



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) DE PROYECTOS: COMPLEMENTACIÓN DE PRESAS

**Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda (Colomi),
Construcción Obras Complementarias Sistema de Riego Presa El
Molino (El Puente), Construcción Obras Complementarias a la
Presa Calderas (Cercado), Construcción Sistema de Riego de la
Presa San Antonio (Carapari) y Complementación a la
Construcción de Atajados y Reservorios Rosillas Fase II
(Padcaya)**

Junio - 2022

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
PRIMERA PARTE DESCRIPCIÓN Y LÍNEA BASE DE LOS PROYECTOS.....	3
1.1. Mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda	3
1.2. Construcción obras complementarias a la Presa Calderas	24
1.3. Construcción de sistema de riego de la presa San Antonio (Carapari)	55
1.4. Construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino.....	83
1.5. Complementación al proyecto Construcción atajados y reservorios Rosillas Fase 2	114
SEGUNDA PARTE IDENTIFICACION DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ...	140
2.1. Riesgos e impactos ambientales y sociales.....	140
2.2. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales	147
2.3. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales	160
TERCERA PARTE PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS	171
3.1. Consulta del proyecto mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda	171
3.2. Consulta del proyecto construcción obras complementarias a la Presa Calderas.....	173
3.3. Consulta del proyecto construcción sistema de riego de la presa San Antonio (Carapari)	174
3.4. Consulta del proyecto construcción obras complementarias sistema de riego presa el Molino .	175
3.5. Consulta del proyecto construcción atajados y reservorios Rosillas Fase II	176
CUARTA PARTE PROGRAMAS Y PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	178
QUINTA PARTE BIBLIOGRAFIA	239
SEXTA PARTE ANEXOS	243

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Proyectos de la muestra	3
Tabla N°2. Ubicación geográfica del proyecto.....	4
Tabla N°3. Coordenadas de las cuencas y alturas	5
Tabla N°4. Cuencas hidrográficas	6
Tabla N°5. Características de las cuencas.....	7
Tabla N°6. Características geométricas de presas.....	7
Tabla N°7. Costo del proyecto	11
Tabla N°8. Familias beneficiarias del proyecto.....	14
Tabla N°9. Temperatura promedio en °C por meses del año	15
Tabla N°10. Precipitación pluvial en mm por meses	15
Tabla N°11. Ubicación geográfica del proyecto.....	25
Tabla N°12. Hidrografía.....	26
Tabla N°13. Características de la cuenca de aporte.....	28
Tabla N°14. Costo del proyecto	41
Tabla N°15. Población y familias de las comunidades	44
Tabla N°16. Flora del área.....	50
Tabla N°17. Fauna del área.....	50
Tabla N°18. Ubicación geográfica del proyecto.....	55
Tabla N°19. Características de las cuencas.....	60
Tabla N°20. Costo del proyecto	64
Tabla N°21. Población beneficiaria.	68
Tabla N°22. Población beneficiaria por género	68
Tabla N°23. Datos climatológicos estación aeropuerto Yacuiba periodo 2000 -2018.....	70
Tabla N°24. Vegetación arbórea y arbustos principales en el área del proyecto.....	75
Tabla N°25. Especies arbóreas amenazadas	76
Tabla N°26. Fauna terrestre de importancia	77
Tabla N°27. Ubicación geográfica.....	83
Tabla N°28. Superficie por regiones hidrográficas	85
Tabla N°29. Parámetros de las subcuencas generadas	89
Tabla N°30. Costo del proyecto	93
Tabla N°31. Población beneficiaria.	96

Tabla N°32. Temperatura media mensual (° C).....	99
Tabla N°33. Temperatura máxima extrema (°C)	99
Tabla N°34. Temperatura mínima extrema (°C)	99
Tabla N°35. Precipitación media mensual (mm).....	100
Tabla N°37. Flora del área.....	107
Tabla N°38. Fauna del área.....	107
Tabla N°39. Días con heladas	111
Tabla N°40. Coordenadas geográficas del proyecto	115
Tabla N°41. Características de las cuencas.....	119
Tabla N°42. Volúmenes de las presas existentes	120
Tabla N°43. Costo del proyecto	126
Tabla N°44. Población beneficiaria	129
Tabla N°45. Número y tamaño promedio de las familias	129
Tabla N°46. Población Según Etnias	130
Tabla N°47. Temperatura media medual °C	130
Tabla N°48. Precipitación media mensual (mm).....	131
Tabla N°49. Flora en el área.....	135
Tabla N°50. Etapas y actividades del proyecto	140
Tabla N°51. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Ejecución	142
Tabla N°52. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapa: Operación y mantenimiento	144
Tabla N°53. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales. Etapas: Ejecución.....	148
Tabla N°54. Matriz de identificación de riesgos e impactos. Etapa: Operación y mantenimiento.....	155
Tabla N°55. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.	161
Tabla N°56. Programas y planes de gestión ambiental y social.....	178

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Ubicación del proyecto.....	4
Figura N°2. Ubicación de las cuencas	5
Figura N°3. Vista de la ubicación de las presas y tuberías existente de 8"	8
Figura N°4. Esquema hidráulico del proyecto	10
Figura N°5. Licencia ambiental	12
Figura N°6. Características morfométricas cuenca presa Khewiña Khocha	16
Figura N°7. Características morfométricas cuenca presa Yana Khocha	17
Figura N°8. Imagen satelital de las cuencas (aguas arriba pendientes pronunciada).....	20
Figura N°9. Imagen satelital aguas abajo (parcelas de los beneficiarios del proyecto).....	21
Figura N°10. Reporte nacional de sequías (abril 2021)	22
Figura N°11. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia.....	23
Figura N°12. Ubicación del proyecto.....	25
Figura N°13. Cuencas de aporte en la zona de estudio.....	26
Figura N°14. Esquema hidráulico del proyecto actual	29
Figura N°15. Presa calderas.....	29
Figura N°16. Trasvase y canal de conducción	30
Figura N°17. Canal margen derecho	31
Figura N°18. Canal margen izquierdo	31
Figura N°19. Puentes colgantes	34
Figura N°20. Pasos vehiculares (protección del canal)	34
Figura N°21. Esquema de atajados	35
Figura N°22. Esquema de la estación de bombeo	36
Figura N°23. Cámara de bombeo tipo 1:.....	37
Figura N°24. Cámara de bombeo tipo 2:.....	37
Figura N°25. Cámara de purga de lodos.....	38
Figura N°26. Cámara purga de aire	38
Figura N°27. Vista en planta y en corte de la cámara hidrante intermedia	39
Figura N°28. Vista en planta y en corte de la cámara hidrantes fin tubo	39
Figura N°29. Cámara de distribución	40
Figura N°30. Cámara con compuerta.....	40
Figura N°31. Licencia ambiental.....	42

Figura N°32. Precipitación media mensual	46
Figura N°33. Oscilación de la temperatura media mensual	46
Figura N°34. Oscilación media mensual de la humedad relativa	47
Figura N°35. Mapa fisiográfico.....	48
Figura N°36. Imagen satelital (aguas arriba y aguas abajo)	51
Figura N°37. Reporte nacional de sequías (comparación de dos años).....	53
Figura N°38. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia	54
Figura N°39. Ubicación geográfica del proyecto	56
Figura N°40. Ubicación del proyecto respecto al PN y ANMI Serranías del Aguarague	57
Figura N°41. Delimitación del área de la cuenca.....	59
Figura N°42. Vista aguas debajo de la presa	61
Figura N°43. Esquema hidráulico del sistema de riego	62
Figura N°44. Licencia ambiental	65
Figura N°45. Licencia ambiental para actividades con sustancias peligrosas	66
Figura N°46. Pendientes de la cuenca.....	72
Figura N°47. Imagen satelital aguas arriba	78
Figura N°48. Imagen satelital aguas abajo.....	78
Figura N°49. Reporte nacional de sequías (comparación de dos años).....	79
Figura N°50. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia	80
Figura N°51. Ubicación del sistema de riego.....	81
Figura N°52. Ubicación del proyecto en el AN ANMI Aguarague	82
Figura N°53. Ubicación geográfica del proyecto	84
Figura N°54. Ubicación hidrográfica del proyecto.....	85
Figura N°55. Comunidades beneficiadas	86
Figura N°56. Cuenca delimitada	88
Figura N°57. Modelo de las subcuencas generadas	88
Figura N°58. Cuerpo de la presa y canal de riego del margen izquierdo	89
Figura N°59. Presa el Molino.....	90
Figura N°60. Esquema hidráulico del proyecto	91
Figura N°61. Esquema hidráulico Carolina bombeo	92
Figura N°62. Licencia ambiental	94
Figura N°63. Clima del área de estudio	98
Figura N°64. Temperatura media anual	99
Figura N°65. Precipitación media anual	100

Figura N°66. Fisiografía del área de estudio	101
Figura N°67. Fisiografía del área de estudio	102
Figura N°68. Geología del área de riego.....	105
Figura N°69. Imagen satelital aguas arriba	108
Figura N°70. Imagen satelital aguas abajo.....	108
Figura N°71. Reporte nacional de sequías (comparación de 2 años)	109
Figura N°72. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia	110
Figura N°73. Días con heladas	111
Figura N°74. Riesgo de heladas del área de estudio.....	112
Figura N°75. Ubicación del sistema de riego.....	113
Figura N°76. Ubicación geográfica del proyecto	115
Figura N°77. Región hidrográfica 8 Cuenca del río de la Plata (Nivel 5)	116
Figura N°78. Delimitación de las áreas de las cuencas	117
Figura N°79. Obra de toma tipo azud derivador	120
Figura N°80. Cámaras distribuidoras de caudales	121
Figura N°81. Atajado 1 y canal de H°C°	122
Figura N° 82. Atajado 2 y canal de H°C°	122
Figura N°83. Atajado 3	123
Figura N°84. Sistema PERTT sub zona 1	123
Figura N°85. Esquema hidráulico del sistema de riego	125
Figura N°86. Licencia ambiental.....	127
Figura N°87. Fisiografía del área de estudio	131
Figura N° 88. Pendientes del área de estudio	132
Figura N°89. Mapa geológico de la zona de estudio	133
Figura N°90. Geología del área de riego.....	134
Figura N°91. Imagen satelital aguas arriba y abajo (trasvase San Francisco – Montecitos, Cochas 2 – Pertt1)	137
Figura N°92. Imagen satelital aguas abajo.....	137
Figura N°93. Reporte nacional de sequías (comparación de dos años).....	138
Figura N°94. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia	139
Figura N°95. Registro fotográfico.....	171
Figura N°96. Registro fotográfico.....	173
Figura N°97. Registro fotográfico.....	174
Figura N°98. Registro fotográfico.....	175
Figura N°99. Registro fotográfico.....	177

ACRÓNIMOS

AAC	Autoridad Ambiental Competente.
AACN	Autoridad Ambiental Competente Nacional.
AACD	Autoridad Ambiental Competente Departamental.
AAS	Análisis Ambiental Social.
ABRO	Área Bajo Riego Óptimo.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
COP	Compuestos Orgánicos Persistentes
CD	Certificado de Dispensación.
CNPV	Censo Nacional de Población y Vivienda
CPE	Constitución Política del Estado.
CPEPB	Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.
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.
ENDSA	Encuesta Nacional de Demografía y Salud (INE).
ENGIRS	Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental.
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
FA	Ficha ambiental.
FNCA	Formulario de Nivel de Categorización
GAM	Gobierno Autónomo Municipal.
GAD	Gobierno Autónomo Departamental.
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos.
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
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.
OSC	Organismo Sectorial Competente.
PASA	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.
PGAS	Programa Gestión Ambiental y Social.
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.
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.

INTRODUCCIÓN

Los Proyectos contemplados para el documento forman 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.

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 ejecución, 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 de los Proyectos a través de:

- (i) la consideración adecuada de los posibles impactos ambientales y sociales;
- (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;
- (v) la definición de responsabilidades institucionales referente al cumplimiento de las medidas de prevención y control ambiental, 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 de los Proyectos, se basan en la información procedente de los Estudios de Diseño Técnico de Preinversión de los Proyectos (EDTP) y complementando con información adicional levantada entre mayo y junio de 2022.

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

PRIMERA PARTE

DESCRIPCIÓN Y LÍNEA BASE DE LOS PROYECTOS

Los proyectos considerados para el desarrollo del presente EIAS/PGAS son aquellos que dentro la muestra seleccionada ya cuentan con presas construidas con anterioridad, es decir cuentan con presas existentes y se pretende realizar la distribución de agua para riego. En este sentido, los Proyectos considerados son:

Tabla N°1. Proyectos de la muestra

Nombre del proyecto	Departamento	Municipio
Mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda	Cochabamba	Colomi
Construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino	Tarija	El Puente
Construcción obras complementarias a la presa Calderas	Tarija	Cercado
Construcción sistema de riego de la presa San Antonio	Tarija	Carapari
Complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas fase 2	Tarija	Padcaya

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encuentran las fichas técnicas de los mencionados proyectos, donde se detallan sus principales características, técnicas, ambientales y sociales:

1.1. Mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda

Nombre del proyecto			
Mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda			
Localización del proyecto			
	Departamento	Cochabamba	
	Provincia	Chapare	
	Municipio	Colomi	
	Comunidades	Liriuni y la Guinda	
	Número de Familias	211 familias	
Ubicación geográfica e hidrográfica			
El área del proyecto se encuentra en las comunidades de Liriuni y La Guinda, estas comunidades se encuentran en la jurisdicción del municipio de Colomi segunda sección de la provincia Chapare del departamento de Cochabamba.			

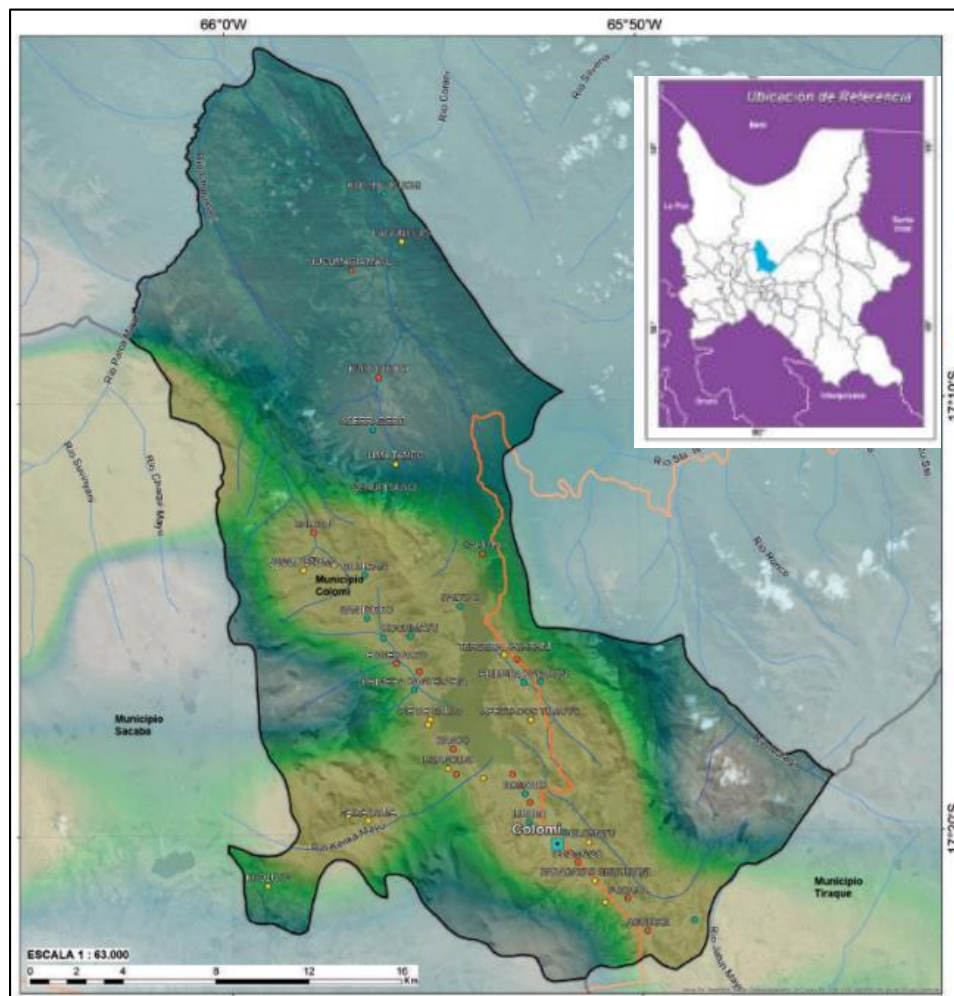
La jurisdicción territorial municipal de Colomi colinda al Norte y Este limita con el municipio de Tiraque y Villa Tunari y al Sur con el municipio de Sacaba y al Oeste con el municipio de Tiquipaya y Morochata.

Tabla N°2. Ubicación geográfica del proyecto

	Grados	UTM /Zona	Grados	UTM/Zona
Latitud S.	17°17'33,80"	20 K	17°18'56,80"	20 K
Longitud O.	65°50'46,87"	20 K	65°52'33,94"	20 K
Altitud	3714	msnm	3295	msnm

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°1. Ubicación del proyecto



Fuente: Atlas de Cochabamba

Las cuencas de Kewiña Khocha, Yana Khocha y Totorani, son cuencas consideradas como unidades muy pequeñas, están drenados por un único sistema de drenaje natural “quebradas pequeñas” que desembocan a otras pequeñas quebradas, el cual es una red de transporte superficial de agua y sedimentos. En la siguiente tabla se detalla la ubicación de las microcuencas.

Tabla N°3. Coordenadas de las cuencas y alturas

Microcuenca	Este (x)	Norte (y)	Latitud	Longitud	Altura (m.s.n.m)
Kewiña Khocha	197062,925	8085914,156	17° 17' 30,04"	65° 50' 57,67"	3725
Yana Khocha	197338,455	8085491,777	17° 17' 43,90"	65° 50' 48,56"	3724
Totorani	195988,758	8083246,559	17° 18' 56,22"	65° 51' 35,35"	3461

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

En la siguiente imagen satelital se tiene la delimitación de las cuencas del proyecto.

Figura N°2. Ubicación de las cuencas



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la clasificación de la cuenca hasta el quinto nivel según el método Pfafstetter, PRONAR: Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de Bolivia del Viceministerio de Recurso Hídricos y Riego:

Tabla N°4. Cuencas hidrográficas

Nº	Ubicación		Nivel	Nombre de la cuenca
1	Departamento	Cochabamba	Nivel 1. Cód. 4	Cuenca Del Amazonas
2	Provincia	Chapare	Nivel 2. Cód. 46	Cuenca Río Madera
3	Municipio	Colomi	Nivel 3. Cód. 466	Cuenca Rio Mamore
4	Distrito	Colomi	Nivel 4. Cód. 4664	Rio Isiboro
5	Sindicato Agrario	Liriuni; La Guinda	Cód. 46649	Rio Espíritu Santo

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Objetivos

Objetivo general

Coadyuvar a mejorar las condiciones de vida de las familias de agricultores de las comunidades de Liriuni y La Guinda, incrementando los ingresos económicos de las mismas debido a la optimización de agua de riego que mejorará la productividad y favorecerá la incorporación de nuevas áreas bajo riego.

Objetivos específicos

- Implementar infraestructura de conducción principal, secundaria y terciaria hasta distribución parcelaria, para un sistema tecnificado por aspersión.
- Brindar asistencia técnica integral en la fase de implementación y la puesta en marcha del sistema de riego tecnificado por aspersión.

Características de las cuencas

En la siguiente tabla se detalla las características de las cuencas.

Tabla N°5. Características de las cuencas

Características	Microcuenca Kewiña Khocha	Microcuenca Yana Khocha
Área de la cuenca (Km ²)	0,23	0,37
Perímetro (m)	1,83	2,41
Cota máxima (m.s.n.m.)	3948	3945
Cota mínima (m.s.n.m.)	3753	3753
Pendiente media	34,20	32,77
Longitud del río (m)	746,93	673,87
Pendiente del río (m/m)	0,023	0,021
Cota máx. del río (m.s.n.m.)	3937	3940
Cota mín. del río (m.s.n.m.)	3784	3760

Fuente: Extraído del EDPD del proyecto

Alcance del Proyecto

En el año 2012, se construyó las presas de hormigón ciclópeo en el sector de Kewiña Khocha y Yana Khocha además, de una tubería matriz de 8" por la institución del FPS de Cochabamba.

La pequeña presa de Totorani fue reconstruido entre los años 1990 y 1992, con aportes propios de las comunidades de Liriuni y La Guinda.

Las características de cada presa se describen en la siguiente tabla:

Tabla N°6. Características geométricas de presas

Características	Kewiña Khocha	Yana Khocha	Totorani
Volumen del embalse (m ³)	98.856,44	193.057,75	21.111,36
Volumen muerto (m ³)	460,00	740,00	
Volumen útil (m ³)	98.856,44	193.057,75	21.111,36
Altura máxima (m)	9,00	8,50	1,50
Ancho de corona (m)	1,50	1,50	1,00
Longitud de la corona (m)	100,00	76,00	10,00
Ancho máximo pie presa (m)	7,00	6,30	1,00

Bordo libre (m)	1,00	1,00	0,50
Talud aguas arriba (V:H)	1:0,1	1:0,1	1:0
Talud aguas abajo (V:H)	1:0,75	1:0,75	1:0
Volumen cuerpo presa (m ³)	1.325,15	854,35	15,00

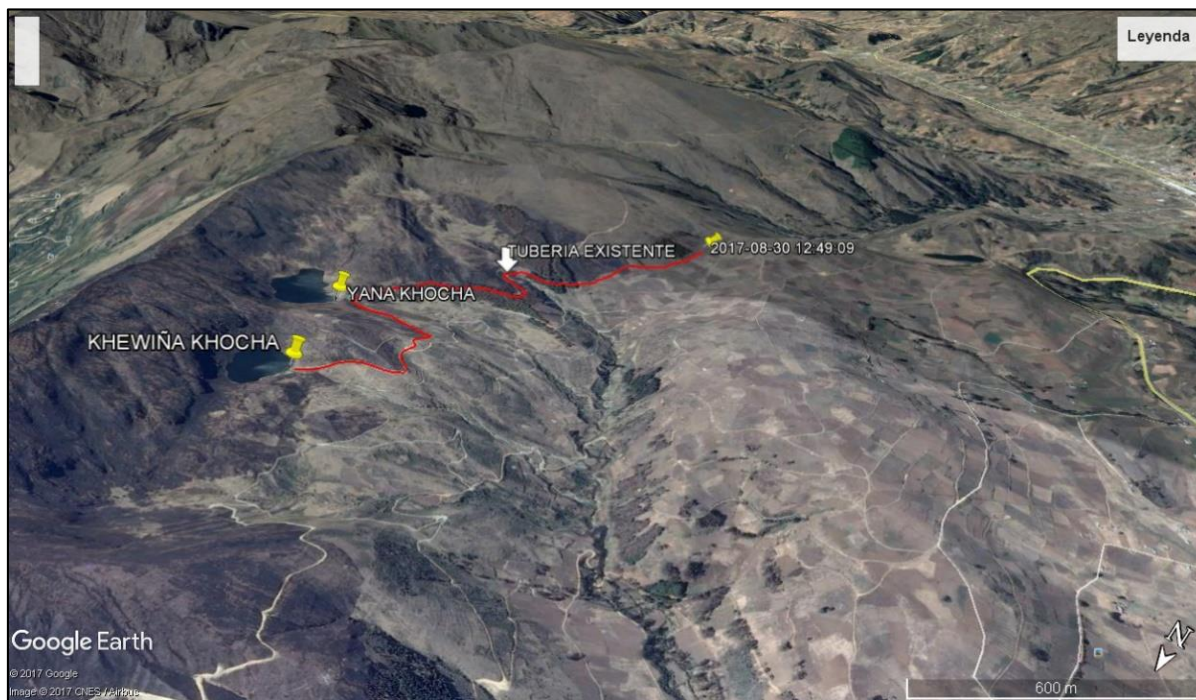
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El aporte de agua para el proyecto se encuentra dado por las cuencas vecinas de las lagunas Kewiña y Yana Khocha que cuentan con superficies de 0,23 km² y 0,37 km² respectivamente.

El proyecto realizó un aforo en el mes de octubre de 2017 con el siguiente resultado, una vuelta de la válvula de 8", en la tubería de conducción, un caudal mínimo de 23,27 l/s; con la válvula abierta completamente (7 vueltas), se tiene un caudal máximo de 162,89 l/s (como referencia y de acuerdo al diseño de las presas, diseñó para conducir un caudal máximo de 210 l/s).

Se cuenta con dos casetas de control donde se encuentran las llaves de 8", que actualmente solo abren dos vueltas, ya que si se abre más rebalsan los canales de tierra.

Figura N°3. Vista de la ubicación de las presas y tuberías existente de 8"



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La tubería principal es de 8" tipo SDR, con una longitud de 2,56 km. Con una altura sobre el nivel del mar de 3727 m.s.n.m. y al final de la tubería de 3681 m.s.n.m.

Toda la red principal se encuentra plenamente operable y en buenas condiciones con un caudal máximo a presa llena de 50 l/s, solamente le hace falta un mantenimiento rutinario, el sistema propuesto para un sistema de riego por aspersión requiere 40 l/s. de acuerdo al diseño agronómico propuesto.

La continuación de la red principal después de los 2,56 km es por canales de tierra lo mismo que las conducciones secundarias y terciarias, con el presente proyecto serán sustituidos por un sistema de riego tecnificado por aspersión.

Es importante señalar que se cuenta con una organización de regantes, es una ventaja ya que tienen la experiencia en la autogestión del sistema de riego.

El proyecto tiene todas las características técnicas para la tecnificación del sistema de riego actual como:

- Se cuenta con agua suficiente los volúmenes de oferta de las dos presas llega a 313.025,55 m³, la oferta de agua de las cuencas es 485.148,57 m³, además según todos los pobladores en el lugar de los embalses en las dos presas Khewiña y Yana Khocha, se tiene aporte subterráneo que encuentra debajo del espejo de agua, por lo que es un aporte indeterminado.
- Las presas se encuentran ubicadas en la zona más elevada del área del proyecto en cotas 3732 m.s.n.m. y 3735 m.s.n.m., de ahí bajan a una cota de 3709 m.s.n.m. donde inicia el área de riego, llegando a una cota de 3474 m.s.n.m. en la laguna de Totorani (laguna de regulación), donde se comienza el riego para las zonas más bajas, terminando en la cota de 3280 m.s.n.m. en La Guinda y 3302 m.s.n.m. en Liriuni, se concluye que se cuenta con el desnivel necesario para la tecnificación.

