso y mantenimiento adecuado de los sistemas de riego; (b) capacitación en la selección y manejo de cultivos bajo riego, así como en la identificación de oportunidades de comercialización; (c) asistencia técnica para mejorar las capacidades organizativas y operativas de las organizaciones de regantes; (d) enfoque de género; y (e) capacitación para la conservación de las fuentes de agua, enfoque de cuenca y gestión de riesgos.

### Objetivos

Desarrollar capacidades en los beneficiarios para la autogestión y auto sostenibilidad del sistema de riego

### Descripción del procedimiento

Las actividades y resultados del acompañamiento y asistencia técnica son:



### Fase Preparatoria de la inversión acompañamiento

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad beneficiaria involucrada en el proyecto	Socialización del proyecto
		Exposición de los roles de cada actor.
		Ratificación de contratos, convenios y compromisos suscritos
		Socialización del plan de trabajo de obras y de A/AT
		Definición de las actividades a implementar en el proyecto con el aval de la organización de regantes
2	Comunidad beneficiaria ejerce el control social durante la ejecución de las obras	Elección de los miembros del Comité Responsable del Proyecto (CRP) por parte de la comunidad en asamblea.
		Delegación de funciones y posesión del CRP.
		Apertura del Libro del proyecto de riego, en la que los beneficiarios anoten las observaciones, reclamos y sugerencias en todo el proceso de ejecución del proyecto.
		Capacitación y apoyo al CRP para su desempeño y control social, durante la ejecución de las obras
		Coordinación con autoridades locales en todo el proceso de ejecución de las obras.
		Programación participativa y concertada de todas las actividades de control social: inspecciones, evaluaciones, reuniones de información de avance de la obra, ejecución presupuestaria y otras
3	Línea Base y del diagnóstico realizado	Atención y seguimiento a la resolución de conflictos.
		Elaboración de la línea de base mediante visitas domiciliarias y en las propias parcelas de los regantes
		Elaboración del diagnóstico comunitario con los dirigentes y autoridades comunales
		Elaborar el "Documento diagnóstico comunitario" con análisis de género e interculturalidad. Las conclusiones, deben orientar el Plan A/AT y su aplicación.
		Validación y ajustes de los resultados del diagnóstico en asamblea de regantes

Fuente Elaboración Propia

### Fase de asistencia técnica

Nro.	Resultado	Actividades
1	Comunidad cuenta con la organización responsable de la gestión del sistema de riego en base a sus usos y costumbres	Elaborar propuesta de constitución y/o fortalecimiento organizacional (dirección o directrices)
		Fortalecimiento en el establecimiento de la estructura organizativa. Tramitación de Personería Jurídica
		Elaboración participativa y aplicación del Estatuto Orgánico y el Reglamento Interno por la organización de regantes
		Empadronamiento de regantes. Levantamiento del área regada por los regantes del área de influencia del proyecto bajo el enfoque de equidad de género
		Definir la demanda de agua y presentar los resultados al equipo técnico



2	Comunidad cuenta con un programa de desarrollo productivo local participativo en el marco de la sostenibilidad y la autogestión	Identificar las potencialidades y las debilidades productivas locales, considerando la zona de riego y el entorno.
		Identificar las necesidades de capacitación y asistencia técnica en función a la línea base
		Elaborar el programa de desarrollo productivo local con la participación de la comunidad.

**Fuente Elaboración Propia**

### **Fase de manejo del sistema de riego**

Nro.	Resultado	Actividades
1	Capacidades desarrolladas por los regantes sobre la gestión de cada sistema de riego	Elaborar manual de responsabilidades y procedimientos para la operación y el mantenimiento de cada sistema de riego
		Socializar el manual y presupuesto de operación y mantenimiento
		Revisión y/o actualización de deberes y obligaciones existentes en la organización de regantes, relacionados al uso del agua y medidas de conservación de la cuenca, como parte del derecho al uso del agua para riego
		Sistematización de los acuerdos y normas que establecen los usuarios en el proceso sobre manejo de conflictos
		Capacitaciones teóricas y prácticas en administración, operación y mantenimiento de cada sistema de riego
2	Consolidación de las normas sobre el manejo del agua, derecho al uso, esquemas de distribución y operación de cada sistema de riego	Definición de derechos sobre el uso del agua para riego.
		Definición de las formas de expresar el derecho de agua (por superficie de terreno, en tiempo, volumen u otros)
		Definición en las formas de adquisición de los derechos de agua: individual o familiar, colectivo o comunitario.
		Elaboración de la carpeta de usos y costumbres y facilitar la tramitación de 'Registro Colectivo' uso y aprovechamiento de la fuente de agua para riego conforme a Decreto Supremo 28818, la Ley N°2878 del sector riego.
3	Intercambio de experiencias identificando nuevas prácticas y lecciones aprendidas	Ejecución de eventos de intercambio de experiencias a zonas agroecológicas similares con sistemas de riego sobresalientes en organización y gestión, formas de operación y mantenimiento, conservación de la cuenca de aporte y fuentes de agua, gestión de riesgos
		Construir lista de nuevas prácticas y lecciones aprendidas

**Fuente Elaboración Propia**

### **Fase de apoyo a la producción agrícola y pecuaria**

Nro.	Resultado	Actividades
1	Programa de desarrollo productivo implementado	Talleres para la organización de regantes de elaboración e implementación del programa de desarrollo productivo
		Implementación de la capacitación en función al programa de desarrollo productivo
		Asistencia técnica en función al programa de desarrollo productivo.
		Implementar la parcela demostrativa y su seguimiento
		Réplica de la parcela demostrativa

2	Asistencia técnica y capacitación en temas de producción agrícola y post cosecha, estrategias comerciales	Capacitaciones prácticas en función a necesidades y demandas para reforzar los conocimientos, prácticas y saberes durante el ciclo agrícola desde la preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha, post cosecha, selección, almacenamiento y comercialización.
		Capacitación en estrategias comerciales
		Capacitación en la aplicación de plaguicidas MIP.
		Capacitación en implementación de medidas ambientales
		Uso adecuado del agua, para evitar ensalitramiento, encharcamiento y erosión de suelos agrícolas, así como contaminación del agua para la agricultura (medidas ambientales)
		Visitas de asistencia técnica a las parcelas y domicilios, para reforzar las capacitaciones emitidas
3	Sistema de riego en funcionamiento	Evaluación al desempeño de la Organización en administración, producción y mercadeo, ejecutar actividades de reforzamiento
		Asistencia técnica y seguimiento a la administración, operación y mantenimiento
		Elaboración del Plan de Administración Operación y Mantenimiento para las siguientes dos gestiones de la organización
		Ejecutar actividades de sensibilización a la población para el pago de tarifas o cuotas
		Campaña de limpieza de las fuentes de agua
4	Evaluación final del proyecto de impacto al mejoramiento de las condiciones productivas y socioeconómicas	Taller de evaluación final participativa
		Análisis socioeconómico de la población beneficiaria, con énfasis en la parte productiva.

Fuente Elaboración Propia

### Comentarios adicionales

Considerando que la sostenibilidad de la infraestructura construida garantiza que los objetivos e impactos positivos del Proyecto perduren de forma duradera después de la fecha de su conclusión, esta dependerá de varios factores, entre ellos:

- Que la comunidad beneficiaria que asume ser el operador del servicio, tenga los conocimientos, habilidades y destrezas para administrar, operar y mantener el sistema de riego.
- Que los operadores del servicio (comunidad beneficiaria) cumplan con los roles y responsabilidades en el marco de los estatutos y reglamentos de administración, uso adecuado del servicio, operación y mantenimiento.
- Que la Asistencia Técnica, que es un componente esencial de los Proyectos de riego, efectúen un acompañamiento más allá de los 2 años a efecto de sentar las bases de la sostenibilidad de la obra,

pues es en la etapa de operación y mantenimiento donde las comunidades requieren de mayor apoyo técnico.

El equipo técnico que forma parte de la Asistencia Técnica, este conformado por un grupo de profesionales con diversas experticias, por ejemplo, la presencia de un profesional social, agrónomo e ingeniería civil con experiencia en riego, manejo de cuenca, operación y mantenimiento de presa y sistema de riego.

Plan de monitoreo social
<p>El plan de monitoreo social permitirá medir el desempeño de los planes de gestión social y su vez permitirá identificar las variaciones que puedan presentarse de manera que se puedan realizar los ajustes respectivos que garanticen la atención permanente a los impactos generados por el Proyecto en todas sus fases y etapas. El plan de monitoreo social constituye un insumo fundamental para la evaluación ex - post, teniendo en cuenta que se realizan evaluaciones periódicas y sus resultados parciales pueden ser retomados para la evaluación final.</p>
Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener el control y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación, protección y corrección incorporadas en los planes de gestión social.</li> <li>▪ Detectar de forma temprana las posibles fallas y proponer medidas correctivas que sean necesarias.</li> <li>▪ Establecer los aspectos sobre los cuales se aplicará el monitoreo, los parámetros de acuerdo a los cuales se medirán dichos aspectos, como también los puntos y frecuencia del seguimiento social.</li> </ul>
Implementación y metas
<p>Será implementado periódicamente con cortes mensuales, trimestrales y semestrales, durante la fase de ejecución y en la fase de post- inversión.</p> <p>Las metas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mensualmente se realizará un informe de ejecución de actividades de los planes de gestión social.</li> <li>▪ Trimestralmente se realizará un informe de cumplimiento de indicadores sociales.</li> <li>▪ Anualmente se presentará un informe consolidado de la implementación de las medidas de manejo de los aspectos sociales que incluya el cumplimiento de las actividades propuestas y de los indicadores de seguimiento y monitoreo.</li> <li>▪ Cada seis meses se realizará una evaluación para medir la implementación de las medidas de manejo y tomar acciones necesarias, acorde con los resultados obtenidos.</li> </ul>
Descripción del procedimiento
<p><b>Informes mensuales de la gestión social</b></p> <p>Los cinco (5) primeros días de cada mes, el contratista deberá entregar a Supervisión y este a su vez a la Unidad Ejecutora un informe de gestión, en el cual se debe evidenciar los resultados obtenidos para</p>

cada uno de los planes de gestión social y cumplimiento de indicadores. Los informes deberán reflejar el estricto cumplimiento de las obligaciones de gestión social con criterios de calidad y oportunidad, en el marco de los términos de referencia del contrato.

### **Informe final de gestión social**

Cada seis meses o finalizada una etapa importante de la obra, el contratista deberá presentar un informe final ejecutivo, con los respectivos soportes de todas las actividades generadas durante la ejecución de la obra, dentro de los cuales deben estar: (i) Informe físico con los lineamientos establecidos para informes con los productos finales. (ii) Informe final impreso con fotografías a color y en medio digital. (iii) Copia de los registros levantados de todas las actividades realizadas con la comunidad: Acta de reuniones, comités, comités de obra, entre otras actividades. (iv) Material audiovisual: Registros fotográficos y filmicos.

De igual manera, el contratista deberá incluir en este informe un análisis general de la gestión adelantada y una evaluación de los planes de gestión social, donde se resalten las dificultades o fortalezas encontradas, así como las recomendaciones y conclusiones para que sean tenidas en cuenta hacia futuros proyectos.

### **Formatos de gestión social**

Los formatos y/o registros específicos deberán ser diligenciados por el contratista; con los cuales se comprobará la realización, cumplimiento oportuno y efectividad de todas y cada una de las labores de gestión social:

- Acta de reunión con la comunidad.
- Acta de comités sociales de seguimiento.
- Acta de talleres o capacitaciones.
- Planilla de asistencia.
- Formato de registro fotográfico.
- Formato de registro y seguimiento de consultas y divulgación.
- Formato de afiche informativo.
- Plantilla de entrega de volantes a la comunidad.
- Formato de evaluación de talleres y/o capacitaciones.
- Formato de mecanismo de quejas y reclamos.

## Indicadores de seguimiento

Los indicadores posibilitaran la realización del monitoreo, seguimiento, evaluación de los planes de gestión social. A continuación, se presenta a nivel general una matriz que reúne los principales indicadores:

Plan social	Frecuencia de implementación	Indicador o parámetro	Lugar de monitoreo
Participación de las partes Interesadas y divulgación de información	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No. de socializaciones ejecutadas / número de socializaciones programadas.</li> <li>- No. de recursos y tipos comunicacionales programados y ejecutados.</li> <li>- Grado de satisfacción de las partes afectadas e interesadas</li> <li>- Receptividad de la convocatoria a recursos comunicacionales.</li> <li>- Grado de conocimiento real y adecuado sobre el proyecto</li> <li>- Receptividad de la convocatoria</li> <li>- Número de personas del área de influencia que han recibido algún tipo de información del Proyecto en tres meses.</li> <li>- Número de actividades programadas en el Proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas.</li> <li>- Al final de la etapa de construcción del Proyecto, se debe elaborar por lo menos un video que recoja los testimonios que dan cuenta del proceso de recuperación de la memoria cultural, con la participación de las poblaciones y comunidades afectadas.</li> </ul>	Comunidad beneficiada
Mecanismo de reclamaciones	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No. de quejas y reclamos atendidos de manera oportuna / No. total, de quejas y reclamos recibidas.</li> <li>- No. de quejas y reclamos abiertos/ No. total, de quejas y reclamos recibidas.</li> <li>- Grado de satisfacción de los usuarios.</li> </ul>	Comunidad beneficiada
Código de conducta	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de contratistas que cumplen con código de conducta e informes periódicos presentados a la Supervisión del proyecto / Número total de contratistas.</li> </ul>	Comunidad beneficiada
Protocolo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación a patrimonio arqueológico, cultural, histórico y religioso.</li> <li>- Permisos y/o autorizaciones de autoridades correspondientes.</li> <li>- Acciones de conservación panificadas y realizadas.</li> </ul>	Comunidad beneficiada
Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de socializaciones realizadas y porcentaje de participación de la mujer</li> <li>- No de talleres realizados y porcentaje de participación de la mujer</li> </ul>	Comunidad beneficiada

sostenibilidad de los proyectos de riego		<ul style="list-style-type: none"> <li>- No de capacitaciones en operación y mantenimiento y porcentaje de participación de la mujer</li> <li>- Fortalecimiento capacidades técnicas y cuidado de la cuenca a mujeres,</li> <li>- Fortalecimiento de producción agrícola a mujeres,</li> <li>- No de operadoras mujeres</li> <li>- No de mujeres que forman parte la directiva de riego</li> <li>- No de mujeres que conforman el comité de acompañamiento a la obra.</li> </ul>	
<b>Fuente: Elaboración propia</b>			

## **SEXTA PARTE**

### **SOCIALIZACION DEL EIAS-PGAS DEL PROYECTO**

La socialización del EIAS-PGAS del Proyecto se encuentra programada para la segunda semana del mes de octubre del presente año. La socialización pretende informar a los actores involucrados y partes interesadas sobre los lineamientos contemplados en el presente documento.

Los resultados de esta actividad serán plasmados en esta parte del documento.



## SÉPTIMA PARTE

### BIBLIOGRAFÍA

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2017. *Consulta significativa con las partes interesadas*. Serie del BID sobre riesgo y oportunidad ambiental y social. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Consulta-significativa-con-las-partes-interesadas.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2017. *Consulta significativa con las partes interesadas*. Serie del BID sobre riesgo y oportunidad ambiental y social. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Consulta-significativa-con-las-partes-interesadas.pdf>
- Bolivia (Estado Plurinacional). 1906. Ley de Aguas. [https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/O/161\\_L\\_AGUAS.pdf](https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/O/161_L_AGUAS.pdf)
- 1972. Código Civil (Decreto Ley N° 12760). 1972. [http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar\\_comp/Conciliaci%C3%B3n%20y%20Arbitraje](http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar_comp/Conciliaci%C3%B3n%20y%20Arbitraje)
- 1992. Ley del Medio Ambiente (No. 1333). 1992. [https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/N/129\\_L\\_1333\\_01.pdf](https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/N/129_L_1333_01.pdf)
- 1995. Reglamento para el uso de bienes de dominio público y constitución de servidumbres para servicios de aguas (Decreto Supremo N° 24716).
- 1996. Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria N° 1715. <https://bolivia.infoleyes.com/norma/2942/reglamento-de-uso-de-bienes-de-dominio-p%C3%BAblico-y-constituci%C3%B3n-de-servidumbres-para-servicios-de-aguas-rubdpccsa><http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/1715>
- 1999. Ley de Municipalidades. <http://www.planificacion.gob.bo/uploads/marco-legal/Ley%20N%C2%B0%202028%20DE%20MUNICIPALIDADES.pdf>
- 2001. Ley N°2235, de 31 de julio de 2001, del Diálogo Nacional 2000. <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/2235>  
[https://aipe.org.bo/public/1st\\_politicas\\_publicas\\_nac/LST\\_POLITICAS\\_PUBLICAS\\_NAC\\_reglamento\\_ley\\_3545\\_es.pdf](https://aipe.org.bo/public/1st_politicas_publicas_nac/LST_POLITICAS_PUBLICAS_NAC_reglamento_ley_3545_es.pdf)
- 2009. Constitución Política del Estado. <https://sea.gob.bo/digesto/CompendioNormativo/01.pdf>
- 2009. Decreto Supremo N° 181. [https://www.comunicacion.gob.bo/sites/default/files/docs/Decreto%20Supremo%20N%C2%BA%20181%20Normas%20Basicas%20Sistema%20de%20Administracion%20de%20Bienes%20y%20Servicios\\_0.pdf](https://www.comunicacion.gob.bo/sites/default/files/docs/Decreto%20Supremo%20N%C2%BA%20181%20Normas%20Basicas%20Sistema%20de%20Administracion%20de%20Bienes%20y%20Servicios_0.pdf)
- 2010. Ley Marco de Autonomías y Descentralización. <http://www.planificacion.gob.bo/uploads/marco-legal/Ley%20N%C2%B0%20031%20DE%20AUTONOMIAS%20Y%20DESCENTRALIZACION.pdf>
- 2012. Decreto Supremo 1363 del Comité de Lucha Contra toda Forma de Violencia Hacia las Mujeres. <https://348.justicia.gob.bo/leyesnormas/documentos/corregido/2012%20D.S.%201363%20CAMPAC%C3%91AS%20DE%20SENSIBILIZACI%C3%93N.pdf>

- 2013. Ley 348 Integral para garantizar a las mujeres una vida libre de violencia.  
[https://www.comunicacion.gob.bo/sites/default/files/dale\\_vida\\_a\\_tus\\_derechos/archivos/LEY%20348%20ACTUALIZACION%202018%20WEB.pdf](https://www.comunicacion.gob.bo/sites/default/files/dale_vida_a_tus_derechos/archivos/LEY%20348%20ACTUALIZACION%202018%20WEB.pdf)
- 2013. Ley N° 341 de Participación y Control Social.  
[http://www.planificacion.gob.bo/uploads/05112018092343Ley\\_341.pdf](http://www.planificacion.gob.bo/uploads/05112018092343Ley_341.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 1948. Declaración Universal de Derechos Humanos.  
[https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf)
- 1966. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.  
<https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/ccpr.aspx>
- 1976. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.  
<https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/cescr.aspx>
- Organización de los Estados Americanos (OEA). 1969. Convención Americana sobre derechos humanos suscrita en la Conferencia Especializada Interamericana sobre Derechos Humanos.  
[https://www.oas.org/dil/esp/tratados\\_B-32\\_Convencion\\_Americana\\_sobre\\_Derechos\\_Humanos\\_firmas.htm](https://www.oas.org/dil/esp/tratados_B-32_Convencion_Americana_sobre_Derechos_Humanos_firmas.htm)
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 1989. Convenio 169 (Convenio sobre pueblos indígenas y tribales).  
[https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C169](https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169)
- IPNI. (s.f.). Compactación de suelos, su prevención y manejo.  
[http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/5645a8b1584def3305257e0e0068db6e/\\$FILE/AA%20-%206%20Junio-2014.pdf](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/5645a8b1584def3305257e0e0068db6e/$FILE/AA%20-%206%20Junio-2014.pdf)
- Dale, Virginia H. 1997. The relationship between land-use change and climate change. Ecological Applications 7:753–769.  
[https://www.fao.org/fishery/static/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/x6706s07.htm](https://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s07.htm)
- Mitigación de impacto ambiental en fauna silvestre, Rescate y Relocalización  
[https://www.researchgate.net/publication/283056744\\_Mitigacion\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_en\\_Fauna\\_Silvestre\\_Rescate\\_y\\_Relocalizacion](https://www.researchgate.net/publication/283056744_Mitigacion_de_impacto_ambiental_en_Fauna_Silvestre_Rescate_y_Relocalizacion)
- GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL COMPONENTE FAUNA SILVESTRE D-RNN-EIA-PR-001  
[http://www.sag.cl/sites/default/files/guia\\_de\\_evaluacion\\_ambiental\\_componente\\_fauna\\_silvestre.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/guia_de_evaluacion_ambiental_componente_fauna_silvestre.pdf)
- Manual para el Buen Uso y Manejo de Plaguicidas en Campo  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL\\_PARA\\_EL\\_BUEN\\_USO\\_Y\\_MANEJO\\_DE\\_PLAGUICIDAS\\_EN\\_CAMPO.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf)
- Manual de Buena Practica Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes  
[https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/93910f82-9040-47a3-ba27-4571555701cb/IFC\\_CIA\\_Esp.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kTkDp0w](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/93910f82-9040-47a3-ba27-4571555701cb/IFC_CIA_Esp.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kTkDp0w)

Banco Interamericano de Desarrollo, Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo

--- Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos

[https://www.idbinvest.org/sites/default/files/2019-](https://www.idbinvest.org/sites/default/files/2019-05/Informe%20impactos%20acumulativos_DPWP_v1.0_27062018.pdf)

[05/Informe%20impactos%20acumulativos\\_DPWP\\_v1.0\\_27062018.pdf](https://www.idbinvest.org/sites/default/files/2019-05/Informe%20impactos%20acumulativos_DPWP_v1.0_27062018.pdf)

---DS N° 3549, 2 de mayo de 2018

---Ley 1333 y sus Reglamentos, 1992

#### OTROS ADICIONALES:

Aguilera, G., & Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. Acta Zoológica Lilloana, 56(1-2), 15–30, 2012.

Informe de Gestión Ambiental Y Social (IGAS), Programa Nacional de Riego con Enfoque de Cuenca - PRONAREC III (BO-L1106)

[Caudal Ecológico: su influencia en la supervivencia de los ecosistemas | CAF](#); Edgar Salas y Sandra Mendoza, 13 de mayo de 2021.

Caudal ecológico, Agua, Salud al ambiente, agua para la gente; WWF, FACTSHEET, octubre 2010.

Caudal Ambiental: Perspectivas de Evaluación en el Sistema TPDS; Marc Pouilly, IRD-BOREA y otros.

Conceptos y Métodos sobre el Régimen de Caudales Ecológicos; Gobierno de España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Dirección General de Agua, Confederación Hidrográfica del Tajo, 2016.

Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, Tatiana Kucharsky, Edición CAF, 2021.

Dirección de Agua; Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, Elaborado por: Comisión de Caudal Ambiental, 22-3-2019.

Estimación de caudales ecológicos mediante métodos hidrológicos, hidráulicos y ecológicos en la quebrada El Conejo (Mocoa-Putumayo); Natalia Pantoja Valencia, UNIVERSIDAD PONTIFICIA JAVERIANA, 2017.

MARCO DE POLÍTICA AMBIENTAL Y SOCIAL; GUÍAS PARA EL MARCO DE POLÍTICA AMBIENTAL Y SOCIAL, BID, septiembre 2021.