La alternativa elegida en el proyecto es una tubería matriz principal que baja por el límite de las dos comunidades, de donde se desprenden los ramales secundarios y terciarios, la red secundaria alimenta la laguna de Totorani de donde se distribuye a las zonas bajas de las dos comunidades, su principal ventaja es que llega a la totalidad de los sectores del área de riego.

Por consenso en asamblea general es la alternativa elegida.

Figura N°4. Esquema hidráulico del proyecto



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La red de distribución a construir en el presente proyecto tiene las siguientes características:

- Red principal y secundaria longitud total de 25.504,22 m. de diferentes diámetros y material PVC de diferentes tipos de clase.
- Red terciaria con una longitud total de 8.640.86 tipo de material HDPE.
- Obras de arte como cámaras de llaves, de rompedores, de hidrantes.
- 323 hidrantes.

El área de riego sin proyecto según ABRO es de 36.76 Has y con proyecto según ABRO se podrá incrementar 182,24 hectáreas por año.

Dentro de las medidas para el manejo integral de la cuenca, el proyecto plantea:

- Cerramiento de las áreas de embalse.

Implementar actividades de forestación en el área de la microcuenca.

Presupuesto

El proyecto, tendrá un costo de:

Tabla N°7. Costo del proyecto

N°	Descripción	Presupuesto Bs.
1	Costo de la infraestructura	5.642.958,61
2	Costo de Supervisión	447.516,76
3	Costo de A.T. etapa de ejecución	419.587,03
4	Costo de A.T. etapa de funcionamiento	529.149,67
5	Medidas de mitigación incluye las actividades del manejo integral de la cuenca	203.246,00
Total		7.242.458,07

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Categorización ambiental

El Proyecto Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda, realizó la presentación de la Ficha Ambiental, por lo que el mismo ha sido catalogado en Categoría 4 de acuerdo al artículo 25 de la Ley 1333 y el artículo 8 del Reglamento General de Gestión Ambiental, en este sentido, que dispensado de la presentación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), sin embargo debe enmarcarse en su Ficha Ambiental.

En este sentido, la Autoridad Ambiental Competente Departamental de Cochabamba otorgó al proyecto el Certificado de Dispensación Categoría 4 (CD) N° 031002-12/DRNMA-FA-N°7030 CD 0111/2018 de fecha 8 de febrero de 2018.

Figura N°5. Licencia ambiental



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA
GOBERNACIÓN

SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA
DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 4(CD)
N° 031002-12/DRNMA-FA-N°7037 CD 0111/2018

El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba,

CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento a la Ley 1333 del Medio Ambiente Art. 25° y con ajuste al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), el Alcalde del Gobierno Autónomo Municipal de Colomi como Representante Legal del Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO LIRIUNI LA GUINDA A TRAVES DEL RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION" ha presentado a este despacho la Ficha Ambiental correspondiente, el mismo será implementado en la Zona Liriuni - La Guinda, Distrito 2 del Municipio de Colomi, Provincia Chapare, Jurisdicción del Departamento de Cochabamba.

Revisada la documentación, la actividad referida ha sido catalogada en **CATEGORIA 4** de acuerdo al Art. 25° de la Ley del Medio Ambiente y el Art. 8° del Reglamento General de Gestión Ambiental; por lo tanto, queda **DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)** sin embargo, se debe señalar que el proyecto arriba mencionado, debe enmarcarse en los cánones estipulados en la Ficha Ambiental, dando estricto cumplimiento a las mismas.

Es cuanto se certifica para los fines correspondientes.

Cochabamba, 08 de febrero de 2018



Ing. Elmer P. Ortuño Arce
DIRECTOR DE RECURSOS NATURALES
Y MEDIO AMBIENTE - SEDMA
GOBERNACIÓN DE COCHABAMBA

Ing. Gonzalo S. Muñoz Guzmán
SECRETARIO DEPARTAMENTAL DE
LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA
GOBERNACIÓN COCHABAMBA

Plaza 14 de Septiembre N° 243, Casilla 722 • Telf. Central: 4225561 • Fax 4228312
<http://gobiernodecochabamba.com.bo> Email: gobiernacion@gobiernodecochabamba.bo

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Requisitos previos al 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 y Riego.

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 emplazaran 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 Liriuni y La Guinda, los documentos de 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.

Situación social

a) Comunidades involucradas

El proyecto beneficia directamente a dos comunidades: Liriuni y La Guinda, del municipio de Colomi del departamento de Cochabamba.

b) Población beneficiada

Según reportes del INE (2012), la población total del departamento de Cochabamba asciende a 1.762.761 habitantes, del total 50,45% son mujeres y 49,55% varones, de los cuales la provincia Chapare representa el 14,93% de la población total departamental y la segunda sección municipal de Colomi alcanza el 7,32% de la provincia (1,09 % de Cochabamba). El municipio de Colomi cuenta con 19.285 habitantes, de los cuales 9.740 son varones y 9.545 son mujeres. El proyecto beneficiara a 211 familias de las cuales, 112 de la comunidad de Liriuni que es el 53,08 % y 99 de la comunidad de La Guinda que sería el 46,92%.

Tabla N°8. Familias beneficiarias del proyecto

Comunidad	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Liriuni	79	70,54	33	29,46	112	53,08
La Guinda	52	52,53	47	47,47	99	46,92
Total	131		80		211	100,00
Promedio	61,53		38,47		100	

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Observando la tabla anterior se determina que el proyecto beneficia a 131 hombres que representa en 61,53% y 80 mujeres que es el 38,47%.

c) Pertenencia cultural y organización comunitaria

Por las características de la zona, el idioma materno de todos los pobladores es el Quechua, además del uso del castellano, pero con los fenómenos migratorios se hace muy notorio que la mayoría de la población joven haya asumido el idioma castellano para poder insertarse en las actividades que algunos tienen en los centros urbanos.

Actualmente, se cuenta con una organización de regantes consolidada, que realizan la gestión actual del sistema de riego y conoce la necesidad de mejorar el sistema, cuenta además con respaldo de todas las veces en la toma de decisiones.

Además, se cuenta con consenso e Interés de los beneficiarios por modificar el sistema de riego por gravedad a un sistema de riego tecnificado por aspersión y todo lo que implica el esquema de distribución y reparto de agua para riego.

Características meteorológicas

a) Clima

Para la temperatura, se ha tomado como referencia la información sobre temperatura para la Sección Colomi, los datos de las estaciones meteorológicas de Colomi y Corani-represa, principalmente para la parte alta.

Tabla N°9. Temperatura promedio en °C por meses del año

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Estación de Colomi													
Med.	10,7	10,9	10,9	10,6	9,2	7,7	7,7	8,5	9,5	10,0	10,7	10,7	9,8
Max.	15,8	15,6	15,6	15,7	15,5	15,2	14,7	15,1	15,3	15,4	15,7	15,7	15,5
Min.	5,7	6,2	6,1	5,6	2,8	0,1	0,7	1,9	3,7	4,6	5,8	5,6	4,1
Estación de Corani represa													
Med.	10,7	10,3	10,3	9,9	8,9	7,3	7,3	8,2	8,8	10,0	10,6	10,8	9,4
Max.	14,1	13,5	13,5	14,1	14,0	12,3	12,1	13,1	13,5	14,4	15,6	15,3	13,8
Min.	7,2	7,1	7,0	5,7	3,7	2,4	2,4	3,3	4,1	5,7	5,7	6,4	5,1
Promedios													
Med.	10,7	10,6	10,6	10,2	9,0	7,5	7,5	8,4	9,2	10,0	10,7	10,7	9,6
Max.	14,9	14,6	14,6	14,9	14,8	13,7	13,4	14,1	14,4	14,9	15,6	15,5	14,6
Min.	6,4	6,6	6,6	5,6	3,3	1,2	1,6	2,6	3,9	5,1	5,7	6,0	4,6

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Respecto a la precipitación, se considera los datos de las estaciones climatológicas de Colomi y Corani represa, considerando la altitud y la proximidad.

La distribución estacional de la precipitación para el período lluvioso (octubre a marzo) es del orden del 89% del total anual y 11% en la época seca, siendo la diferencia la correspondiente al período de transición (abril a septiembre).

La presencia de la precipitación más significativa es generalmente durante los meses de enero y febrero luego baja paulatinamente su intensidad en los meses de marzo y abril. Dejando de llover por un periodo largo desde mayo hasta octubre y parte de noviembre.

Tabla N°10. Precipitación pluvial en mm por meses

	Meses												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Promedio	286,4	259,5	218,4	98,0	32,3	19,2	27,9	50,1	83,5	117,8	158,7	202,7	1554,5
%	18,43	16,70	14,05	6,31	2,08	1,23	1,80	3,22	5,37	7,58	10,21	13,04	100,0

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

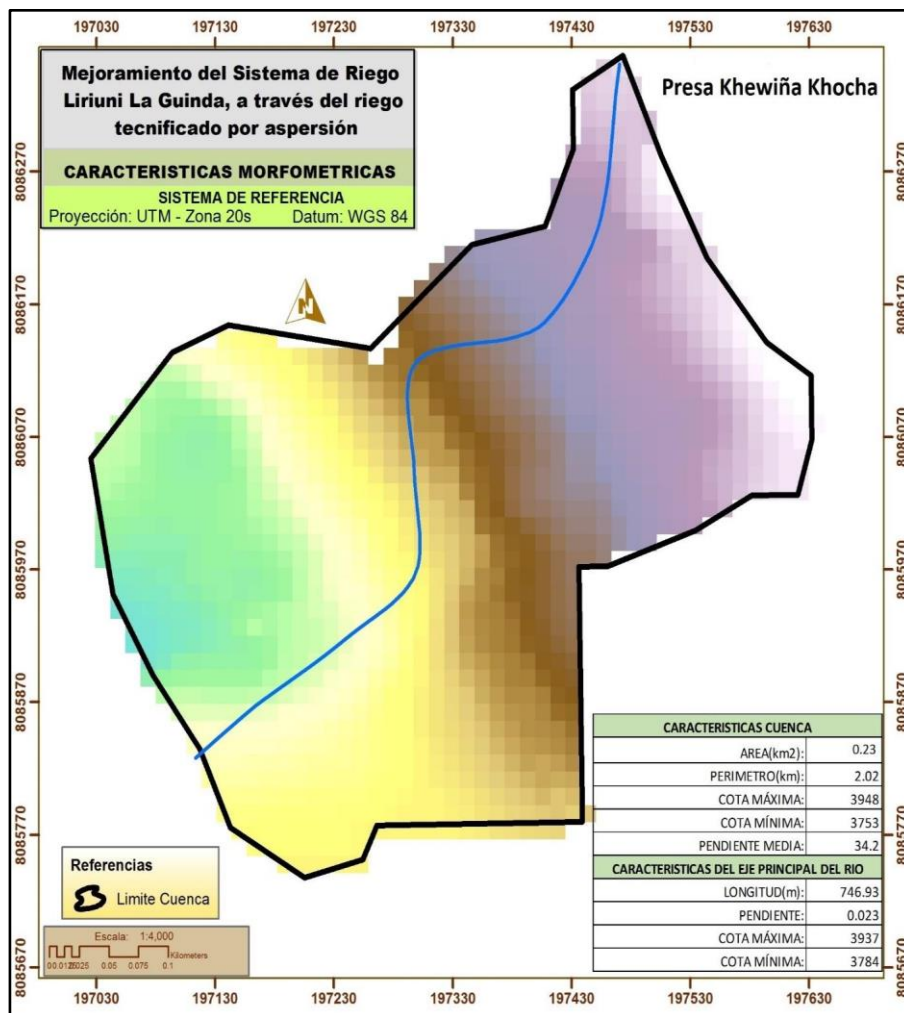
Características biofísicas y situación ambiental

a) Fisiografía

Las unidades fisiográficas que existen en el municipio son desde colinas altas, montañas, hasta serranías altas y bajas. Las cuencas de aporte de las presas de Yana Khocha y Kewiña Khocha se encuentran en la unidad fisiográfica de montañas altas con disección moderada.

La cuenca de aporte presenta pendientes muy pronunciadas, la pendiente media de Khewiña Khocha es de 34,2%, y la del afluente principal es de 2,3% y la pendiente media de Yana Khocha es de 32,77%, y la del afluente principal es de 2,1%.

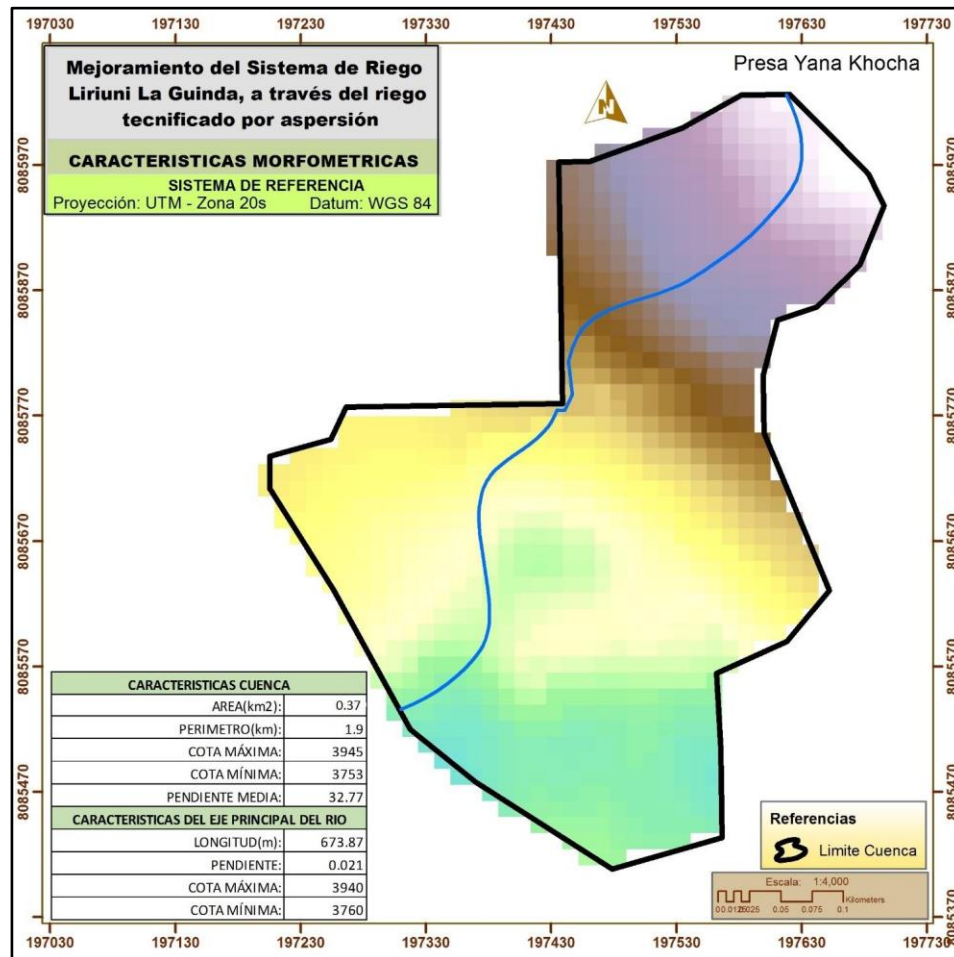
Figura N°6. Características morfométricas cuenca presa Khewiña Khocha



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La cuenca de aporte presenta pendientes muy pronunciadas, la pendiente media de Yana Khocha es de 32,77%, y la del afluente principal es de 2.1%.

Figura N°7. Características morfométricas cuenca presa Yana Khocha



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

b) Geología

El área de estudio pertenece al sistema devónico, perteneciente a la formación Santa Rosa y está constituida por una serie de intercalaciones de areniscas micáceas blanca verdosas en superficie fresca y blanco grisáceas en intemperizadas con paquetes delgados de cuarcitas blanquecinas, continuando capas delgadas de lutitas micáceas, blanca verdosa, de granulación media a fina, subangulares y estratificadas

en horizontes de potencia media. Culmina la serie con bancos de areniscas cuarcíticas con niveles microconglomerádicos de tonalidades blanquecinas, compactas, que muestran una estratificación entrecruzada.

El Valle es un graben tectónico, limitado por fallas normales en el norte y en el sud y por fallas inversas en el oeste. El relleno sedimentario no está diferenciado en estos trabajos. Solamente es destacado que las generaciones de abanicos aluviales están relacionados con períodos tectónicos.

c) Geomorfología

En el Valle Central de Cochabamba se distinguen tres zonas morfológicas diferenciadas por su altura topográfica y su relieve:

La zona montañosa que comprende las cordilleras del Tunari y Mazo Cruz que circundan la cuenca hacia el norte y oeste respectivamente, cuyas alturas llega hasta más de los 5.000 msnm. El punto de mayor altura es el Pico Tunari con 5.030 msnm. También en esta zona se incluyen las serranías que bordean la cuenca hacia el sud y el sudeste con alturas hasta de 3.200 msnm., que definen la divisoria de aguas con las cuencas vecinas de Santibáñez y Sacaba.

La zona de montaña se encuentra sujeta a procesos de meteorización y consecuente erosión por la acción de los cambios de temperatura, las precipitaciones y la glaciación en las partes más elevadas. Estos procesos dan lugar a la producción de detritos que por la diferencia de altura son arrastrados por los torrentes y depositados en la parte baja de la cuenca. También son frecuentes los depósitos coluvio-aluviales y debido al alto gradiente son comunes los derrumbes y deslizamientos.

En la geomorfología de la zona montañosa resaltan las formas modeladas por las glaciaciones de alta montaña que han dejado rasgos típicos como son los valles, lagunas y circos glaciales además de los depósitos morrénicos. A medida que se desciende a la planicie se encuentran cinturones de pedimentos desarrollados por la fuerte meteorización y erosión de las rocas paleozoicas.

En la zona montañosa, que circunda la cuenca fluviolacustres, existen varias lagunas, la mayoría de las cuales son de origen glacial. En la misma zona, el avenamiento superficial es de diseño dendrítico y en su conjunto los ríos se disponen en forma radial hacia la parte central de la cuenca, reflejando el control estructural y topográfico al cual están sometidos.

d) Flora

En las cuencas de aporte de las presas Yana Khocha y Khewiña Khocha se observa buena cobertura vegetal con presencia de las siguientes especies forestales nativas de Kewiña (*Polyiepis besseri*) y la Kishuara de puna (*Buddieja coriácea*) y las plantaciones de especies introducidas como eucaliptos (*Eucaliptus camaldulensis*, *Eucaliptus sideroxylon*) y pinos (*Pinus Noctezumae* y *Pinus radiata*).

e) Fauna

La fauna existente, es característica de las zonas de altura, cálidos y boscosas respectivamente, sin embargo existe una disminución de esta fauna silvestre debido a la depredación de los mismos por la caza, pesca, y por la constante habilitación de tierras en la zona tropical, donde los animales se internan a lugares donde no existen todavía la frecuencia de la colonización.

De acuerdo al PTDI, en la zona del proyecto se encuentran las siguientes especies de fauna: Perdiz (*Nothura darwini*9, Hornero (*Furnarius rufus*), Paloma (*Zenaida auriculata*), Jilguero (*Acanthis cardelis*), Colibrí o picaflor (*Colibri coruscan*), Condor (*Vultur gryphius*), Aguila (*Aquila chrisaetus*), Halcón (*Falco peregrinus*), K'ita q'oi (*Cavia cobaya vulgaris*), Vizcacha (*Lagidium viscacia*), Liebre (*Cryturellus sovi*), Zorrino (*Didelphys albiventis p.*), Zorro andino (*Cynomops cerastes*), Comadreja (*Mustela nivalis*), Rana (*Rana sculenta*), Sapo (*Bufo vulgaris*), Rata (*Calomys laucha*), Ratón (*Rattus rattus*), Murciélago (*Demodus rotundus*), Conejo (*Lepus cuniculus*), Pato Silvestre (*Anas platyrhyncha*), Pejerrey, Trucha, Jurk'uta y P'isaga.

f) Población de la cuenca aguas arriba y aguas abajo

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

Aguas Arriba: Se puede apreciar en la siguiente imagen satelital que aguas arriba de la presa en el área de la cuenca definida no se encuentra ninguna población.

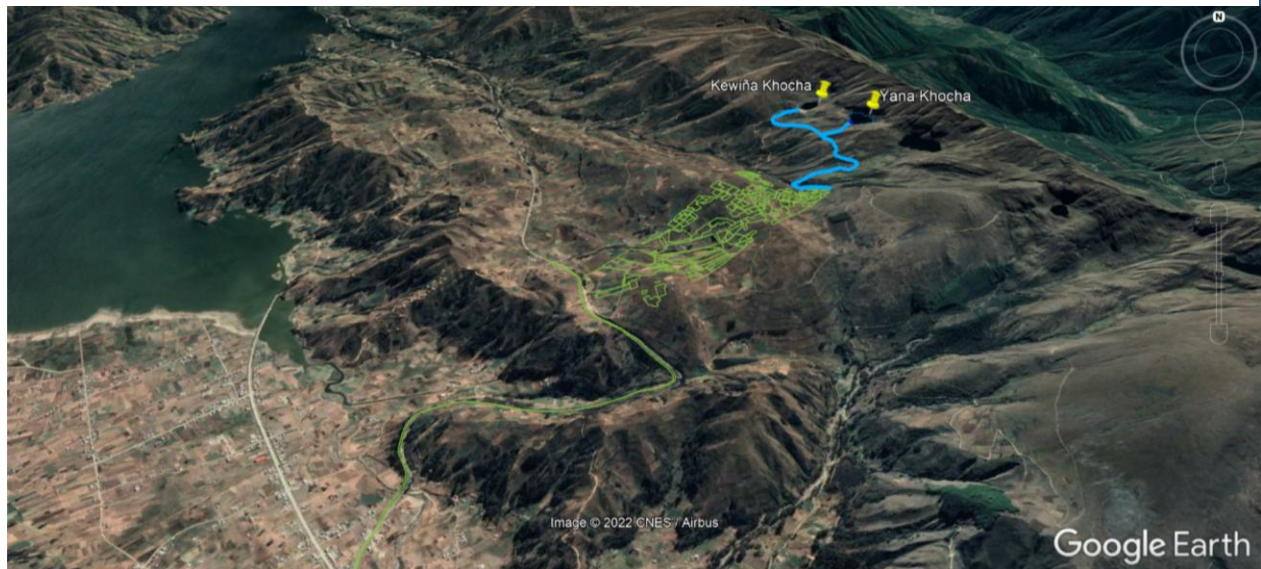
Figura N°8. Imagen satelital de las cuencas (aguas arriba pendientes pronunciada)



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Aguas Abajo: Se puede apreciar en la siguiente imagen satelital que aguas abajo se tiene las parcelas de riego que son parte de las comunidades beneficiarias.

Figura N°9. Imagen satelital aguas abajo (parcelas de los beneficiarios del proyecto)



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

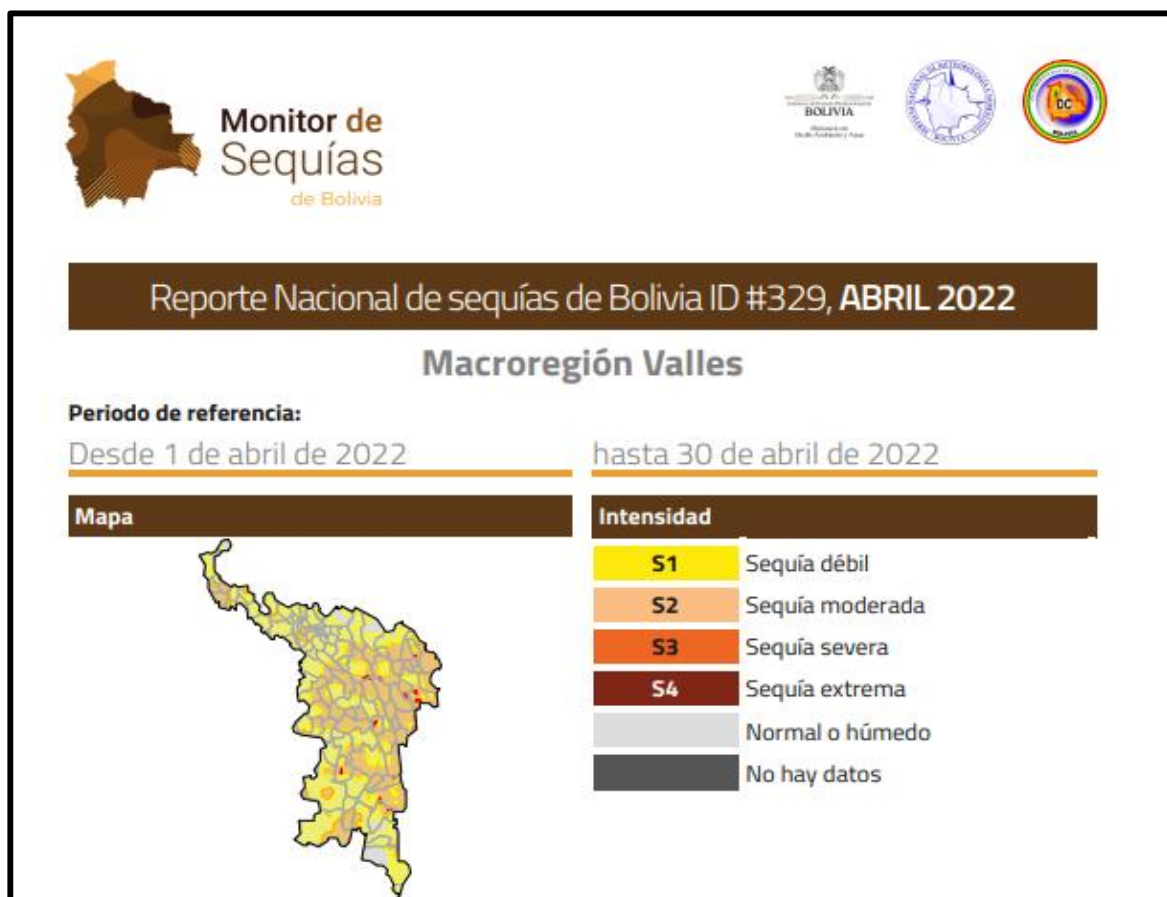
El proyecto indica que en las cuencas de abastecimiento no se tiene derechos a terceros, tampoco hay uso de agua para consumo humano, tampoco se aprovecha aguas abajo, por lo que se podrá utilizar el agua para riego sin ningún conflicto.

g) Amenazas naturales

▪ Sequía

La sequía, es el fenómeno que podría afectar al proyecto al ser una zona semiárida, la misma se puede mitigar con riego complementario ya que se plantea con la ejecución del presente proyecto riego por aspersión.

Figura N°10. Reporte nacional de sequías (abril 2021)



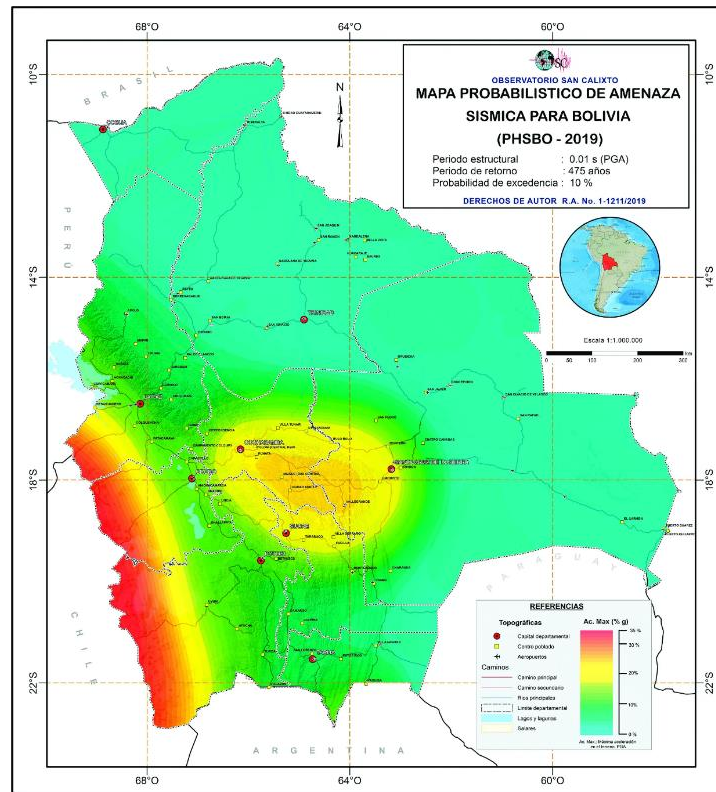
Fuente: Monitor de sequias, SENAMHI

En la figura anterior se observa que en abril de 2021 en la macro región valles, tuvo sequía entre débil y moderada.

▪ Terremoto o sismo

De acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia, obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto, 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°11. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia



Fuente: Mapa probabilístico de amenaza sísmica (osc.org.bo)

h) Área protegida

Conforme la ubicación del proyecto, el mismo no se encuentra en un área protegida.

1.2. Construcción obras complementarias a la Presa Calderas

Nombre del proyecto

Construcción obras complementarias a la Presa Calderas.

Localización del proyecto

Departamento	Tarija
Provincia	Cercado
Municipio	Cercado
Comunidades	6 Comunidades de Yesera Sur que comprende a la zona de Caldera Chica, Hornos y Curuyo, parte del cantón Santa Ana, zona Santa Ana la Nueva con las comunidades: Barbecho, Santa Ana Baja y al final del área la comunidad Gamoneda.
Número de familias	190 familias

Ubicación geográfica e hidrográfica

El Proyecto está ubicado en la comunidad Yesera Sur de la provincia y municipio de Cercado, del departamento de Tarija, aproximadamente a 30 Km de distancia, siguiendo la carretera pavimentada al Chaco y el camino vecinal hasta la comunidad Caldera Chica, Hornos y Curuyo.

La zona de influencia de la Presa Calderas contempla los cantones de Yesera, Gamoneda y Santa Ana del Municipio y Provincia Cercado del Departamento de Tarija. El cantón Yesera se divide en las zonas de Yesera Norte, Yesera Centro y Yesera Sur, esta última conocida también como Caldera Chica.

Los límites geográficos del área de estudio son los siguientes:

- Al norte con la Segunda Sección de la Provincia Méndez.
- Al sud con la Primera Sección de la Provincia Avilés y la Primera Sección de la Provincia Arce.
- Al este con la Provincia O'Connor.
- Al oeste con la Primera Sección de la Provincia Méndez y Avilés.

El área de riego que corresponde a la zona de Yesera Sur involucra a las comunidades Caldera Chica, Hornos y Curuyo, parte del cantón Santa Ana; zona Santa Ana la Nueva, también están incluidas en el área de influencia del proyecto las parcelas de las comunidades de: Barbecho, Santa Ana Baja y al final del área las parcelas de la comunidad Gamoneda, totalizando un área de riego de 830 Has.

El área de riego presenta una cota de 2054 msnm en su parte más baja y 2140 msnm en la parte mas elevada (obra de toma)

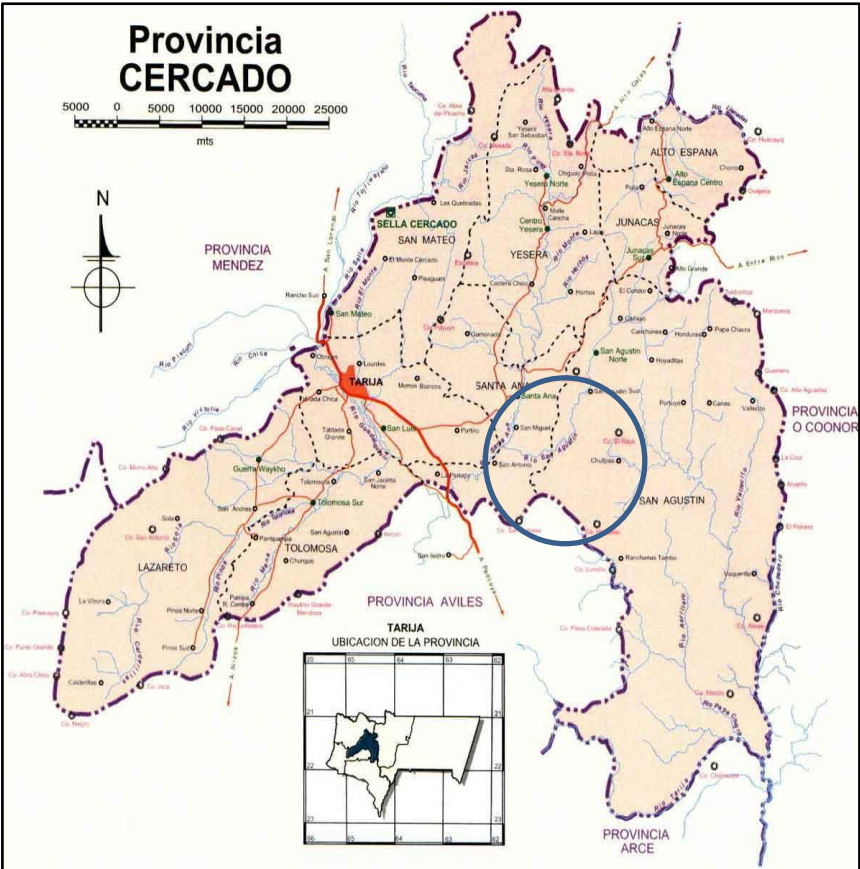
El área de estudio está limitado a los siguientes puntos geográficos:

Tabla N°11. Ubicación geográfica del proyecto

	Este	Norte
Coordenada	336652.00 m E	7628000.00 m S
Coordenada	340521.00 m E	7626721.00 m S
Coordenada	336275.00 m E	7618853.00 m S
Coordenada	331180.00 m E	7620209.00 m S
Los puntos geográficos anteriores corresponde a		
Latitud Sur	21° 31' 4"	21° 26' 48"
Longitud Oeste	64° 35' 4"	64° 33' 59"

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°12. Ubicación del proyecto



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La ubicación hidrográfica del proyecto se resume en la siguiente tabla:

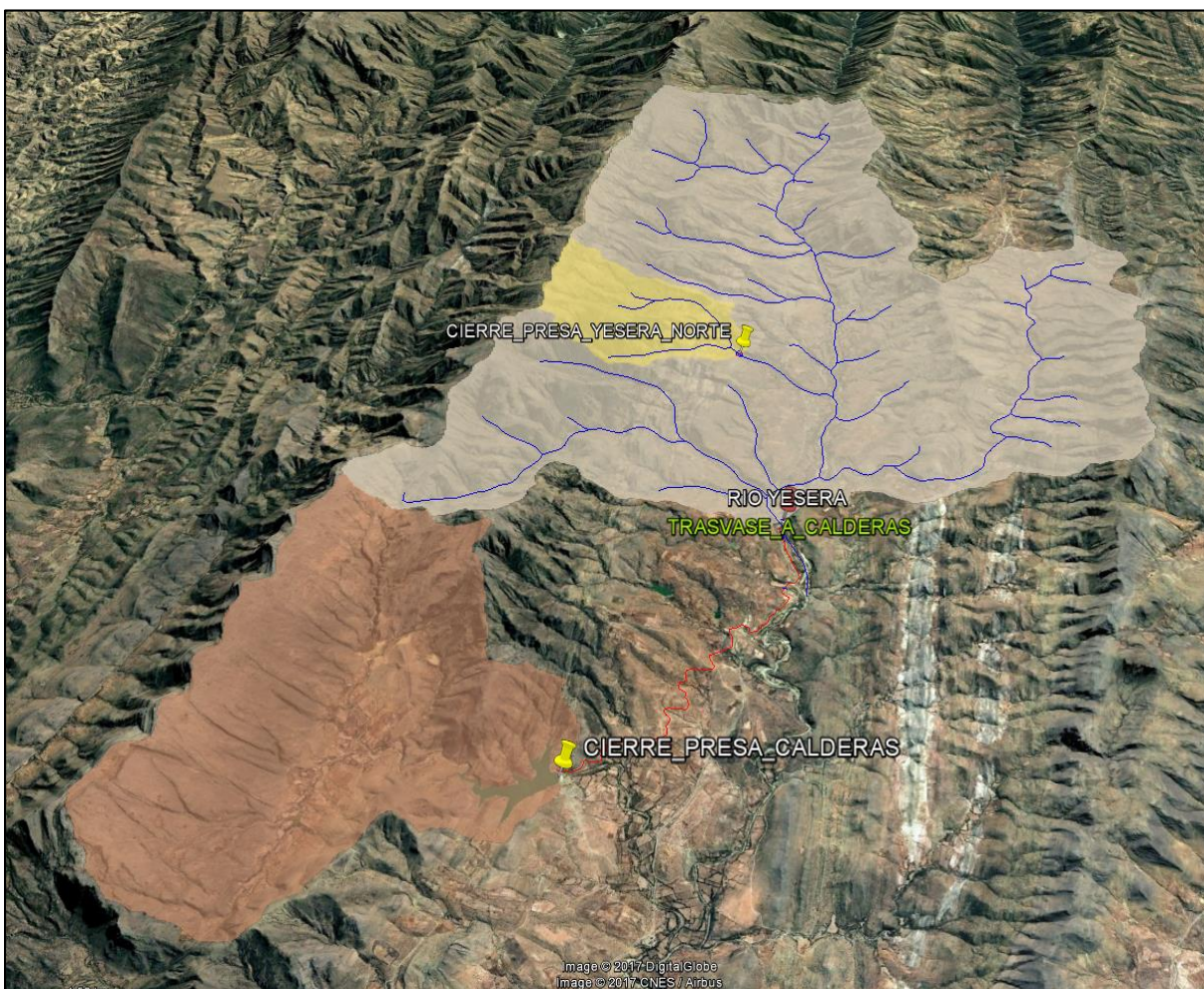
Tabla N°12. Hidrografía

Sistemas de drenaje	Subsistemas de drenaje	Cuenca	Sub-cuencas
Bermejo	Río Grande de Tarija	Santa Ana	Calderas Yesera, San Agustín

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La Cuenca de aporte del río Calderas se encuentra al interior de la subcuenca 8524992. (Cuenca del río Santa Ana).

Figura N°13. Cuencas de aporte en la zona de estudio



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Objetivos
Objetivo general
<p>El objetivo principal es coadyuvar al mejoramiento de la calidad de vida de la población de la comunidad beneficiaria, mediante el incremento de los ingresos económicos a través de la comercialización de productos alimenticios, provenientes de una mejor y mayor producción agrícola, debida a la implementación de obras complementarias en el área de riego que posibiliten el riego óptimo consecuentemente mejorar la eficiencia del sistema de riego así como de su gestión, aspectos considerados en el presente proyecto.</p>
Objetivos específicos
<p>Los objetivos específicos fijados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asegurar la oferta de agua para el riego de las áreas de cultivo a través de la construcción de obras de almacenamiento y distribución del agua de riego, dentro del entorno o perímetro del sistema de riego proyectado. ▪ Incrementar el número hectáreas cultivables bajo riego óptimo. ▪ Incrementar el volumen de la producción agrícola que permitirá generar ingresos económicos de las familiares de agricultores. ▪ Construir canales secundarios, terciarios, compuertas, atajados de almacenamiento de agua, cárcamos de bombeo y obras complementarias del sistema de riego presa Calderas. ▪ Consolidar la organización de regantes en la gestión de riego presa Calderas a través de la capacitación y asistencia técnica ATI.
Características de las cuencas
<p>La cuenca de aporte en estudio hasta el sitio de cierre de la presa tiene una superficie de 30.78 Km², con una pendiente media de un 28.10% y está clasificada como mediana.</p> <p>En la tabla siguiente se detalla las características de la cuenca de aporte.</p>

Tabla N°13. Características de la cuenca de aporte

DATOS GENERADOS EN ARCGIS		
Registro	Unidad	Descripción
30.78	Km²	Superficie de cuenca
25.66	Km	Perímetro de la cuenca
10186.47	mt.	Longitud del eje del río principal
2662.47	m.s.n.m.	Cota superior del cauce principal
2118.76	m.s.n.m.	Cota inferior del cauce principal
15.38	°	Pendiente media de la Cuenca (grados)
28.10	%	Pendiente media de la Cuenca (porcentaje)
2386.91	m.s.n.m.	Elevación media
10.19	Km	Longitud del eje del río principal
0.053	m/m	Pendiente del cauce principal en m/m
543.709	metros	Diferencia de Elevación
1.22	hr	Kirpich Modificado
1.22	hr	Kirpich
1.22	hr	California USBR
1.23	hr	California HPW
1.22	hr	California Culverts Practice
1.28	hr	Temez
72.19	CN	Numero de Curva

Datos del Cauce Principal							
Descripción	Unidad	Valor					
Longitud del rio	Km	10.19					
Cota Superior	m.s.n.m.	2662.47					
Cota Inferior	m.s.n.m.	2118.76					
Tiempo de Concentración							
Kirpich Modificado	Kirpich	California del U.S.B.R.	California HPW	California Culverts P.	Temez	Promedio	
						hr	min,
1.22	1.22	1.22	1.23	1.22	1.28	1.23	73.96

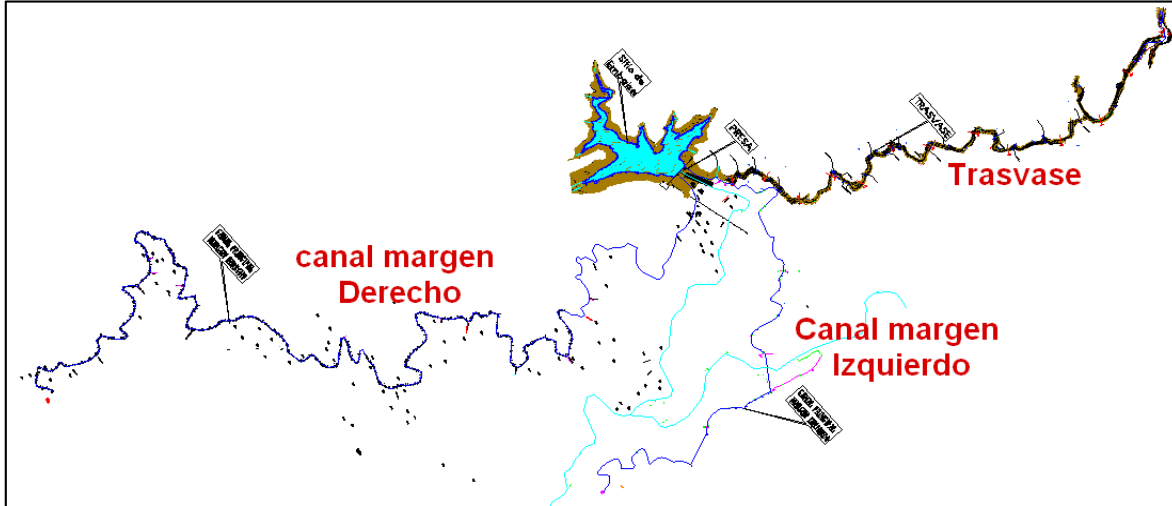
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Los estudios de suelos realizados en el área del proyecto consideraron una superficie física de 3254,26 has. Los resultados del estudio de suelos indican que existe dentro del perímetro de riego una superficie total de 1370.22 ha, de las que se han considerado en el proyecto 830 has aptas para agricultura bajo riego entre las clases 2, 3 y 4 y que pertenecen a las familias beneficiarias bajo la influencia de la presa Calderas.

Alcance del proyecto

En la figura siguiente se muestra el esquema hidráulico actual conformado por las obras existentes que incluye a la presa Calderas y los canales principales del margen izquierdo y del margen derecho.

Figura N°14. Esquema hidráulico del proyecto actual



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Presa, la presa Calderas fue construida entre los años 2009 y 2013 por el consorcio Santa Ana, los canales principales y el trasvase se construyó de forma paralela concluyéndose el año 2014.

La presa es de tipo enrocado con pantalla de hormigón de 32 m de altura desde el lecho del río hasta la corona, con una capacidad total de 4.79 hm³ y un volumen útil de 4.3 hm³. La corona tiene una longitud de 214 m y un ancho de 96 m en el fondo del valle y 6 m en la parte superior.

Figura N°15. Presa calderas



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Trasvase, el canal de trasvase y sifones tienen una capacidad máxima de transporte de 1,58 m³/s, con una pendiente de 0,122%. El canal fue revestido en hormigón simple, con sección hidráulica rectangular, y

longitud de 8.741 m. Los sifones han sido concebidos para vencer 7 quebradas (longitud total = 1.140 m), para la misma capacidad máxima (1,58 m³/s), y fueron construidos en PVC reforzado de alta densidad. El diámetro para estas obras es de 900 mm, para una velocidad máxima del agua de 2,26 m/s.

Figura N°16. Traslase y canal de conducción



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Canales principales, los canales principales de distribución de agua para riego parten de ambas márgenes del angosto al pie de la presa en la cota 2070,00 m s.n.m., en coincidencia con el nivel de embalse muerto.

El canal principal de margen derecho tiene una longitud total de 18,81 km, con sección rectangular de tipo telescópico, que varía desde 0,70 x 0,50 m hasta 0,40 x 0,40 m, y pendientes que varían entre 0,15% y 0,25%. Se tienen 6 sifones de PVC de alta densidad, en una longitud total de 1.513 m, y capacidades acordes con los tramos donde se instalen.

- Primer tramo, longitud = 6,65 km, capacidad 424 l/s.
- Segundo tramo, longitud = 4,39 km, capacidad 173 l/s.
- Tercer tramo, longitud = 7,77 km, capacidad 151 l/s.

Figura N°17. Canal margen derecho



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El canal principal de margen izquierda tiene una longitud total de 14,55 km, con sección rectangular de tipo telescópico, que varía desde 0,50 x 0,50 m hasta 0,40 x 0,40 m, y pendientes que varían entre 0,15% y 0,25%. Se tiene 3 sifones de PVC de alta densidad, en una longitud total de 1.116 m, y capacidades acordes con los tramos donde se instalen.

- Primer tramo, longitud = 4,80 km, capacidad 173 l/s.
- Segundo tramo, longitud = 9,75 km, capacidad 81 l/s.

Figura N°18. Canal margen izquierdo



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Su actual funcionamiento tanto como la presa, el trasvase y la red de canales principales para el margen izquierdo y derecho se encuentran en buen estado, debido a que la construcción de obras, son nuevas, iniciando su operación a el año 2012, por lo que no se identificó filtraciones.

La complementariedad de las obras faltantes, corresponde a redes de distribución, secundarias y terciarias mediante tuberías y en pequeños tramos con canales de concreto y otras obras menores y de arte para la adecuada funcionalidad del sistema de riego.

Las obras complementarias previstas en el proyecto para su implementación, en resumen, son las siguientes:

En el **margen izquierdo MI**, como obras principales se tienen las siguientes:

- Construcción de 2.4 Km de canales secundarios de H° C°
- Tendido de 12.58 Km de tubería PVC de 8", 6", 4" y 3".
- Construcción de 6 puentes colgantes de 30, 20 y 10m de longitud.
- Construcción de 4 pasos vehiculares.
- Construcción de dos atajados de 1500 m³ de volumen, que tiene su respectivo cerramiento y se encuentra al final del canal.

Como obras menores se tienen 16 cámaras de distribución las cuales se conectan a las tuberías para distribuir agua a las parcelas, 11 cámaras de operación, 123 cámaras hidrantes o parcelarias, 5 cámaras de bombeo parcelario ubicados sobre el canal principal. Asimismo, la colocación de 21 compuertas las mismas que se encuentran en el canal principal y distribuyen el agua a las parcelas cercanas al canal, la construcción de 730 tapas de H°A° para colocar sobre el canal principal en sectores críticos y colocar 42 compuertas metálicas.

El sistema de riego mediante el canal de conducción del margen izquierdo se complementa con un importante **Sistema de Bombeo**, que incluye:

- Construcción un cárcamo de bombeo y una caseta para operaciones.
- Construcción de 0.477Km de tubería de impulsión de tubo de fierro galvanizado.
- Construcción de 0.21m de canal de aducción desde el canal de trasvase, hasta el atajado.
- Construcción de un atajado de 2000 m³ de capacidad.
- Tendido de 3.24 Km de tubería PVC, de diámetros de 8", 6", 4" y 3".
- Construcción de 5 cámaras de operación y 34 cámaras hidrantes.

- Colocado de transformador, tendido y flechado para la reconversión de energía eléctrica (2.2Km).
- Construcción de 1 puentes colgantes de 30m de longitud.

En el **margen derecho MD**, como obras principales se tienen las siguientes:

- Construcción canales secundarios de H° C° de 0.44 Km.
- Tendido de 36.50 Km de tubería PVC de 12", 10, 8", 6", 4" y 3".
- Construcción de tres atajados de 1500 m³ de capacidad, con sus respectivos cerramientos, dos de ellos se encuentran al final del canal MD, zona Barbecho y uno la parte baja del MD pasando el límite entre Yesera Sur y Santa Ana.
- Construcción de 5 puentes colgantes de 30, 20 y 10m de longitud.
- Construcción de 4 pasos vehicularas.
- Tendido y flechado para hacer la reconversión de energía eléctrica (2.7Km).

Como obras menores se tiene la construcción de 48 cámaras de distribución, los cuales se conectan a las tuberías para distribuir a las diferentes parcelas, 42 compuertas las mismas que se encuentran en el canal principal y distribuyen el agua a las parcelas cercanas al canal, 37 cámaras de operación, 282 cámaras hidrantes o parcelarias, 25 cámaras de bombeo parcelario ubicados sobre el canal principal, 7 cámaras de bombeo grupal la misma que cuenta con su respectiva caseta y 50 tapas de H°A° para el canal principal en sectores críticos, 111 compuertas metálicas.

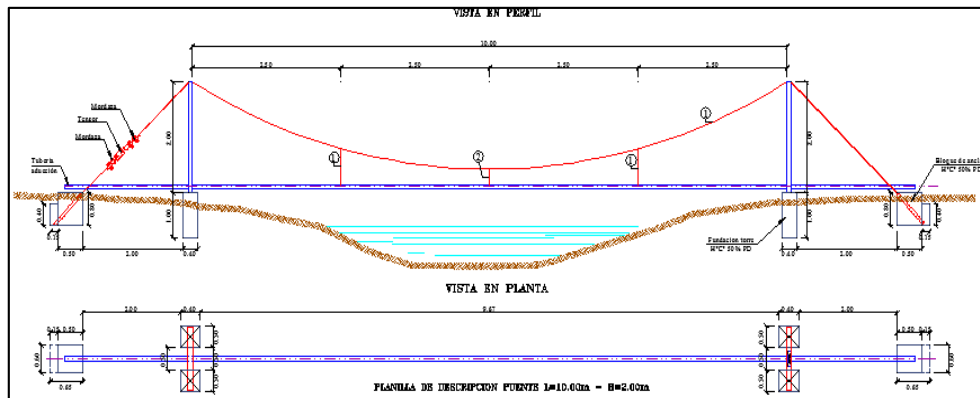
La solución técnica y económica para la incorporación de redes secundarias y terciarias al sistema existente son mediante tubería que posibilite llegada de agua a pie de parcela. Su planeamiento responde a la máxima demanda para el mes más crítico que proporciona el caudal de transporte, el material de la tubería, condiciones de topográficas del alineamiento de la tubería y de las condiciones hidráulicas del sistema.

El cálculo de la red que se realiza esta en función a los diferentes subsistemas de riego, con características particulares en cada uno de ellos, teniendo en cuenta puntos de purga, cámaras para la incorporación de aire, disipadores de energía, y diferentes tipos de obras hidráulicas en las que podemos resaltar el uso de puentes colgante.

Un criterio utilizado en el uso de puentes colgantes (aéreos) para salvar depresiones se debe a que es una estructura que representa facilidad constructiva y protege a la tubería de posibles avenidas y arrastre de

material. En su tramo está previsto el uso de tuberías PCV de 8" revestida con cinta de protección UV y en diámetros menores de F°G°, al igual que la estructura del puente requiere una protección con pintura anticorrosiva.

Figura N°19. Puentes colgantes

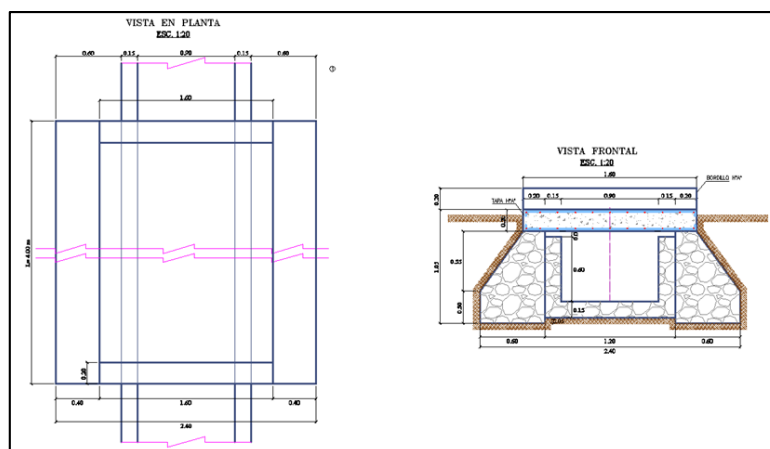


Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

En algunos tramos cortos se ha proyectado canales de concreto y la sección mínima utilizada es de 30x30 cm para posibilitar su limpieza y mantenimiento.