Guías para la Elaboración de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión para Proyectos de Riego (menores, medianos y mayores), junio de 2018.

Consultoría para Apoyar la Supervisión de Bo-L1084: Programa de Riego con Enfoque de Cuencas II y BO-L1106: Programa Nacional de Riego con Enfoque de Cuenca III; Ing. Arpad Gonzales, marzo 2020

## OCTAVA PARTE

### ANEXOS

Anexo 1. (i) Actas de socialización y listas de participantes, (ii) cesión de terrenos, (iii) pasos y servidumbres

#### ACTA DE CONOCIMIENTO SOBRE EL ALCANCE DEL PROYECTO

En la comunidad *Aramasi Calicanto Rincónada* del municipio de Villa Rivero, en fecha *26* de abril del año 2018, a horas *10:30*, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; afirmamos que el proyecto ha sido elaborado en forma participativa y conocemos a cabalidad los alcances del mencionado proyecto que beneficiará a las familias productoras, asimismo tenemos la esperanza que con el proyecto mejorará nuestra calidad de vida y aseguraremos la alimentación de nuestras familias.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

*Silverio* *Alfonso* *Fredy* *Enrique* *Enrique*



ARAMASI  
CALICANTO  
RINCÓNADA

### ACTA DE CONOCIMIENTO SOBRE EL DISEÑO CONCEPTUAL

En la comunidad *Asamasi Calicanto Rinconada* del municipio de Villa Rivero, en fecha *26* de abril del año 2018, a horas *10:00*, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; afirmamos que conocemos a cabalidad el diseño conceptual del mencionado proyecto, la cual fue realizada con la participación tanto de hombres como mujeres, beneficiarios del sistema de riego.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

*Manuel V. Lopez* *Francisco* *Enrique* *Zuñiga*  
*Silvestre* *Rafael* *Fernando*



**ACTA DE PROPIEDAD DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE OBRAS**

En la comunidad Aramasi Calicanto Rincónada del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 10:00, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; declaramos que somos propietarios del sitio de emplazamiento de obras, y que estos terrenos no presentan ningún tipo de conflictos.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

*Silvestre*

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*



### ACTA DE PROPIEDAD DE LA FUENTE DE AGUA

En la comunidad *Aramasi Calicanto Rincónada* del municipio de Villa Rivero, en fecha *26* de abril del año 2018, a horas *10:00*, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; declaramos que somos propietarios de la fuente de agua denominado, río Calicanto la misma que será utilizada para regar nuestras parcelas de producción.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

*Oray Vallejo* *Justo* *3* *Oray* *Justo*  
*Silverio* *Justo* *Justo*





**ACTA DE COMPROMISO PARA LAS TAREAS DE OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO**

En la comunidad *Aramasi Calicanto Rinconada*... del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 10:00., todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)**, reunidos en asamblea general; nos comprometemos para asumir las tareas de operación y mantenimiento de la infraestructura construida del sistema de riego durante su vida útil.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

*Silberio* *Ortiz* *Villalpando* *Fernando* *3* *Edil* *Zurita*  
*Andrés* *Fred Riech*



**COMPROMISO DE NO UTILIZAR AGROQUIMICOS NI FITOQUIMICOS PROHIBIDOS  
E IMPULSAR LA AGRICULTURA ORGANICA**

En la comunidad *Aramázi Calicanto Rinconada*..... del municipio de Villa Rivero, en fecha *26* de abril del año 2018, a horas *10:00*, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; nos comprometemos a no utilizar agroquímicos ni fitoquímicos prohibidos para la producción de nuestros cultivos al contrario más bien impulsar una agricultura sana una agricultura orgánica

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

*Marcelo Vallejos* *Francisco* *Gonzalo* *Juliana*  
*Silverio* *Francisco*



### ACTA DE CONOCIMIENTO SOBRE EL ALCANCE DEL PROYECTO

En la comunidad Linde Huatuyay del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 14:00, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; afirmamos que el proyecto ha sido elaborado en forma participativa y conocemos a cabalidad los alcances del mencionado proyecto que beneficiará a las familias productoras, asimismo tenemos la esperanza que con el proyecto mejorará nuestra calidad de vida y aseguraremos la alimentación de nuestras familias.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

- 1 - ASENCION ALTENDRAS
- 2 - HECTOR ALVAREZ
- 3 - NAPOLEON ALVAREZ
- 4 - CLEMENTINA CAERO
- 5 - GUILLERMO CAERO
- 6 - JESUS CAERO
- 7 - EMIGIO CHAVEZ
- 8 - ELEUTERIA VALLEJOS
- 9 - APOLINAR CLAROS
- 10 - MARTIN ESPINOZA
- 11 - OLIMPIA ESPINOZA
- 12 - SIXTO ESPINOZA
- 13 - FLORENCIA RODRIGUEZ
- 14 - BASILIO JIMENEZ
- 15 - JUAN DE NATA JIMENEZ
- 16 - JUAN DE LA CRUZ JIMENEZ

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

*[Firma]*  
*[Firma]*

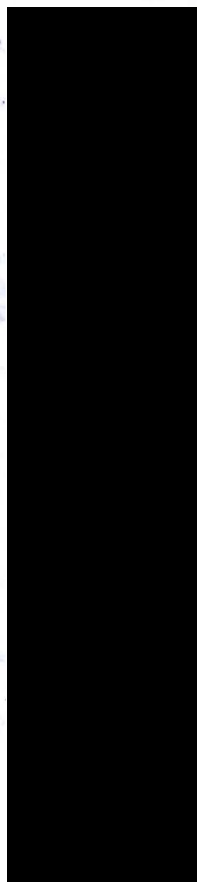


### ACTA DE CONOCIMIENTO SOBRE EL DISEÑO CONCEPTUAL

En la comunidad Linde Huatuyo.....del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 14:00, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; afirmamos que conocemos a cabalidad el diseño conceptual del mencionado proyecto, la cual fue realizada con la participación tanto de hombres como mujeres, beneficiarios del sistema de riego.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

- 1 - ASCENSION ALIENDRAS
- 2 - HECTOR ALVAREZ
- 3 - NAPOLEON ALVAREZ
- 4 - CLEMENTINA CAERO
- 5 - GUILLERMO CAERO
- 6 - JESUS CAERO
- 7 - ERICIDIO CHAVEZ
- 8 - ELEUTERIA VALLEJOS
- 9 - ADOLINAR CLAROS
- 10 - MARTIN ESPINOZA
- 11 - OLIMPIA ESPINOZA
- 12 - SIXTO ESPINOZA
- 13 - FLORENCIA RODRIGUEZ
- 14 - BASILIO JIMENEZ
- 15 - JUAN DE PIATA JIMENEZ
- 16 - JUAN DE LA CRUZ JIMENEZ



*[Handwritten signatures in blue ink]*  
Clementina Caero

*[Handwritten signatures in blue ink]*  
Guillermo Caero

*[Handwritten signatures in blue ink]*  
Eleuteria Vallejos

*[Handwritten signatures in blue ink]*  
Adolinar Claros

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*

*[Handwritten signature in blue ink]*





### ACTA DE PROPIEDAD DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE OBRAS

En la comunidad Linde Huatuyo del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 14:00, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; declaramos que somos propietarios del sitio de emplazamiento de obras, y que estos terrenos no presentan ningún tipo de conflictos.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

- 1 - ASCENSION ALLENDEAS
- 2 - HECTOR ALVAREZ
- 3 - NAPOLEON ALVAREZ
- 4 - CLEMENTINA CAERO
- 5 - GUILLERMO CAERO
- 6 - JESUS CAERO
- 7 - ERIGIO CHAVEZ
- 8 - ELEUTERIA VALLEJOS
- 9 - ARDILAR CLAROS
- 10 - MARTIN ESPINOZA
- 11 - OLIMPIA ESPINOZA
- 12 - SIXTO ESPINOZA
- 13 - FLORENCIA RODRIGUEZ
- 14 - BASILIO JIMENEZ
- 15 - JUAN DE MATA JIMENEZ
- 16 - JUAN DE LA CRUZ JIMENEZ



### ACTA DE PROPIEDAD DE LA FUENTE DE AGUA

En la comunidad Linde Huatuyo del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 14:00, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; declaramos que somos propietarios de la fuente de agua denominado, rio Calicanto la misma que será utilizada para regar nuestras parcelas de producción.

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

- 1 - ASENCION ALIENDRAS
- 2 - HECTOR ALVAREZ
- 3 - NAPOLEON ALVAREZ
- 4 - CLEMENTINA CAERO
- 5 - GUILLERMO CAERO
- 6 - JESUS CAERO
- 7 - EMILIO CHAVEZ
- 8 - ELEUTERIA VALLELOS
- 9 - APOLINAR CLAROS
- 10 - MARTIN ESPINOZA
- 11 - OLIMPIA ESPINOZA
- 12 - SIXTO ESPINOZA
- 13 - FLORENCIA RODRIGUEZ
- 14 - BASILIO JIMENEZ
- 15 - JUAN DE MATA JIMENEZ
- 16 - JUAN DE LA CRUZ JIMENEZ

*[Firmas manuscritas]*  
Clementina Caero  
Guillermo Caero  
Jesus Caero  
Emilio Chavez  
Eleuteria Vallelos  
Apolinar Claros  
Martin Espinoza  
Olimpia Espinoza  
Sixto Espinoza  
Florencia Rodriguez  
Basilio Jimenez  
Juan de Mata Jimenez  
Juan de la Cruz Jimenez





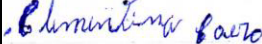
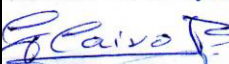









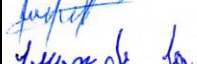





**COMPROMISO DE NO UTILIZAR AGROQUIMICOS NI FITOQUIMICOS PROHIBIDOS  
E IMPULSAR LA AGRICULTURA ORGANICA**

En la comunidad Linde Huatayu del municipio de Villa Rivero, en fecha 26 de abril del año 2018, a horas 14:00, todos los beneficiarios del proyecto **EDTP CONSTRUCCION REPRESA CALICANTO (VILLA RIVERO)** reunidos en asamblea general; nos comprometemos a no utilizar agroquímicos ni fitoquímicos prohibidos para la producción de nuestros cultivos al contrario más bien impulsar una agricultura sana una agricultura orgánica

En señal de constancia firmamos al pie del presente los representantes de la comunidad.

- 1 = ASENCION ALMENDRAS
- 2 = HECTOR ALVAREZ
- 3 = NAPOLEON ALVAREZ
- 4 = CLEMENTINA CAERO
- 5 = GUILLERMO CAERO
- 6 = JESUS CAERO
- 7 = EMILIO CHAUER
- 8 = ELEUTERIA VALLEJOS
- 9 = APOLINAR CLAROS
- 10 = MARTIN ESPINOZA
- 11 = OLIMPIA ESPINOZA
- 12 = SIXTO ESPINOZA
- 13 = FLORENCIA RODRIGUEZ
- 14 = BASILIO JIMENEZ
- 15 = JUAN DE MATA JIMENEZ
- 16 = JUAN DE LA CRUZ JIMENEZ

## Anexo 2. Caudal ecológico

### Definición

*El caudal ecológico se define como la cantidad y calidad de agua necesaria para mantener o restaurar la biodiversidad y un funcionamiento casi óptimo del ecosistema acuático. Para esto, se supone que el nivel de conservación o restauración puede ser alcanzado con un caudal menor que el caudal natural, asumiendo que la extracción de la parte del caudal que diferencia el caudal natural del caudal ecológico no tendrá consecuencias notables sobre el sistema.<sup>9</sup>*

### Objetivo

Determinar el Caudal Ecológico requerido en el río Calicanto una vez que el proyecto Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero) entre en operación. El caudal ecológico debe fluir por el río Calicanto.

### Lineamientos

Los lineamientos para la determinación del caudal ecológico se establecieron en la normativa boliviana en las Guías para la Elaboración de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión para Proyectos de Riego (menores, medianos y mayores), en las cuales en su numeral 6.7.1 Obras de almacenamiento (presas), Hidrología establece: “se deberá establecer el caudal ecológico, en base a recomendaciones de las prácticas de análisis para la conservación ambiental, o un mínimo de 10% del caudal medio de cada mes”.

Es necesario entonces en primera instancia: “establecer el caudal ecológico, en base a recomendaciones de las prácticas de análisis para la conservación ambiental”

Por otra parte, en cumplimiento de la Normativa de Desempeño Ambiental y Social NDAS 6 **debemos asegurarnos que los impactos del proyecto no se produzcan en hábitats críticos**, al respecto: “Es importante reconocer que para los fines de la NDAS 6, los hábitats críticos no están limitados a áreas legalmente protegidas, a sitios recogidos en la base de datos global de KBA, o áreas dentro de

---

<sup>9</sup>Aguilera, G., & Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. Acta Zoológica Lilloana, 56(1-2), 15–30, 2012.



los rangos de los mapas de especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN. Además de las zonas terrestres delimitadas y no delimitadas, también pueden considerarse hábitats críticos los ríos de curso libre, definidos como masas de agua cuyo caudal y conectividad no se ven afectados en gran medida por las actividades humanas, y los ecosistemas marinos o costeros en peligro, incluidos los manglares, los humedales y los sistemas de arrecifes.”

## Metodología

Adoptamos dos metodologías de determinación del caudal ecológico:

- ⇒ Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, de Tatiana Kucharsky.

En esta guía la magnitud del proyecto y el tamaño de la cuenca determinan la importancia del proyecto con respecto al entorno físico; por su parte la importancia ecológica y de los servicios ambientales que presta el recurso hídrico en la zona de proyecto determinan la importancia ambiental. Juntas ambas importancias determinan la alteración del sistema hídrico por la ejecución del proyecto, lo cual a su vez permite seleccionar la metodología a emplear para el cálculo del caudal ecológico a partir de los grupos de metodologías existentes que se recomiendan. **Es decir, la metodología se elige a partir del nivel de alteración del sistema hídrico por el proyecto** y esta puede ser una alteración alta, media o baja.

- ⇒ Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, de la Dirección de Agua de la República de Costa Rica: la cual hemos simplificado para nuestro caso.

## Determinación del Caudal Ecológico

Criterios de Guía elaborada por Tatiana Kucharsky			
Calificación de la magnitud del proyecto			
Calificación	Volumen del embalse (hm <sup>3</sup> )	Altura de la presa (m)	Descripción de la Magnitud
A	Mayor de 60	Mayor de 30	Alta
B	1,5-60	.12- 30	Media
C	Menor de 1,5	Menor de 12	Baja
Calicanto tiene una presa con un volumen de embalse menor a 1,5 Hm <sup>3</sup> y una altura de embalse mayor a 30 metros desde la fundación			

La autora de la guía considera que: *"la combinación de embalse y la altura de la presa es muy importante. Pueden existir presas de gran altura, con pequeños vasos (como es el caso en Calicanto), y presas de altura reducida, con embalses grandes, debido a que dependen de su ubicación geográfica en la cuenca ; es decir, conforme a la topografía del vaso. Por tanto, no es posible establecer una relación lineal entre ambas, razón por la cual no siempre es posible que se cumplan simultáneamente las condiciones de volumen y altura para la calificación de la magnitud del proyecto. De ahí que, cuando las características del proyecto ubican el volumen de embalse en un rango y la altura en otro, se recomienda privilegiar el volumen del embalse para establecer la calificación de la magnitud del proyecto (la clasificación planteada ha mostrado una adecuada correlación en pruebas realizadas con 270 presas de Bolivia)"*

Calificación de la cuenca según su área de aporte		
Calificación	Tamaño de la cuenca (km2)	Descripción de la cuenca
A	Menor de 25	Muy pequeña
B	25 a 250	Pequeña
C	250 a 500	Intermedia-Pequeña
D	500 a 2500	Intermedia-Grande
E	2500 a 5000	Grande
F	>5000	Muy grande

Determinación de la importancia del proyecto respecto al entorno físico				
Calificación de la importancia del proyecto respecto al entorno físico				
Tamaño de la cuenca (km2)		Magnitud del proyecto		
		A	B	C
Menor de 25	A	-	Media	Baja
25 a 250	B	Media	Media	Baja
250 a 500	C	Alta	Media	Baja
500 a 2500	D	Alta	Media	Baja
2500 a 5000	E	Alta	Media	Baja
>5000	F	Muy alta	Alta	Baja
<p>La importancia media considera el aprovechamiento de cuencas desde muy pequeñas hasta grandes, con proyectos que generan impactos posibles de mitigar. <b>Una importancia baja esta relacionada con proyectos menores aplicables a diferentes tamaños de cuencas, pero con impactos mitigables, que es el caso del proyecto en Calicanto.</b></p>				

Calificador del indicador de importancia ecológica	
Calificación	Criterio
A	En el curso existe alguna especie de importancia regional que se encuentra bajo algún estado de protección según listados internacionales
B	En el curso existen especies nativas (hábitat o nada intervenido)
C	En el curso existen especies nativas e introducidas (hábitat con alguna intervención o leves alteraciones)
D	En el curso se encuentran especies menores de bajo interés; por tanto, alteraciones en el régimen no generarán impacto (hábitat poco o nada intervenido con baja riqueza ecológica o hábitat intervenido).

Calificación del indicador de servicios ambientales	
Calificación	Criterio
A	El recurso alimenta reservorios de agua naturales, como páramos o bofedales, que mantienen el hábitat y se consideran reservas de agua (almacenamiento, recarga de acuíferos, etc.), y además mantienen ecosistemas de interés.
B	Las especies presentes en el ecosistema tienen importancia para preservar el medio o son fuente potencial de aprovechamiento (medicinal, económico).
C	El recurso no se constituye en un elemento de regulación vital (no presta un servicio ambiental saliente).

Calificación de la importancia ambiental			
Importancia ecológica	Servicios ambientales		
	A	B	C
A	Alta	Alta	Alta
B	Alta	Media	Baja
C	Media	Media	Baja
D	Media	Baja	Baja
Una importancia ecológica baja, manifiesta una baja riqueza ecológica y servicios ambientales no significativos			

Calificación de la alteración del sistema hídrico (físico-biótico) por el proyecto			
Importancia ambiental	Importancia del proyecto respecto al entorno físico		
	Alta	Media	Baja
Alta	Alta	Alta	Media
Media	Alta	Media	Baja
Baja	Media	Media	Baja
Una alteración media tiene implicancias en el medio biótico y físico, pero de características mitigables con el caudal ecológico; una alteración baja implica la inexistencia de biodiversidad o servicios ambientales de relevancia y, por tanto, un caudal mínimo circulante debería ser suficiente para mantener el funcionamiento del río.			

Grupo de métodos de cálculo de caudales ecológicos recomendados de forma preliminar	
Alteración del sistema hídrico (físico-biótico) por el proyecto	Grupo de métodos de cálculo de caudales ecológicos recomendados de forma preliminar
<b>Alta</b>	Requiere el empleo de <b>métodos hidrobiológicos o de simulación del hábitat</b> , que conceptualmente consideran los requerimientos de agua, en cantidad y calidad, de los componentes de la biodiversidad que se desea preservar (p.ej., peces o bofedales), ligados a necesidades de profundidades de agua, velocidades de flujo y sustrato. En situaciones de importancia ambiental alta, serán necesarios estudios detallados de los componentes considerados y sus necesidades de agua, tomando en cuenta la variabilidad mensual de caudales (es imprescindible la participación de expertos en biología en todo el proceso de análisis y de especialistas en hidrología, hidráulica y calidad de agua). El énfasis del análisis es cantidad, calidad y régimen de flujo.
<b>Media</b>	Requiere el empleo de métodos de simulación del hábitat, métodos hidrobiológicos (completos o simplificados) o métodos hidráulicos que consideren los caudales que necesitan las especies indicadoras, en cantidad y calidad, distribuidos en el cauce, cumpliendo sus requerimientos de profundidad de agua o perímetro mojado (es necesaria la participación de un especialista en biología que defina las especies indicadoras y sus requerimientos, un especialista en modelación hidráulica y un especialista en hidrología). El énfasis del análisis es en la cantidad, calidad y régimen de flujo.
<b>Baja</b>	Requiere el empleo de métodos hidrológico, basados en el manejo estadístico de información de caudales. El umbral mínimo de caudales ecológicos es del 10% del caudal medio anual; sin embargo se recomienda, en todos los métodos a emplear, considerar el régimen mensual de caudales (es necesaria la participación de un especialista en hidrología)

Es decir, en este caso el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente.

Ahora veamos la otra metodología:

Guía de selección de metodologías para la estimación del caudal ambiental en Costa Rica, de la Dirección de Agua de la República de Costa Rica: la cual hemos simplificado para nuestro caso.

Criterio Socio-ambiental	Condición	Puntaje	Detalle	Calicanto
<b>Tipo de Cauce</b>	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones $\leq 3$ , según la metodología de Norton para clasificación de cauces. En el caso de cuencas que no presenten afluentes el mismo se toma como cauce principal*	
	Cauce Principal	25	Se considera cauce principal los cauces con clasificaciones $\geq 4$ , según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	25
<b>Ubicación en la cuenca</b>	Alta	1	La ubicación de cuenca Alta, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida en las alturas más alta	1

	Media	25	La ubicación de cuenca media, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida entre las alturas más altas y más bajas	
	Baja	50	La ubicación de cuenca baja, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida en las alturas más bajas.	
<b>Caudal Solicitado (l/s)</b>	0,01 a 01,00	1	Selección de puntaje según el caudal solicitado	
	1,01 a 50,00	50		50
	50,01 a 100,00	100		
	100,01 a 500,00	150		
	500,01 a 1000,00	200		
	1000,00 a (+)	250		
<b>Obra en Cauce</b>	Ninguna Obra	0	Mínimo o ningún tipo de intervención sobre el cauce, captación pequeña u obras ligeras con materiales no fijos al cauce	
	Obra Parcial >2m	25	Obras en cauce menores a 2 m y que no obstaculice más del 50% de la sección transversal del cauce, o bien no superen longitudes horizontales mayores a 5 m.	
	Presa Total<2m	50	Obras en cauce con una altura menor a 2 m, sobre el fondo del cauce.	
	Presa Total de 2 a 15m	75	Obras en cauce con una altura entre 2m a 15m, sobre el fondo del cauce.	
	Presa Total>15m	150	Obras en cauce con altura mayor a 15m, sobre el fondo del cauce	150
<b>Tipo de Consumo</b>	No Consuntivo	1	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y posteriormente es restituido en el mismo punto de toma de forma inmediata	
	Consuntivo	25	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y es consumido parcial o totalmente y es restituido en un punto diferente de la toma.	25
<b>Conflicto Uso</b>	Ninguno	0	No se presenta conflicto (Situación de carácter social que pueda desenvolver en una problemática por el recurso agua, ya sea por afectar un servicio ambiental, por escasez del recurso, por usos múltiples en el mismo sistema, por situaciones de género, multiculturalidad, valores culturales y otros).	0
	Leve	100	Se presenta una situación de conflicto, donde existe antecedentes de denuncias existentes o anteriores.	
	Alto	200	Se presenta una situación de conflicto, a nivel social o de acción colectiva por el aprovechamiento de la fuente.	
<b>Afectación sobre los ecosistemas frágiles</b>	No	0	Se considera que el caudal solicitado no representa un riesgo sobre ecosistemas frágiles.	0
	Si	250	Se considera que el caudal solicitado representa un riesgo sobre ecosistemas frágiles.	