En lugares donde las redes cruzan caminos se ha dispuesto estructuras de protección al sistema de distribución mediante pasos vehiculares.

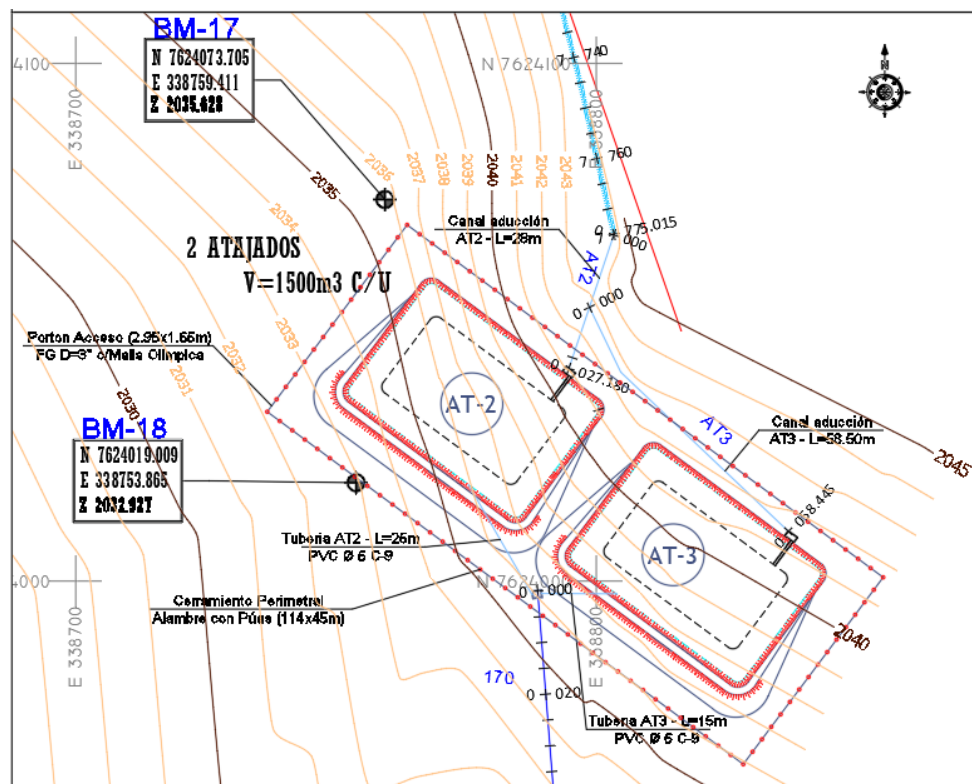
Figura N°20. Pasos vehiculares (protección del canal)



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Como estanques o reservorios se ha previsto la implementación de atajados, de capacidades de 1 de 2000 m³ y 5 de 1500 m³, que totalizan 6 atajados, todos en su interior revestidos con geomembrana y estructuras complementarias como una cámara de sedimentación previo al ingreso del agua al reservorio seguida de una cámara de ingreso, el aliviadero o vertedor y canal disipador. A la salida del reservorio se cuenta con una cámara de operaciones. Esquemáticamente se tiene la siguiente configuración:

Figura N°21. Esquema de atajados



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

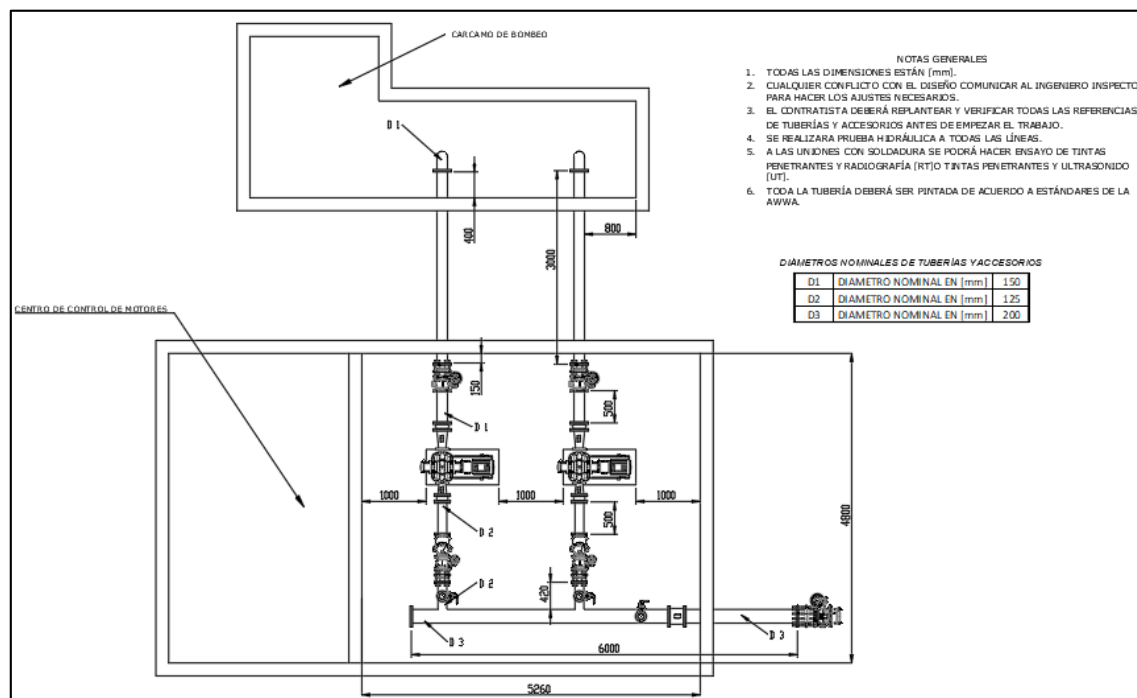
En el margen izquierdo se encuentra el atajado de 2000 m³ de capacidad, este es alimentado de dos maneras. La primera mediante un canal que trasvasa una parte de las aguas que provienen de la cuenca Yesera Norte, funcionando plenamente a gravedad y la segunda mediante el sistema de bombeo del margen izquierdo.

Este sistema de bombeo requiere la ampliación del tendido (2.20 Km) y flechado de la línea de media tensión desde un punto terminal ubicado en el borde del área de riego en las cercanías del cruce de la carretera asfaltada con el acceso a santa Ana, hasta la estación de bombeo para la reconversión de energía eléctrica

y colocado de transformador. La estación de bombeo cuenta con la caseta de operaciones, cárcamo de bombeo y estación de elevación.

La operabilidad y control de niveles de agua en el reservorio se realiza de manera automatizada, lo que elimina la intervención de operadores con presencia permanente en la estación de bombeo o en el reservorio.

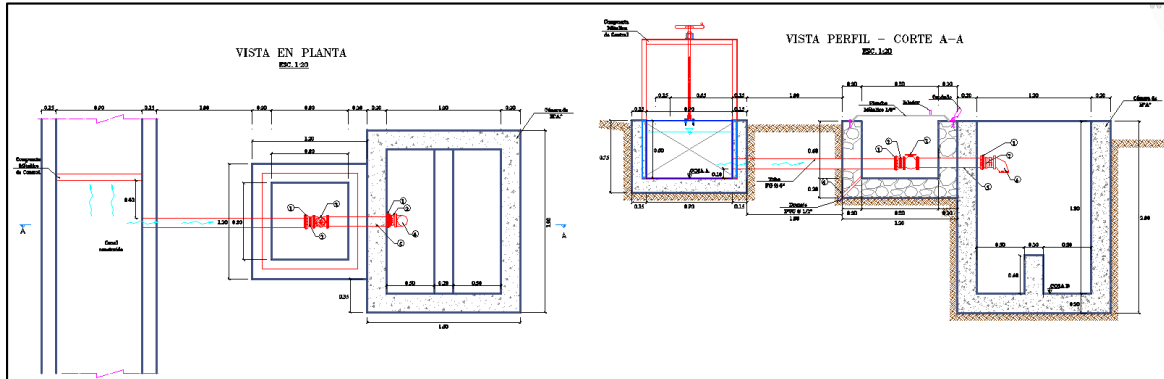
Figura N°22. Esquema de la estación de bombeo



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

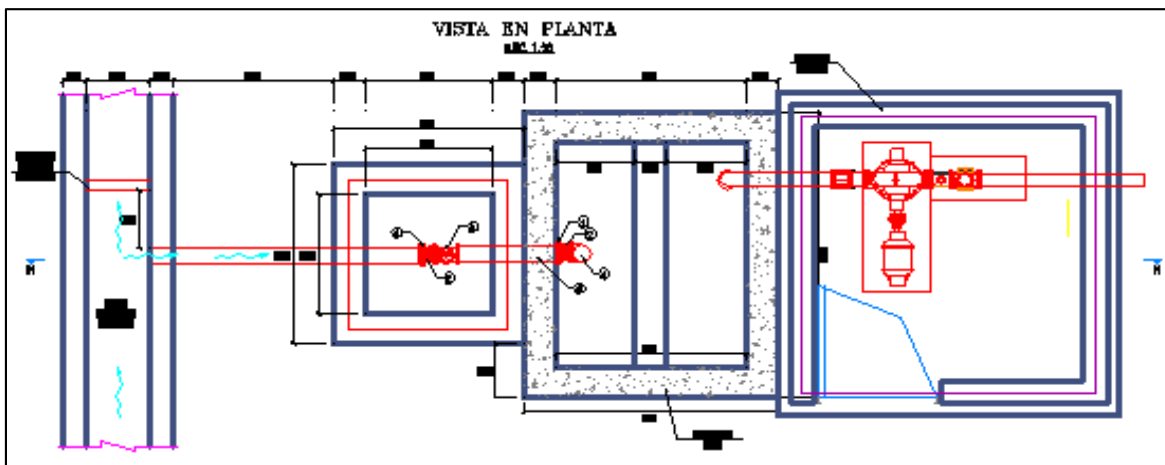
Por otra parte y de manera similar al anterior, en el margen derecho para el riego de una parte de las parcelas altas, se ha incluido 2.7 Km de tendido y flechado de red trifásica desde la terminal existente de línea en las cercanías del cruce carretera asfaltada hasta la caseta de bombeo de los reservorios plásticos de las familias Flores, ya que el desnivel entre el canal principal a los reservorios plásticos con que cuentan esas familias así lo exige. Los demás reservorios de plástico con que cuentan otras familias, se encuentran en cotas o desniveles más bajos por lo que solo requieren de cámaras para la succión con bombas que actualmente utilizan los agricultores:

Figura N°23. Cámara de bombeo tipo 1:



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°24. Cámara de bombeo tipo 2:

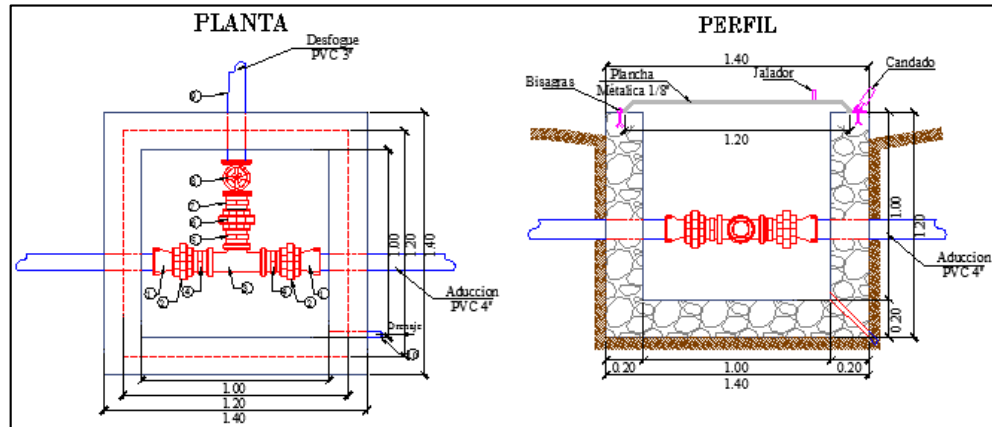


Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El sistema de redes secundarias y terciarias se complementa con obras para mejorar y permitir la operabilidad del sistema de riego y distribución de agua a las parcelas, mediante:

Cámara de purga de lodos, estas cámaras cumplen la función de evacuar los lodos que se puedan depositar en los lugares más bajos, los mismos que obstruirían el paso libre del agua, también se ubican en lugares donde existen cambios bruscos de pendiente negativa a pendiente positiva.

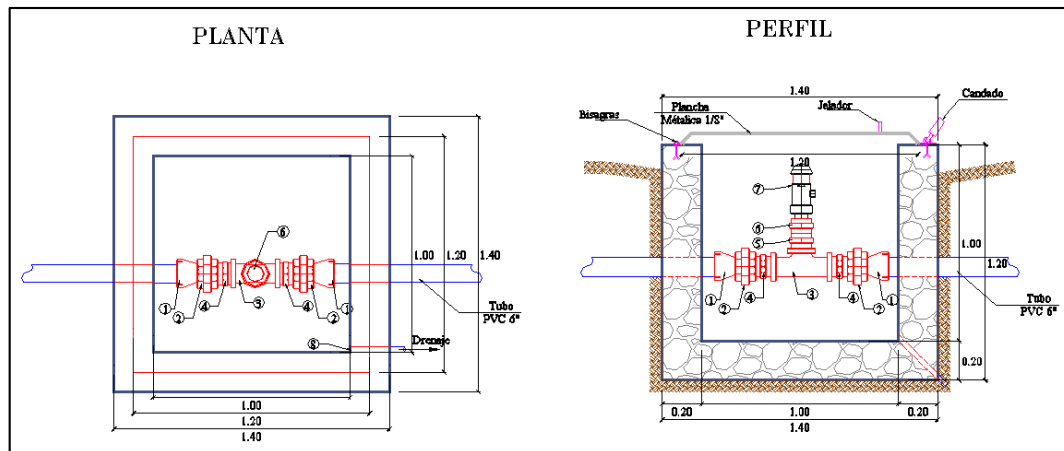
Figura N°25. Cámara de purga de lodos



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Cámaras de purga de aire, el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas).

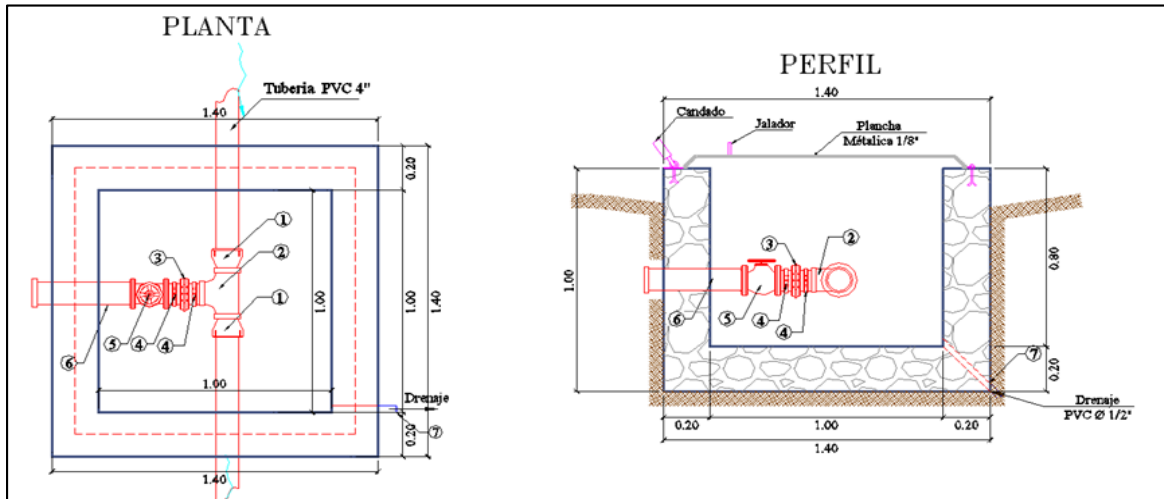
Figura N°26. Cámara purga de aire



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

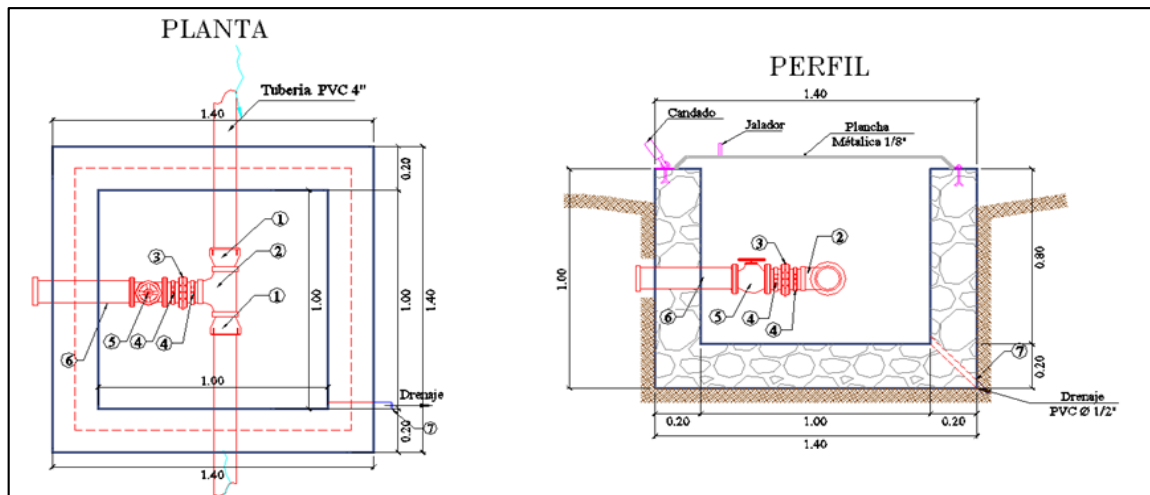
Cámaras derivadoras, para derivar al agua del canal a la red mediante hidrantes se implementarán 282 hidrantes. Estas cámaras son de dos tipos una en tramos intermedios de la red y otras en puntos terminales de la red.

Figura N°27. Vista en planta y en corte de la cámara hidrante intermedia



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°28. Vista en planta y en corte de la cámara hidrantes fin tubo



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Cámaras de distribución, estas cámaras están ubicadas en los canales principales tanto en el margen izquierdo como en el margen derecho, consta de una cámara de llaves que se conecta con un tubo al canal y sale hacia una cámara de carga de donde sale a la tubería de distribución a los diferentes ramales secundarios.

Cámaras con compuerta, estas cámaras están ubicadas en los canales principales tanto en el margen izquierdo como en el margen derecho, consta de una cámara de llaves que se conecta con un tubo al canal y sale hacia un pequeño canal de distribución que sale a la parcela de riego.

The figure consists of two technical drawings of a control panel (Panela de Control).

VISTA EN PLANTA (Top View): This drawing shows the front view of the panel. It is a rectangular unit with a central control area. Dimensions include a total width of 1.30 and a central width of 0.80. The panel is divided into sections with heights of 0.40, 0.15, 0.30, and 0.15. A central control area is labeled "Control centralizado". A section line D-D is indicated.

VISTA PERFIL - CORTE D-D (Side View): This drawing shows the side profile of the panel. It illustrates the internal components, including a "Cargador de Control" (Control Loader) and a "Pantalla de Control" (Control Screen). Dimensions include a total height of 0.75 and a central height of 0.30. The panel is divided into sections with widths of 0.15, 0.30, and 0.15. A section line D-D is indicated.

El área de riego sin proyecto según ABRO es de 93.10 Has y con proyecto según ABRO es de 830 Has.

Presupuesto

El Proyecto, tendrá un costo de:

Tabla N°14. Costo del proyecto

N°	Descripción	Presupuesto Bs.
1	Costo de la infraestructura	19.750.216,84
2	Costo de Supervisión	1.185.000,00
3	Costo de asistencia técnica integral	1.079.308,00
5	Medidas de mitigación ambiental	200.000,00
Total		22.214.524,84

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Categorización ambiental

El Proyecto Construcción obras complementarias a la Presa Calderas, realizó la presentación del Formulario de Nivel de Categorización Ambiental, por lo que el mismo ha sido catalogado en Categoría y queda dispensado de la presentación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), sin embargo debe llevar a la práctica las medidas de Prevención y Mitigación, las cuales serán verificadas por la Autoridad Ambiental Competente Nacional de acuerdo al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En este sentido, la Autoridad Ambiental Competente Nacional otorgó al proyecto el Certificado de Dispensación Categoría 3 060101/01/CD-3/N°583/2019 de fecha 16 de mayo del 2019.

Figura N°31. Licencia ambiental



CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN CATEGORÍA 3

060101/01/CD-3/N° 583/2019

LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE NACIONAL

CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento al artículo 25° de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente y con ajustes al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental establecido por el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, el **Gobierno Autónomo Departamental de Tarija**, representado legalmente por el **Ing. Pablo Aviléz Pérez**, ha presentado el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental N° 583/2019, correspondiente al Proyecto **"CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS A LA PRESA CALDERAS"** ubicado en el Municipio de Tarija, Provincia Cercado del Departamento de Tarija, revisada la documentación, el proyecto referido ha sido catalogado en la CATEGORÍA 3, por lo tanto queda **DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)**; sin embargo, deberá acogerse a las disposiciones vigentes en el país, por lo que el **REPRESENTANTE LEGAL**, deberá llevar a la práctica las Medidas de Prevención y Mitigación aprobadas, las cuales serán verificadas por la AAC de acuerdo con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, en la referencia para la realización de los Procedimientos de Control de Calidad Ambiental establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en los Programas de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, se aplicarán las sanciones previstas en la Ley N° 1333, sus Reglamentos (Decreto Supremo N° 24176) y demás disposiciones conexas.

Es cuanto certifico para los fines consiguientes.



Ing. Alejandra Pardo Viqueco
DIRECTORA GENERAL DE MEDIO
AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO
VHABCCGDF - MINAM



Ing. María Y. Paz Mahuima
VICEMINISTRA DE MEDIO AMBIENTE,
BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO Y
DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
MINAM

La Paz, 16 de mayo del 2019.

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD CAMBIO CLIMÁTICO Y DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
Calle Potosí esq. Asencio N° 438, Edificio Casa Grande del Pueblo Piso 18, Teléfonos 2141929 – 2146382 – 2146383
La Paz - Bolivia

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Requisitos previos al 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 y Riego.

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 emplazaran 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 Caldera Chica, Hornos y Curuyo, parte del cantón Santa Ana; zona Santa Ana la Nueva, también están incluidas las parcelas de las comunidades de Barbecho, Santa Ana Baja y al final del área, las parcelas de la comunidad Gamoneda; los documentos de compromisos comunales se encuentran en anexo No 2.

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.

Situación Social

a) Comunidades involucradas

El proyecto de riego mediante la presa Calderas, beneficia y abarca a todas las comunidades afiliadas a la asociación de regantes ya legalmente constituida, cuyas familias contarán con 830 Has para la producción agrícola, dispuestas en el área de riego que comprende a las comunidades Caldera Chica, Hornos y Curuyo, parte del cantón Santa Ana; zona Santa Ana la Nueva, también están incluidas las parcelas de las comunidades de Barbecho, Santa Ana Baja y al final del área, las parcelas de la comunidad Gamoneda.

b) Población beneficiada

La estimación de la población beneficiaria fue obtenida a través de información primaria. La tabla siguiente detalla la población y el número de familias a beneficiarse con el proyecto que viven y están asentadas en la zona:

Tabla N°15. Población y familias de las comunidades

Zonas	Total	Sexo		Familias
		Hombres	Mujeres	
Yesera Sud				
Hornos	125	65	60	30
Curuyo	146	75	71	35
Caldera Chica	146	75	71	35
Barbecho	288	149	139	69
Gamoneda	87	45	42	21
Total	792	409	383	190

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

De las 190 familias, 409 son hombres y 383 mujeres, totalizando 792 personas, que representa a cuatro miembros en una familia.

Personalizando las variables entre relación de parentesco y sexo, se encuentra que el peso recae en hijos con el 56% y el 44% en hijas. De manera contraria sucede con la segunda generación (los nietos/as). Se observa que existe un porcentaje del 7% de mujeres que fungen como jefe de hogar.

La distribución de edades en la población beneficiaria, tiene más representatividad en las comprendidas entre 26 a 40 años con un porcentaje del 29%, seguida de la población adulta con el 22%. El 17% se encuentra la población juvenil y porcentajes menores de 8% y 7% representa a poblaciones de edades de niños (0 a 10 años) y de la tercera edad (61 a 90 años), respectivamente.

Las familias con actividad agrícola actual son 150 familias, en el área de influencia del proyecto.

Debe indicarse que de forma legal las familias beneficiarias del sistema de riego con la presa Calderas han conformado una asociación de regantes inicialmente con 246 socios (2017) y luego incorporaron a 76

familias de beneficiarios del sistema de riego, totalizando actualmente 322 usuarios. Por otra parte existen 515 parcelas debido a que algunos socios tienen más de una parcela y otras familias aún no han legalizado su incorporación a la asociación de regantes, trabajo que debe ser coadyuvado con las labores de acompañamiento.

c) Pertenencia cultural y organización comunitaria

En la comunidad, la población no se identifica con ningún pueblo originario. Según datos del INE el 100% de las familias se autoidentifican como población mestizo-criollo, consecuentemente el idioma castellano es el idioma materno.

Entre los valores ancestrales que aún se sigue preservando está el sistema de organización y fortaleza comunal, basado en el apoyo incondicional entre familias durante eventos importantes (siembra, cosecha y fenómenos naturales extremos).

Características meteorológicas

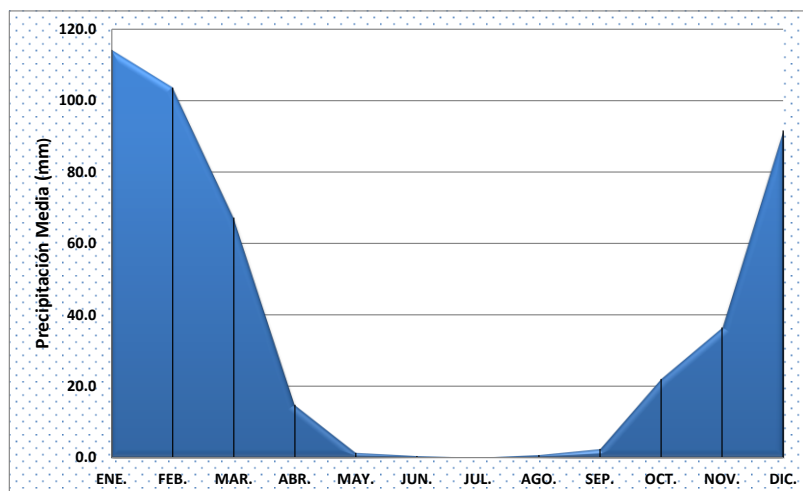
a) Clima

El clima es árido a semiárido con presencia de heladas durante 6 a 11 meses por año, las que disminuyen su intensidad en el periodo entre los meses de noviembre a marzo. La vegetación natural está compuesta por matorrales bajos a altos, ralos a dispersos, mayormente siempre verdes y xeromórficos con un estrato herbáceo compuesto por gramíneas muy pobre.

b) Precipitación

La figura muestra la distribución media mensual de la lluvia en la zona del proyecto que es de **454,9 mm/año**, los meses más lluviosos son de diciembre a marzo (4 meses), y los meses secos son de abril a noviembre (8 meses), es decir son los meses más críticos de estiaje que requieren riego suplementario.