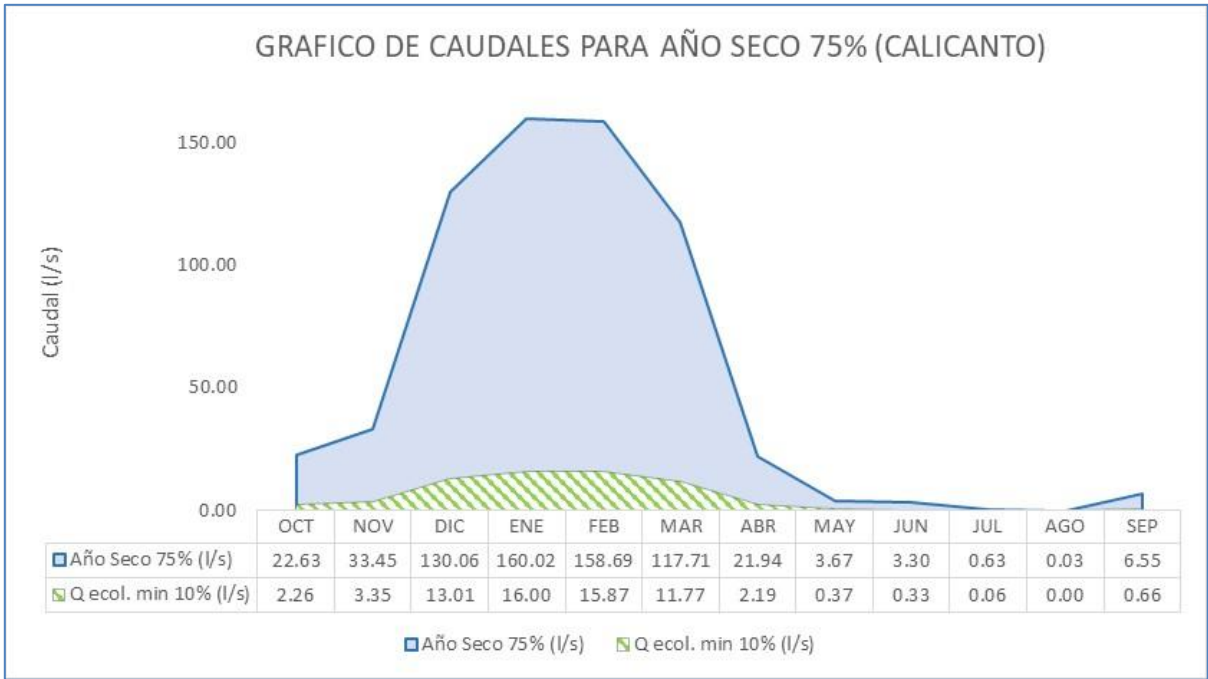
Nivel de amenaza de eventos extremos secos por Municipio	Bajo	0	Estimación del nivel de amenaza para eventos extremos secos por Municipio	
	Medio bajo	40		40
	Medio	75		
	Medio alto	115		
	Alto	150		
				291

\*Criterios de la Dirección de Agua de Costa Rica (con adaptaciones)

Puntaje alcanzado	Metodología Recomendada
<161	Valoración DA
161-300	Hidrológica - Hidráulica
301-450	Hidrobiológica
>450	Holística

Como el puntaje alcanzado por el proyecto en Calicanto está en la franja ente 161-300, entonces la metodología recomendada es Hidrológica. **Las condiciones para que no se requiera de una metodología más compleja es que la ubicación de la cuenca sea alta, que no existan conflictos por el uso del agua, que no se afecten ecosistemas frágiles y que el nivel de amenaza de eventos extremos secos en el municipio sea medio bajo.** Si se confirman estas condiciones entonces coincidentemente con la otra metodología: **el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente.**

Resultados



El caudal ecológico fluctúa entre 0.00 l/s y 16.00 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), año seco.

## Anexo 3.1 Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto



### Evaluación simplificada del riesgo de desastres y cambio climático de la presa Calicanto

Agosto de 2022

iPresas Risk Analysis  
Plaza Semana Santa Marinera 2, 3º pta. 3  
46011 – Valencia  
Tel.: (+34) 960 083 245  
[www.ipresas.com](http://www.ipresas.com)



## ÍNDICE DEL DOCUMENTO

---

1.	Características básicas de la infraestructura proyectada.....	7
2.	Evaluación de Riesgos de Desastre.....	9
2.1.	Contexto .....	9
2.2.	Amenazas naturales.....	9
2.2.1.	Inundación.....	10
2.2.2.	Sismo .....	11
2.2.3.	Deslizamiento .....	12
2.2.4.	Erupción volcánica.....	13
2.2.5.	Sequía .....	14
2.2.6.	Heladas.....	15
2.3.	Criticidad .....	16
2.4.	Evaluación simplificada de riesgos de desastre.....	17



## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. Resultados obtenidos del ensayo RQD. Fuente: EDTP.....	8
Tabla 2. Resumen de las características de la presa. Fuente: EDTP.....	9
Tabla 3. Resumen de las amenazas naturales identificadas. Fuente: (EARTHDATA, 2022).....	10

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Poblaciones aguas abajo de la presa Calicanto (Elaboración propia) .....	7
Figura 2. Amenaza por inundación (EARTHDATA, 2022). .....	10
Figura 3. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (R1X day). Fuente: (IPCC, 2022). .....	11
Figura 4. Amenaza por sismo (Observatorio San Calixto). .....	11
Figura 4. Amenaza por sismo (EARTHDATA, 2022). .....	12
Figura 5. Amenaza por deslizamiento de tierras (EARTHDATA, 2022). .....	13
Figura 6. Amenaza por erupción volcánica (EARTHDATA, 2022). .....	13
Figura 7: Reporte nacional de sequías (SENAMHI) .....	14
Figura 7: Amenaza por sequía (Roger Quiroga, 2008) .....	15
Figura 8: Amenaza de Helada (Roger Quiroga, 2008) .....	16
Figura 9. Cubo de criticidad para obras de riego. Fuente: (BID, 2019) .....	17

El diseño de la presa Calicanto corresponde a una presa de **hormigón convencional**. Su altura desde el nivel de fundación hasta la corona es de 37 m y permite almacenar un volumen total útil para regulación de 677 436 m<sup>3</sup>.

Esta presa formará parte de un sistema de riego que dará servicio a 353.77 hectáreas (ABRO). Las principales poblaciones cercanas y potencialmente afectables son:

- Ucureña, población a unos 10 km aguas abajo.
- Cliza, población a unos 10 km aguas abajo. Habitantes (2001): 6534
- Toco, población a unos 7 km aguas abajo.
- Ucureña, población a unos 7 km aguas abajo.

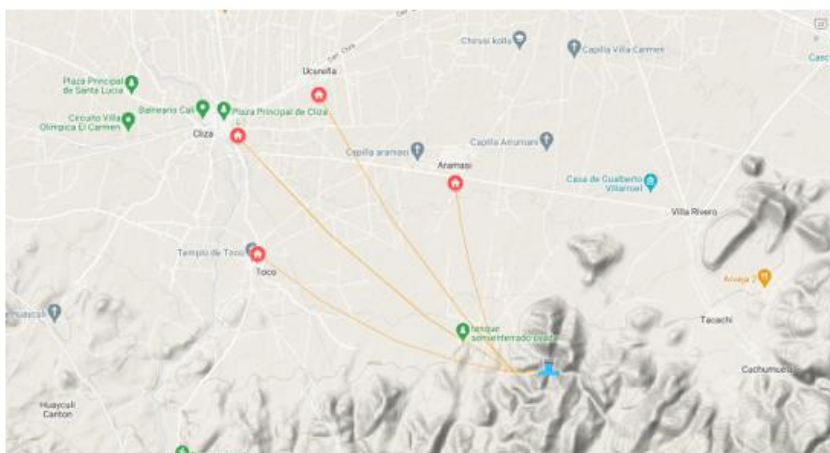


Figura 1: Poblaciones aguas abajo de la presa Calicanto (Elaboración propia)

Las labores de investigación y reconocimiento de la calidad y tipo de roca en el emplazamiento de la futura presa concluyen que los tipos de roca que conforman la cerrada cuarcitas de color gris marrón claro, estratificadas en bancos gruesos a medios y a veces con apariencia masiva, con grano fino a medio. Son duras y resistentes a la erosión, presenta dos juegos de diaclasas principales, perpendiculares entre sí, que afectan las masas rocosas, dando cierto grado de permeabilidad secundaria. En algunos niveles, se intercala con capas de lutitas y limolitas de estratificación fina. La clasificación RQD de los testigos es de muy buena a buena según la clasificación de Bienawski.

Los resultados del índice de calidad de roca en la cerrada se resumen en la siguiente tabla:

Sondeo	RQD (%)
Centro	60%
Estribo derecho	80%
Estribo izquierdo	90%
Vaso	1.61

Tabla 1. Resultados obtenidos del ensayo RQD. Fuente: EDTP.

El **descargador de fondo** se ha diseñado para la gestión de sedimentos. Este se encuentra en el cuerpo principal de la presa y presenta la peculiaridad de que la compuerta de aguas arriba está adosada al paramento de la presa. Se desconoce si se dispone de compuertas adicionales.

Por lo que se ha podido observar en los planos adjuntos en el EDTP si existen **galerías** proyectadas para la presa **Calicanto** así como pantallas de impermeabilización y drenaje para el cuerpo de la presa.

Como elemento de seguridad la presa cuenta con un **vertedero de excedencias** central de hormigón. Se trata de una estructura con perfil Creager.

## 2. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE

A continuación, se presentan todos los aspectos previos tratados para poder llevar a cabo una evaluación simplificada de riesgos: contexto, amenazas naturales y criticidad del proyecto.

Las fuentes utilizadas para la confección de las tablas que se muestran a continuación han sido:

- **[HE]** "Análisis del Riesgo en el Proyecto: Ajuste y complementación del estudio a nivel tesa construcción presa Uñala-Jatun Era (Yotala)" Desarrollado por Helvetas. Obtenido de la revisión de los EDTPs.
- **[BID]** "Resumen de la revisión ambiental y social inicial" Realizada por el BID en junio de 2022.
- **[IPCC]** "WGI Interactive Atlas: Regional information (Advanced)". Página web del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).
- **[EARTHDATA]** "Socioeconomic Data and Applications Center (sedac)" Página web de la NASA.

### 2.1. Contexto

A continuación, se resumen las principales características de la presa y las políticas aplicables.

<b>TIPOLOGÍA:</b>	Gravedad, Concreto
<b>ALTURA:</b>	37.00 m
<b>CAPACIDAD:</b>	677 436 m <sup>3</sup>
<b>ANTIGÜEDAD:</b>	Nueva construcción
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Villa Rivero, Cochabamba, Bolivia

Tabla 2. Resumen de las características de la presa. Fuente: EDTP.

Las políticas aplicables son:

- **Ley** 602 de Gestión del Riesgo (2014).
- **Reglamento** Básico de Preinversión (2015).
- **Guía** Boliviana de Diseño Sísmico (2020).

### 2.2. Amenazas naturales

Las amenazas naturales de la zona de Villa Rivero (Bolivia) se definen a continuación indicando si su probabilidad de ocurrencia es baja, media o alta. Para su definición se han empleado mapas de desastres naturales obtenidos de la página web de la NASA (EARTHDATA, 2022).

	Baja	Media	Alta
<b>Inundación</b>			✓
<b>Deslizamiento</b>	✓		
<b>Sismo</b>	✓		

Erupción volcánica	✓		
Sequía		✓	
Heladas		✓	

Tabla 3. Resumen de las amenazas naturales identificadas. Fuente: (EARTHDATA, 2022).

### 2.2.1. Inundación

La amenaza por inundación es alta en la zona de Calicanto, como se puede observar en la Figura 2.

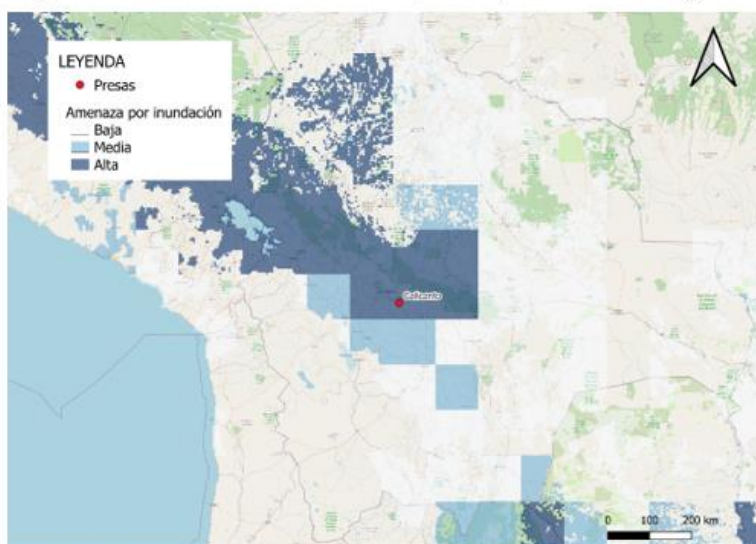


Figura 2. Amenaza por inundación (EARTHDATA, 2022).

Además, hay que tener en cuenta el efecto que puede tener el cambio climático en estas amenazas. Por ello, se ha consultado las predicciones realizadas por el IPCC (IPCC, 2022) para la variación de las precipitaciones máximas diarias. Como se puede observar en la siguiente figura, las precipitaciones aumentarán de manera moderada en la zona a medio plazo (40-60 años), por lo que esta amenaza aumentará.





Figura 3. Cambio en las precipitaciones máximas diarias (RX1day). Fuente: (IPCC, 2022).

### 2.2.2. Sismo

De acuerdo con el mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia (en la siguiente figura), obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto de Calicanto, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 20% al 30% de la aceleración de la gravedad.

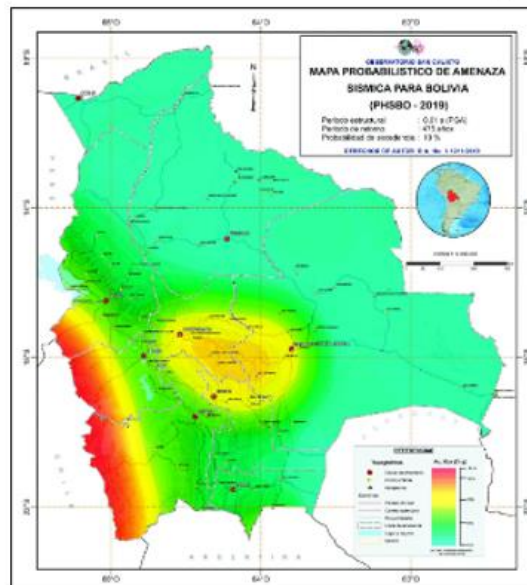


Figura 4. Amenaza por sismo (Observatorio San Calixto).

La amenaza por sismo en Bolivia y, por ende, en la zona de la presa de Calicanto es baja, como se puede observar en la siguiente figura.

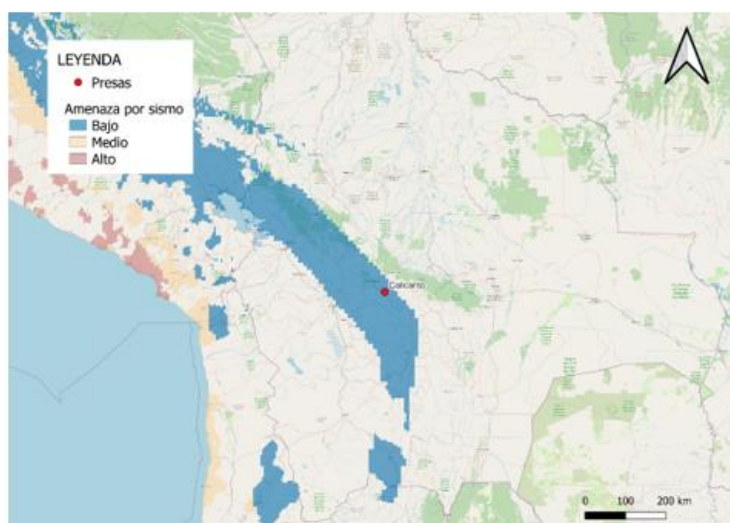


Figura 5. Amenaza por sismo (EARTHDATA, 2022).

### 2.2.3. Deslizamiento

De acuerdo con los mapas de amenaza por deslizamiento de tierras, Figura 6, la probabilidad de ocurrencia en la presa de Calicanto es muy baja.

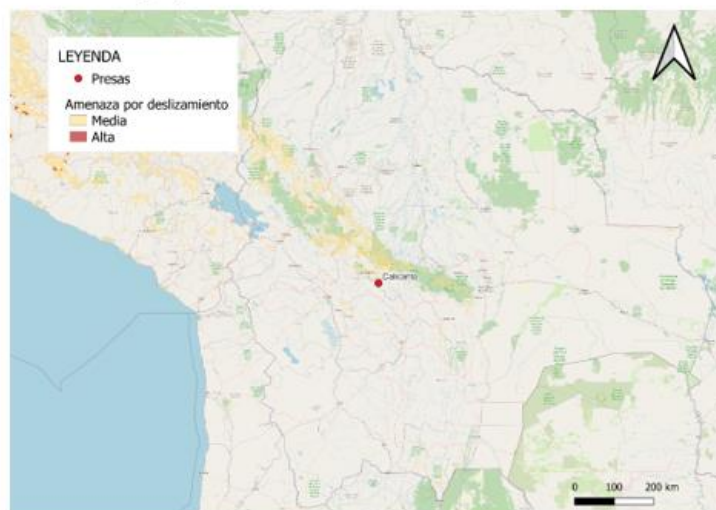


Figura 6. Amenaza por deslizamiento de tierras (EARTHDATA, 2022).

### 2.2.4. Erupción volcánica

Se ha evaluado la amenaza por erupción volcánica, siendo esta inexistente en la zona (Figura 7).



Figura 7. Amenaza por erupción volcánica (EARTHDATA, 2022).

### 2.2.5. Sequía

La amenaza de sequía meteorológica en la zona del proyecto Calicanto se clasifica como media según el SENAMHI.



Figura 8: Reporte nacional de sequías (SENAMHI)

Según el Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos en Bolivia (2016) la amenaza se considera media.

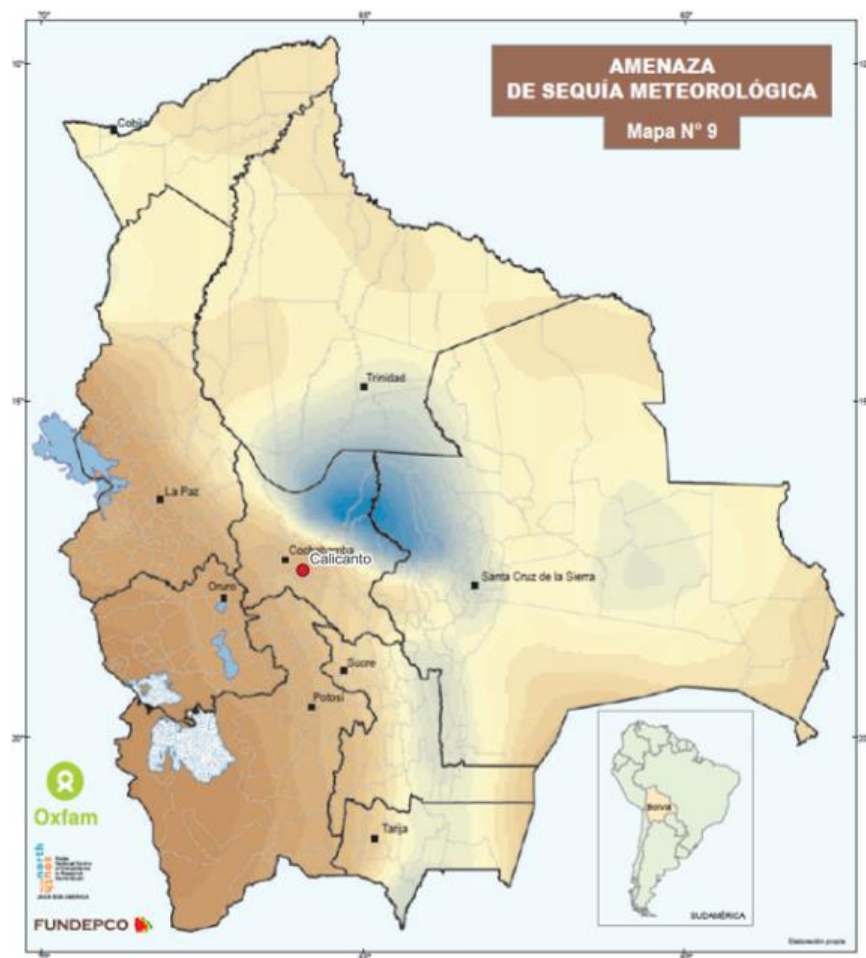


Figura 9: Amenaza por sequía (Roger Quiroga, 2008)

## 2.2.6. Heladas

Por último, como se puede observar en la siguiente imagen extraída del Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia la amenaza por Helada meteorológica en la región de estudio es Media.

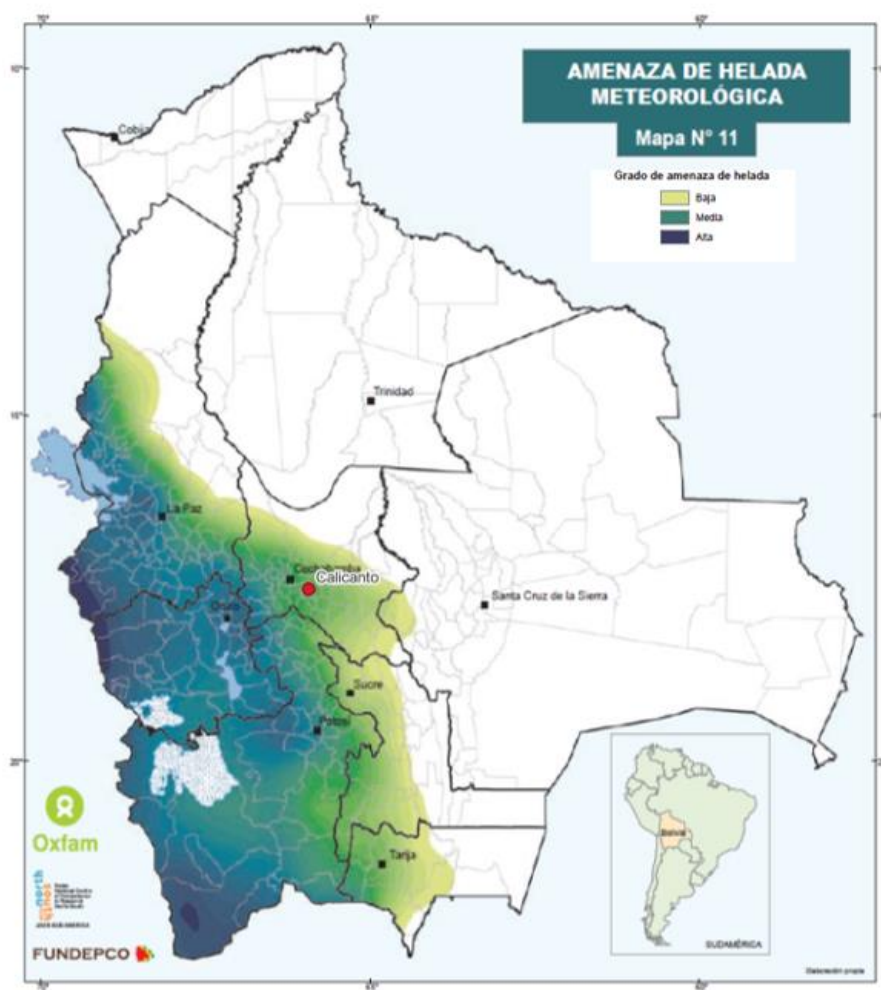


Figura 10: Amenaza de Helada (Roger Quiroga, 2008)

### 2.3. Criticidad

Con el fin de evaluar la criticidad de la infraestructura, se han evaluado las tres variables del cubo de criticidad (BID, 2019) para obras de riego:

- Características físicas: La infraestructura proyectada tiene dimensiones de GRAN PRESA (H (37.0 m) > 15 m), de acuerdo con la definición de ICOLD, lo que supone un nivel criticidad alto de acuerdo con los rangos establecidos en el cubo de criticidad para presas de riego.



- Impacto negativo en servicio: La presa Calicanto dará servicio a un área de 354 Has, lo que supone un impacto bajo sobre el servicio de riego de acuerdo con los rangos establecidos en el cubo de criticidad para presas de riego.
- Impacto negativo en la población: La presa se ubica en un cauce, por lo que la suelta incontrolada de caudales puede provocar daños sociales, económicos y ambientales.

De acuerdo con la **MERDCC** del **BID**, el proyecto corresponde con la categoría de **ALTA CRITICIDAD**.

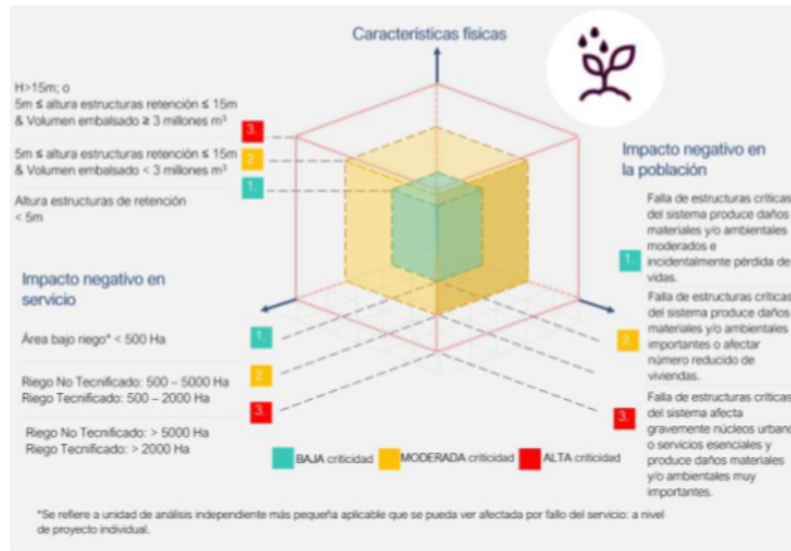


Figura 11. Cubo de criticidad para obras de riego. Fuente: (BID, 2019).

## 2.4. Evaluación simplificada de riesgos de desastre

Sobre la base de la información recopilada, estructurada y/o evaluada en las tablas anteriores, y teniendo en cuenta las características de las infraestructuras y sus afecciones tal y como se ha descrito en el apartado de introducción, se procede a continuación a evaluar de forma simplificada el proyecto desde la perspectiva de la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático:

- Las principales amenazas para el proyecto son de tipo hidrológico, sísmico, potenciales deslizamientos de **ladera** así como las inherentes a cuestiones propias de la geología, el diseño, los procedimientos y calidad de la construcción así como la propia operación.
- Tanto en escenario hidrológico como en la propia operación normal, el modo de fallo más común para presas de esta tipología es el de **DESLIZAMIENTO**. En este caso, puesto que la presa dispone de un buen sistema de impermeabilización y drenaje, así como un buen encaje en la roca se considera que el riesgo es **BAJO**, asociada a dicha incapacidad.
- En escenario sísmico se puede exacerbar el modo de fallo a **DESLIZAMIENTO**, así como generarse nuevos modos de fallo asociados a **GRIETAS Y ROTURAS ESTRUCTURALES y DESLIZAMIENTOS DE LADERA EN ESCENARIO SÍSMICO**. Dada la sismicidad de la zona se estima que la probabilidad de estos modos de fallo es **BAJA**, si bien no puede descartarse que sea mayor debido a la insuficiencia del estudio sísmico.

- La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un **DESEMBALSE RÁPIDO** por mala operación o rotura del mismo. Vista las características de diseño del sistema de desagüe se estima que la probabilidad es **ALTA**.
- Durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se **SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO**, aspecto sobre el cual tampoco se han encontrado estudios en el EFTP.

En este punto se considera conveniente mencionar el concepto de riesgo incremental, ya que en los casos de análisis de riesgos en presas es habitual analizar el riesgo desde esta perspectiva. El término incremental se refiere a la diferencia entre las consecuencias que se producirían debido a una rotura de presa y las consecuencias que se producirían si la presa no se rompiera bajo las mismas cargas (por ejemplo, bajo la misma avenida). De esta forma, sólo se computan los riesgos que se deben exclusivamente a la rotura de la presa. El anterior enfoque está encaminado a evaluar la seguridad de la presa, sin embargo, de cara a la población aguas abajo de la presa, tan importante es estudiar los riesgos asociados a su rotura como lo es estudiar el riesgo de inundación en caso de no rotura (Escuder Bueno, 2010). En cualquier caso, la construcción de una presa alterará el perfil de riesgo, modificando y amplificando las consecuencias en caso de rotura pero mitigando los efectos de las avenidas en ausencia de esta.

Teniendo en cuenta los principales riesgos y vulnerabilidades identificados para el proyecto Calicanto, los cuales se tratarán con mas detalle en el Plan de Gestión de Riesgos de Desastres, se concluye que la infraestructura en sí corresponde con la categoría de **RIESGO ALTO** de acuerdo con la MERDCC del BID (BID, 2019).

## REFERENCIAS

---

- BID. (2019). *Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático para proyectos del BID*.
- EARTHDATA. (15 de 07 de 2022). *Socioeconomic Data and Applications Center (sedac)*. Obtenido de <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/ndh/sets/browse>
- Escuder Bueno, I. (2010). Urban flood risk characterization as a tool for planning and managing. *Institute for Water Resources*, 147-161.
- IPCC. (15 de 07 de 2022). *IPCC WGI Interactive Atlas: Regional information (Advanced)*. Obtenido de <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information#eyJ0eXBlljoiQVRMQVMiLCJjb21tb25zljp7ImxhdCI6OTc3MiwibG5nIjo0MDA2OTIsInpvc20iOjQsInByb2oiOiJFUFNHOjU0MDMwIiwibW9kZSI6ImNvbXBsZXRIX2F0bGFzIn0sInByaW1hcnkjOnsic2NiYmFyaW8iOiJyY3A0NSIsInBlcmlyZCI6Im1IZGI1>
- Roger Quiroga. (2008). *Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia*.



## Anexo 3.2 Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto



### Plan de gestión de riesgos de desastres (PGRD) de la presa Calicanto

Agosto de 2022

~~iPresas Risk Analysis~~  
Plaza Semana Santa Marinera 2, 3º pta. 3  
46011 – Valencia  
Tel.: (+34) 960 083 245  
[www.ipresas.com](http://www.ipresas.com)

## ÍNDICE DEL DOCUMENTO

---

1. Introducción .....	5
2. Resumen de conclusiones de la Evaluación de Riesgos .....	5
3. Normativa .....	5
4. Responsables .....	6
5. Socialización .....	6
6. Medidas propuestas .....	6
7. PADE .....	7
8. Período de vigencia .....	7



- La existencia de un desagüe de fondo resulta muy apropiada y conveniente desde el punto de vista de control de la seguridad y gestión de los sedimentos, si bien conlleva la posibilidad de que se produzca un **DESEMBALSE RÁPIDO** por mala operación o rotura del mismo. Vista las características de diseño del sistema de desagüe se estima que la probabilidad es **ALTA**.
- Durante la propia construcción de la presa, pueden producirse daños significativos en caso de que se **SUPERE EL CAUDAL DE DESVÍO**, aspecto sobre el cual tampoco se han encontrado estudios en el EDTP.

En este punto se considera conveniente mencionar el concepto de riesgo incremental, ya que en los casos de análisis de riesgos en presas es habitual analizar el riesgo desde esta perspectiva. El término incremental se refiere a la diferencia entre las consecuencias que se producirían debido a una rotura de presa y las consecuencias que se producirían si la presa no se rompiera bajo las mismas cargas (por ejemplo, bajo la misma avenida). De esta forma, sólo se computan los riesgos que se deben exclusivamente a la rotura de la presa. El anterior enfoque está encaminado a evaluar la seguridad de la presa, sin embargo, de cara a la población aguas abajo de la presa, tan importante es estudiar los riesgos asociados a su rotura como lo es estudiar el riesgo de inundación en caso de no rotura (Escuder Bueno, 2010). En cualquier caso, la construcción de una presa alterará el perfil de riesgo, modificando y amplificando las consecuencias en caso de rotura pero mitigando los efectos de las avenidas en ausencia de esta.

Teniendo en cuenta los principales riesgos y vulnerabilidades identificados para el proyecto Calicanto, los cuales se tratarán con mas detalle en el Plan de Gestión de Riesgos de Desastres, se concluye que la infraestructura en sí corresponde con la categoría de **RIESGO ALTO** de acuerdo con la MERDCC del BID (BID, 2019).

## REFERENCIAS

---

- BID. (2019). *Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático para proyectos del BID*.
- EARTHDATA. (15 de 07 de 2022). *Socioeconomic Data and Applications Center (sedac)*. Obtenido de <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/ndh/sets/browse>
- Escuder Bueno, I. (2010). Urban flood risk characterization as a tool for planning and managing. *Institute for Water Resources*, 147-161.
- IPCC. (15 de 07 de 2022). *IPCC WGI Interactive Atlas: Regional information (Advanced)*. Obtenido de <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information#eyJ0eXBiljoiQVRMQVMiLCJjb21tb25zljp7ImxhdCI6OTc3MiwibG5nljo0MDA2OTIsInpva20iOjQsInByb2oiOiJFUFNHOjU0MDMwliwibW9kZSI6ImNvbXBsZXRIX2F0bGFzIn0sInByaW1hcnkiOiJ0nsic2NlbnFyaW8iOiJyY3A0NSIsInBlcmlyZCI6Im1IZGI1>
- Roger Quiroga. (2008). *Atlas de Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos de Bolivia*.

## Anexo 4. Plan de acción para la biodiversidad



### PLAN DE ACCION PARA LA BIODIVERSIDAD

PARA OBRAS NUEVAS DE INFRAESTRUCTURA  
AGRÍCOLA EN LOS DEPARTAMENTOS DE  
CHUQUISACA, POTOSÍ, TARIJA Y COCHABAMBA -  
BOLIVIA

#### DESCRIPCIÓN BREVE

Diagnóstico y Plan de acción para la obtención de ganancias netas para la biodiversidad y servicios ecosistémicos en seis AOPs de riego para mejoramiento de la actividad agrícola.

James Komarov Aparicio Effen

james.aparicio.e@gmail.com

## PLAN DE ACCION PARA LA BIODIVERSIDAD

PARA OBRAS NUEVAS DE INFRAESTRUCTURA AGRÍCOLA EN LOS DEPARTAMENTOS DE  
CHUQUISACA, POTOSÍ, TARIJA Y COCHABAMBA - BOLIVIA

James Komarov Aparicio Effen

### Contenido

INDICE DE TABLAS .....	3
INDICE DE FIGURAS .....	4
INDICE DE ANEXOS .....	4
ABREVIACIONES .....	5
RESUMEN .....	6
ANTECEDENTES .....	8
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
MÉTODOS.....	9
DIAGNÓSTICO .....	12
Ubicación y descripción general de las AOPs .....	12
Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto) .....	13
Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala) .....	14
Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes) .....	16
Rosillas II (Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II - Padcaya) .....	17
Kupini (Construcción Presa Kupini - Villa Rivero) .....	19
Calicanto (Construcción Represa Calicanto - Villa Rivero) .....	20
Caracterización de las ecorregiones de las áreas emplazadas en las AOPs .....	22
Bosque Seco Interandino .....	22
Vegetación.....	22
Vegetación de la Provincia Biogeográfica Boliviano Tucumana En Bolivia .....	23
Zona Biogeográfica Puna: Cordilleras y Altiplano.....	25

Especies de fauna amenazada en las AOPs.....	28
Lista de especies amenazadas .....	28
Especies endémicas.....	29
Hábitats naturales críticos.....	30
Identificación de los Servicios Ecosistémicos.....	31
SE de Apoyo .....	32
SE de Suministro .....	33
SE Culturales .....	33
SE Reguladores.....	33
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	34
Impactos sobre la biodiversidad .....	34
Impactos sobre los servicios ecosistémicos .....	38
OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN.....	38
ALCANCE Y ENFOQUE DEL PLAN DE ACCIÓN .....	39
MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL PLAN DE ACCION.....	41
PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION .....	45
Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación.....	46
Programa de translocación de especies terrestres .....	46
Programa de vigilancia y translocación de especies acuáticas y semiacuáticas.....	46
Programa de protección de riberas y cursos de agua .....	46
Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos .....	46
Plan de capacitación en manejo de agroquímicos .....	47
Plan de horarios para reducción de ruido.....	47
Programa de protección de fauna silvestre.....	47
CONCLUSIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
ANEXOS.....	52



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de las fuentes secundarias para la elaboración de listas de especies de fauna silvestre amenazada en las seis represas planificadas .....	10
Tabla 2. Escala de valoración de impactos para la matriz de Leopold .....	11
Tabla 3. Ubicación político administrativa de las AOPs de estudio .....	12
Tabla 4. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	13
Tabla 5. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	15
Tabla 6. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	16
Tabla 8. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	18
Tabla 9. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	20
Tabla 10. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto.....	21
Tabla 11. Ecoregiones y subcoregiones de las AOPs de estudio .....	22
Tabla 12. Vegetación de las AOPs de estudio según NAVARRO & FERREIRA (2007) .....	23
Tabla 13. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs .....	23
Tabla 14. Actividad fotosintética de las AOPs Pasopaya y Rosillas II calculada mediante el NDVI .....	25
Tabla 15. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs .....	25
Tabla 16. Actividad fotosintética de las AOPs Uñala, Sauce Pampa, Kupini y Calicanto calculada mediante el NDVI .....	28
Tabla 17. Número de especies con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio por categoría de amenaza, según IUCN (2022) y MMAyA (2009).....	28
Tabla 18. Lista de especies amenazadas por AOP según la IUCN (2022).....	29
Tabla 19. Especies endémicas con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio...	29
Tabla 20. Hábitats críticos identificados en el área de influencia de las AOPs en estudio .....	30
Tabla 21. Servicios ecosistémicos de la biodiversidad en las AOPs de estudio .....	32
Tabla 22. Valoración final de impactos ambientales por fases de intervención por AOP .....	34
Tabla 23. Acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención.....	41
Tabla 24. Presupuesto para acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención expresado en bolivianos .....	45

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto).....	13
Figura 2. Mapa de ubicación Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala) .....	15
Figura 3. Mapa de ubicación Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes) .....	16
Figura 5. Mapa de ubicación Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya) .....	18
Figura 6. Mapa de ubicación Construcción Presa Kupini (Villa Rivero).....	19
Figura 7. Mapa de ubicación Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero).....	21
Figura 8. Valoración de impactos ambientales por fases de intervención.....	35

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de presa Kupini (Villa Rivero) .....	52
Anexo 2. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción del sistema de riego Sauce Pampa - Yamparaes .....	53
Anexo 3. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa Uñala Jatun Era - Yotala.....	54
Anexo 4. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa y sistema de riego tecnificado Pasopaya - Presto.....	55
Anexo 5. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas Fase II (Padcaya) .....	56
Anexo 6. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción Represa Calicanto (Villa Rivero) .....	57

## ABREVIACIONES

AOP: Actividades obras o proyectos

CR: “En Peligro Crítico” Categoría de amenaza según la UICN.

EN: “En Peligro” Categoría de amenaza según la UICN.

NT: “Casi Amenazado” Categoría de amenaza según la UICN.

VU: “Vulnerable” Categoría de amenaza según la UICN.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

## RESUMEN

El Programa de Riego con enfoque de Cuenca BO-L1226 está enfocado en fortalecer el sistema de riego en los nueve departamentos de Bolivia con enfoque de manejo de cuenca con medidas de reducción de riesgos, adaptación al cambio climático y seguridad hídrica.

En esta consultoría se han identificado los hábitats críticos, especies amenazadas y servicios ecosistémicos para el área de influencia de seis presas de la muestra con base a lo solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social: Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto, Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala, Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes, Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya), Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya), Construcción Presa Kupini (Villa Rivero) y Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero).

Las seis AOPs se encuentran implementadas principalmente en áreas con actividad agrícola intensivas y extensiva, sin embargo, las presas, parte del sistema de riego y nuevas parcelas de riego afectan áreas naturales con probable presencia de especies amenazadas y endémicas y servicios ecosistémicos como la polinización. Con base al análisis de bases de datos oficiales públicas, se encontraron 19 especies amenazadas potencialmente presentes en las seis AOPs: 16 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 17 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y cuatro de esas especies son endémicas. Estas especies fueron seleccionadas debido a que su historia natural y bajo potencial de dispersión las hacen especialmente vulnerables a las actividades a ser desarrolladas en el marco de la implementación de las AOPs.

Asimismo, se identificaron 10 servicios ecosistémicos prioritarios prestados por los ecostemas de las AOPs: los SE prioritarios sobre los que existe un alto riesgo durante la fase de operación por la intensificación o el uso inadecuado de agroquímicos son: la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes. El SE del que depende el proyecto directamente para efectuar sus operaciones es la provisión de agua.

Se plantea un Plan de acción y su presupuesto estimado en bolivianos, considerando los hábitats de las especies amenazadas y endémicas de alta probabilidad de presencia, que tiene el objetivo principal de aplicar acciones para obtener ganancias netas en caso de sus hábitats identificados en las seis AOPs; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales. Esta herramienta debe ser ajustada con base en una fase previa de campo en la que se confirme la presencia de las especies amenazadas más vulnerables (sobre todo en áreas de construcción de presas) a través de evaluaciones de biodiversidad

implementadas en época seca y época húmeda, con métodos y esfuerzos estandarizados para cada uno de los grupos considerados.

En conclusión, se ha encontrado que las AOPs analizadas no afectan hábitats críticos como áreas protegidas nacionales o subnacionales, sitios RAMSAR, áreas KBA o AICAs. Las afectaciones en todas las AOPs son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de represas los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos debido a su extensión e intensidad. Sin embargo, se propone la aplicación de medidas de mitigación orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat se puede aumentar la probabilidad de que estos impactos no disminuirán significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de estas especies para obtener ganancias netas en la biodiversidad a través de la implementación de los proyectos.

## ANTECEDENTES

El Programa de Riego con enfoque de Cuenca BO-L1226 está enfocado a fortalecer el sistema de riego en los nueve departamentos de Bolivia con enfoque de manejo de cuenca con medidas de reducción de riesgos, adaptación al cambio climático y seguridad hídrica.

Según los Términos de Referencia, el objetivo de esta consultoría es desarrollar el análisis de hábitat críticos para el área de influencia de las presas de la muestra con base a solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social.

## INTRODUCCIÓN

Según la UDAPE (2004) el sector agropecuario en Bolivia desempeña un rol muy importante en la economía nacional, ya que con una participación promedio del 15% en el PIB nacional durante las últimas décadas, continúa siendo el segundo componente más importante del PIB, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.17% entre 1980 y 2004. Datos más recientes muestran que Bolivia posee alrededor de 8,9 millones de hectáreas de superficie total disponible para el desarrollo de actividades agrícolas (MDRyT 2012). De estas, 4,3 millones de hectáreas estaban cultivadas, en barbecho o en descanso y 4,5 millones contaban con potencial agrícola; dicho de otra forma, solo el 8% del total del territorio nacional está disponible para el desarrollo de la actividad agrícola.

La agricultura es la mayor causa aislada de conversión del hábitat a nivel mundial, sin embargo, el grado de perturbación del sistema natural varía grandemente entre diferentes tipos de agricultura. La agricultura puede afectar las funciones de los ecosistemas, y a la biota que compone la parte viva de ese ecosistema, de diferentes maneras:

- A nivel del paisaje, la agricultura puede producir una reconversión de las cubiertas terrestres y la eliminación de ciertas características del paisaje causando la pérdida de hábitats importantes para la biodiversidad (Andrén, 1994).
- Al nivel de la unidad de producción agraria, genera con frecuencia la pérdida de las coberturas del suelo y la perturbación de la estructura del mismo (Andrearsen et al., 2001).
- La producción de plantas y animales domesticados afectan de manera directa a la diversidad biológica mediante la sustitución de plantas de aparición natural y espontánea (Beier y Noss, 1998), sin mencionar problemas sanitarios y fitosanitarios que se pueden introducir en las nuevas variedades.

Estas modificaciones causadas finalmente impactan sobre las funciones ecosistémicas causando la reducción de la complejidad biótica y estructural a nivel del paisaje.



En el presente documento se desarrolla el análisis de hábitat críticos para el área de influencia de seis presas y sus sistemas de riego localizadas en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, Tarija y Potosí (de aquí en adelante referidas como AOPs) con base a solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social.

#### OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta consultoría, de acuerdo a los términos de referencia es: desarrollar el análisis de hábitat críticos para el área de influencia de las presas de la muestra con base a solicitado en el marco de la Norma de Desempeño Ambiental y Social Ambiental 6 (NDAS 6) del Marco de Políticas Ambiental y Social (MPAS) del Banco y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de acuerdo a los términos de referencia son:

- Determinar los requisitos aplicables de los párrafos 11 a 19 de la NDAS 6.
- Identificar y delinear potenciales hábitats críticos y evaluar si califican como tal de acuerdo a los umbrales especificados en la Guía de la NDAS 6.
- En hábitats críticos identificados, evaluar los impactos para determinar si hay o no potencial para impactos adversos cuantificables.
- En hábitats críticos identificados, diseñar el Plan Marco de Biodiversidad para obtener ganancias netas.
- En hábitats naturales no críticos, proponer acciones para lograr una pérdida neta cero de biodiversidad.