Figura N°32. Precipitación media mensual

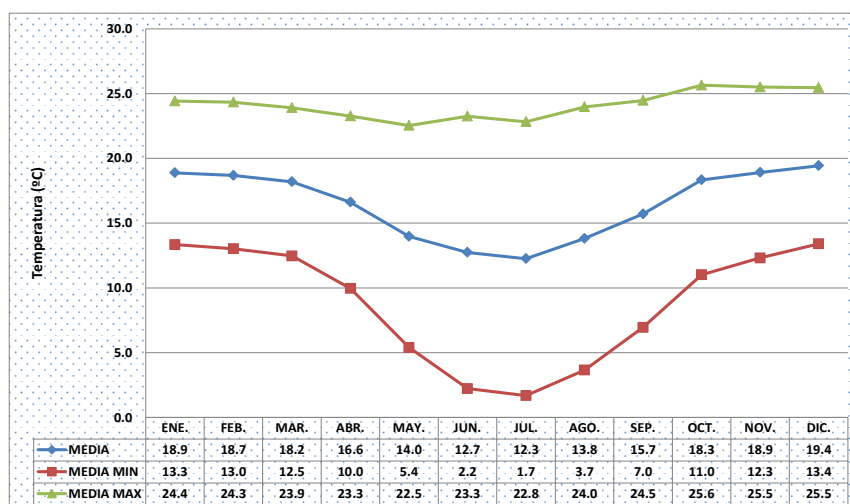


Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

c) Temperatura

En la zona se tiene una temperatura media anual de 16.5 °C, con máximas medias de 24.1 °C en los meses de diciembre-enero y mínima media anual de 8.8 °C en los meses de invierno mayo a septiembre que corresponden también a la época seca.

Figura N°33. Oscilación de la temperatura media mensual

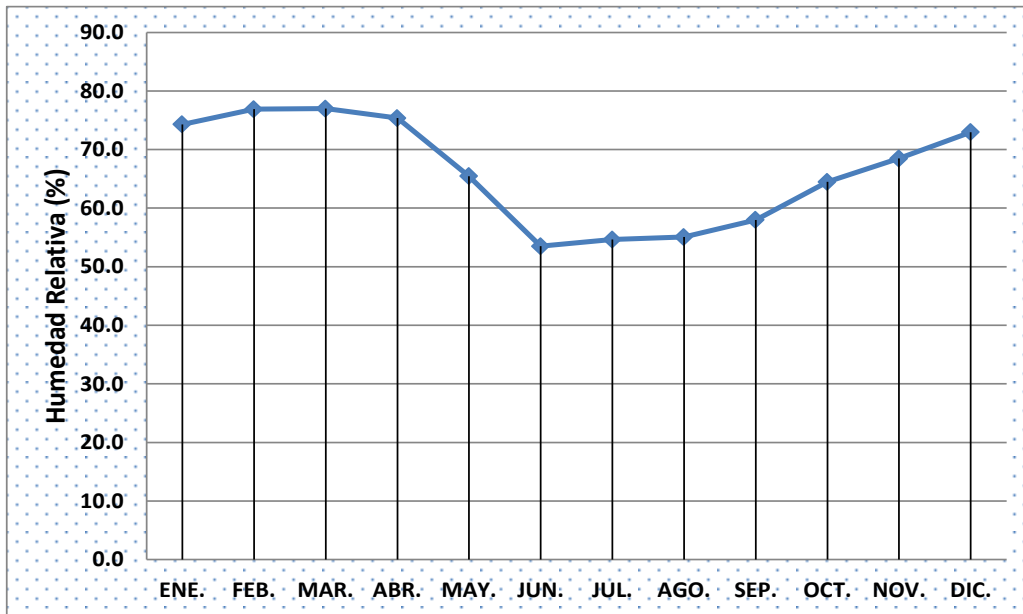


Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

d) Humedad relativa

La humedad relativa media es del 66%, aumentando su intensidad respecto a la media entre los meses de noviembre a abril y disminuyendo entre mayo a octubre con valores inferiores a la media; como se muestra en la siguiente figura:

Figura N°34. Oscilación media mensual de la humedad relativa



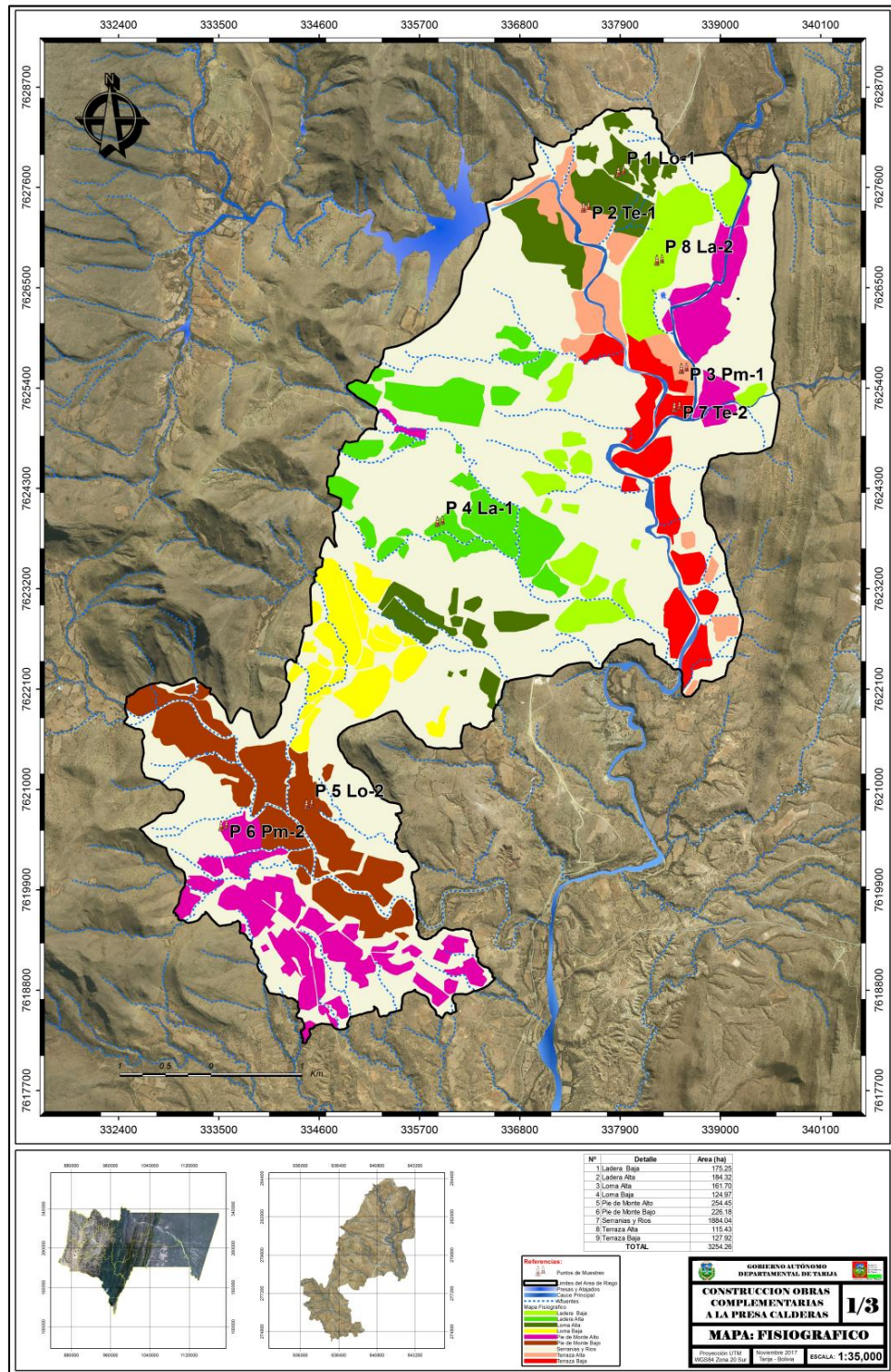
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Características biofísicas y situación ambiental

a) Fisiografía

Desde el punto de vista fisiográfico, los dos valles, que son muy estrechos, tienen varios aunque reducidos sectores planos. En general, en las laderas que circundan las partes planas, se tienen pendientes abruptas, especialmente en la proximidad al sitio de la presa Calderas. En el fondo del valle del río Yesera se presentan sitios con pendientes suaves. En las partes altas las pendientes son fuertes y, por ello, el problema de la erosión y el arrastre de sedimentos es alto.

Figura N°35. Mapa fisiográfico



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

b) Geología

En el área de estudio, las rocas más antiguas corresponden a secuencias sedimentarias de la era Cenozoica, pertenecientes a los sistemas Cuaternario y Terciario, con depósitos aluviales, depósitos fluvio lacustres y material coluvial.

Los canales secundarios y terciarios, se deben desarrollar a partir de los primarios, se desplazan principalmente en material cuaternario suelto, la excavación en general será máximo hasta 2,00m de profundidad, el mayor porcentaje será ejecutado sobre material suelto.

c) Geomorfología

La cuenca de Yesera se caracteriza por presentar un paisaje típicamente de valle seco, con elevaciones que no sobrepasan los 3.000 msnm, por lo que, las serranías circundantes son levemente suaves.

La zona del proyecto de Calderas se encuentra en el interior de la cadena montañosa de la Cordillera Oriental de Los Andes. Está constituida predominantemente por rocas de los sistemas Ordovícico (lutitas, limolitas, areniscas, cuarcitas y filitas), con presencia de Cuaternario en la parte central de las subcuencas de Calderas y Yesera.

Esto determina cuencas que tienen la característica de ser prevalecientemente impermeables, respecto a la formación de aguas subterráneas profundas. Además, las pendientes de las laderas son bastante fuertes lo que favorece el rápido escurrimiento superficial. Desde el punto de vista tectónico, todo el sector muestra una zona con buzamientos de los estratos en la dirección Oeste – Este. Se observan abanicos aluviales de buena magnitud. Los procesos tectónicos y la posterior erosión han dado lugar a una topografía muy variada y muy característica.

d) Flora

La flora más importante y a destacar del lugar del proyecto es la siguiente:

Tabla N°16. Flora del área

Nombre común	Nombre científico
Especies forestales	
Churqui	Acacia caven
Algarrobo blanco	Prosopis alba
Algarrobo negro	Prosopis nigra
Molle	Schinus molle
Jarca	Acacia visco
Chañar	Geofraea decorticans
Aliso	Alnus sp.
Chilca	Bacharis sp.
Tusca	Acacia aroma
Tola	Paratrephia lepidophylla
Gramíneas	
Gramma de rhodes	Chlorogayana
Pata de perdiz	Cynodactylon
Pasto miel	Paspalum dilatatum
Pasto horqueta	Notatum

Fuente: Propia en base a PDM de Cercado

e) Fauna

Según informaciones de los pobladores se pueden observar diferentes especies de vertebrados que cumplen las funciones de equilibrio del ecosistema natural. Se encuentran como las especies más importantes y predominantes las siguientes:

Tabla N°17. Fauna del área

Nombre común	Nombre científico
Comadreja	<i>Mistela nivalis</i>
Murciélago	<i>Desmodus rotundus</i>
Zorrino	<i>Mephitis mephitis</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>
Uron	<i>Mustela putorius turo</i>
Zorro	<i>Didelphys virginiana</i>
Patos de las torrenteras	<i>Merganetta armata</i>
Víbora	<i>Vipera aspis</i>
Palomas	<i>Columba livia</i>

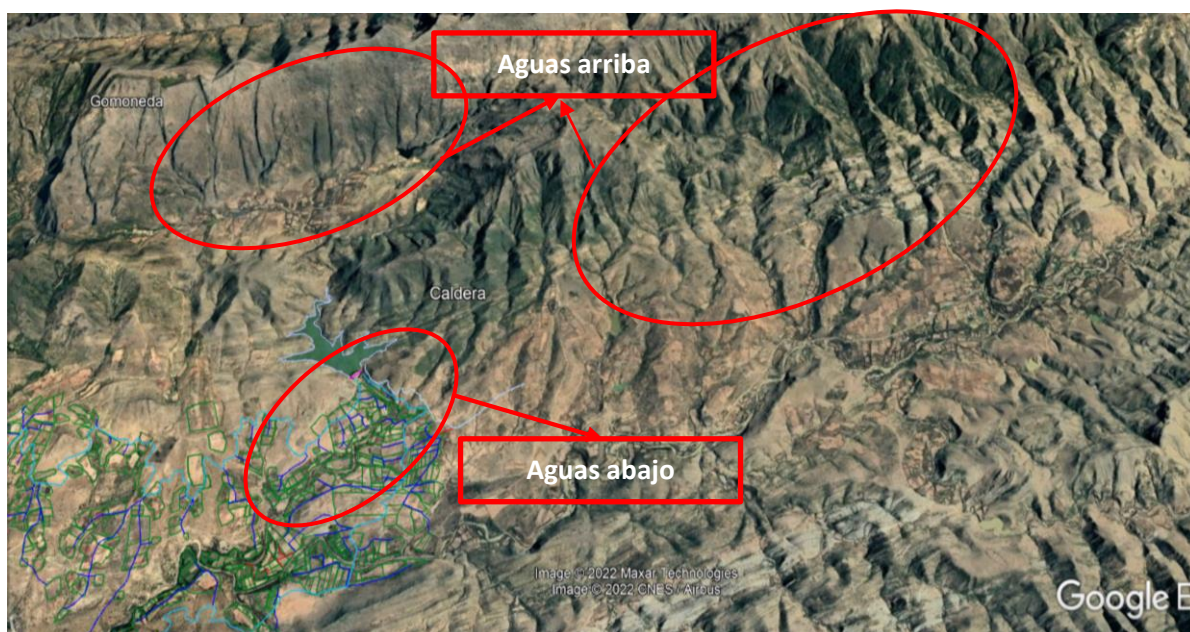
Fuente: Propia en base a PDM de Cercado

f) Población de la cuenca aguas arriba y aguas abajo

Aguas arriba y aguas abajo: Existen una serie de acuerdos especialmente para trasvasar el agua del río Yesera a la presa calderas en época de **verano**, no se tendría conflicto con las comunidades aguas arriba del sitio del trasvase, como también las que están aguas abajo ya que corresponde a las comunidades beneficiarias de la presa calderas.

Es importante señalar que solo se está utilizando para la operación del embalse Calderas el 40% de la oferta de la cuenca de trasvase (Yesera), el restante aporte hídrico es para el uso de los sistemas de riego adyacentes.

Figura N°36. Imagen satelital (aguas arriba y aguas abajo)



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

g) Amenazas naturales

Por las condiciones medioambientales y específicamente por la incidencia del cambio climático, es que se espera incorporar las obras complementarias al servicio del sistema de riego, cuyo impacto será altamente beneficioso y que permitirá en gran medida impactos positivos en la zona, tales como por ejemplo reducción de los arrastres de materiales por las quebradas donde se desaguan los caudales excedentarios o no utilizados por falta de infraestructura.

Los factores climáticos de temperatura y precipitación son favorables, no se registran heladas y granizadas severas que puedan afectar a los cultivos, la precipitación es intermedia para una región de valle. Estas características de los recursos suelo y clima más la introducción de riego, hacen viable una explotación agrícola intensiva de alta productividad sostenible y que no trae como consecuencia impactos negativos en el medio ambiente, al contrario, los impactos ambientales, sociales y económicos son favorables.

La situación y problemática en la zona de riego es más o menos homogénea y no muy compleja en cuanto a los factores naturales, así como con poca influencia debido al impacto que ejerce la población residente sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

Tanto las intensas y concentradas precipitaciones como las cortas precipitaciones pluviales no han incidido ni representan amenazas o vulnerabilidades en la zona justamente por las condiciones que presenta.

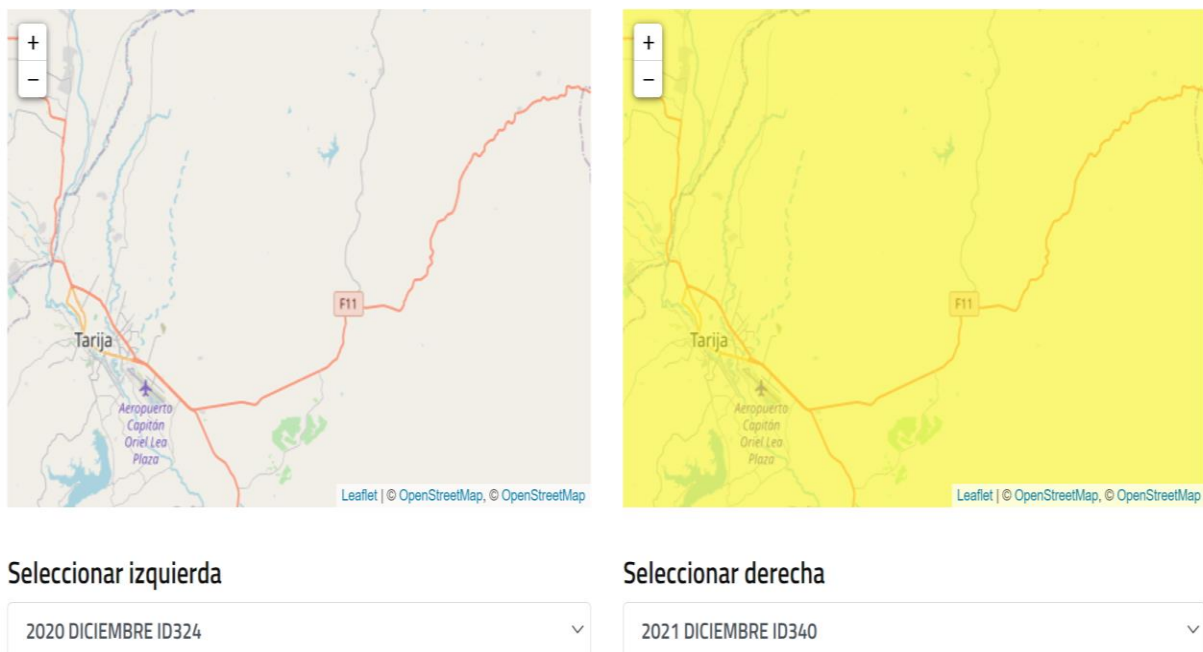
Los principales riesgos identificados en la zona corresponden a la disminución de caudal en la fuente principal o en los canales principales por sequías muy prolongadas y la acumulación de sedimentos que podría presentarse en el vaso del embalse a lo largo del tiempo, sin embargo, ambos riesgos son de baja incidencia, frente a la situación de alta inseguridad alimentaria de la zona, sumada a la constante migración temporal de sus habitantes, aspectos que priorizan la necesidad la construcción de las obras complementarias del sistema de riego.

Contrariamente, otros riesgos que podrían afectar el funcionamiento de la infraestructura a ser construida, son las precipitaciones extremas y prolongadas que provocarían arrastre de sedimentos y finos que no permitirían un adecuado funcionamiento del sistema de riego, por lo que deben preverse limpiezas periódicas de los canales principales.

h) Sequía

En la figura siguiente comparando dos años se observa, en el mes de diciembre del año 2020 y 2021 se puede observar de normal a sequía débil.

Figura N°37. Reporte nacional de sequías (comparación de dos años)

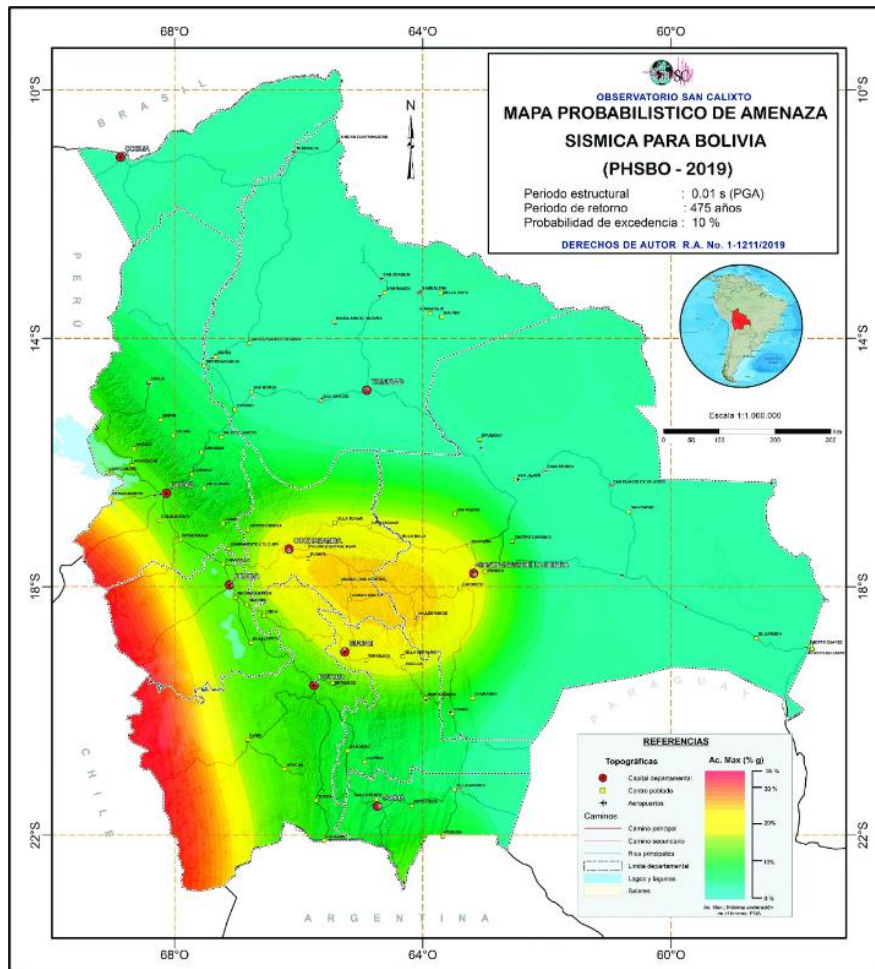


Fuente: Monitor de sequías, SENAMHI

i) Terremoto o sismo

De acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia, obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 10% de la aceleración de la gravedad.

Figura N°38. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia



Fuente: Mapa probabilístico de amenaza sísmica (osc.org.bo)

j) Heladas

La distribución de los días con heladas, acumulan una media anual de 32 días, que comienza en el mes de junio hasta el mes de agosto, excepcionalmente se presenta en los meses de mayo y septiembre. Los meses restantes no es relevante este fenómeno natural.

k) Área Protegida

Conforme la ubicación del proyecto, el mismo no se encuentra en un área protegida.

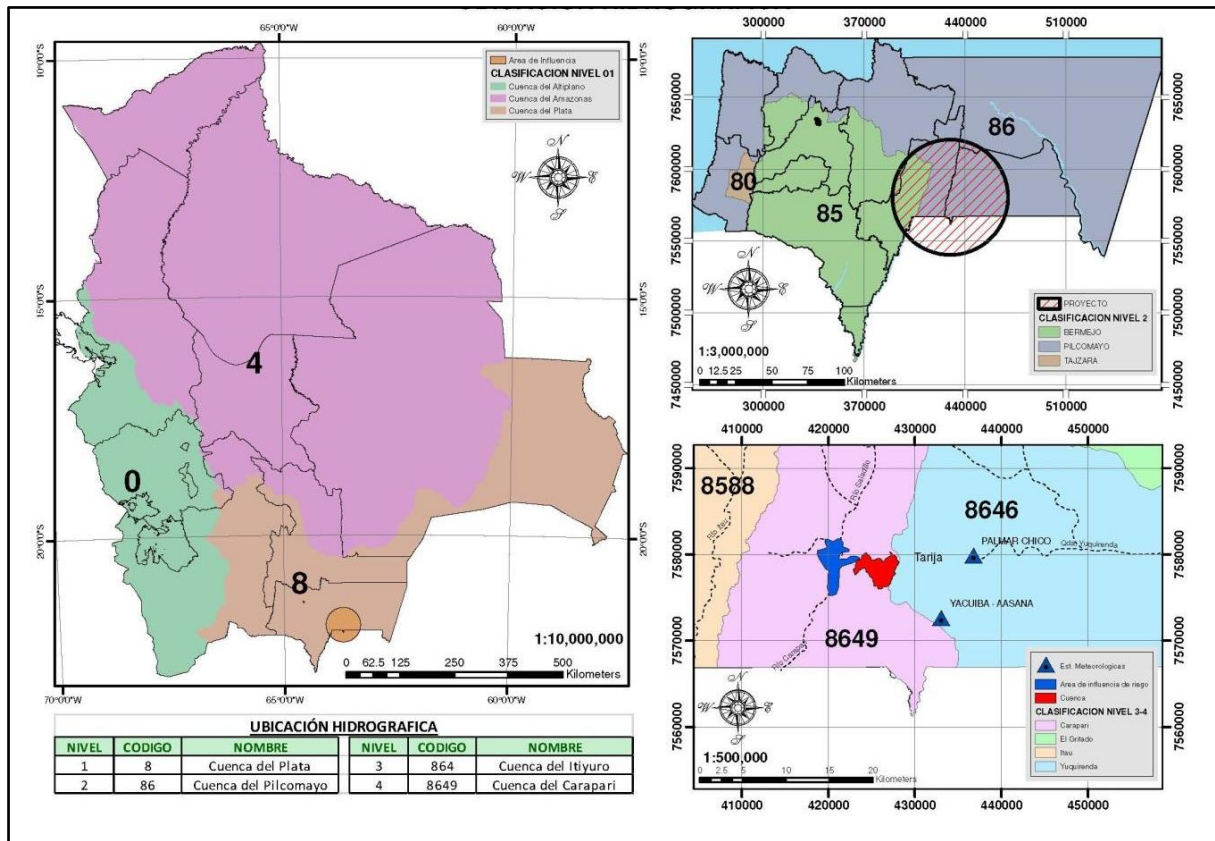
1.3. Construcción de sistema de riego de la presa San Antonio (Carapari)

Nombre del proyecto																					
Construcción sistema de riego de la presa San Antonio (Carapari) (Obras complementarias)																					
Localización del proyecto																					
<table><tr><td>Departamento</td><td>Tarija</td></tr><tr><td>Provincia</td><td>Gran Chaco</td></tr><tr><td>Municipio</td><td>Carapari</td></tr><tr><td>Comunidades</td><td>San Antonio y Lagunitas</td></tr><tr><td>Número de familias</td><td>80 familias</td></tr></table>		Departamento	Tarija	Provincia	Gran Chaco	Municipio	Carapari	Comunidades	San Antonio y Lagunitas	Número de familias	80 familias										
Departamento	Tarija																				
Provincia	Gran Chaco																				
Municipio	Carapari																				
Comunidades	San Antonio y Lagunitas																				
Número de familias	80 familias																				
Ubicación geográfica e hidrográfica																					
<p>El área y entorno de ubicación del proyecto de riego, se encuentra ubicada en las comunidades de San Antonio y Lagunitas, pertenecientes al Municipio de Carapari, Segunda Sección de la provincia Gran Chaco del departamento de Tarija.</p>																					
<p>Tabla N°18. Ubicación geográfica del proyecto</p> <table><tr><th></th><th>Grados</th><th>UTM /Zona</th><th>Grados</th><th>UTM/Zona</th></tr><tr><td>Latitud S.</td><td>21°43'</td><td>20 K</td><td>21°44'</td><td>20 K</td></tr><tr><td>Longitud O.</td><td>63°40'30"</td><td>20 K</td><td>63°43'</td><td>20 K</td></tr><tr><td>Altitud</td><td colspan="2">850 – 1.000</td><td colspan="2">msnm</td></tr></table>			Grados	UTM /Zona	Grados	UTM/Zona	Latitud S.	21°43'	20 K	21°44'	20 K	Longitud O.	63°40'30"	20 K	63°43'	20 K	Altitud	850 – 1.000		msnm	
	Grados	UTM /Zona	Grados	UTM/Zona																	
Latitud S.	21°43'	20 K	21°44'	20 K																	
Longitud O.	63°40'30"	20 K	63°43'	20 K																	
Altitud	850 – 1.000		msnm																		
<p>Fuente: Extraído del EDTP del proyecto</p>																					
<p>A la zona del proyecto se accede por la localidad de Caraparí; la comunidad de Lagunitas se encuentra ubicada a 11 Km. de la población de Caraparí y el acceso es a través de un camino ripiado. De la comunidad de Lagunitas a la zona de emplazamiento de la presa San Antonio, existe una distancia aproximada de 8.85 km de los cuales 4.95 km corresponden a un camino vecinal en regular estado y los otros 3.9 Km a una senda o camino de herradura que debe ingresarse a pío (el proyecto tiene previsto construir este tramo caminero y mejorar el existente).</p>																					

Las áreas de cultivo y futuras áreas de riego del proyecto se encuentran ubicadas en ambos márgenes del río San Antonio y río Saladillo a lo largo de la comunidad de San Antonio y Lagunitas conformando planicies, terrazas y laderas con pendientes suaves y moderadas.