#### MÉTODOS

Con el objeto de cumplir con los objetivos planteados, se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Consulta de bases de datos publicadas especializadas en vida silvestre. Se utilizó como base para la definición de las listas de especies amenazadas las listas globales e información espacial de: The IUCN Red List of Threatened Species (<https://www.iucnredlist.org/>) como fuente principal. Para ajustar las listas de especies de fauna amenazada con alta probabilidad de ocurrencia en las áreas emplazadas en las seis represas planificadas y sus áreas de influencia, se utilizaron: La lista del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y bases de datos nacionales especializadas por clase:

Tabla 1. Lista de las fuentes secundarias para la elaboración de listas de especies de fauna silvestre amenazada en las seis represas planificadas

CLASE	FUENTE SECUNDARIA
Peces	Atlas de los Peces de Bolivia ( <a href="https://www.pecesdebolivia.com/">https://www.pecesdebolivia.com/</a> )
Aves	Birds of Bolivia ( <a href="https://birdsofbolivia.org/">https://birdsofbolivia.org/</a> )
Amphibia	Amphibiaweb ( <a href="https://amphibiaweb.org/">https://amphibiaweb.org/</a> )
Reptilia	The Reptil Data Base ( <a href="http://www.reptile-database.org/">http://www.reptile-database.org/</a> )
Mammalia	Base de datos de distribución de Mamíferos medianos y Grandes de Bolivia (Wallace et al. 2013)

2. Se definieron áreas de influencia para cada una de las seis AOPs planificadas: El área de influencia se entiende como el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental. Considerando que el área de influencia directa puede variar por factor, cabe hacer notar que los factores que se consideraron para la definición de ésta incluyen los factores ambientales (físicos) que guardan relación directa con la alteración del hábitat de la fauna amenazada: agua, aire, suelo y vegetación principalmente. De esta forma y en base a la fauna vulnerable presente y las actividades a ser desarrolladas como parte de la implementación de la AOP, se consideró el cálculo de un buffer de 0.5 Km alrededor del área de intervención.
3. Se analizaron las características del entorno de cada presa, en base a los siguientes parámetros:
  - Ubicación y caracterización del entorno de cada AOP: ubicación política administrativa, ecoregiones y subecoregiones, tipo de vegetación, presencia de vegetación natural, presencia de áreas agrícolas, presencia de vegetación modificada con valor importante para la biodiversidad o sin valor para la biodiversidad y presencia de áreas urbanizadas.
  - Cercanía o superposición con áreas protegidas nacionales o subnacionales (departamentales y municipales), Sitios Ramsar, áreas de Importancia para la conservación de reptiles, áreas clave para la biodiversidad y sitios de la Alliance for Zero Extinction.
4. En la lista final de especies se incluyeron todas las especies silvestres con alta probabilidad de ocurrencia citadas en el Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Solo se incluyeron las especies bajo las categorías CR, EN, VU o NT de porte pequeño, con capacidades de dispersión limitadas y ámbitos de hogar reducidos; especies endémicas o de distribución restringida y adicionalmente especies migratorias o congregatorias.



5. Posteriormente se procedió a identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales para las especies amenazadas incluidas en las listas finales de especies. Con base en los impactos identificados en los Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) de cada AOP que consideran los riesgos e impactos ambientales producidos durante las etapas de: actividades previas a la ejecución, ejecución, operación y mantenimiento, se procedió a hacer la evaluación de la importancia de los posibles impactos y riesgos en la biodiversidad. Cabe destacar que las seis AOPs se implementan en áreas agrícolas en uso o descanso y que no implican una modificación intensiva a gran escala del hábitat ya que no se están habilitando nuevas áreas de cultivo.

Considerando lo expuesto en el anterior párrafo y un análisis aunado a las características ambientales y las actividades a ser implementadas en cada AOP, se procedió a hacer la identificación de impactos y su valoración cualitativa a través de una Matriz de Leopold (matriz causa - efecto) que incluye una matriz de revisión en la que se consideran: una lista de revisión de actividades del proyecto que pueden causar efectos sobre la biodiversidad y en especial las especies amenazadas identificadas y una lista de elementos ambientales afectados los cuales son factores importantes para la presencia de las especies amenazadas identificadas en el ecosistema agrícola.

De forma convencional, para señalar la interacción entre actividades y elementos se indica la magnitud (M) de la alteración del factor ambiental según sea el impacto beneficioso (+) o adverso (-) seguido de la importancia (I) de la alteración, ambas expresadas numéricamente y valoradas entre 1 y 10, calificando con 10 a la máxima interacción posible y 1 a la mínima.

Tabla 2. Escala de valoración de impactos para la matriz de Leopold

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+4
Media	Media	-5	Media	Local	+5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+10

6. Finalmente, en base a los resultados del proceso de valoración, una vez identificadas las etapas y actividades que representan mayor riesgo para la fauna silvestre

amenazada, se procedió a a definir acciones para obtener ganancias netas en caso de los hábitats críticos identificados; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales no críticos en el Plan Marco de Biodiversidad.

### DIAGNÓSTICO

#### Ubicación y descripción general de las AOPs

Las seis AOPs incluidas en el presente informe se encuentran en los departamentos de Chuquisaca, Potosí, Tarija y Cochabamba, en seis provincias y diez municipios, entre los 2080 y 3800 m de altitud (Tabla 2).

Tabla 3. Ubicación político administrativa de las AOPs de estudio

AOP	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MUNICIPIO	COMUNIDADES	ALTITUD MEDIA (m)
Pasopaya	Chuquisaca	Zudañez	Presto	Pasopaya	2.465
Uñala	Chuquisaca	Oropeza	Yotala	Uñala y Jatun Era	2.590
Sauce Pampa	Chuquisaca	Yamparáez	Yamparáez	Sauce Pampa	2.900
Rosillas II	Tarija	Arce	Padcaya	Rosillas	2.080
Kupini	Cochabamba	Punata	Villa Rivero	Aramasi Oyada	2.760
			San Benito		
			Punata		
Calicanto	Cochabamba	Punata	Villa Rivero	Aramasi Calicanto Aramasi Calicanto Rinconada Linde Huatuyo Santa Rosa de Huatuyo Centro Huatuyo Aramasi Grande Centro Aramasi Centro Blanco Rancho Blanco Rancho Cruce Aramasi Kinsa Larqa	2.720

## Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto)

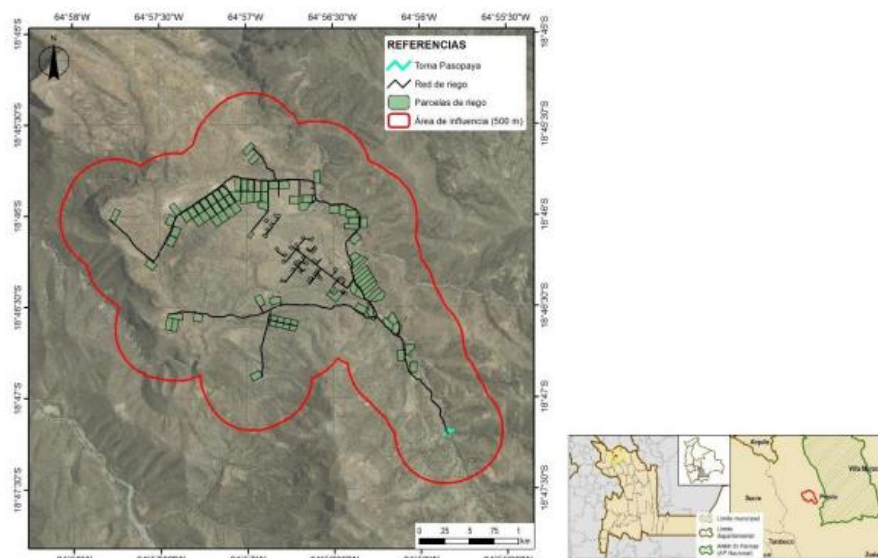


Figura 1. Mapa de ubicación Pasopaya (Construcción Represa y Sistema de Riego Tecnificado Pasopaya - Presto)

Este proyecto tiene el objetivo de mejorar la calidad de vida de las familias campesinas de la comunidad Pasopaya, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la producción agrícola, a través de la implementación de una infraestructura de riego (CITA).

De acuerdo al Decreto Supremo N° 3549 y Resolución Administrativa Ministerial N° 023, al proyecto se le otorgó la Categoría 2, categoría que reúne los proyectos que contemplan construcción de sistemas de riego (con presas) y construcción de presas para sistema de riego.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

Tabla 4. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros

ETAPA	ACTIVIDADES
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Excavación y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción -tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones y trampas de sedimento con gaviones
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
	Restauración del área
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

#### Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala)

El objetivo de este proyecto es contribuir a mejorar las condiciones de vida y seguridad alimentaria de los pobladores de las comunidades de Uñala y Jatun Era del municipio de Yotala, incrementando sus ingresos (acceso a los alimentos), a través de la implementación de sistemas de riego tecnificado, que permita el uso de agua en forma permanente para la producción agrícola.

De acuerdo al Decreto Supremo N° 3549 y Resolución Administrativa Ministerial N° 023, al proyecto se le otorgó la Categoría 3, quedando dispensado del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, realizó la presentación del Programa de Prevención y Mitigación- Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA)

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

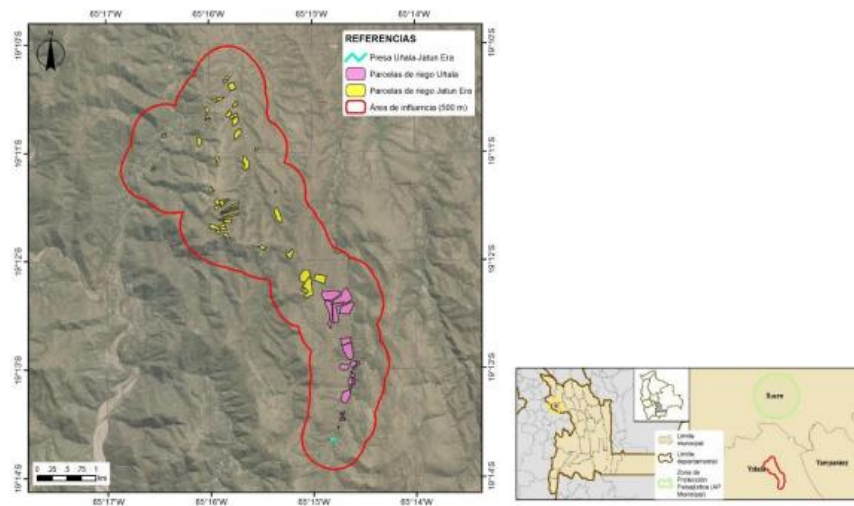


Figura 2. Mapa de ubicación Uñala (Construcción Represa Uñala Jatun Era - Yotala)

Tabla 5. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Extracción y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción -tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones
	Transporte y disposición de material excedentario
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área
	Restauración del área
	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo



### Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes)

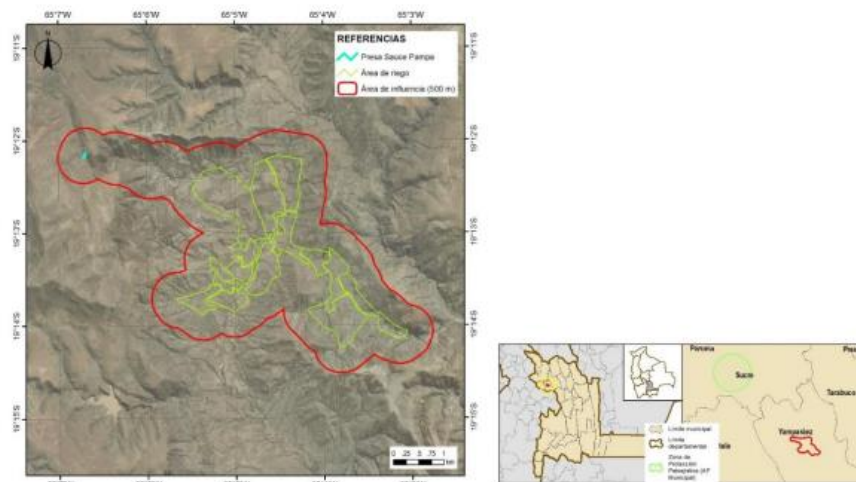


Figura 3. Mapa de ubicación Sauce Pampa (Construcción de Sistema de Riego Sauce Pampa - Yamparaes)

El objetivo de este proyecto es contribuir a mejorar las condiciones de vida y seguridad alimentaria de los pobladores de la comunidad Sauce Pampa del Municipio de Yamparáez, incrementando sus ingresos (acceso a los alimentos), a través de la implementación de sistemas de riego tecnificado, que permita el uso de agua en forma permanente para la producción agrícola.

Este Proyecto ha realizado la tramitación de su Licencia Ambiental presentando a través del Gobierno Autónomo Municipal de Yamparáez (representado legalmente por el Alcalde Municipal) el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental al Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca. En respuesta, la Secretaría de Medio Ambiente y Madre Tierra otorgaron el Certificado de Dispensación COD.010602-YPR-CD-3-182/2013-S.D.M.A. y M.A. y M.T.CH en fecha 15 de octubre de 2019.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

Tabla 6. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
	Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Excavación y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción - tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
	Restauración del área
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

#### Rosillas II (Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II - Padcaya)

Este proyecto tiene el objetivo de mejorar de las condiciones de vida de las familias de la comunidad de Rosillas, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la actividad agropecuaria, a través de la implementación del proyecto.

El Proyecto Construcción Reservorios y Atajados Rosillas Fase II realizó la tramitación de su Licencia Ambiental, por lo que el mismo ha sido catalogado en Categoría 3, en este sentido, quedó dispensado del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, deberá llevar a la práctica el Programa de Prevención y Mitigación, el mismo será verificado por la Autoridad Ambiental Competente en función al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

En este sentido la Autoridad Ambiental Competente Departamental de Tarija, Nacional en fecha 15 de diciembre de 2015 emite la Licencia Ambiental N° 060201/01/CD-C3/1454/15.

La oferta de agua para el presente proyecto son aguas embalsadas en las pequeñas presas, Martos, Perla, Tipa y Montecitos. Aguas que son captadas de unas quebradas cuyos flujos son permanentes e intermitentes. La FASE I del proyecto de Reservorios y Atajados Rosillas, consistió en la ejecución de 4 reservorios y 4 atajados en la comunidad. Actualmente debido a los problemas que presenta se implementará una segunda fase que consiste en la captación de agua mediante obras de toma, conducidas por tubería PVC hasta las obras de almacenamiento actuales (presas), y el diseño de la red de distribución

por medio de tuberías principales y secundarias hasta las parcelas de los agricultores. La infraestructura tiene las siguientes características:

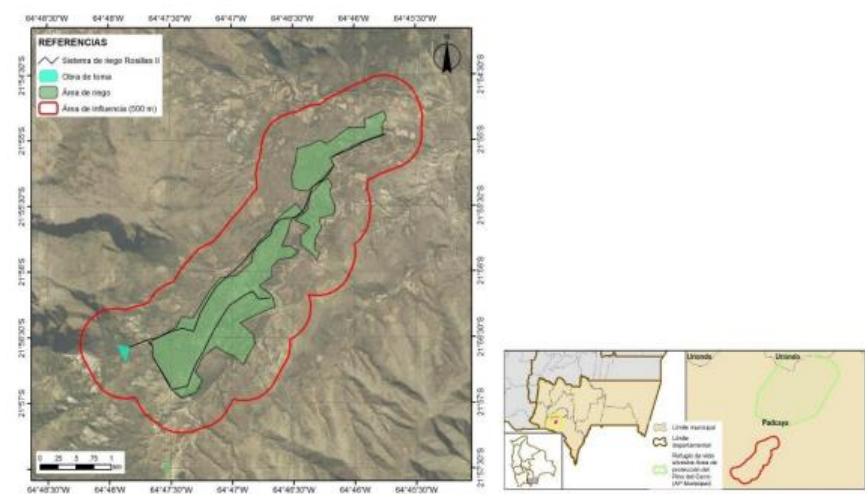


Figura 4. Mapa de ubicación Complementación a la Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II (Padcaya)

Tabla 7. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Habilitación, mejoramiento y funcionamiento de accesos
	Obras de toma y trasvases
	Excavación de zanjias y relleno de zanjias para construcción tendido de redes de distribución
	Construcción obras de arte (Puentes colgantes, Cámaras de Purga de Lodos, Cámaras de Purga de Aire, Cámaras de Distribución, Hidrantes y otros)
	Construcción de muros de gaviones y zanjias de coronamiento.
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca
	Transporte y disposición de material excedente, retiro de escombros



ETAPA	ACTIVIDADES
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área
	Restauración del área
	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

#### Kupini (Construcción Presa Kupini - Villa Rivero)

El objetivo de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población beneficiada mediante la captación adecuada y eficiente del uso del recurso agua, el cual permitirá obtener mejores rendimientos en la producción, incrementar los ingresos económicos de las familias y a fortalecer la seguridad alimentaria de las mismas.

Este proyecto ha realizado la tramitación de su Licencia Ambiental presentando la Ficha Ambiental, en respuesta se le ha otorgado la Categoría 3 de acuerdo al artículo 25 de la Ley 1333; en este sentido el proyecto cuenta con el Certificado de Dispensación Categoría III (CD) N° 031402-12/DRNMA-FA-N° 6929 CD-146/2018.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

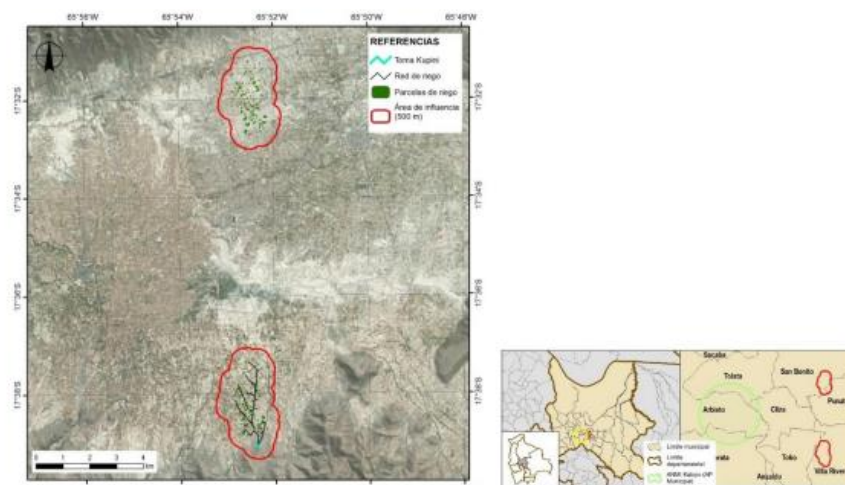


Figura 5. Mapa de ubicación Construcción Presa Kupini (Villa Rivero)

Tabla 8. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos
	Limpieza y desbroce
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos
	Excavación y movimiento de tierras y áridos
	Construcción presa (enrocado) y desfogue
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia
	Construcción - tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Construcción de muros de gaviones
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
Operación y Mantenimiento	Restauración del área
	Funcionamiento del sistema de riego
	Operación de la presa
	Mantenimiento preventivo y correctivo

#### Calicanto (Construcción Represa Calicanto - Villa Rivero)

El objetivo de este proyecto es contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de agricultores de la Sub Central Aramasí Calicanto mediante la implementación de una infraestructura de riego tecnificado que permita tener una mayor oferta de agua de tal manera que los cultivos culminen satisfactoriamente el ciclo productivo logrando incrementar los rendimientos para la venta.

Según el EDTP del proyecto, con base en la identificación de impactos en la matriz del Estudio de Impacto Ambiental se ha determinado que el proyecto Construcción represa Calicanto (Villa Rivero) se categoriza en la Categoría 2, según el D.S. N° 3549 de 2 de mayo 2018, por lo que de acuerdo al Reglamento de Prevención y Calidad Ambiental (RPCA) se requiere realizar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) como estipula la Norma ambiental.

A continuación, se describen los componentes principales del proyecto, los cuales incluyen las actividades y obras a desarrollar en el marco de la AOP que producen modificaciones del hábitat que pueden causar impactos negativos en las especies de vida silvestre:

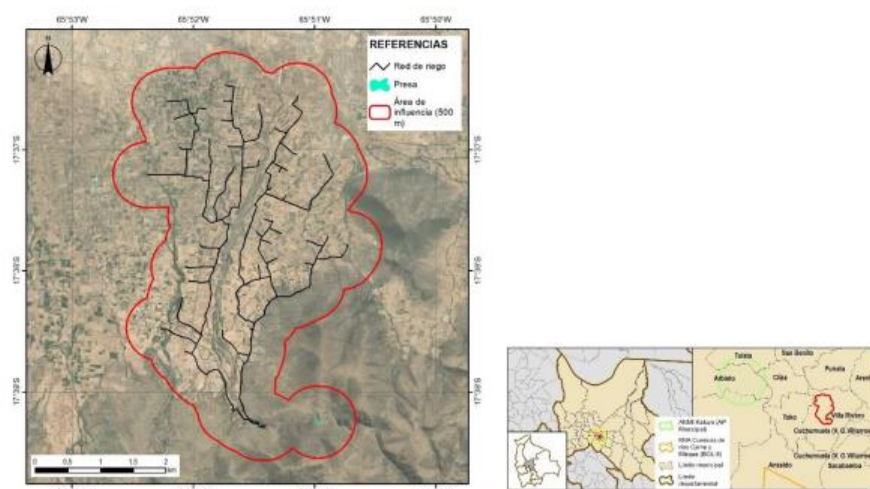


Figura 6. Mapa de ubicación Construcción Represa Calicanto (Villa Rivero)

Tabla 9. Descripción de las actividades por etapa de la AOP, según el estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental del proyecto

Etapa	Actividad
Actividades previas a la Ejecución	Actas de consulta y/o socialización, cesión voluntaria de terrenos donde se emplazará el proyecto. Permisos de paso por terrenos para tendido de la red de distribución y otros.
Ejecución	Instalación de faenas
	Limpieza y desbroce
	Apertura y adecuación de accesos
	Excavación y movimiento de tierras
	Construcción presa de gravedad de Hormigón simple
	Construcción de obra de toma y toma de fondo
	Construcción vertedero de excedencia
	Construcción canal de salida y desarenador
	Construcción -tendido de la red de distribución
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)
	Implementación de medidas de protección de la cuenca
	Transporte y disposición de material excedentario
	Limpieza del área
Operación y Mantenimiento	Restauración del área
	Operación de la presa
	Operación de la red de distribución
	Mantenimiento preventivo y correctivo

## Caracterización de las ecoregiones de las áreas emplazadas en las AOPs

Las seis AOPs incluidas en el presente reporte se encuentran en dos ecoregiones: Bosques secos interandinos:

Tabla 10. Ecoregiones y subcoregiones de las AOPs de estudio

AOP	ECOREGION	SUBECOREGION
Pasopaya	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Uñala	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Sauce Pampa	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Rosillas II	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Kupini	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos
Calicanto	Bosques secos interandinos	Bosques secos interandinos

### Bosque Seco Interandino

Es una ecorregión altamente heterogénea y fragmentada con una variación altitudinal entre los 500 a 3300 m, es uno de los centros de endemismos del país, sin embargo, en su mayoría los valles secos interandinos están caracterizados por el uso humano desde hace varios siglos, lo que implica una degradación avanzada. Algunos valles originalmente boscosos están completamente desertificados. Esta ecorregión abarca desde los bosques secos en la región de los Yungas, hasta los extensos valles en el centro y sur del país (Ibisch y Mérida 2003, Montes de Oca 2005).

Presenta una temperatura promedio anual entre los 7 a 24 °C, con una máxima de 30°C y una mínima inferior a 0°C. La precipitación promedio anual oscila entre los 500 a 700 mm de acuerdo a la zona y la altitud (Montes de Oca 2005).

La vegetación de bosque seco deciduo en su mayoría destruido o fuertemente perturbado, presenta formaciones y tipos florísticos importantes como los bosques mixtos de *Schinopsis haenkeana* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, los bosques de churqui (*Prosopis ferox*, especialmente en Potosí), bosques con *Acacia visco* y *Prosopis alba* (debajo de los 2300 m) y los bosques de *Schinopsis brasiliensis* (800 - 1300 m) (IBISCH y MÉRIDA 2003).

### Vegetación

La vegetación es uno de los factores más importantes, ya que generalmente se trata de la parte más observable y fundamental de los ecosistemas (en ecosistemas terrestres, son sobre todo las plantas que proveen la energía para los demás niveles tróficos del ecosistema). Para la descripción de las unidades de vegetación de las seis AOPs se ha empleado la clasificación propuesta por NAVARRO & FERREIRA (2007), en donde las diferentes unidades de vegetación, se han agrupado mediante la superposición de factores bioclimáticos, geofísicos, florísticos, vegetacionales y de uso humano; y el análisis de las discontinuidades geográficas de estos factores en todo el territorio de Bolivia,



identificando zonas de vegetación las cuales se agrupan en unidades generales de carácter fisiográfico-biogeográfico.

Tabla 11. Vegetación de las AOPs de estudio según NAVARRO & FERREIRA (2007)

AOP	ZONA BIOGEOGRAFICA DE VEGETACIÓN
Pasopaya	Boliviano - Tucumano
Uñala	Puna: cordilleras y altiplano
Sauce Pampa	Puna: cordilleras y altiplano
Rosillas II	Boliviano - Tucumano
Kupini	Puna: cordilleras y altiplano
Calicanto	Puna: cordilleras y altiplano Boliviano - Tucumano

La vegetación es el conjunto de comunidades o asociaciones vegetales que forman la cobertura vegetal de un determinado espacio geográfico. Las AOPs de estudio abarcan tres zonas biogeográficas de vegetación: Chiquitania, Bosque Boliviano - Tucumano y la Puna. Dentro de estas ocurren una serie de unidades de vegetación donde existen especies características y/o dominantes que determinan la estructura de la vegetación, de los ecosistemas y de la matriz del paisaje (NAVARRO 2011). Siguen a continuación las descripciones de las zonas biogeográficas y las unidades de vegetación encontradas en éstas:

#### Vegetación de la Provincia Biogeográfica Boliviano Tucumana En Bolivia

Este tipo de vegetación se extiende por las laderas, valles y serranías orientales de la cordillera Andina Oriental. Desde el sur de Cochabamba y el oeste de Santa Cruz.

Los conjuntos de unidades vegetacionales de la Provincia Biogeográfica Boliviano Tucumana identificados en el área de emplazamiento por AOP son:

Tabla 12. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
Pasopaya	(t16c)+t7b+t13a+t14b+t17 (t4g)+ t2+t7c+t5b	<b>Bosque seco interandino de Mara valluna y Soto:</b> Serie de <i>Cardenasiodendron brachypterum-Schinopsis haenkeana</i> . Vegetación xerofítica potencial del nivel altitudinal medio de los valles secos interandinos de las cuencas de los ríos Grande y Pilcomayo. Termotropical superior y mesotropical inferior xérico seco. 1900 - 2300 m en la cuenca del Río Grande; 1600 - 1900 m en la cuenca del Río Pilcomayo. <b>Bosque ribereño boliviano-tucumano, de las quebradas del piso montano xérico:</b> Serie de <i>Pisonia ambigua-Myroxylon peruiferum</i> . Vegetación azonal riparia, propia

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		<p>de quebradas de flujo estacional en laderas montañosas secas del piso montano y generalmente posible dentro del territorio de las series zonales: 16 c y 5 b. Mesotropical y termotropical superior xérico seco. 1700 - 2500 m.</p> <p><b>Algarrobal freatofítico boliviano-tucumano interandino-superior:</b> Serie de <i>Celtis tala-Prosopis alba</i>. Vegetación freatofítica del nivel altitudinal superior de los valles secos interandinos y niveles prepuneños inferiores. Mesotropical inferior xérico seco y pluviestacional subhúmedo. 1200 - 2200 m.</p> <p><b>Sauceda ribereña boliviano-tucumana del piso basimontano:</b> Serie de <i>Sapium glandulosum-Salix humboldtiana</i>. Bosques inundables del Sauce de Humboldt, que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila riparia de los niveles altitudinales inferiores de los valles interandinos. Termotropical superior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo. &lt; 1800 m.</p>
Rosillas II	(t16g)+t13a+t14b (t1c)+t2+t3+t4c+t12 (t5b)+t2+t12+t7a t2+(t4a)+t7c	<p><b>Bosque seco secundario meridional de Churqui:</b> Serie preliminar de <i>Prosopis alpacato-Acacia caven</i>. Bosques bajos espinosos y abiertos, dominados por el Churqui tarijeño (<i>Acacia caven</i>), que actualmente constituyen la vegetación del nivel altitudinal basal del amplio valle o cuenca central de Tarija; aparentemente constituyen una vegetación secundaria permanente (disclimax) estabilizada por el uso humano intensivo de estos valles desde hace siglos, siendo difícil por estas razones deducir actualmente la vegetación original. Mesotropical inferior xérico seco. 1700 - 2200 m.</p> <p><b>Algarrobal freatofítico boliviano-tucumano interandino-superior:</b> Serie de <i>Celtis tala-Prosopis alba</i>. Vegetación freatofítica del nivel altitudinal superior de los valles secos interandinos y niveles prepuneños inferiores. Mesotropical inferior xérico seco y pluviestacional subhúmedo. 1200 - 2200 m.</p> <p><b>Sauceda ribereña boliviano-tucumana del piso basimontano:</b> Serie de <i>Sapium glandulosum-Salix humboldtiana</i>. Bosques inundables del Sauce de Humboldt, que constituyen la vegetación potencial edafohigrófila riparia de los niveles altitudinales inferiores de los valles interandinos. Termotropical superior xérico seco-semiárido y pluviestacional subhúmedo. &lt; 1800 m.</p> <p><b>Pajonales (CES409.218, CES409.219) y matorrales (CES409.212, CES409.213) montanos y altimontanos; y Vegetación saxícola de la Ceja de Monte boliviano-tucumana (CES409.220)</b> Unidad cartográfica que agrupa la vegetación no boscosa del piso altimontano (Ceja de Monte) boliviano-tucumano y del piso montano. Incluye</p>

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		varios tipos de pajonales y matorrales, que en su mayoría son etapas seriales procedentes de la intervención antrópica y degradación de los bosques potenciales originales de <i>Polylepis</i> . Vegetación saxícola.

Tanto en Pasopaya como en Rosillas las obras que se implementarán afectarán principalmente a áreas con actual actividad agrícola (campos activos y en descanso). En Pasopaya además se habilitarán nuevas áreas de producción sobre áreas silvestres con vegetación de tipo pastizal y arbustiva. En ambas AOPs, debido a las características ambientales y su ubicación geográfica y altitudinal, la actividad fotosintética es en promedio baja.

Tabla 13. Actividad fotosintética de las AOPs Pasopaya y Rosillas II calculada mediante el NDVI

NOMBRE AOP	NDVI MIN	NDVI MÁX	TIPO DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE	ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA
Pasopaya	-0,124	0,506	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva, bosque seco	Baja, moderada
Rosillas II	-0,097	0,456	Cultivos vegetación arbustiva/Pastizales, arbustos bajos, bosque seco disperso	Baja, moderada

#### Zona Biogeográfica Puna: Cordilleras y Altiplano

La Puna y el Altiplano de Bolivia se extienden por el oeste del país, ocupando la mayor parte de la Cordillera Andina. Sin embargo, las vertientes montañosas orientales de la Cordillera Andina se incluyen en las provincias biogeográficas de los Yungas y Boliviano - Tucumana. Es precisamente en las latitudes del oeste boliviano, donde la gran Cordillera de los Andes -con el Altiplano- alcanzan su mayor extensión en anchura dentro del conjunto de Sudamérica.

La Puna Xerofítica (que incluye el Altiplano central y sur, la Cordillera Andina Occidental en su totalidad y la Cordillera Andina Oriental central y sur) contiene un elemento florístico propio muy importante.

Los conjuntos de unidades vegetacionales de la zona biogeográfica puna identificados en el área de emplazamiento por AOP son:

Tabla 14. Conjuntos de unidades vegetacionales identificados en el área de emplazamiento de las AOPs

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
Uñala	(p21e)+p22b+p23b+p24b+p25	Bosque prepuneño superior seco de la cuenca del Río Pilcomayo: Serie de <i>Prosopis andicola</i> - <i>Prosopis ferox</i> . 2500 - 3100 m. Chuquisaca (provincias Oropeza, Yamparáez, Zudáñez); Potosí (provincias Saavedra y Linares).

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		<p><b>Matorrales y herbazales xeromórficos secundarios de la Prepuna oriental (CES505.026):</b> Sistema de vegetación secundaria, que incluye asociaciones de matorrales y herbazales abiertos o semiabiertos, originados como consecuencia de la acción humana intensa (deforestación, quemas, sobrepastoreo, erosión) sobre los sistemas climáticos originales de arbustales y bosques bajos prepuneños.</p> <p><b>Vegetación saxícola de la Prepuna (CES505.038).</b> Grupo de asociaciones vegetales de cobertura discontinua, dominadas por bromeliáceas y algunas cactáceas con biotipo de comófitos (exocomófitos y casmo-comófitos) que se desarrollan sobre los afloramientos rocosos del piso montano xérico de la cordillera oriental de los Andes, desde el sur de Bolivia al noroeste de Argentina. La composición florística es peculiar, incluyendo varios endemismos locales o regionales.</p>
Sauce Pampa	(p16a)+p17+p19+p20 (p21e)+p22b+p23b+p24b+p25	<p><b>Bosque puneño de Polylepis de la Cordillera oriental central (CES505.005).</b> Serie de <i>Dasyphyllum hystrix</i>-<i>Polylepis tomentella</i>. 3300 - 3900 m. Piso altimontano puneño de las cordilleras de Azanaques, Los Frailes, Potosí, Sucre, Tajsara Tarachaca y Chichas norte.</p> <p><b>Matorrales y pajonales altimontanos de la Puna y Altiplano xerofíticos sobre suelos bien drenados (CES505.023).</b> Matorrales xeromórficos con gramíneas y cactáceas, distribuidos en los cerros y serranías del Altiplano, así como en el piso altimontano de la Cordillera Oriental. En los pisos bioclimáticos supratropical superior y orotropical inferior con bioclima xérico seco y semiárido. Se desarrollan sobre suelos pedregosos bien drenados a excesivamente bien drenados.</p> <p><b>Vegetación saxícola altimontana de la Puna y Altiplano xerofíticos (CES505.037).</b> Sistema que agrupa varios tipos de vegetación, en general de cobertura discontinua, propios de los afloramientos rocosos del piso altimontano de la Puna xerofítica. Generalmente son dominantes biotipos de comófitos saxícolas, principalmente bromeliáceas xeromórficas y pequeñas cactáceas globulares, entre los que hay diversos endemismos locales o regionales</p>



AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
Kupini	p26+p24b+p25b+p27	<p><b>Antrópico:</b> cultivos extensos, barbechos y prados extensos.</p> <p><b>Vegetación ribereña de la Prepuna Centro:</b>  Sauceda ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de <i>Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana</i>. 1800 - 2600 m.  Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo: Serie de <i>Acacia visco-Erythrina falcata</i>. 1800 - 2650 m.  Bosques freatofíticos de la Prepuna Centro. Incluye dos tipos cartografiados: Algarrobal freatofítico de la Prepuna central: Serie de <i>Schinus fasciculatus-Prosopis alba</i>. 1900 - 2000 m a 2600 m.</p>
Calicanto	p26+p24b+p25b+p27 t2+(t6a)+t13a+t14a+t17+t1	<p><b>Antrópico:</b> cultivos extensos, barbechos y prados extensos.</p> <p><b>Vegetación ribereña de la Prepuna Centro:</b>  Sauceda ribereña boliviano-tucumana y prepuneña del piso montano inferior: Serie de <i>Pisoniella arborescens-Salix humboldtiana</i>. 1800 - 2600 m.  Bosque ribereño boliviano-tucumano y prepuneño, del piso montano seco a subhúmedo: Serie de <i>Acacia visco-Erythrina falcata</i>. 1800 - 2650 m.  Bosques freatofíticos de la Prepuna Centro. Incluye dos tipos cartografiados: Algarrobal freatofítico de la Prepuna central: Serie de <i>Schinus fasciculatus-Prosopis alba</i>. 1900 - 2000 m a 2600 m.</p> <p><b>Pajonales (CES409.218, CES409.219) y matorrales (CES409.212, CES409.213) montanos y altimontanos; y Vegetación saxícola de la Ceja de Monte boliviano-tucumana (CES409.220):</b>  vegetación no boscosa del piso altimontano (Ceja de Monte) boliviano-tucumano y del piso montano. Incluye varios tipos de pajonales y matorrales, que en su mayoría son etapas seriales procedentes de la intervención antrópica y degradación de los bosques potenciales originales de Polylepis. Se incluye vegetación saxícola, propia de los afloramientos rocosos.</p> <p><b>Bosques xerofíticos interandinos montanos boliviano-tucumanos y prepuneños (CES409.210)</b>  Grupo de bosques bajos y arbustales (dosel 4-7 m), mayormente caducifolios, que constituyen la vegetación potencial climatofila (zonal) en el piso bioclimático mesotropical xérico con ombroclima seco. Distribuidos en el piso ecológico montano xerofítico boliviano-tucumano y en zonas adyacentes de la prepuna. Actualmente son bosques casi extintos, representados sobre todo por remanentes dispersos y perturbados, en una matriz de matorrales y pajonales seriales de</p>

AOP	UNIDAD VEGETACIONAL (según NAVARRO & FERREIRA 2017)	DESCRIPCIÓN UNIDADES IMPORTANTES
		sustitución.

Las obras que se implementarán en Uñala, Sauce Pampa, Calicanto y Kupini afectarán a áreas con actual actividad agrícola (campos activos y en descanso). En estas AOPs, debido a las características ambientales y su ubicación geográfica y altitudinal, la actividad fotosintética es en promedio muy baja.

Tabla 15. Actividad fotosintética de las AOPs Uñala, Sauce Pampa, Kupini y Calicanto calculada mediante el NDVI

NOMBRE AOP	NDVI MIN	NDVI MÁX	TIPO DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE	ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA
Uñala	-0,149	0,660	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja
Sauce Pampa	-0,067	0,478	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja
Kupini	-0,092	0,556	Pastizales, arbustos bajos/Cultivos vegetación arbustiva	Muy baja, baja
Calicanto	-0,017	0,525	Cultivos, vegetación arbustiva	Muy baja, baja

#### Especies de fauna amenazada en las AOPs

Se encontraron un total de 19 especies con potencial presencia en las AOPs, registradas en alguna categoría de amenaza: 16 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 18 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y cinco de esas especies son endémicas (Tabla 4).

Tabla 16. Número de especies con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio por categoría de amenaza, según IUCN (2022) y MMAyA (2009).

Nombre AOP	IUCN 2022					MMAyA 2009				ESPECIES ENDEMICAS
	CR	EN	LC	NT	VU	CR	EN	NT	VU	
Pasopaya	-	-	3	2	2	-	-	4	3	1
Uñala	-	-	1	1	4	-	-	2	3	1
Sauce Pampa	1	-	-	1	2	-	-	-	2	1
Rosillas II	-	-	4	2	1	-	-	5	2	-
Kupini	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2
Calicanto	-	-	-	2	5	-	-	-	5	4

#### Lista de especies amenazadas

A continuación, se presenta la lista de las especies con alta probabilidad de ocurrencia en las AOPs de estudio, listadas en la Lista Roja de la IUCN (2022):

Tabla 17. Lista de especies amenazadas por AOP según la IUCN (2022)

AOP	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN	MMaYa
Kupini	AMPHIBIA	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	VU
Calicanto	AMPHIBIA	ANURA	SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU
			TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
			LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
			LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	VU
	REPTILIA	SQUAMATA	SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>	VU	VU
MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU	
		FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-	
Pasopaya	ACTINOPTERYGII	RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Akodon siberiae</i>	NT	VU
		SILURIFORMES	TRICHOMYCTERIDAE	<i>Trichomycterus aguarague</i>	LC	NT
	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
	AVES	PASERIFORME	THRAUPIDAE	<i>Poospiza boliviana</i>	LC	NT
	REPTILIA	SQUAMATA	DIPSADIDAE	<i>Tomodon orestes</i>	NT	VU
	MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
			FELIDAE	<i>Leopardus geoffroyi</i>	LC	NT
			CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	<i>Miotis dinellii</i>	-
	Rosillas II	ACTINOPTERYGII	CHARADRIIFORMES	CHARACIDAE	<i>Acrobrycon tarijae</i>	-
		SILURIFORMES	TRICHOMYCTERIDAE	<i>Trichomycterus aguarague</i>	LC	NT
AVES		PASERIFORME	THRAUPIDAE	<i>Poospiza boliviana</i>	LC	NT
MAMMALIA		ARTIODACTILA	TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>	-	NT
			FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
			FELIDAE	<i>Leopardus geoffroyi</i>	LC	NT
REPTILIA		SQUAMATA	DIPSADIDAE	<i>Tomodon orestes</i>	NT	-
Sauce Pampa	AMPHIBIA	ANURA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus chaltin</i>	LC	NT
			LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
	MAMMALIA	CARNIVORA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius simonsi</i>	CR	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
Uñala	AMPHIBIA	ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Pleurodema marmoratum</i>	VU	-
	REPTILIA	SQUAMATA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
			TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>	VU	VU
	AVES	PASERIFORME	THRAUPIDAE	<i>Poospiza boliviana</i>	LC	NT
	MAMMALIA	CARNIVORA	FELIDAE	<i>Leopardus colocolo</i>	NT	VU
			FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	-
REPTILIA	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	<i>Miotis dinellii</i>	-	NT	
	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>	VU	VU	

La presencia de estas especies en cada AOP y su área de influencia deberá ser verificada en la fase de campo mediante métodos de muestreo estandarizados para cada grupo durante época seca y época húmeda.

#### Especies endémicas

Se encontraron cuatro especies endémicas con alta probabilidad de ocurrencia en las AOPs de estudio, de las cuales *Liolaemus variegatus* es la que se encuentra en tres de las cinco AOPs con probabilidad de presencia de especies endémicas.

Tabla 18. Especies endémicas con alta probabilidad de presencia en AOPs de estudio

AOP	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Kupini	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>

Pasopaya	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>
Calicanto	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>
			SCINCIDAE	<i>Aspronema cochabambae</i>
Sauce Pampa	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius simonsi</i>
Uñala	AMPHIBIA	ANURA	TELMATOBIIDAE	<i>Telmatobius hintoni</i>
	REPTILIA	SQUAMATA	LIOLAEMIDAE	<i>Liolaemus variegatus</i>

La presencia de estas especies en cada AOP y su área de influencia deberá ser verificada en la fase de campo mediante métodos de muestreo estandarizados para cada grupo en época seca y húmeda.

#### Hábitats naturales críticos

Con base a información espacial se identificaron los hábitats naturales críticos próximos al área de influencia de cada AOP. Ninguna de las áreas de influencia directa de las AOPs de estudio se sobrepone con hábitats naturales críticos, las distancias mínimas a estas unidades variaron entre 2,1 y 70,5 km como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19. Hábitats críticos identificados en el área de influencia de las AOPs en estudio

AOP	HÁBITAT CRÍTICO	DISTANCIA MINIMA (Km)	JURISDICCIÓN	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE	IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD
Pasopaya	ANMI El Palmar	2,1	Área Protegida Nacional	Predominio de ecosistemas naturales sin intervención. Pocas áreas con sistemas agrícolas extensivos y comunidad con viviendas dispersas	Hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad y hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad
Uñala	Zona de Protección Paisajística	15,2	Área Protegida Municipal	Superficie ocupada en similar medida por ecosistemas naturales sin intervención, áreas con sistemas agrícolas extensivos dispersos y en menor proporción viviendas dispersas	Hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad
Sauce Pampa	Zona de Protección Paisajística	18,2	Área Protegida Municipal	Predominio de sistemas productivos agrícolas activos y en descanso (barbechos). presencia de áreas con ecosistemas naturales sin intervención, comunidad con viviendas dispersas	Hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad
Rosillos II	Refugio de vida silvestre Área de protección del Pino del Cerro	2,5	Área Protegida Municipal	Predominio de sistemas productivos agrícolas intensivos y en descanso (barbechos) insertos en una matriz de ecosistemas naturales. Viviendas escasas y dispersas	Hábitats modificados con valor importante para la biodiversidad



AOP	HÁBITAT CRÍTICO	DISTANCIA MINIMA (Km)	JURISDICCIÓN	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE	IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD
Kupini	ANMI Taco Loma	10,5	Área Protegida Municipal	Dominio de sistemas productivos agrícolas intensivos.	Hábitats modificados sin valor importante para la biodiversidad
Calicanto	ANMI Taco Loma	12,80	Área Protegida Municipal	Red de riego repartida entre sistemas productivos agrícolas intensivos y ecosistemas naturales sin intervención.	Hábitats modificados sin valor importante para la biodiversidad y hábitats naturales con valor importante para la biodiversidad

Cabe destacar que, si bien ninguna de las AOPs de estudio se sobrepone parcial o totalmente con ningún tipo de hábitat natural crítico para la conservación como áreas protegidas o sitios de alto valor para la biodiversidad (según los criterios del BID), las áreas de influencia directa calculadas para Pasopaya y Rosillas II se encuentran a menos de 3 km del ANMI El Palmar y el Refugio de vida silvestre Área de protección del Pino del Cerro, respectivamente, lo cual aunado a que son áreas que presentan vegetación nativa circundante en buen estado de conservación les confiere una mayor sensibilidad a los impactos ambientales causados por la implementación de las AOPs que inciden sobre la fauna silvestre.

Finalmente, se destaca que en el caso de Kupini y Calicanto la vegetación circundante muestra una alteración antrópica intensa, lo cual resulta en hábitats modificados con poco valor para la biodiversidad local, aunque en el caso de Calicanto la red de riego, toma y presa se encuentran en áreas naturales sin intervención humana, con alta probabilidad de presencia de especies silvestres.

#### Identificación de los Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos (SE) (también llamados servicios ambientales) son el resultado de las funciones del ecosistema que benefician a los seres humanos, es decir constituyen la capacidad de los procesos naturales de proveer bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas directa e indirectamente.

Según la Guía Para la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 de BID (2021), existen cuatro tipos de servicios ecosistémicos:

- (i) los servicios de suministro: que son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas;
- (ii) los servicios de regulación: que son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas;
- (iii) los servicios culturales: que son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas; y
- (iv) los servicios de apoyo: que son los procesos naturales que mantienen a los demás servicios.

Los ecosistemas agrícolas como los emplazados en las AOPs del presente estudio, proveen diversos servicios ecosistémicos. Se han identificado como prioritarios, los siguientes servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas de las AOPs de estudio:

Tabla 20. Servicios ecosistémicos de la biodiversidad en las AOPs de estudio

AOP	Apoyo	Suministro	Cultural	Regulador
Kupini	Formación de suelos Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Calicanto	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Pasopaya	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + Leña Flores Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Rosillas II	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + ganado Leña Flores Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Sauce Pampa	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes
Uñala	Formación de suelos Hábitat para la vida silvestre Producción de O <sub>2</sub>	Producción de cultivos + ganado Leña Agua	Bienestar espiritual	Polinización Control biológico Provisión de nutrientes

#### SE de Apoyo

- i) *Formación de suelos*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos de intemperización de la roca, acumulación de materia orgánica y actividad de los microorganismos del suelo. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la capa arable de la tierra.
- ii) *Producción de O<sub>2</sub>*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y de fotosíntesis de la vegetación nativa y cultivada. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al balance CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, capa de Ozono, etc.
- iii) *Hábitat para la vida silvestre*: este servicio ecosistémico está relacionado a la disponibilidad de espacios vitales adecuados para plantas y animales silvestres y sus áreas de reproducción. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de especies silvestres que participan en procesos como la polinización y dispersión que son procesos muy importantes que determinan la estructura de la vegetación nativa y la productividad de los sistemas agrícolas.

#### SE de Suministro

- i) *Producción de cultivos*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal entre estas principalmente, la producción de especies vegetales domesticadas que son las cultivadas por los pobladores de las AOPs. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de alimentos de origen vegetal.
- ii) *Producción de ganado*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) para la producción ganadera. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de proteína animal.
- iii) *Producción de leña*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal principalmente especies leñosas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de energía.
- iv) *Producción de flores*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de conversión de la energía (a través de la energía solar) en materia vegetal principalmente especies de uso ornamental. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al suministro de artículos para la decoración.
- v) *Agua*: servicio ecosistémico relacionado a los procesos del ciclo y purificación del agua.