La clasificación de las cuencas según la delimitación de la metodología Pfafstetter es nivel 5 (01348) de la cuenca San Antonio y Lagunitas.

Figura N°39. Ubicación geográfica del proyecto



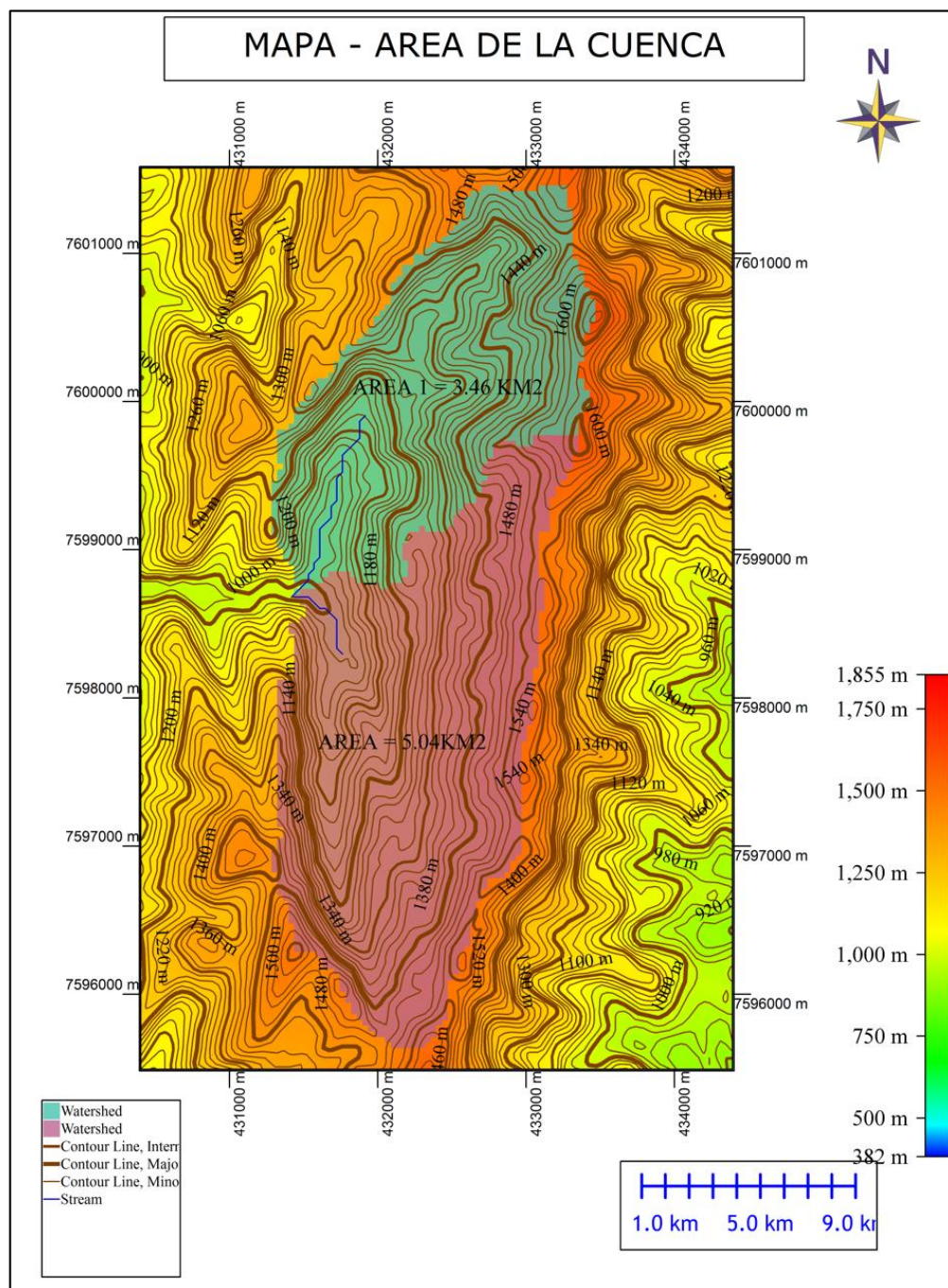
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El área del Proyecto se sobrepone a una parte del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía Aguarague (PN - ANMI Serranía Aguarague).

Figura N°40. Ubicación del proyecto respecto al PN y ANMI Serranías del Aguaragüe

Objetivos
Objetivo general
<p>Contribuir a mejorar la calidad de vida de las familias de las comunidades de San Antonio y Lagunitas, con la implementación de un sistema de riego por aspersión que cuente con obras de ingeniería con condiciones hidráulicas y de funcionalidad eficiente y eficaz, con el cual se posibilite el incremento de los niveles de producción y productividad agrícola, y por tanto la generación de mayores ingresos económicos familiares provenientes de la actividad agro productiva.</p>
Objetivos específicos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovechar y optimizar el uso de los recursos hídricos de la zona con la construcción de obras de ingeniería con condiciones hidráulicas y de funcionalidad eficiente y eficaz (eficiencia de captación, conducción, distribución y aplicación), e implementando el riego por aspersión, y supere racionalmente la dependencia de los factores agroclimáticos sin afectar el medio ambiente. ▪ Diversificar la producción agrícola e incrementar los niveles de ingreso de las familias campesinas beneficiarias generando una producción comercial que conlleva la implementación de un vínculo agrícola entre las comunidades y la ciudad en condiciones estables de mercado. ▪ Beneficiar a 80 familias y dotar de riego permanente y seguro a 226 has, durante el año agrícola y diseñar la gestión del sistema de riego a través de la consolidación y fortalecimiento de una organización en torno al riego, mediante la cual se pretende optimizar el uso y manejo racional del recurso agua y suelo. Así mismo desarrollar capacidades de autogestión sostenida entre los usuarios para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego.
Características de las cuencas
<p>Utilizando las imágenes SATELITALES Y DEM, así como la clasificación de las cuencas nivel 5 (01348) de las cuencas San Antonio y Lagunitas, se delimito la cuenca correspondiente.</p>

Figura N°41. Delimitación del área de la cuenca



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Las características físicas de la cuenca, los parámetros morfométricos, la superficie, altitud, pendientes, se resumen en el siguiente tabla:

Tabla N°19. Características de las cuencas

Cuenca:	Rio San Antonio
Datos de la cuenca N°1	
Área de la cuenca N°1:	3,46 Km ²
Longitud del cauce principal:	2,90 Km
Altura máxima del cauce principal:	1284.71m.s.n.m.
Altura mínima del cauce principal:	980.00 m.s.n.m.
Pendiente del cauce principal:	0,10m/m
Datos de la cuenca N°2	
Área de la cuenca N°2:	5,04 Km ²
Longitud del cauce principal:	2,34 Km
Altura máxima del cauce principal:	1197.96 m.s.n.m.
Altura mínima del cauce principal:	973.66 m.s.n.m.
Pendiente del cauce principal:	0,095m/m
Datos promedios totales de la cuenca Rio San Antonio	
Área de la cuenca:	8,50 Km ²
Longitud del cauce principal:	2,62 Km
Altura máxima del cauce principal:	1241.30 m.s.n.m.
Altura mínima del cauce principal:	976.83 m.s.n.m.
Pendiente del cauce principal:	0,10m/m

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El caudal de aforo en el río San Antonio efectuado en fecha 19/01/2019 dio un resultado de 151,26 l/s.

Alcance del Proyecto

Presa existente

La obra de toma del proyecto es la presa existente, de hormigón tipo gravedad de 29.5 metros de altura desde la fundación, con una longitud de coronamiento de 30.2 metros, una galería de drenaje e inspección de 1.20 x 2.1 m, desagüe de fondo de 0.95 x 0.95 metros con una capacidad útil de almacenamiento de 700 mil metros cúbicos de agua, actualmente no está en uso por la falta de un sistema de conducción y distribución para el sistema de riego.

Figura N°42. Vista aguas debajo de la presa



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Las obras complementarias contempladas en el proyecto es la limpieza y protección del vaso de almacenamiento mediante un alambrado de púas de seis hileras con la construcción de bordillo de hormigón simple 1:2:3 que serán colocados bolillos de madera de 4"x4"x 2m de altura cada 3 metros de separación, también se considera la construcción de una puerta con cerco de alambre de púas para el acceso.

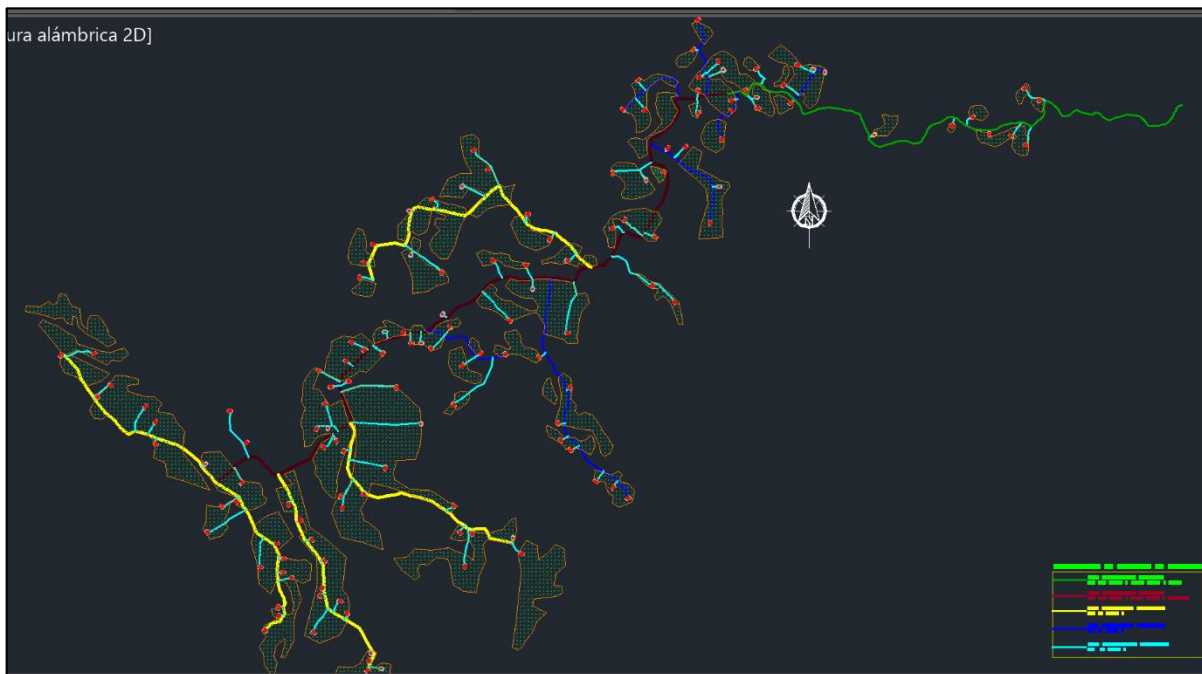
Situación actual: El vaso de la presa no fue retirado los árboles existentes y desde su inauguración en junio de 2016, la vegetación existente fue impactada por la inundación del vaso y tendió a la eutrofización, la mayoría de la vegetación, árboles inundados se encuentran en pie y sin hojas. La biomasa potencial para ser limpiada alcanza a 40 toneladas de un área aproximada de 2 hectáreas.

Sistema de aducción

La construcción de una cámara de llaves de salida y una red principal con tubería de PVC clase 9 y 12 con diámetros nominales de 12 y 10 pulgadas, que pueda llevar un caudal de 38,40 l/s para el sector de San Antonio según requerimiento del ABRO y un caudal de 40,27 l/s para el sector de Lagunitas según requerimiento del ABRO, la red secundaria con tubería de PVC clase 9 y 12 con diámetros nominales de

10, 8, 6, 4 y 3 pulgadas que serán atendidas 113 Has. en la comunidad de San Antonio y 113 Has. en la comunidad de Lagunitas.

Figura N°43. Esquema hidráulico del sistema de riego



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El planteamiento para el sistema de riego tecnificado para ambas comunidades es el siguiente:

Ramal principal desde la prog. 0+000 HASTA 7+060 tubería de PVC clase 9 caudal de diseño 78,67 l/seg. y atenderá a los ramales secundarios de la comunidad de San Antonio, con un caudal de diseño de 38,40 l/seg. con 30 ramales secundarios y tubería de PVC clase 9 de diámetro de 3" y longitudes variables según diseño.

Ramal principal desde la prog. 7+060 hasta 9+876 tubería PVC clase 12 caudal de diseño 40,27 l/seg. Que atenderá a los ramales secundarios que corresponde a la comunidad de Lagunitas.

Obras de arte

Obras de arte, como:

- puentes colgantes con estructura metálica para el paso de 4 quebradas con longitudes de 40 m, un puente acueducto de 220 m y uno de 50 m, en todo el ramal principal cámaras repartidoras de caudal,
- en el ramal secundario se tiene pasarelas con longitudes de 25, 30, 50, 60, Y 100 m,
- cámaras rompe presión de hormigón armado y un conjunto de llaves de control,
- cámaras purga de aire de hormigón ciclópeo se ubican en las partes altas de un tramo de tubería, esto es para liberar el aire del interior de la tubería que impide la circulación del agua y de esta forma dejar pasar el caudal por el mismo,
- cámaras purga de lodo para realizar la limpieza de la tubería del lodo,
- cámara distribuidor de caudal de hormigón ciclópeo que serán colocadas en las áreas o lugares que se tengan que regar los cultivos con el agua, el mismo tiene en su interior un conjunto de accesorios y una llave de paso para controlar el caudal hacia las áreas de cultivo.

Aspersores

Línea terciaria de lona de 1 1/2" con una longitud de 6000 m y sus respectivos aspersores NAANDANJAIN DE 3/4" con una cantidad de 180 piezas.

- provisión e instalación de 122 cámaras hidrantes,
- construcción de obras de arte: pasos de quebradas y cámaras de distribución,
- entrega de equipo móvil de riego con aspersores, a cada uno de los beneficiarios.

El área de riego sin proyecto según ABRO es de 16 y 17 has en las comunidades de San Antonio y Lagunitas respectivamente, con proyecto según ABRO es de 112.83 y 113.83 has en las comunidades de San Antonio y Lagunitas respectivamente. Teniendo como resultado un área incremental de 191.34 has.

Manejo integral de la cuenca

En este componente el proyecto identifico las siguientes medidas:

- cerramiento del área de embalse,

- construcción de gaviones y de cunetas de coronamiento en partes importantes del perímetro del vaso de la presa permitirá prevenir la posible eutrofización del embalse, así como su colmatación de sedimentos,
- implementar actividades de forestación,
- desarrollo de capacidades en las comunidades para el manejo y control de áreas degradadas, manejo y conservación de suelos, manejo de ganado y pradera nativa

Presupuesto

El Proyecto, tendrá un costo de:

Tabla N°20. Costo del proyecto

N°	Descripción del componente	Presupuesto total Bs.
1	Infraestructura de Riego	12,903,895.02
2	Acompañamiento/Asistencia Técnica	1,303,980.78
3	Supervisión	651,990.39
4	Medidas de mitigación ambiental	46,100.76
5	Protección de la cuenca MIC	89,812.00
Presupuesto total general Bs.		14,995,778.95

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Categorización ambiental

El Proyecto Construcción de Sistema de Riego de la Presa San Antonio (Carapari), realizó la renovación de su Licencia Ambiental presentando el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental, por lo que el mismo ha sido catalogado en Categoría 2, en este sentido, el proyecto queda autorizado para continuar con su ejecución de acuerdo al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Integral y documentación de actualización presentada. Cabe señalar que el Servicio Nacional de Áreas Protegidas mediante nota CITE: SERNAP-CAR/DMA N° 0304/2020 remite el criterio técnico recomendando emitir la Licencia Ambiental Actualizada, siendo que el proyecto se encuentra en Área Protegida.

En este sentido la Autoridad Ambiental Competente Nacional en fecha 5 de marzo de 2020 emite la Licencia Ambiental 060302/12DIA/N°3782/2020, sin embargo la vigencia de la Licencia Ambiental es de 10 años, computables a partir del 31 de julio de 2012, fecha en la que fue emitida por primera vez la Declaratoria de Impacto Ambiental; por lo que es necesario actualizar la Licencia Ambiental previa ejecución del proyecto.

Figura N°44. Licencia ambiental



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad,
Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal



MMAyA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua





LICENCIA AMBIENTAL ACTUALIZADA
060302/12/DIA/N° 3782/2020

LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE NACIONAL CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento a la Ley del Medio Ambiente N° 1333, el **GOBIERNO AUTÓNOMO REGIONAL DEL GRAN CHACO CARAPARI**, representado legalmente por el Sr. **Victor Lorgio Torrez Choque**, ha cumplido con lo requerido en el Artículo 2, Parágrafo II, inc. c) del Decreto Supremo N° 3856 a efecto de actualizar la Licencia Ambiental del Proyecto **CONSTRUCCION PRESA SAN ANTONIO**, ubicado en el municipio de Carapari, Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija, por tanto, queda autorizado para continuar con su ejecución de acuerdo al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Integral y documentación de Actualización presentada. En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en los Planes anteriormente mencionados y al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y al Documento de Actualización, se aplicarán las sanciones previstas en la Ley N° 1333 sus Reglamentos (Decreto Supremo 24176) y demás disposiciones conexas.

La vigencia de la presente Licencia Ambiental es de 10 años, computables a partir del 31 de julio de 2012, fecha en la que fue emitida por primera vez la Declaratoria de Impacto Ambiental.

Es cuanto se certifica para los fines consiguientes.



Victor Lorgio Torrez Choque
GOBIERNO AUTÓNOMO REGIONAL DEL GRAN CHACO
CARAPARI - VMA/CCGDF - MMAyA



Viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal
MMAyA - VMA



017854


La Paz, 05 de marzo de 2020

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
Calle Potosí esa. Ayacucho N° 438, Edif. Casa Grande del Pueblo Piso 18, Telf.: (591-2) 2124221 - 2146382 - 2146385, La Paz - Bolivia

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto


Asimismo, el proyecto cuenta con la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas 060302/12/LASP/N° 3782/2020, para el uso de: aceite para el uso de: aceite para máquina, diésel, gasolina, grasas, GLP, adhesivo PCV universal y aceite usado.

Figura N°45. Licencia ambiental para actividades con sustancias peligrosas




ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad,
Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal




MMaYA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua



RECIBIDO

Fecha: 24/07/2020 Hora: 10:30

Firma: 

GOBIERNO AUTÓNOMO REGIONAL
DEL GRAN CHACO

**LICENCIA PARA ACTIVIDADES CON
SUSTANCIAS PELIGROSAS**

060302/12/LASP/N° 3782/2020

LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE NACIONAL CERTIFICA:

En cumplimiento del Título III, Capítulo I, Artículo 15, del Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas, aprobado por Decreto Supremo N° 24176 de 8 de diciembre de 1995, se extiende la presente:


**LICENCIA PARA ACTIVIDADES CON
SUSTANCIAS PELIGROSAS (LASP)**

A favor del Gobierno Autónomo Regional del Gran Chaco Carapari, representado legalmente por el Señor Víctor Lorgio Torrez Choque, actividad ubicada en el Municipio de Carapari, Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija.

Se acredita que la AOP "CONSTRUCCION PRESA SAN ANTONIO", está habilitada y registrada para desarrollar Actividades con las sustancias peligrosas que a continuación se detallan:

Lista de Sustancias Peligrosas

NOMBRE COMERCIAL Y/O QUIMICO	FORMULA QUIMICA	CODIGO UN/N° DE CAS	CARACTERISTICAS CRETIB	CANTIDAD
Aceite Usado	-	N/A	I	50 litros
Aceite para Maquinas	-	N/A	I	500 litros
Diesel	-	N/A	I	7540 litros
Gasolina	-	N/A	I	1500 litros
Grasas	-	N/A	I	150 Kg
GLP	C ₃ H ₈ + C ₄ H ₁₀	UN 1075	I	20000 Kg
Adhesivo PCV Universal	-	UN 1122	I	100 litros



017962

Calle Potosí esq. Ayacucho N° 438, edificio Casa Grande del Pueblo, Piso 18 | Av. 14 de Septiembre N° 5397,
esquina Calle 8, zona Obreros · Teléfono.: 591 - 2- 211 9966, 211 8582 · www.mmaya.gob.bo · LA PAZ · BOLIVIA

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Por otro lado, el proyecto realizó el trámite ante la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras para el Plan de desmonte con fines no agropecuarios, el cual ha sido aprobado en fecha 28 de septiembre de 2018 con vigencia de 3 años, por lo que la vigencia feneció en diciembre del año 2020, siendo que esta autorización debe ser renovada.

Requisitos previos al proyecto

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

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 San Antonio y Lagunitas, los documentos de compromisos comunales se encuentran en anexo No 3.

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.

Situación social

a) Comunidades Involucradas

El proyecto beneficia directamente a dos comunidades: San Antonio y Lagunitas.

b) Población beneficiada

En los escenarios de planificación, se incluyen las características de la dinámica poblacional, considerando las siguientes variables demográficas: La cantidad poblacional que alcanza a 298, que de acuerdo a datos del Censo y de Población y vivienda realizados el año 2012.

Las comunidades beneficiarias del proyecto tienen una población de 80 familias que viven en los diferentes sectores que están considerados dentro del perímetro de riego del proyecto.

Tabla N°21. Población beneficiaria.

Detalle de zonas beneficiarias	Cantidad poblacional
San Antonio	128
Lagunitas	170
Total	298

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

En relación a la población beneficiaria por género, las mujeres representan el 40.0% y el 60.0% son hombres.

Tabla N°22. Población beneficiaria por género

Detalle de comunidades beneficiarias	Cantidad poblacional	Mujeres	Hombres
San Antonio	128	51	77
Lagunitas	170	68	102
Total	298	119	179

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

c) Pertenencia cultural y organización comunitaria

Existen dos formas de trabajo, según la tenencia de la tierra, toda la población trabaja en forma individual cada familia en su parcela o potrero, mientras que también en forma mixta, es decir que cada familia tiene

su parcela en forma individual y también disponen de un terreno comunal donde participan todos los comunarios en la producción agrícola.

Las actividades económicas principales están respaldadas en la capacidad productiva de la tierra, principal recurso con la que cuentan para la producción agrícola y de subsistencia, la ganadería y otras actividades productivas.

La agricultura esta diversificada en cultivos de maíz, papa, cítricos, tomate, camote, cebolla, maní, soya, yuca, arveja verde y otros.

La producción agrícola se encuentra restringida por el déficit hídrico, lo que explica que solo una pequeña porción se emplea para la agricultura.

El calendario agrícola en las zonas se inicia en el mes de junio, con la preparación de terrenos en terrenos preparados con anterioridad en el periodo de lluvia a los que se ha realizado el barbecho.

El periodo de siembra se inicia con la cebolla, el mes de junio y los meses de julio papa y los meses de septiembre el maíz ya sea en choclo o grano y en diciembre la soya, los cítricos se plantan en julio.

Finalmente, el almacenamiento y la comercialización de los excedentes se realizan en los meses de noviembre a abril y agosto en el caso de los cítricos y casi durante todo el año.

Características meteorológicas

a) Clima

La variación de las temperaturas está directamente relacionada con el calendario de cultivos, las temperaturas más bajas se registran en el mes de junio y julio con una media mensual de hasta 7.71 °C; mientras que el mes de máxima temperatura es enero con un promedio mensual de 32.5 °C. La temperatura media correspondiente al periodo seco (Junio – septiembre) es de 17.8 °C; en tanto, que para el periodo húmedo (octubre - mayo) es de 22,8 °C. Generalmente, en época invernal (mayo a julio) no se presentan heladas, llegando las temperaturas mínimas y extremas a solo 7,7°C, lo que implica que no se tienen riesgos ante este fenómeno.