#### SE Culturales

- i) *Bienestar espiritual*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de mantenimiento de una variedad de características naturales con valores históricos y espirituales. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al uso de la naturaleza con propósitos de religiosos, históricos y socioculturales.

#### SE Reguladores

- i) *Polinización*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos de interacciones de la biota (insectos, aves y pequeños mamíferos principalmente) en el movimiento de los gametos florales. Los bienes y servicios que provee este proceso está relacionado a la polinización (fecundación) de plantas silvestres y cultivadas.
- ii) *Control biológico*: este servicio ecosistémico está relacionado a los procesos tróficos de interacciones entre la biota: insecto - insecto, insecto - vertebrado y

vertebrado - vertebrado, especies de fauna que se alimentan de otras especies que potencialmente pueden convertirse en plagas de los ecosistemas agrícolas. Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al control de plagas y enfermedades.

iii) *Provisión de nutrientes*: este servicio ecosistémico está basado en los procesos biogeoquímicos y el rol de la biota de almacenar y reciclar nutrientes (fósforo, nitrógeno, azufre). Los bienes y servicios que proveen estos procesos están relacionados al mantenimiento de la salud de los suelos y la productividad de los ecosistemas.

Los SE pueden ser afectados indirectamente, durante la etapa de operación de los proyectos a raíz del potencial incremento de la contaminación de suelo y agua por efecto de una probable intensificación en el uso inadecuado de agroquímicos tóxicos que puede afectar negativamente la biodiversidad asociada y servicios ecosistémicos importantes para la población de productores como la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes.

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### Impactos sobre la biodiversidad

Una vez identificadas las actividades a realizarse en cada AOP y contando con el diagnóstico de los valores de biodiversidad en las áreas de intervención y los factores a ser afectados, se procedió a valorar el impacto de estas actividades por fase (ejecución y operación y mantenimiento) para cada AOP. Las matrices de Leopold individuales para cada AOP se encuentran en los Anexos 1 al 7.

Tabla 21. Valoración final de impactos ambientales por fases de intervención por AOP

AOP	KUPINI	CALICANTO	SAUCE PAMPA	UÑALA	PASOPAYA	ROSILLAS II
EJECUCIÓN	-1305	-1725	-1362	-1465	-1812	-660
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-226	-325	-307	-329	-325	-325

Como se puede observar, en todos los casos la etapa de mayor impacto es la fase de ejecución donde se dan actividades que causan una modificación significativa de los hábitats (ya sean naturales o agrícolas), estas modificaciones afectan negativamente la calidad de los hábitats para la fauna silvestre amenazada y al mismo tiempo la calidad de los servicios ecosistémicos que brindan.



Al graficar los valores obtenidos en las matrices de Leopold, podemos observar que los factores más afectados en las AOPs son el agua y el suelo, mientras el menos afectado es la atmósfera.

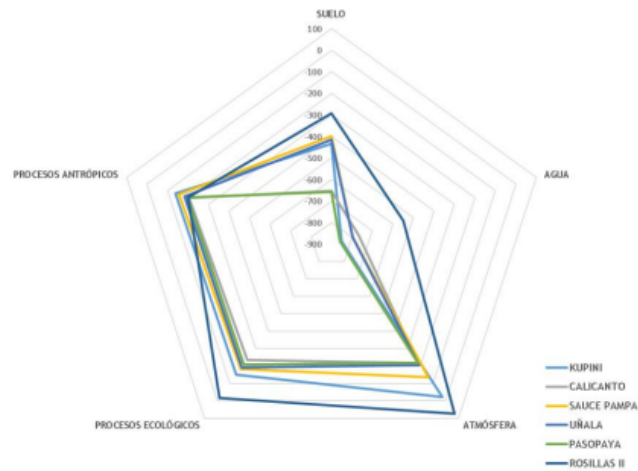


Figura 7. Valoración de impactos ambientales por fases de intervención

La valoración de impactos en la biodiversidad (sobre todo sobre las especies amenazadas) y hábitats varía de acuerdo a las características de cada ecosistema y la biodiversidad presente. Es importante hacer notar que en todas las AOPs revisadas la red de riego, así como las áreas de riego se desarrollan sobre áreas abiertas modificadas de uso agrícolas intensivo y/o extensivo con una biodiversidad adaptada a esas condiciones que cumple importantes funciones ecosistémicas<sup>1</sup> por lo que los impactos no serían significativos y en todo caso reversibles, siendo la etapa de mayor impacto negativo la de construcción. Por otro lado, en la mayoría de las AOPs la construcción de las presas se ejecuta en áreas naturales que pueden albergar especies endémicas y amenazadas causando un impacto irreversible en parte de su área de distribución:

- **KUPINI:** tanto la red como las parcelas de riego en esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de dos especies de reptiles endémicos que se encuentran bajo categoría de amenaza: *L. variegatus* (VU) y *A. cochabambae* (VU).

<sup>1</sup> Como polinización, ciclo de nutrientes, control biológico, formación de suelos, etc.

- **CALICANTO:** se encuentra aledaño a Kupini, en esta AOP la mayor proporción de la red de riego se desarrolla en áreas modificadas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. La presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de tres especies de herpetofauna endémica que se encuentran bajo categoría de amenaza: *L. variegatus* (VU), *T. hintoni* (VU) y *A. cochabambae* (VU). *Pleurodema marmoratum* (VU) también es una especie amenazada de anfibio que habita en estas áreas de laderas con matorrales que puede verse afectada negativamente durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.
- **SAUCE PAMPA:** tanto la red como las parcelas de riego en esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de tres especies de herpetofauna endémica que se encuentran bajo categoría de amenaza: *T. simonsi* (CR). Otra especie que puede verse afectada por las actividades de esta AOP es *Pleurodema marmoratum* (VU) especie de anfibio amenazada que habita en estas áreas de laderas con matorrales que puede verse afectada negativamente durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.
- **UÑALA:** tanto parte de la red como las parcelas de riego de esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva y extensiva de importante extensión, por lo que estos tramos de la obra no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, tanto la presa, nuevas parcelas de riego como una porción de la red de riego serán construidas en áreas naturales con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de *L. variegatus* (VU) una especie endémica de lagartija que habita en laderas con vegetación arbustiva y las modificaciones desarrolladas en la etapa de construcción pueden causar afectaciones importantes a su hábitat. Otra especie que puede verse afectada por las actividades de esta AOP es *Pleurodema marmoratum* (VU) especie de anfibio amenazada que habita en estas áreas de laderas con matorrales. *Telmatobius hintoni* (VU) es una especie de anfibio acuático endémico amenazado que podría afectarse negativamente si se encuentran poblaciones presentes en el área de construcción de la represa. *Poospiza boliviana* (LC - NT) y *Miyotis dinellii*

(NT) pueden verse afectadas ya que por sus hábitos alimenticios tienden a ser atraídas a áreas de cultivos y ser eliminadas al ser consideradas plagas por los agricultores. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.

- **PASOPAYA:** en esta AOP parte de la red como las parcelas de riego se desarrollan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Por otro lado, tenemos que la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva inundando áreas de bosque, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies acuáticas como *Trichomycterus aguarague* (LC - NT), arbóricolas como *Poospiza boliviana* (LC - NT) y *Telmatobius hintoni* ((VU) un anfibio que además es endémico de estos ecosistemas. La ampliación de nuevas parcelas de cultivo sobre áreas de vegetación arbustiva puede afectar algunas áreas de distribución de *Tomodon orestes* (NT - VU) una especie de serpiente. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) y *Leopardus geoffroyi* (LC - NT) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.
- **ROSILLAS II:** tanto la red como las parcelas de riego de esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que la obra por sí sola no causaría impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la obra de toma será construida en un área natural sobre lecho de río, en donde es posible afectar a peces amenazados como *Acrobrycon tarijae* (VU) y *Trichomycterus aguarague* (LC - NT). *Poospiza boliviana* (LC - NT), *Pecari tajacu* (NT) pueden verse afectadas ya que por sus hábitos alimenticios tienden a ser atraídas a áreas de cultivos y ser eliminadas al ser consideradas plagas por los agricultores. Reptiles como *Tomodon orestes* (NT) y *Liolaemus chaltin* (LC - NT) pueden verse afectados temporalmente por la remoción de tierras durante la etapa de construcción. Finalmente, especies como *Leopardus colocolo* (NT - VU) y *Leopardus tigrinus* (VU) y *Leopardus geoffroyi* (LC - NT) pueden verse impactadas negativamente de forma temporal por la afectación parcial a su área de distribución.

Con base en lo analizado, se destaca que las afectaciones en general son puntuales y temporales en lo que respecta a las parcelas de riego (nuevas y antiguas) y el tendido de las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de represas los impactos pueden afectar de forma puntual y permanente espacios del área total de distribución de algunas especies endémicas o amenazadas, sin embargo, estas afectaciones no cumplen con las condiciones especificadas en la NDAS 6 para ser calificadas como impactos significativos, ya que las áreas de intervención de las AOPs son bastante pequeñas, por lo que si se aplican medidas de mitigación adecuadas orientadas a disminuir las pérdidas

individuales y de hábitat se puede aumentar la probabilidad de que estos impactos no disminuirán significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de estas especies.

#### Impactos sobre los servicios ecosistémicos

El tipo de gestión aplicado en estos agroecosistemas puede promover o afectar la biodiversidad presente y los servicios ecosistémicos que proveen, dependiendo de las prácticas agrícolas, diversificación de cultivos (espacial y temporal), reducción de perturbaciones (i.e., labranza, quema, aplicación de pesticidas), insumos de materia orgánica (y nutrientes), diversificación de los bordes en los campos agrícolas arreglo del paisaje. Para asegurar la disponibilidad de las funciones del ecosistema, el uso de los bienes y servicios debería ser realizado a niveles de uso limitado; siendo los límites sostenibles determinados por criterios ecológicos de integridad, resiliencia y resistencia (De Groot et ál. 2002a).

Los proyectos de riego que promueven el mejoramiento o intensificación de la actividad agrícola tienen impactos potenciales en los servicios ecosistémicos, ya que afectan a los recursos acuáticos y el uso de la tierra y pueden tener como resultado una conversión sustancial de la degradación de los hábitats naturales (NDAS6 2021).

Un impacto indirecto que puede ser inducido por este tipo de proyectos sobre los SE durante la etapa de operación es la intensificación del uso de agroquímicos que bajo una inadecuada gestión o deficientes capacidades de los usuarios pueden producir consecuencias negativas en su salud, la biodiversidad, la fertilidad de la tierra, el control de plagas y enfermedades y daños al suelo, aire y agua. En este sentido, los SE prioritarios identificados en las AOPs sobre los que existe un alto riesgo de afectación durante la fase de operación en caso de intensificarse o usarse de manera inadecuada sustancias químicas como fertilizantes y agrotóxicos son:

- La polinización
- El control biológico
- La formación de suelos
- La provisión de nutrientes

Todos estos SE son importantes para una eficiente producción agrícola local.

Por otro lado, el SE del que depende el proyecto directamente para efectuar sus operaciones es la provisión de agua.

#### OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN

El presente Plan de Acción tiene el objetivo principal de definir acciones para lograr ganancias netas evitando impactos adversos cuantificables y diseñando e implementando



medidas que reduzcan las amenazas existentes, la recuperación de la calidad del hábitat para garantizar la protección y conservación efectiva de los valores de biodiversidad en los hábitats de las AOPs de estudio.

#### ALCANCE Y ENFOQUE DEL PLAN DE ACCIÓN

De acuerdo a lo establecido en guía para la NDAS 6, en áreas o zonas definidas como críticas por la presencia de especies amenazadas de extinción o de “importancia significativa” como especies en peligro (EN) o en peligro crítico (CR), no se puede ejecutar ninguna actividad o proyecto que no pueda cumplir con los siguientes requisitos:

- No existen otras alternativas viables dentro de la región para el desarrollo del proyecto en hábitats naturales o modificados que no sean críticos.
- El proyecto no generará impactos adversos cuantificables sobre los valores de biodiversidad por los que fue designado el hábitat crítico ni sobre los procesos ecológicos que respaldan dichos valores de biodiversidad.
- El proyecto no generará una reducción neta en la población mundial o nacional/regional<sup>151</sup>
- de ninguna especie amenazada o críticamente amenazada, durante un período razonable.<sup>152</sup>
- En el programa de gestión del prestatario se incorporará un programa sólido de seguimiento y evaluación de la biodiversidad, adecuadamente diseñado y de largo plazo.
- El proyecto ha cumplido todo debido proceso exigido en virtud del derecho nacional o internacional para obtener su aprobación en zonas de hábitat crítico o en sus inmediaciones.

Considerando que la biodiversidad contribuye potencialmente a la producción agrícola, la resiliencia de los ecosistemas y el bienestar humano, el enfoque del plan de acción debería tener como meta gestionar la agricultura a nivel de paisaje para la conservación sinérgica de la biodiversidad y la producción sostenible (Estrada-Carmona et al. 2022). Así, las medidas propuestas pretenden la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas naturales aledaños a las AOPs, aprovechando las oportunidades de aumentar o al menos mantener la biodiversidad y servicios ecosistémicos en los paisajes agrícolas, tomando en cuenta que las AOPs se encuentran insertas en una matriz mixta de áreas agrícolas y hábitats naturales en una de las zonas de mayor producción agrícola en el país y sus impactos se suman a los impactos generados por las otras áreas agrícolas.

En este entendido, las medidas propuestas en el presente plan de acción de biodiversidad, se enmarcan dentro las acciones y actividades que pueden evitar y reducir las amenazas existentes, la recuperación o mejora de la calidad del hábitat u otras medidas que pueden generar una protección y conservación más efectiva de los valores de biodiversidad,

permitiendo lograr aumentos netos en los valores de biodiversidad, específicamente orientado a las especies endémicas, amenazadas y sus hábitats.

Las acciones propuestas en el presente plan de acción están sujetas a los ajustes necesarios que se deben realizar con base al trabajo de campo. La aplicación de las medidas relacionadas a la translocación de individuos está condicionada a una previa confirmación en terreno de la presencia de especies amenazadas con alto potencial de ocurrencia en las áreas de construcción de presas. Las actividades deben ser implementadas en las áreas de intervención de cada proyecto durante las etapas de ejecución, operación y mantenimiento.

## MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL PLAN DE ACCION

A continuación, se presentan las acciones que pretenden obtener ganancias netas en caso de las especies amenazadas, endémicas y sus hábitats identificados en las AOPs; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales no críticos en el marco del Plan Marco de Biodiversidad.

Tabla 22. Acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres	Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación de ambientes afectados (campamentos, áreas de extracción de materiales, vías de acceso, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupini</li> <li>- Sauce Pampa</li> <li>- Uñala</li> <li>- Pasopaya</li> <li>- Rosillas II</li> <li>- Calicanto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopilación de datos en campo</li> <li>- Toma de muestras de suelo y vegetación</li> <li>- Elaboración de perfiles de vegetación</li> <li>- Delimitación del área de restauración</li> <li>- Selección de especies nativas para el programa de revegetación</li> <li>- Instalación de viveros y propagación de plantines</li> <li>- Siembra de plantines</li> <li>- Talleres de educación ambiental sobre la importancia de la biodiversidad y los SE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Época de lluvias (diciembre - febrero)</li> <li>Época de lluvias (diciembre - febrero)</li> <li>Época de lluvias (diciembre - febrero)</li> <li>Posterior a la etapa de ejecución</li> <li>Época de lluvias (febrero - marzo)</li> <li>Época de lluvias (febrero - marzo)</li> <li>Época de lluvias (noviembre - febrero) siguiente año</li> <li>Tres talleres durante la fase de construcción del proyecto.</li> </ul>	Indicadores a monitorear: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de plantines sembrados</li> <li>- Número de plantines establecidos al año</li> <li>- NDVI mensual/anual</li> <li>- Incremento del conocimiento sobre la importancia de la biodiversidad y los SE.</li> </ul>
	Programa de translocación individuos de especies amenazadas para	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupini</li> <li>- Sauce Pampa</li> <li>- Uñala</li> <li>- Pasopaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventarios de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Época de lluvias (noviembre - febrero)</li> <li>Época seca (mayo a agosto)</li> </ul>	Los indicadores a monitorear

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
	anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres	- Calicanto	- Modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies amenazadas presentes	Época seca (mayo a agosto)	- Abundancia de especies amenazadas en ambientes afectados y áreas de traslocación
			- Definición de áreas potenciales para traslocación	Época de lluvias (febrero a marzo)	- Diversidad de especies amenazadas en ambientes afectados y áreas de traslocación
			- Inventarios en áreas potenciales para traslocación	Época de lluvias (noviembre - febrero) Época seca (mayo a agosto)	
			- Captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.	Época de lluvias (noviembre - febrero) Época seca (mayo a agosto)	
Pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos	Programa de vigilancia y translocación individuos de especies acuáticas y semiacuáticas amenazadas.	- Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya - Rosillas II - Calicanto	Inventarios de especies acuáticas (incluye anfibios acuáticos y peces)	Época de lluvias (diciembre - febrero)	Los indicadores a monitorear
			Modelamiento de nicho y establecimiento del área de distribución potencial en la cuenca para las especies acuáticas presentes	Época seca (mayo a agosto)	- Abundancia de especies amenazadas en ambientes acuáticos afectados y áreas de traslocación
			Definición de áreas potenciales para traslocación	Época seca (mayo a agosto)	- Diversidad de especies amenazadas en ambientes acuáticos afectados y áreas de traslocación
			Inventarios en áreas potenciales para traslocación	Época de lluvias (diciembre - febrero)	
			Captura, traslado, cuarentena y liberación de individuos de acuerdo a la historia natural de cada especie.	Previo a la apertura de compuertas	
	Programa de protección de riberas y cursos de agua	- Kupini - Sauce Pampa - Uñala - Pasopaya	- Recopilación de datos en campo	Época de lluvias (diciembre - febrero)	Indicadores a monitorear:
			- Toma de muestras de suelo y vegetación	Época de lluvias (diciembre - febrero)	



IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rosillas II</li> <li>- Calicanto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de perfiles de vegetación ribereña</li> <li>- Delimitación del área para establecimiento de barreras biológicas alrededor del cause</li> <li>- Selección de especies nativas para el programa de revegetación</li> <li>- Instalación de viveros y propagación de plantines</li> <li>- Siembra de plantines</li> <li>- Cercado de protección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Época de lluvias (diciembre - febrero)</li> <li>Posterior a la etapa de ejecución</li> <li>Época de lluvias (febrero - marzo)</li> <li>Época de lluvias (febrero - marzo)</li> <li>Época de lluvias (noviembre - febrero) siguiente año</li> <li>Época de lluvias (noviembre - febrero) siguiente año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de plantines sembrados</li> <li>- Número de plantines establecidos al año</li> <li>- NDVI mensual/ anual</li> </ul>
Contaminación de aguas y suelos	Elaboración de programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupini</li> <li>- Sauce Pampa</li> <li>- Uñala</li> <li>- Pasopaya</li> <li>- Rosillas II</li> <li>- Calicanto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento de información de campo y definición de áreas de disposición de residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales y/o domésticas</li> <li>- Elaboración de protocolos</li> <li>- Capacitación al personal</li> </ul>	Previo al establecimiento de los campamentos	Los indicadores a monitorear: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de calidad de agua medidos en aguas residuales</li> <li>- Residuos sólidos dispuestos en lugar definido</li> <li>- Control de áreas degradadas por residuos sólidos</li> </ul>
	Plan de capacitación en manejo de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupini</li> <li>- Sauce Pampa</li> <li>- Uñala</li> <li>- Pasopaya</li> <li>- Rosillas II</li> <li>- Calicanto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración e impresión de manuales de clasificación y manejo de agroquímicos en base a la normativa vigente.</li> <li>- Talleres de capacitación a productores</li> </ul>	Finalizada la etapa de construcción deberán darse al menos tres talleres a cada comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento del nivel de conocimiento sobre el uso de agroquímicos y</li> </ul>

IMPACTO A MITIGAR	MEDIDA	AOP DONDE SE IMPLEMENTA	ACTIVIDADES	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	MONITOREO
					los riesgos asociados - Uso de EPPs y otras medidas en campo
Contaminación sonora	Plan de horarios para reducción de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupini</li> <li>- Sauce Pampa</li> <li>- Uñala</li> <li>- Pasopaya</li> <li>- Rosillas II</li> <li>- Calicanto</li> </ul>	Entre el biólogo y el responsable de obra de la empresa contratista deberán establecer los horarios para actividades que superen los niveles de contaminación acústica. Preferiblemente entre 11:00 a 15:00 periodo de baja actividad de la fauna silvestre.	Previo al inicio de actividades de obra	Los indicadores a monitorear:  - Registro del sonómetro (dentro y fuera de horarios establecidos)
Riesgo de atropellamiento de fauna silvestre	Elaboración de programa de protección de fauna silvestre en caminos y vías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupini</li> <li>- Sauce Pampa</li> <li>- Uñala</li> <li>- Pasopaya</li> <li>- Rosillas II</li> <li>- Calicanto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de áreas de alta probabilidad de atropellamiento de fauna silvestre</li> <li>- Establecimiento de límites de velocidad en áreas sensibles</li> <li>- Señalización en las áreas sensibles</li> <li>- Capacitación al personal sobre normativa relacionada a la fauna silvestre</li> </ul>	Previo al inicio de obras	Los indicadores a monitorear son:  - Número de animales atropellados en áreas sensibles - Número de animales atropellados fuera de áreas sensibles

Todas estas medidas, excepto la referida al control de la contaminación sonora, deben ser implementadas por la empresa contratista que debe contratar profesionales con experiencia para su aplicación. Las actividades para el control de la contaminación sonora deberán ser implementados por el especialista ambiental de empresa contratista.

## PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION

A continuación, se presenta el presupuesto estimado para las acciones que pretenden obtener ganancias netas en caso de los hábitats críticos identificados en las AOPs; y pérdida neta cero de biodiversidad en el caso de hábitats naturales no críticos en el marco del Plan Marco de Biodiversidad.

Tabla 23. Presupuesto para acciones a ser implementadas en las AOPs y sus áreas de intervención expresado en bolivianos

IMPACTO	Pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres		Pérdida y/o modificación de hábitats acuáticos		Contaminación de aguas y suelos		Contaminación sonora	Riesgo de atropellamiento de fauna silvestre
	ACTIVIDADES							
AOP	Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación	Programa de translocación de especies terrestres	Programa de vigilancia y translocación de especies acuáticas y semiacuáticas	Programa de protección de riberas y cursos de agua	Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos	Plan de capacitación en manejo de agroquímicos	Plan de horarios para reducción de ruido	Programa de protección de fauna silvestre
PASOPAYA	350.000,00	250.000,00	150.000,00	200.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	150.000,00
KUPINI	170.000,00	200.000,00		100.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	90.000,00
UÑALA	170.000,00	220.000,00	120.000,00	200.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	120.000,00
CALICANTO	250.000,00	250.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	100.000,00
SAUCE PAMPA	320.000,00	250.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	120.000,00
ROSILLAS II	350.000,00	100.000,00	150.000,00	200.000,00	120.000,00	30.000,00	20.000,00	120.000,00

#### Programa de educación ambiental y revegetación y/o reforestación

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un biólogo especialista en restauración de ecosistemas, el diseño y aplicación de un Plan de Educación Ambiental, selección, recolección y propagación de especies nativas para reforestación de áreas afectadas y la implementación de viveros forestales.