De igual manera, de acuerdo a registros de humedad relativa de la misma estación se registra una media anual de 69.8 %.

La mayor parte de las lluvias se concentran en los meses de noviembre a abril presentándose en este período más del 88 % del total anual y observando que el 12% del total se presenta en mayo a octubre.

Otra característica de las precipitaciones de verano, es la concentración en pocos eventos de gran intensidad; en época invernal, las precipitaciones se presentan generalmente en forma de lloviznas producto de los frentes fríos del sur, estas lloviznas se dan con mucha frecuencia, algunos años son muy persistentes y se prolongan por varios días

Para la caracterización climática se dispone de mediciones realizadas en la estación de Yacuiba que pertenece al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, cercana al área de proyecto, los datos recabados corresponden al periodo 2000 – 2018.

Tabla N°23. Datos climatológicos estación aeropuerto Yacuiba periodo 2000 -2018

Descripción	Unidad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Prep. Total Mensual	Mm	219,7	205,3	216,6	118,8	43,1	21,1	7,9	7,7	11,7	45,0	120,2	193,9	1211,0
Temp. Media Mensual	°C	25,7	19,9	23,8	21,3	17,7	16,2	15,6	18,2	21,0	24,2	24,7	25,1	21,1
Temp. Maxima Mensual	°C	32,5	21,3	29,7	27,0	23,4	22,7	23,6	27,0	29,8	32,0	32,2	31,9	32,48
Temp. Minima Mensual	°C	18,9	18,5	17,8	15,7	12,1	9,8	7,7	9,4	12,1	16,3	17,2	18,3	7,71
Humedad Relativa Media	%	71,0	74,0	77,0	79,0	80,0	77,0	67,0	60,0	57,0	60,0	65,0	70,0	69,8

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Características biofísicas y situación ambiental

a) Fisiografía

El municipio de Caraparí pertenece desde la zona de pie de monte hacia la República de Paraguay a la provincia fisiográfica de la Llanura Chaqueña. La llanura pertenece a una amplia unidad morfo estructural,

casi en su integridad cubierta por sedimentos de origen aluvial, fluviolacustre y residual, conteniendo en algunos lugares horizontes alternantes de cinerita.

El área de riego se encuentra ubicada en la parte media y baja de la subcuenca del río San Antonio, de acuerdo al relevamiento realizado, se han identificado cuatro unidades o series fisiográficas representativas del área con influencia de riego del proyecto.

Las tierras cultivables consideradas en el proyecto se hallan distribuidas en forma un poco dispersa y discontinua a lo largo de ambas márgenes del río San Antonio y Saladillo, cuyas formas fisiográficas predominantes se hallan representadas por: Terrazas Fluvio Lacustres (TL). Terrazas Aluviales (TA). Pendientes entre Terrazas (PT) y Zonas de Erosión y Drenaje (Ce).

La diversidad en cuanto al origen de los suelos, las condiciones ecológicas así como la variada fisonomía topográfica, permite diferenciar hasta cuatro grupos de suelos en la subcuenca del río San Antonio.

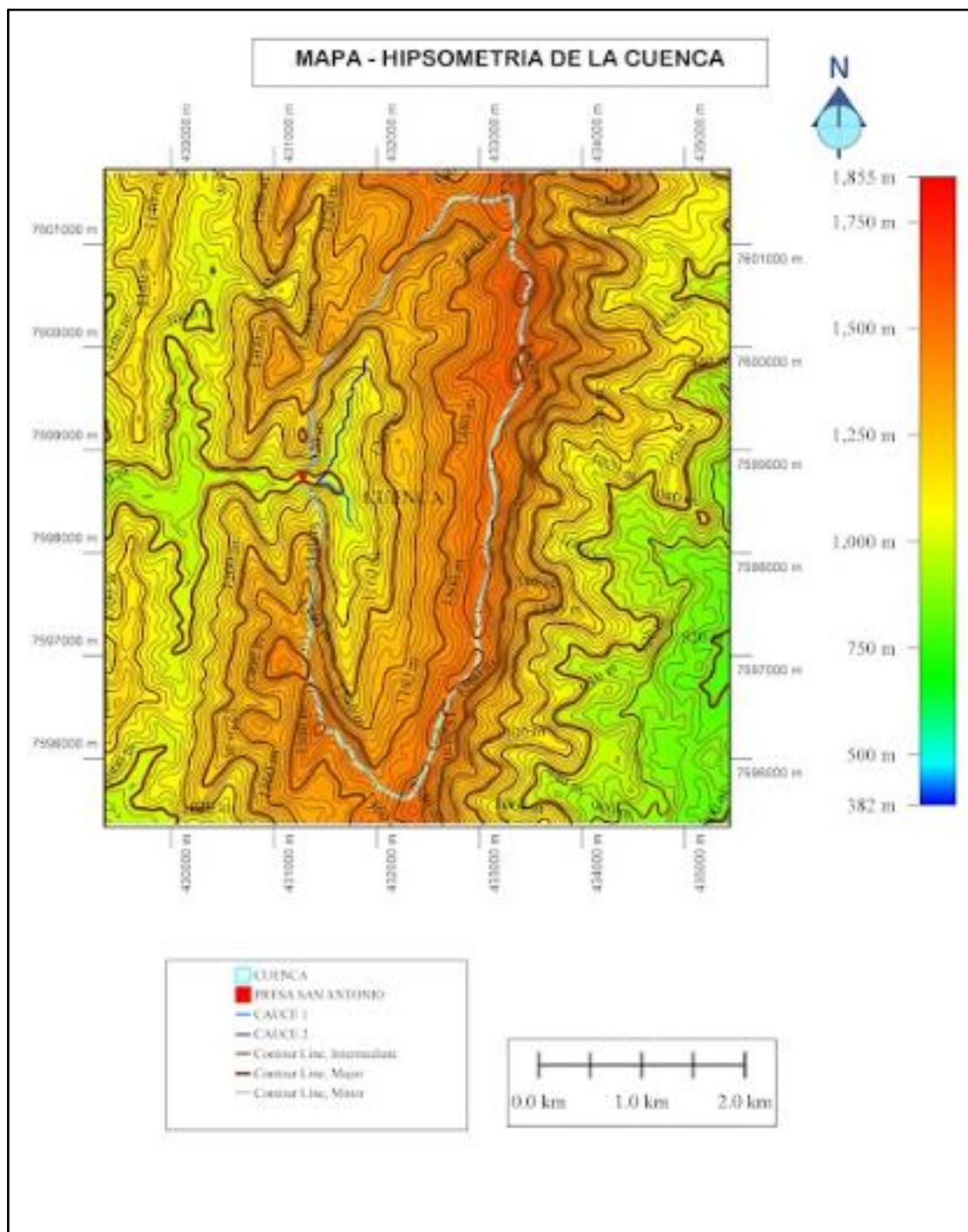
Las formas aluviales son originadas por la deposición continua del material sedimentario del río y quebradas que con el transcurso del tiempo han formado terrazas aluviales, antiguas y estabilizadas y otras de formación reciente.

Las bajadas y pie de montes, se han formado por las deposiciones coluvio-aluviales de sedimentos provenientes de las colinas y serranías adyacentes, cuyo material originario es de tipo sedimentario con predominancia de fracciones de arena muy fina y limo.

La otra forma fisiográfica presente en el área, son las áreas onduladas, cuyo paisaje fisiográfico presenta características topográficas particulares de pendiente y de uso.

Los pendientes presentes en cada una de las formas fisiográficas particulares del área de riego, varían de casi planas (0-1%) a pendiente moderada (3-5%) en las terrazas aluviales, moderadamente pronunciada (5-10%) en las zonas de pendiente entre terrazas y pronunciada (más 10%) en las zonas de erosión y drenaje.

Figura N°46. Pendientes de la cuenca



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

b) Geología

La cuenca del río de San Antonio, se encuentra en el extremo oriental de la cordillera de Los Andes, conocida como la Faja Subandina, una unidad morfoestructural de transición entre la cordillera oriental y las llanuras orientales (Chaqueñas), está conformada por rocas sedimentarias de origen marino y de litoral, en estructuras plegadas de rumbo norte - sur en una sucesión de anticlinales y sinclinales, con los principales ríos alineados a la estratificación general de las formaciones geológicas y los tributarios perpendiculares a los mismos aprovechando las zonas de debilidad producidos por las zonas de fracturamiento transversales a las estructuras plegadas.

El área de estudio se encuentra en el flanco oeste de la serranía de Aguaranda, 20 kilómetros al norte de la población de Caraparí, siguiendo el curso del río Saladillo

c) Geomorfología

El paisaje guarda estrecha relación a las formaciones geológicas y a los principales sistemas de fracturamiento, es por ello que para la modelación del paisaje geomorfológico ha intervenido dos factores principales como son el plegamiento y la erosión fluvial:

El plegamiento resultado del acercamiento entre el Escudo Brasileiro y la placa de Nazca, que originó en el solevantamiento de la cordillera de los Andes, sobre lo que durante el periodo Cretácico y anteriores fue una cuenca marina de profundidad media, en este proceso de deformación los diferentes materiales se fueron deformando, en estructuras perpendiculares a los esfuerzos principales, resultando una sucesión cíclica de anticlinales y sinclinales de rumbo general norte – sur, en este proceso por la resistencia de las rocas a la deformación de producen los sistemas de fallas y fracturas que luego darán origen al curso de los principales ríos y al sistema de drenaje característico de la región.

La erosión fluvial que aprovechando las zonas de debilidad generados por los sistemas de fracturamiento y la resistencia diferencial a la erosión de los varios tipos de rocas, ha formado el curso de los principales ríos que tienen un rumbo paralelo a las estructuras predominantes, al igual que los tributarios de curso, casi perpendicular a los mismos:

La erosión fluvial a denudado las rocas menos resistentes, casi todas de textura arenosa y ha depositado los sedimentos resultantes en los bordes de los principales ríos, formando amplias terrazas con suelos principalmente arenosos de grano fino y de color pardo rojizo.

El lecho del río San Antonio, por la fuerte pendiente que presenta, muestra grandes bloques de roca sedimentaria envueltos en una matriz areno gravoso.

De estos procesos de modelación el paisaje, resultan las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Serranías y montañas**

Forman los altos topográficos de la zona, como la serranía de Aguarague y la cabecera de la cuenca, formados por anticlinales con rocas resistentes a la erosión, con rumbo general de las estructuras de norte a sur y buzamientos asimétricos, con una alternancia de rocas sedimentarias marinas y de litoral, que van desde calizas hasta areniscas de grano grueso.

- **Pie de monte**

Son suelos depositados en la parte media de las laderas, ya sea por arrastre coluvial o aluvial de los antiguos niveles base de los ríos, presentan materiales gruesos mal clasificados, de textura gravo arenosa, de la misma composición que la roca madre (areniscas).

- **Piso de drenaje**

El piso drenaje o lecho del valle está cubierto por sedimentos aluviales de textura gravo arenosa, de largo transporte, bajo grado de consolidación, con piedras y bloques angulosos de areniscas y calizas muy duras.

d) Flora

Entre las especies de árboles se tiene la siguiente relación en abundancia (de mayor a menor): Algarobillo (*Caesalpinia puraguariensis* Durk), especies de laurel (*Nectandra* sp.), urundel (*Asironium unmdouva*), Cebil (*Anadenanthera colubrina*), palo barroso (*Bleplwrocalvx salicifolius*), guayabilla (*Eugenia pseudo-mato*), orco quebracho (*Schinopsis hankeana*), quebrado colorado (*Schinopsis quehrucho colorado*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), cedro (*Cedrales* sp.) y roble (*Amburana ccarensis*).

Tabla N°24. Vegetación arbórea y arbustos principales en el área del proyecto

Arboles	
Nombre común	Nombre científico
Cebil	<i>Anandenanthera colubrina Benth</i>
Urundel o Palo Cuchi	<i>Astronium urundeuva Engl</i>
Arrayán	<i>Eugenia uniflora D.C.</i>
Perilla	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>
Lanza	<i>Patagonula americana</i>
Guayabo	<i>Eugenia pseudo-mato Legr</i>
Laurel	<i>Ocotea sp</i>
Orco molle	<i>Bumelia obtusifolia</i>
Palo borracho	<i>Chorisia insignis</i>
Palo zapallo	<i>Pisonia sapallo</i>
Tipa colorada	<i>Pterogyne nitens</i>
Roble	<i>Amburana cearensis</i>
Palma negra	<i>Copernicia australis</i>
Algarrobo negro	<i>Prosopis nigra</i>
Vinal	<i>Prosopis ruscifolia</i>
Cala pierna	<i>Cochlospermum argentinense</i>
Cedro	<i>Cedrela Odorata</i>
Mora	<i>Chlorophora tintoria</i>
Timbo o pacará	<i>Enterolobium contortissilium</i>
Quina blanca	<i>Lonchocarpus lilloi</i>
Perilla o palo amarillo	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>
Tala	<i>Celtis spinosa</i>
Sombra de toro	<i>Acanthosyris falcata</i>
Palo mataco	<i>Achatocarpus microcarpa</i>
Palo brea	<i>Cercidium australe</i>
Quebracho colorado	<i>Schinopsis sp.</i>
Quebracho blanco	<i>Aspediosperma quebracho blanco</i>
Quina colorada	<i>Miroxylon peruiferum</i>
Guayacan	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>
Cebil colorado	<i>Piptademia macrocarpa</i>
Orco quebracho	<i>Schinopsis marginate</i>
Palo Blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>
Algarrobo	<i>Prosopis alba</i>
Tipa	<i>Tipuana tipu</i>
Lapacho	<i>Tabebuia ipe</i>
Toborochoi o timboy	<i>Chorisia insignis</i>
Nogal	<i>Juglans australis</i>
Cuta	<i>Phyllosthyllon rhamnoides</i>
Arbustos	

Choroque o duraznillo	<i>Ruprechtia triflora</i>
Coca de cabra	<i>Capparis retusa</i>
Chañar	<i>Geoffraea decorticans</i>
Mistol	<i>Ziziphus mistol</i>
Lanza	<i>Terminalia triflora</i>
Sacha sandia	<i>Capparis salicifolia</i>

Fuente: Propia en base al PPM-PASA

Se presenta un listado de la vegetación existente en el área del proyecto, también los árboles que se encuentran en la lista roja de especies amenazadas.

Tabla N°25. Especies arbóreas amenazadas

Nombre común	Nombre científico	Categorización según lista roja de flora de Bolivia
Cedro	<i>Cedrela Odorata</i>	VU
Lapacho	<i>Tabebuia ipe</i>	VU
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	VU
Urundel o Palo Cuchi	<i>Astronium urundeuva Engl</i>	LC
Palo Blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	*****
Quina colorada	<i>Miroxylon peruiferum</i>	LC
Cebil colorado	<i>Piptademia macrocarpa</i>	*****
Nogal	<i>Juglans australis</i>	VU
Cebil	<i>Anandenanthera colubrina Benth</i>	*****
Cuta	<i>Phyllosthyllon rhamnoides</i>	*****
Arrayán	<i>Eugenia uniflora D.C.</i>	LC
Algarrobo	<i>Prosopis alba</i>	*****

Fuente: Propia en base al PPM-PASA

Donde:

***** No se encuentran en la Lista Roja de la Flora amenazada de Bolivia. Vol II. 2012

LC Categoría de preocupación menor

VU Vulnerable, tendencia a disminuir

Las especies listadas fueron dadas a conocer por los pobladores del lugar del proyecto.

Las áreas agrícolas se ubican en superficies de la región de Manejo Integrado del Área Protegida de la Serranía Aguarague. La vegetación más frecuente es similar, sin embargo en menor proporción, por la

intervención del hombre por el área agrícola, medianamente pecuaria, y explotación forestal para fines autoconsumo y algunas veces económicos.

e) Fauna

Las especies de fauna en la serranía Aguarague son de amplia distribución y se pueden hallar en ambos ecosistemas, presenta una alta influencia de elementos del Chaco, como son: el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), el oso melero (*Tamandua tetradactyla*), las dos corzuelas (*Mazama americana* y *M. gouazoubira*), el tejón (*Nasua nasua*), el zorro (*Cerdocyon thous*), el tigre o jaguar (*Panthera onca*), gatos menores como el *Felis geoffroyi* y *Felis pardalis*, el chanco de monte (*Tayassu tajacu*), el pecarí de collar (*Tayassu pecari*) la charata (*Ortalis canicollis*), la chuña (*Chunga burmeisteri*) y las pavas de monte (*Penelope spp.*).

Tabla N°26. Fauna terrestre de importancia

Nombre	Nombre común en el lugar	Nombre científico	Según lista roja de Bolivia	Frecuencia observada
Venado	Gama o corzuela	Ozotocerus bezoarticus	Datos insuficientes	Rara vez
Pecaríes	Chancho del monte	Catagonus warneri	Vulnerable	Rara vez
Puma	Puma	Felis concolor	Datos insuficientes	Rara vez
Gato Montes o tigrillo	Gato montés o tigrillo	Felis wiedii	Datos insuficientes	Muy poco
Onza	Onza	Leopardus pardalis	Vulnerable	Rara vez
Armadillos	Pejchi o armadillo gigante	Priodontes maximus	Datos insuficientes	Rara vez
Tapires	Anta	Tapirus terrestres	Vulnerable	Rara vez
Osos hormigueros	Oso bandera u hormiguero	Myrmecophaga tridactyla	Vulnerable	Poco
Titíes	Mono Tití o Martín	Callithrix argentata	Vulnerable	Muy Poco
Paraba de frente roja	Paraba de frente roja	Ara rubrogenys	Vulnerable	Muy poco
Loro hablador	Loro hablador	Amazona oratrix	Vulnerable	Poco
Tucán	Tucán	Ramphastos toco	Vulnerable	Poco

Fuente: Propia en base al PPM-PASA

Los peces en el área del proyecto son de agua poco profundas, generalmente tienen el nombre común de sardinitas y doraditos que son de pequeños tamaños hasta 10 cm.

f) Población de la cuenca aguas arriba y aguas abajo

Aguas arriba, se observa que no se tiene población asentada.

Figura N°47. Imagen satelital aguas arriba

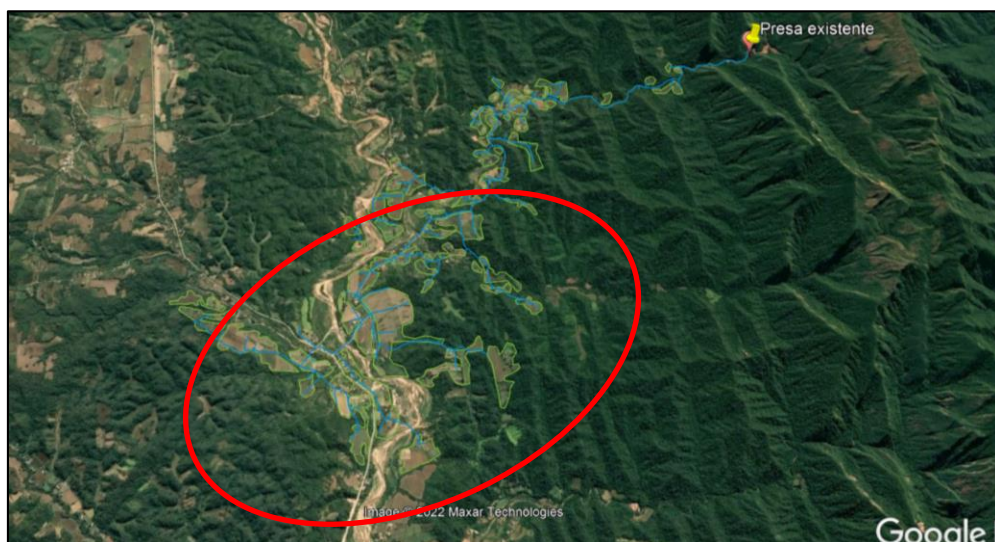


Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

Aguas abajo, son las comunidades beneficiarias del proyecto.

Es importante indicar que siempre existirá un caudal ecológico permanente ya que aguas abajo del sitio de la presa existen quebradas afluentes del río San Antonio de curso permanente.

Figura N°48. Imagen satelital aguas abajo



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

g) Amenazas naturales

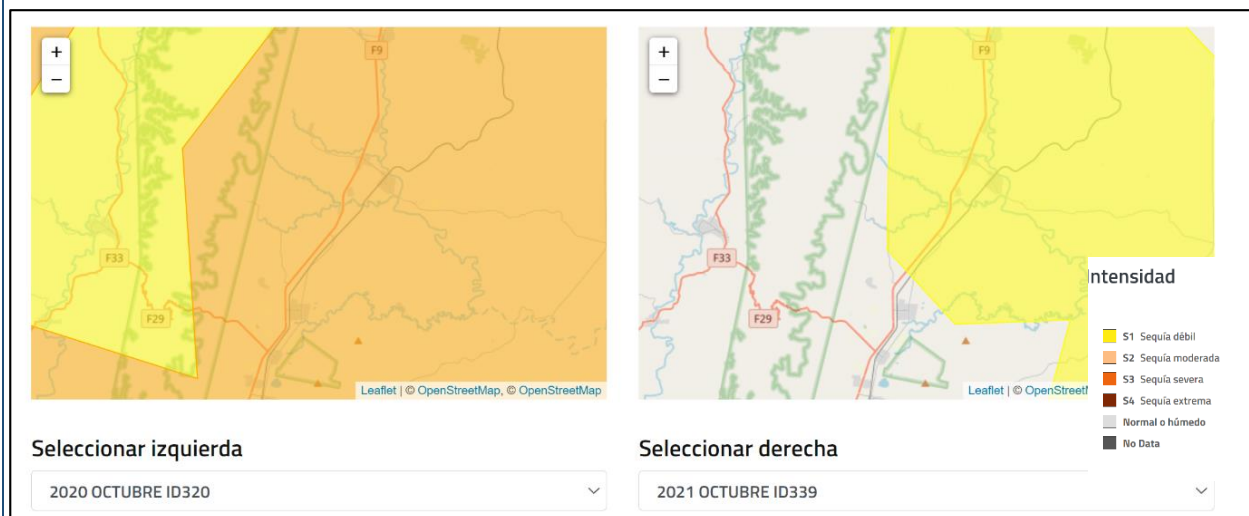
Según informaciones del SENAMHI (Estación Yacuiba, Provincia: Gran Chaco del Departamento: Tarija, a través de la página del SISMET, se tiene registro de variación en las precipitaciones, consecuentemente la poca precipitación en la zona constituye un riesgo y una amenaza que incide negativamente en el desarrollo de los cultivos cuando los requerimientos de los cultivos no son satisfechos por las lluvias.

La falta de agua es otro de los fenómenos naturales que se presenta en las comunidades de San Antonio y Lagunitas, a lo largo del año y los meses puede o no llover; los cultivos son vulnerables a los efectos del cambio climático a falta de lluvia. Este riesgo climático es más intenso y perjudicial para los productores.

l) Sequía

En la figura siguiente comparando dos años se observa, en el mes de octubre del año 2020 y 2021 se puede observar parámetros de normal, sequía débil y sequía moderada.

Figura N°49. Reporte nacional de sequías (comparación de dos años)

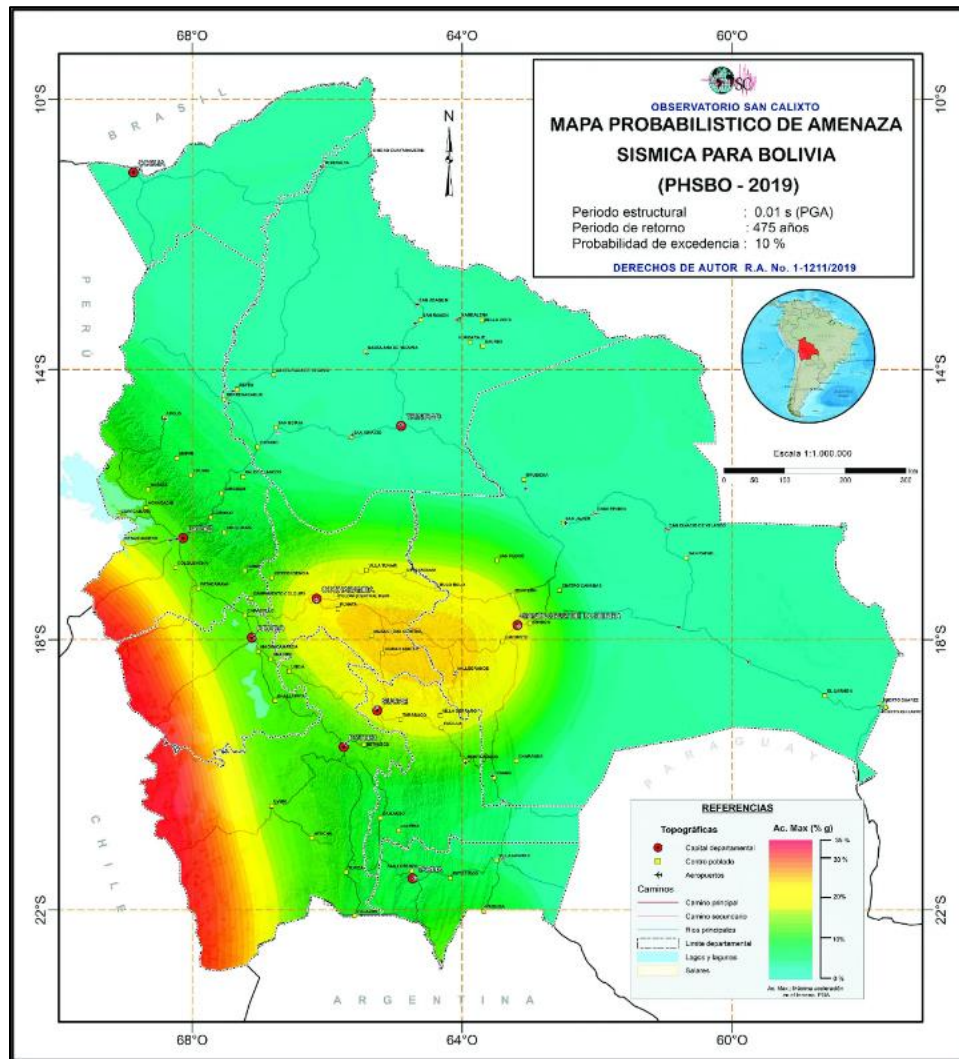


Fuente: Monitor de sequias, SENAMHI

m) Terremoto o sismo

De acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia, obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 0% al 10% la aceleración de la gravedad.