#### Programa de translocación de especies terrestres

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Una vez que se haya verificado la presencia de especies amenazadas y endémicas con baja capacidad de dispersión (Tabla 17) Tabla 17. Lista de especies amenazadas por AOP según la IUCN (2022) se deberá contratar un biólogo con experiencia en manejo de vida silvestre quien estará encargado del diseño y ejecución del plan de traslocación de especies terrestres. Cabe destacar que para esta actividad se tiene contemplado el alquiler o compra de equipo de contención y captura.

#### Programa de vigilancia y translocación de especies acuáticas y semiacuáticas

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Una vez que se haya verificado la presencia de especies acuáticas de la Tabla 18, se deberá contratar un biólogo con especialidad en manejo de vida silvestre quien estará encargado del diseño y ejecución del plan de traslocación de especies acuáticas y semiacuáticas. Cabe destacar que para esta actividad se tiene contemplado el alquiler o compra de equipo de contención y captura.

#### Programa de protección de riberas y cursos de agua

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un biólogo especialista en restauración de ecosistemas, selección, recolección y propagación de especies nativas para reforestación de áreas afectadas y la implementación de viveros forestales.

#### Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un Ingeniero ambiental con experiencia específica en el manejo de residuos sólidos y aguas residuales quien estará encargado de elaborar un plan de manejo de aguas residuales y residuos sólidos para los campamentos.

#### Plan de capacitación en manejo de agroquímicos

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista, contempla la contratación de un profesional especialista en el manejo de agrotóxicos y medio ambiente estará encargado de la elaboración de material de difusión adecuado para el público en las comunidades donde se emplazan los proyectos y la realización de talleres de sensibilización sobre la importancia de los servicios ecosistémicos, el uso de estas sustancias, uso de equipos de protección personal, riesgos asociados, mercados autorizados, efectos de los agroquímicos en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y la normativa nacional vigente en relación a los agrotóxicos, biodiversidad y funciones ecosistémicas.

#### Plan de horarios para reducción de ruido

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Entre el biólogo y el responsable ambiental de la empresa contratista deberán establecer los horarios para actividades que superen los niveles de contaminación acústica permitidos. Preferiblemente entre 11:00 a 15:00 y otros horarios de baja actividad de la fauna silvestre.

#### Programa de protección de fauna silvestre

Este programa deberá ser implementado por la empresa contratista. Contempla la contratación de un biólogo con especialidad en manejo de vida silvestre quien estará encargado del diseño y ejecución del plan de protección de fauna silvestre para evitar atropellamientos a través de la producción de material de capacitación, elaboración de señalización y la implementación de talleres o charlas a los empleados de la empresa constructora.

#### CONCLUSIONES

En conclusion:

1. Las seis AOPs incluidas en el presente informe se encuentran distribuidas en dos zonas biogeográficas de vegetación: **Boliviano - Tucumano**: Pasopaya y Rosillas II que se caracterizan por presentar diferentes unidades de bosques secos, vegetación arbustiva, matorrales y pajonales; y **Puna**: Uñala, Sauce Pampa y Kupini donde son predominantes los bosques y matorrales dispersos y pajonales. Es importante notar que las AOPs planificadas se encuentran ubicadas en zonas de cultivos extensos, barbechos y prados principalmente.



2. Pese a que estas obras son emplazadas en áreas agrícolas, se han encontrado 19 especies amenazadas con alta probabilidad de ocurrencia en las seis AOPs: 16 se encuentran citadas en las listas de la IUCN (2022), 17 especies están citadas en categorías de amenaza del Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia (MMAyA 2009) y cuatro de esas especies son endémicas. Se han identificado al menos 12 servicios ecosistémicos prioritarios en las seis AOPs.
3. Ninguna de las AOPs del estudio se sobrepone parcial o totalmente con ningún tipo de hábitat natural crítico para la conservación como áreas protegidas nacionales o subnacionales, sitios RAMSAR, áreas KBA o AICAs. Sin embargo, algunas como Rosillas II y Pasopaya forman parte de una matriz que conecta áreas protegidas y parcelas fragmentadas de vegetación que la biodiversidad nativa ocupa.
4. En **KUPINI** se encontró que tanto la red como las parcelas de riego se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de dos especies de reptiles endémicos amenazados, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
5. En **CALICANTO** que se encuentra aledaño a Kupini, la mayor proporción de la red de riego se desarrolla en áreas modificadas de actividad agrícola intensiva de gran extensión, por lo que no se causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. La presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, sin embargo, estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
6. En **SAUCE PAMPA** se encontró que tanto la red como las parcelas de riego se emplazan en áreas de actividad agrícola de gran extensión, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la presa y una porción de la red de riego serán construidas en un área natural con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la

etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.

7. En **UÑALA** se encontró que tanto parte de la red como las parcelas de riego se emplazan en áreas de actividad agrícola intensiva y extensiva de importante extensión, por lo que estos tramos de la obra no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, tanto la presa, nuevas parcelas de riego como una porción de la red de riego serán construidas en áreas naturales con vegetación arbustiva, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
8. En **PASOPAYA** se encontró que parte de la red como las parcelas de riego se desarrollan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que no causan impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Por otro lado, tenemos que la presa será construida en un área natural con vegetación arbustiva inundando áreas de bosque, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies endémicas y amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
9. En **ROSILLAS II**: tanto la red como las parcelas de riego de esta AOP se emplazan en áreas de actividad agrícola extensiva, por lo que la obra por sí sola no causaría impactos significativos sobre estos ecosistemas, excepto durante la etapa de construcción siendo éstos impactos reversibles. Sin embargo, la obra de toma será construida en un área natural sobre lecho de río, en donde es posible afectar parcialmente el área de distribución de especies amenazadas, aunque estos impactos no serán significativos debido a su extensión e intensidad. También se producen impactos indirectos que serán generados durante la etapa de operación por la intensificación de la producción agrícola sobre especies amenazadas que son atraídas por los cultivos y son consideradas plaga por los pobladores.
10. Los impactos ambientales identificados sobre la biodiversidad y los SE en las seis AOPs no son significativos ya que estas obras se desarrollan principalmente en áreas agrícolas por lo que las afectaciones son puntuales y temporales principalmente en las parcelas de riego y las redes de riego, mientras que en las áreas de construcción de

represas los impactos pueden afectar puntualmente de forma permanente espacios reducidos del área total de ocupación de algunas especies endémicas o amenazadas.

11. Se han identificado impactos indirectos que pueden significar un riesgo importante para la biodiversidad y los SE durante la etapa de operación en las seis AOPs a raíz del probable incremento de la contaminación de suelo y agua por efecto de una probable intensificación en el uso inadecuado de agroquímicos tóxicos que puede afectar negativamente servicios ambientales como la polinización, el control biológico, la formación de suelos y la provisión de nutrientes.
12. Se propone la aplicación ocho planes y programas como medidas de mitigación orientadas a disminuir las pérdidas individuales y de hábitat para aumentar la probabilidad de que estos impactos sean evitados (en el caso de SE) o no disminuyan significativamente las poblaciones o áreas de ocupación de especies amenazadas para así lograr ganancias netas en los proyectos.
13. Tomando en cuenta las consideraciones de la UNESCO para el cálculo del Caudal Ambiental, se recomienda respetar los valores del régimen hidrológico natural de los ríos afectados por los proyectos para mantener los valores característicos del ecosistema (caudales ambientales). Así como es importante establecer límites de extracción de agua en ríos con el fin de que mantengan la capacidad de dilución y evitar niveles de contaminación inadmisibles, también es importante mantener los caudales de agua que garanticen la manutención de poblaciones de especies silvestres y la conservación de los servicios ecosistémicos (UNESCO 2015). Por otro lado, es fundamental manejar los ríos dentro de su rango de variabilidad hidrológica natural para que se mantengan sanos, resilientes y productivos por lo que será necesario considerar sus regímenes de variación interanual e incluso espacial.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREARSEN, J.K., O'Neill, R.V., Noss, R. y N.C. Slosser, 2001, Considerations for a terrestrial index of ecological integrity, *Ecological Indicators* 1: 21-35.
- ANDRÉN, H., 1994, Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review, *Oikos* 71: 355- 366.
- BEIER, P. y R. F. Noss, 1998, Do Habitat Corridors Provide Connectivity?, *Conservation Biology* 12 (6): 1241-1252
- DE GROOT, R.S. 1992. Functions of nature: Evaluation of nature in environmental planning. For management and decision making. Wolters- Noordhoff, Groningen, Alemania. 10 p.
- IBISCH P.L. y G. MÉRIDA (eds.). 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 638 p.
- MDRyT 2012. Observatorio Agroambiental y Productivo (2012). Compendio Agropecuario 2012. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT). La Paz - Bolivia. pp. 37-38
- Montes de Oca Ismael. 2005. Enciclopedia Geográfica de Bolivia. Editora Atenea S.R.L. La Paz. 871 p.
- WALLACE, R., LÓPEZ-STRAUSS H., MERCADO N. Y PORCEL Z. 2013. Base de datos sobre la distribución de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. DVD Interactivo. La Paz: Wildlife Conservation Society. DL: 4-41190-13.
- NAVARRO G. & W. FERREIRA. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del mapa De vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. THE NATURE CONSERVANCY - RUMBOL, S.R.L. Cochabamba - Bolivia.
- UNESCO 2015. Toolkit for environmental flows Project. <https://es.unesco.org/>

# ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de presa Kupini (Villa Rivero)

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	SUELO					AGUA				ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLÓGICOS				PROCESOS ANTRÓPICOS				SUMA	PARCIALES			
	ACTIVIDADES	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSION	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN)	FRAGMENTACIÓN DE PERÍODA Y MODIFICACIÓN DE HÁBITAT	MOVIMIENTOS DE AIRE	RIESGO DE			INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA	
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-4	-8	-14			-14	-10				-20		-28					-6		-6		-25	-135	-1305
	Limpieza y desbroce						-32	-16				-8	-2	-4				-16	-4					-82	
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos		-20	-30	-30		-48						-28	-28	-9			-24	-9	-30				-256	
	Excavación y movimiento de tierras y áridos	-24	-6	-18		-6		-15	-42				-28	-32					-36					-207	
	Construcción presa (enrocado) y desbque			-54		-42	-54	-24	-54	-54	-54	-54	-32	-32					-54					-508	
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-18	-2	-54		-12	-54	-12	-54	-21	-54	-12	-4	-4					-18					-319	
	Construcción - tendido de la red de distribución		-15	-9			-12						-6	-3				-28	-4					-77	
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)			-6					-18		-18			-3										-45	
	Construcción de muros de gaviones	-21		+24	+24									-3		+18	+27							69	
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca				+54	+54							+48	+48	+54								-24	234	
Operación y Mantenimiento	Transporte y disposición de material excedentario		-8	-27				-15	-15		-18	-18	-4	-3						-3		+9	+9	-111	
	Limpieza del área		+9					+9					+3							-3				36	
	Restauración del área						+48						+48											96	
	Funcionamiento del sistema de riego								-36	+30	-30	-48			+24						-8				
Operación y Mantenimiento	Operación de la presa							-30	-30	-54	-54		-16	+24			-12	-24		+36			-54	-214	
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6						-2						-4										-12	
SUMA		-73	-50	-188	48	-6	-166	-151	-183	-75	-228	-214	-24	-93	93	18	15	-24	-52	-143	36	-46	+1	-16	-78
PARCIALES				-435					-851				-24				-150			-139					

Anexo 2. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción del sistema de riego Sauce Pampa - Yamparaes

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES  ACTIVIDADES	SUELO					AGUA				ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLÓGICOS				PROCESOS ANTRÓPICOS				SUMA	PARCIALES				
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSION	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN)	FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	PÉRDIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT	MOVIMIENTOS DE ARE			RIESGO DE	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-6	-6	-14			-14	-10				-10	-6	-14						-8	-6		-10		-104	-1362
	Limpieza y desbroce						-16	-8				-6	-2	-4						-6	-4				-46	
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos		-6	-18	-18	-12	-24	-8				-6	-16	-20	-9				-35	-24	-24		-9		-229	
	Excavación y movimiento de tierras y áridos	-15	-6	-18		-6		-15	-36				-28	-32						-27	-6				-189	
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desbque	-18		-54		-24	-54	-24	-54	-54	-54	-32	-32							-54	-6		-9		-523	
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-15	-2	-27		-12	-18	-15	-27	-21	-21	-12	-4	-6						-18	-6				-206	
	Construcción - tendido de la red de distribución	-15	-9				-18	-4	-12		-18		-6	-3					-42	-18	-3				-148	
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)		-4	-6				-18		-18		-2	-3								-3				-54	
	Construcción de muros de gaviones	-21		+24	+24			-4					-3			+18	+27								+65	
	Transporte y disposición de material excedentario		-8	-27				-15	-15		-18	-18	-4	-3							-4					
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área		+9					+9			+24	-4	-4								-3	+9	+9		+49	-307
	Restauración del área					+24	+48					+18	-3	+42			+6				-3		+9	-6	+135	
	Funcionamiento del sistema de riego				-4			-36	+30	-30	-48		+24				-2					-8	-10	-6	-90	
	Operación de la presa				-4			-30		-30	-54	-54	-16	+42	-4	-12	-24			+36			-2	-54	-206	
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6	-2					-2					-4				+3								-11	
SUMA		-81	-40	-149	-2	-30	-96	-162	-162	-75	-213	-184	-102	-133	+99	+14	+15	-17	-77	-155	+36	-68	+1	-22	-66	
PARCIALES							-398				-796		-136			-184					-155					

Anexo 3. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa Uñala Jatun Era - Yotala

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES  ACTIVIDADES	SUELO					AGUA			ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLÓGICOS				PROCESOS ANTRÓPICOS				SUMA	PARCIALES					
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSION	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN)	FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	PERDIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT			MOVIMIENTOS DE AIRE	RIESGO DE	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-6	-6	-14			-14	-10				-10	-6	-14					-12	-12		-10			-114	-1465
	Limpieza y desbroce		-2				-16	-8				-6	-6	-6				-6	-12						-62	
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos		-12	-18	-18	-12	-24	-10				-6	-16	-20	-9			-35	-24	-24		-9			-237	
	Extracción y movimiento de tierras y áridos	-18	-9	-18		-6	-24	-36				-28	-32					-27	+16						-182	
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue	-18		-54		-24	-54	-24	-54	-54	-54	-32	-32					-54	-16		-9				-533	
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-15	-4	-27	-12	-18	-15	-27	-21	-21	-12	-8	-16					-18	-9						-223	
	Construcción -tendido de la red de distribución	-15	-9				-18	-4	-18	-18	-12	-12	-16	-12				-42	-18	-9					-203	
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)		-4	-6					-18	-18		-2	-6						-6						-60	
	Construcción de muros de gaviones	-21		+24	+24		-4					-6			+18	+27									+62	
	Transporte y disposición de material excedentario		-8	-27			-15	-15	-18	-18	-12	-6							-6						-125	
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área		+18				+18				+24	-4	-6						-6	+9	+9				+62	
	Restauración del área					+24	+48				+21	+18	-6	+42		+6			-6			+9	+9	-6	+150	
	Funcionamiento del sistema de riego				-12			-36	+30	-30	-48		+24				-4					-8	-10	-12	-106	-329
	Operación de la presa		-3		-4			-30	-30	-54	-54	-16	+42	-8	-12	-24			+36			-2	-54		-213	
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6	-2				-4					-4		+3		+3									-10	
SUMA		-84	-47	-149	-10	-30	-96	-166	-168	-75	-213	-175	-124	-170	+87	+13	+15	-19	-77	-159	+36	-90	+1	-22	-72	
PARCIALES							-416						-207				-191				-183					

Anexo 4. Matriz de identificación y valoración de impactos para la construcción de represa y sistema de riego tecnificado Pasopaya - Presto

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES	SUELO					AGUA			ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLÓGICOS				PROCESOS ANTRÓPICOS				SUMA	PARCIALES						
	ACTIVIDADES	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CAUDAL	CAUDAL (EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN)	FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	PERDIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT	MOVIMIENTOS DE AIRE			RESGOTO DE ATROPELLAMIENTO	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA		
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-25	-8	-14		-14	-24				-20		-28					-6	-16		-35		-190				
	Limpieza y desbroce					-10	-16				-16		-2	-20				-16	-10		-3		-93				
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos		-20	-30	-30		-48						-28	-36	-9			-24	-8		-36		-269				
	Excavación y movimiento de tierras y áridos	-54	-27			-25		-20	-5	-25	-20	-32	-32		-24		-6	-54	-20				-344				
	Construcción presa (cuerpo de la presa) y desfogue			-54		-42	-54	-24	-54	-54	-54	-32	-36					-54					-512				
	Construcción de obra de toma y vertedero de excedencia	-18	-4	-54		-12	-54	-12	-54	-21	-42	-20		-4	-6				-24					-325			
	Construcción -tendido de la red de distribución		-10	-12			-6					-2	-7				-32	-5						-74	-1812		
	Construcción - pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)		-2	-4				-1	-8		-18		-3												-36		
	Construcción de muros de gaviones y trampas de sedimento con gaviones		-24		+24	+24							-3	-3	+18	+27				-20					+43		
	Transporte y disposición de material excedentario		-25	-27	-24			-15	-15	-18	-18		-4	-3						-20						-169	
Operación y Mantenimiento	Limpieza del área		+9				+24						-3						-3	+9	+25				+61		
	Restauración del área					+48					+48														+96		
	Funcionamiento del sistema de riego		-25				-36	+30	-30	-48				+24						-8	-6				-99		
	Operación de la presa						-30	-30	-54	-54		-16	+24			-12	-24		+36				-54		-214	-325	
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6					-2						-4												-12		
SUMA		-127	-112	-171	-30	-79	-138	-156	-136	-100	-216	-250	-75	-181	+39	-6	+15	-24	-62	-167	+36	-125	-2	-16	-54		
PARCIALES				-657			-858					-217				-208			-197								

Anexo 5. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas Fase II (Padcaya)

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES  ACTIVIDADES	SUELO					AGUA			ATMÓSFERA			PROCESOS ECOLÓGICOS				PROCESOS ANTRÓPICOS				SUMA	PARCIALES				
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSION	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CALIDAD	CAUDAL (EMISIÓN DE GASES Y PARTICULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y COLMATACIÓN)	EUTROFIZACIÓN	FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	PERDIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT			MOVIMIENTOS DE AIRE	RIESGO DE ATROPELLAMIENTO	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA SILVESTRE	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-25	-8	-14			-14	-24				-20		-28						-6		-16		-35		-190
	Limpieza y desbroce						-10	-16				-16	-2	-20					-16		-10	-3			-93	
	Habitación, mejoramiento y funcionamiento de accesos		-20	-30	-30		-48						-28	-28	-9			-24	-8		-36				-261	
	Obras de toma y trasvases	-18	-4	-54		-12	-54	-12	-54	-21	-42	-20	-4	-6					-24						-325	
	Excavación de zanjas y relleno de zanjas para construcción tendido de redes de distribución		-10	-12			-6						-2	-7				-32	-5						-74	
	Construcción obras de arte (Puentes colgantes, Cámaras de Purga de Lodos, Cámaras de Purga de Aire, Cámaras de Distribución, Hidrantes y otros)		-2	-4				-1	-8		-18			-3											-36	
	Construcción de muros de gaviones y zanjas de coronamiento.	-24		-24	+24								-3	-3	+18	+27				-20					+43	
	Actividades de forestación en el área de la microcuenca				+54	+54							+48	+48	+54	+30	+6		+18				-24		+288	
	Transporte y disposición de material excedente, retiro de escombros		-25	-27	-24			-15	-15		-18	-18	-4	-3						-20					-169	
	Limpieza del área		+9					+24						-3						-3	+9	+25			+61	
Restauración del área						+48						+48												+96		
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento del sistema de riego		-25					-36	+30	-30	-48			+24								-8	-6		-99	
	Operación de la presa							-30	-30	-54	-54	-16		+24		-12	-24			+36				-54	-214	
	Mantenimiento preventivo y correctivo	-6						-2					-4												-12	
SUMA		-73	-85	-117	+24	+42	-84	-112	-77	-21	-162	-176	+37	-57	+93	+48	+21	-24	-56	-41	+36	-105	-2	-16	-78	
PARCIALES							-293						+73					-16				-201				

Anexo 6. Matriz de identificación y valoración de impactos para la complementación a la construcción Represa Calicanto (Villa Rivero)

ETAPA	FACTORES AMBIENTALES  ACTIVIDADES	SUELO					AGUA				ATMÓSFERA		PROCESOS ECOLÓGICOS				PROCESOS ANTRÓPICOS				SUMA	PARCIALES				
		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA	RIESGO DE EROSIÓN	ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD	CAMBIO DE USO DEL SUELO	CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN DE CURSOS	MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	VARIACIÓN DE CAUDALES	CAUDAL	CALIDAD (EMISIÓN DE GASES Y PARTICULAS)	RUIDO	CLIMA (MICROCLIMA)	INUNDACIONES	DEPOSICIÓN (SEDIMENTACIÓN Y EUTROFIZACIÓN)	FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	PÉRDIDA Y MODIFICACIÓN DE HABITAT	MOVIMIENTOS DE AIRE			RIESGO DE ATROPELLAMIENTO	INCREMENTO DE CONFLICTOS CON LA VIDA	INTERACCIONES CON ANIMALES DOMÉSTICOS	INTRODUCCIÓN DE FAUNA Y FLORA EXÓTICA
Ejecución	Instalación y funcionamiento de campamentos	-30	-10	-16	-3		-10	-24			-20		-28						-6		-16		-35		-198	-1725
	Limpieza y desbroce							-12	-16			-16	-4	-20					-20		-10				-98	
	Apertura, adecuación y funcionamiento de accesos		-30	-36	-30		-48	-15			-2	-32	-36					-24	-18		-36				-307	
	Excavación y movimiento de tierras	-54	-27		-9	-25		-20	-12		-10	-20	-32	-36		-16			-12	-54		-25			-352	
	Construcción presa de gravedad de hormigón simple	-18		-54		-42	-54	-24	-54	-54	-54	-32	-36						-54						-530	
	Construcción de obra de toma y toma de fondo	-18	-6	-54		-12	-54	-12	-54	-21	-42	-20	-8	-8				-6	-24						-339	
	Construcción vertedero de excedencias, canal de salida y desarenador	-18	-4					-1					-1	-1												
	Construcción -tendido de la red de distribución	-10	-12				-9						-2	-7				-48	-10						-98	
	Construcción -pasos de quebrada y cámaras (obras de arte)	-2	-4					-1	-8	-18				-3											-36	
	Implementación de medidas de protección de la cuenca				+36							+54	+9		+9	+12	+9	+18	+18			-4	-30		+131	
Operación y Mantenimiento	Transporte y disposición de material excedentario	-30	-27	-24				-15	-15	-18	-18	-12	-10								-12				-181	
	Limpieza del área		+9					+24					-3								-3	+9	+25		+61	
	Restauración del área		+48		+30		+48	+48				+48													+222	
	Operación del sistema de riego		-25					-36	+30	-30	-48			+24								-8	-6		-99	
	Operación de la presa							-30	-30	-54	-54		-16		+24		-12	-24		+36				-54	-214	
	Mantenimiento preventivo y correctivo		-6					-2					-4												-12	
SUMA		-144	-87	-203	0	-79	-139	-124	-143	-75	-226	-198	-82	-192	+57	-4	-3	-30	-66	-168	+36	-102	-3	-16	-84	
PARCIALES				-652				-766					-217				-235				-205					