Figura N°50. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia



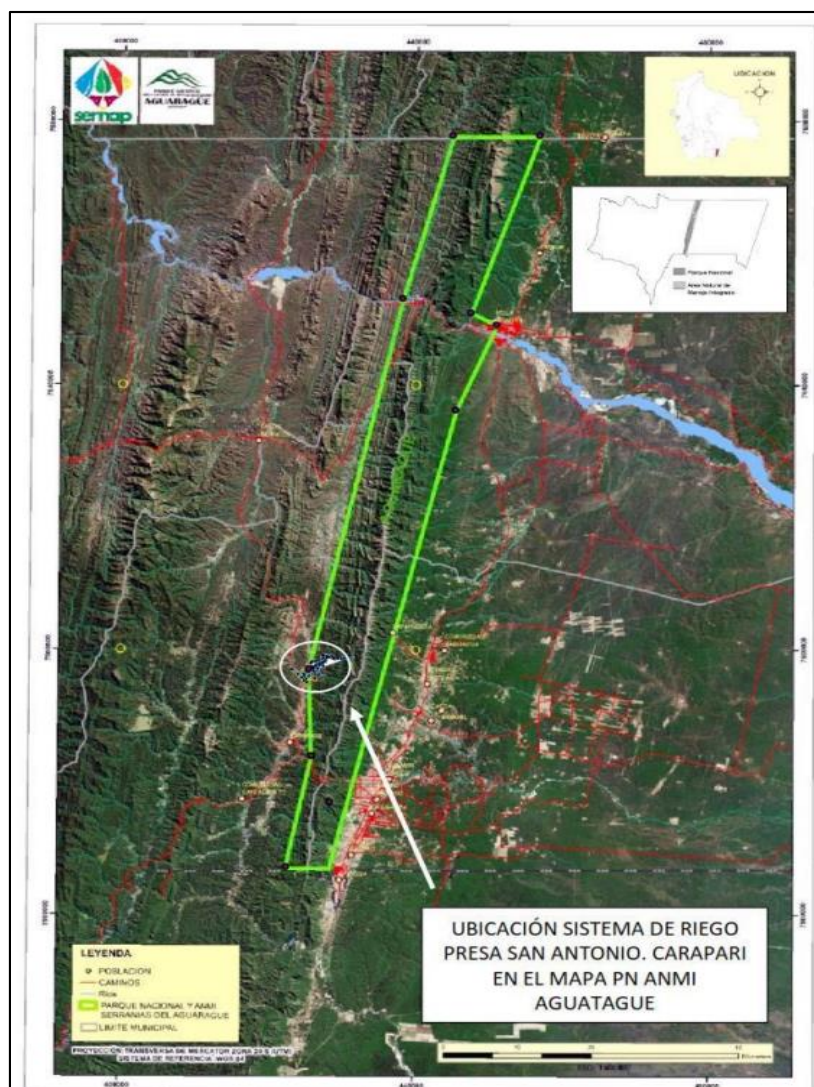
Fuente: Mapa probabilístico de amenaza sísmica (osc.org.bo)

En el área del proyecto no hay presencia de talud inestable y no existe falla geológica.

h) Área protegida

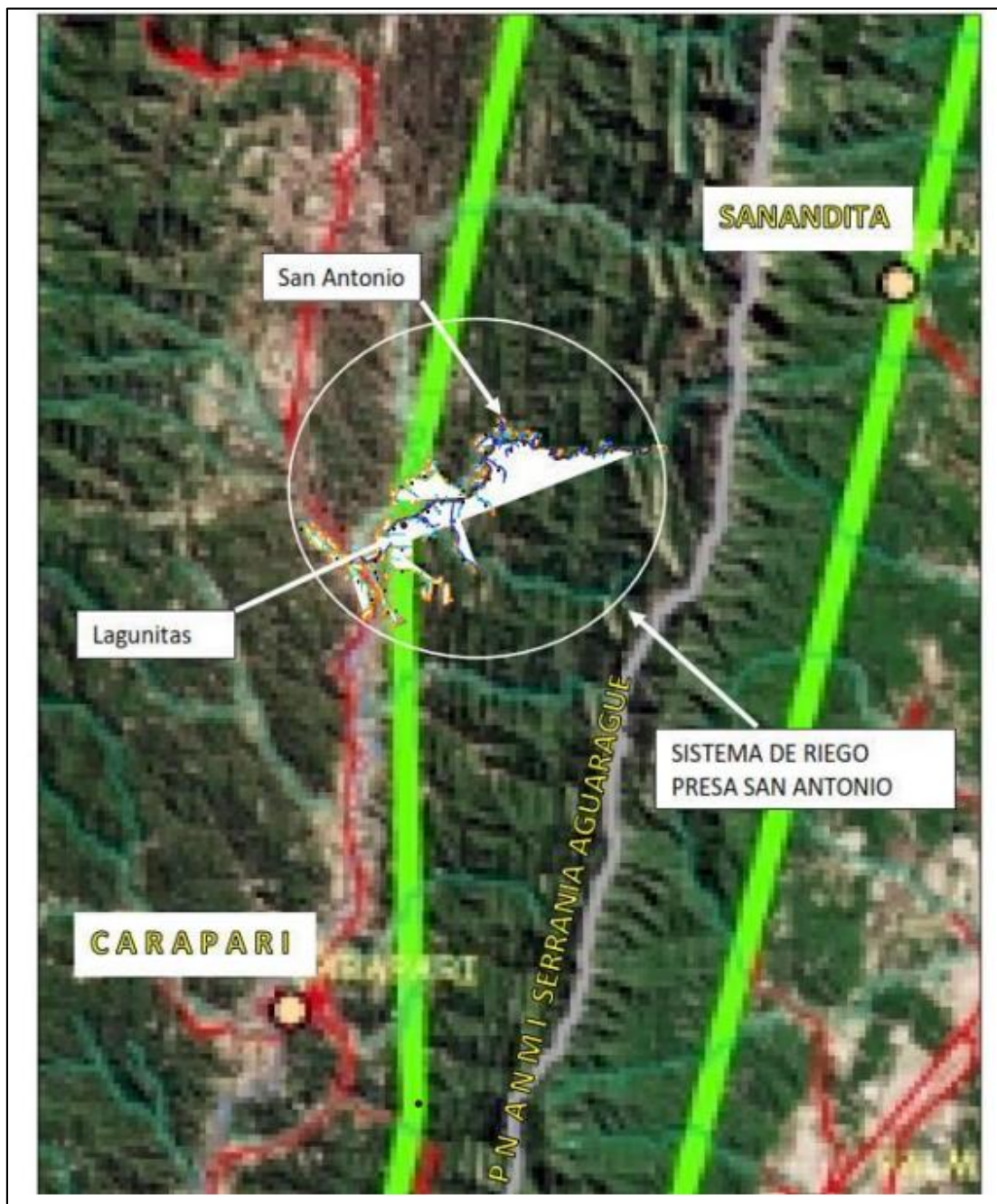
El área de influencia directa del proyecto es la Comunidad de Lagunitas y San Antonio, encontrándose en el área Natural de Manejo Integrado de la Serranía Aguarague, la represa construida se encuentra en el Parque Nacional de la Serranía Aguarague, El Parque Nacional - Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarague (PN-ANMI SA), corresponde una parte al Municipio de Carapari, Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija.

Figura N°51. Ubicación del sistema de riego



Fuente: Extraído del PPM-PASA

Figura N°52. Ubicación del proyecto en el AN ANMI Aguaraque



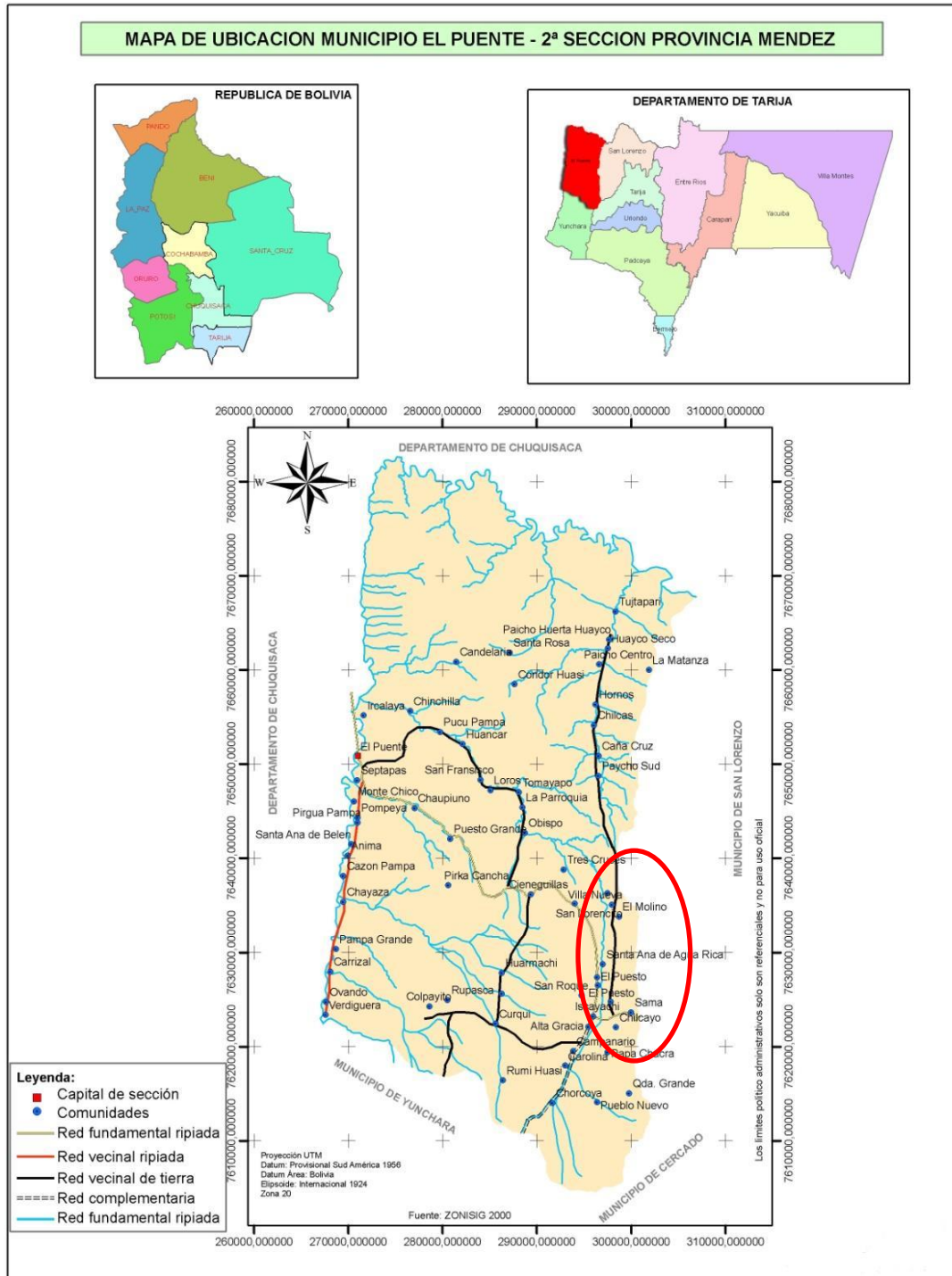
Fuente: Extraído del PPM-PASA

Asimismo, es importante considerar que al ser un proyecto que se encuentra en Área Protegida y que cuenta con Licencia Ambiental se asume que el mismo cuenta con el certificado de compatibilidad de uso de suelo.

1.4. Construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino

Nombre del proyecto													
Construcción obras complementarias sistema de riego Presa el Molino													
Localización del proyecto													
Departamento	Tarija												
Provincia	Méndez												
Municipio	El Puente												
Comunidades	Campanario, Carolina, Chilcayo, El Molino, El Puesto, Cruce Iscayachi, Papa Chacra, Pueblo Nuevo, Sama, San Antonio, Santa Ana de Agua Rica, San Roque, Alta Gracia y San Lorencito												
Número de familias	1148 familias												
Ubicación geográfica e hidrográfica													
<p>El proyecto “Obras Complementarias Sistema de Riego Presa el Molino” se localiza en el Cantón Iscayachi perteneciente al Municipio del Puente; Segunda Sección Municipal de la Provincia Méndez, del Departamento de Tarija, Estado Plurinacional de Bolivia.</p> <p>Geográficamente, el área de influencia del proyecto abarca parte del valle interandino de Iscayachi y el centro de las 14 comunidades corresponde a la Plaza Central del Distrito de Iscayachi</p>													
<p>Tabla N°27. Ubicación geográfica</p> <table><tr><th>Descripción</th><th>Latitud Sur</th><th>Longitud Oeste</th></tr><tr><td>Valle Interandino de Iscayachi</td><td>20°56'00" y 21°37'45"</td><td>64°49'30" y 65°15'00"</td></tr><tr><td>Plaza Central de Iscayachi</td><td>21°29'11"</td><td>64°58'12"</td></tr><tr><td colspan="3">Altitud media 3433 m.s.n.m.</td></tr></table> <p>Fuente: Propia en base a EDTP del proyecto</p>		Descripción	Latitud Sur	Longitud Oeste	Valle Interandino de Iscayachi	20°56'00" y 21°37'45"	64°49'30" y 65°15'00"	Plaza Central de Iscayachi	21°29'11"	64°58'12"	Altitud media 3433 m.s.n.m.		
Descripción	Latitud Sur	Longitud Oeste											
Valle Interandino de Iscayachi	20°56'00" y 21°37'45"	64°49'30" y 65°15'00"											
Plaza Central de Iscayachi	21°29'11"	64°58'12"											
Altitud media 3433 m.s.n.m.													

Figura N°53. Ubicación geográfica del proyecto



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La cuenca de estudio presenta 2 subcuencas principales: la del río sola-Lora y la de la quebrada Chorcoya, nuestra cuenca tiene un área aproximada de 119,08 km².

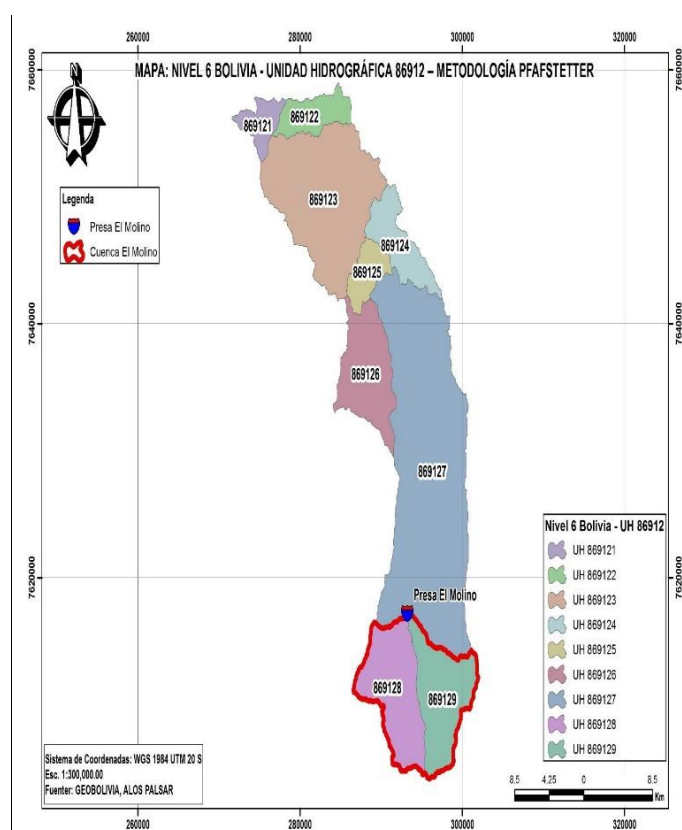
A continuación se presenta la delimitación y codificación de las unidades hidrográficas de Bolivia, a escala 1:250,000, y hasta el nivel 5. Este proceso de codificación se ha realizado utilizando el método Pfafstetter, el cual consiste en la codificación jerárquica de las unidades hidrográficas de tipo cuenca, intercuenca y cuenca interna, desde el nivel 1 hasta el nivel 5.

Tabla N°28. Superficie por regiones hidrográficas

Región hidrográfica	Área	
	Km ²	%
Región Hidrográfica 0	151,722	13.81
Región Hidrográfica 4 (Cuenca del río Amazonas)	720,792	65.61
Región Hidrográfica 8 (Cuenca del río de la Plata)	225,492	20.53
TOTAL	1,098,581	100.00

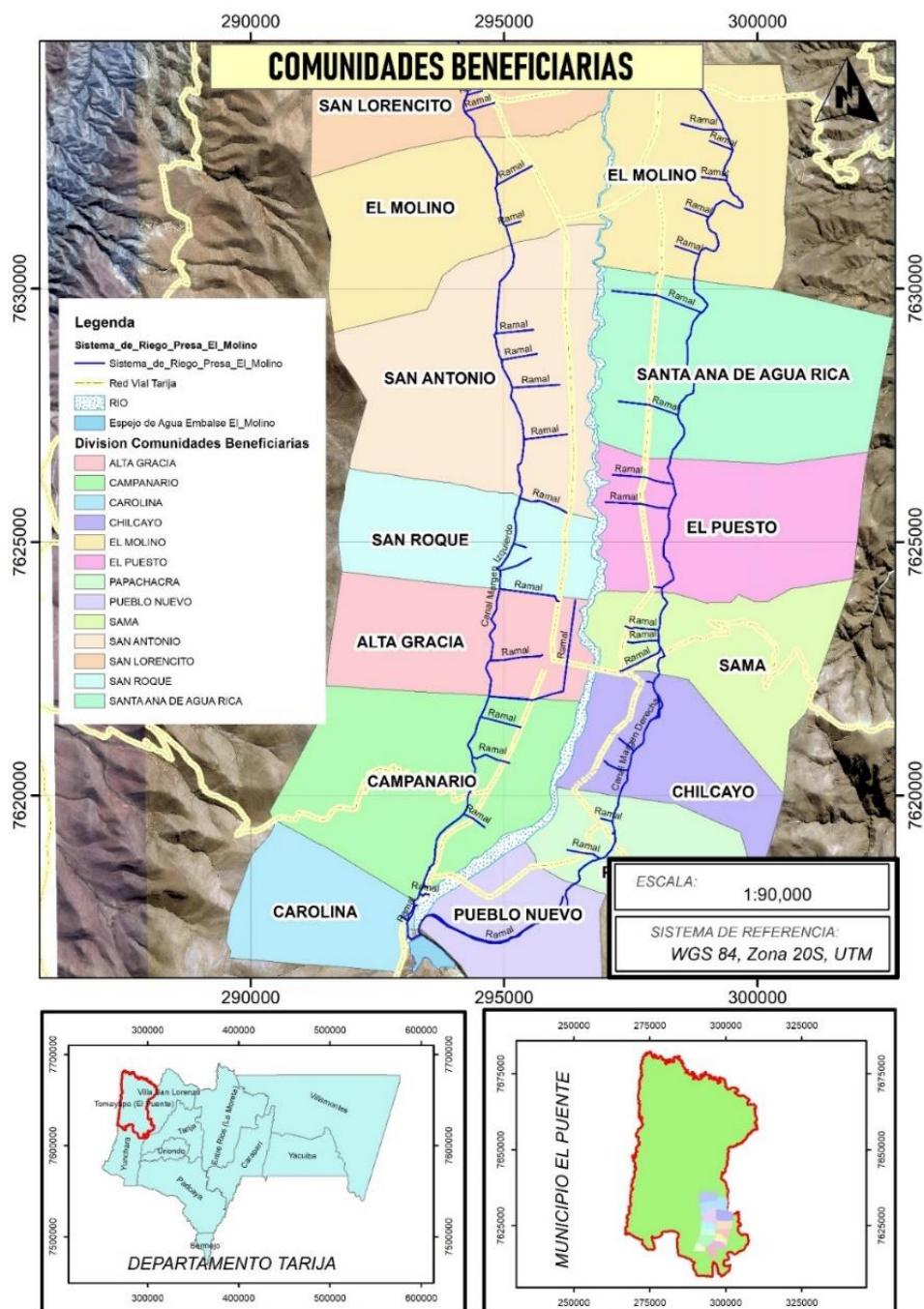
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°54. Ubicación hidrográfica del proyecto



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°55. Comunidades beneficiadas



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Objetivos

Objetivo general

Coadyuvar a mejorar la calidad de vida de las familias campesinas de las comunidades del área de influencia de la presa el Molino, mediante el incremento de sus ingresos económicos provenientes de la producción agrícola, a través de la implementación de una infraestructura hidráulica para el riego oportuno de los cultivos.

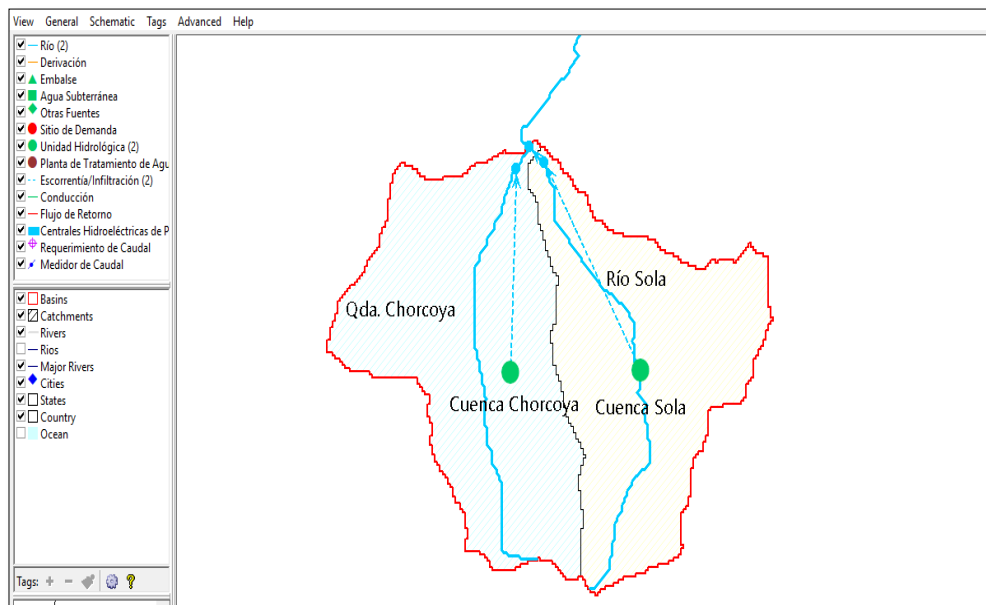
Objetivos específicos

- Crear condiciones de conducción y distribución de agua, incrementando de esta manera la eficiencia del sistema.
- Optimizar el uso de los recursos hídricos de la zona con la implementación de una infraestructura hidráulica para el riego de los cultivos.
- Dotar de riego permanente y seguro (riego óptimo) a 1033.89 ha. Durante el año agrícola.
- Beneficiar a 1148 familias de manera directa.
- Mejorar los rendimientos de los cultivos bajo riego, a través de la aplicación de técnicas de riego a gravedad mejorado.
- Conformar el Comité de Riego y Fortalecer las organizaciones comunales del ámbito del proyecto.
- Lograr el desarrollo socioeconómico de la población, aprovechando la potencialidad de la zona en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos, edáficos, humanos con el fin de lograr una agricultura intensiva y sostenible.

Características de las cuencas

La cuenca tiene dos subcuencas, una que corresponde al río Sola y otra a la quebrada Chorcoya Méndez.

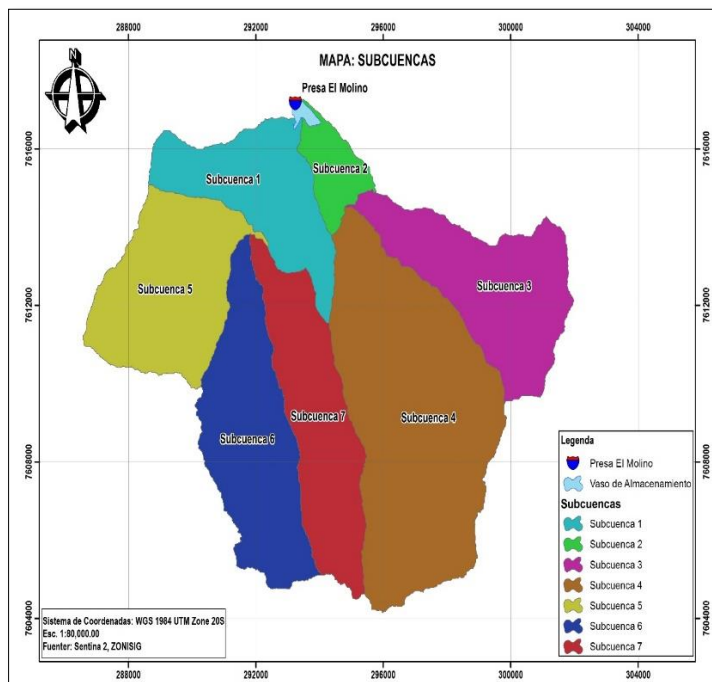
Figura N°56. Cuenca delimitada



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Las subcuencas representan las unidades de respuesta hidrológica.

Figura N°57. Modelo de las subcuencas generadas



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

A continuación, se presentan los parámetros de las cuencas en estudio.

Tabla N°29. Parámetros de las subcuencas generadas

Subcuenca	Área (km ²)	Longitud río principal (km)	COTAS		Pendiente (m/m)	tc (hrs.)
			Máx. (msnm)	Min (msnm)		
1	12.936	3.795	3654	3563	0.024	0.78
2	3.997	4.626	3739	3562	0.038	0.76
3	16.608	10.789	4330	3626	0.065	1.19
4	16.922	7.516	4397	3654	0.099	0.77
5	17.741	10.944	4417	3656	0.070	1.17
6	15.323	11.108	4633	3656	0.088	1.08
7	35.538	13.622	4619	3624	0.073	1.36

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Alcance del proyecto

La infraestructura actual le constituye el cuerpo de la presa con todas sus obras complementarias, 15 km de canal principal en el margen izquierdo y 9 km en el margen derecho.

El volumen actual de la presa es de 1.82 hm³, se pretende ampliar con las presas inflables 0.559 hm³, llegando a 2.38 hm³, la superficie que se pretende cubrir con el proyecto es de 1500 ha. El estanque de bombeo tiene una capacidad de 20m³ y la cual cubrirá a 0.70 ha, el costo de operación estará a cargo de los beneficiarios.

Figura N°58. Cuerpo de la presa y canal de riego del margen izquierdo



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El proyecto plantea la implementación de una infraestructura de riego con las siguientes características:
Una Infraestructura, adecuada a las características topográficas, garantizando eficiencia de conducción y distribución de agua en el sistema de riego.

Presa

- Implementación de 1 presa inflable.

Figura N°59. Presa el Molino

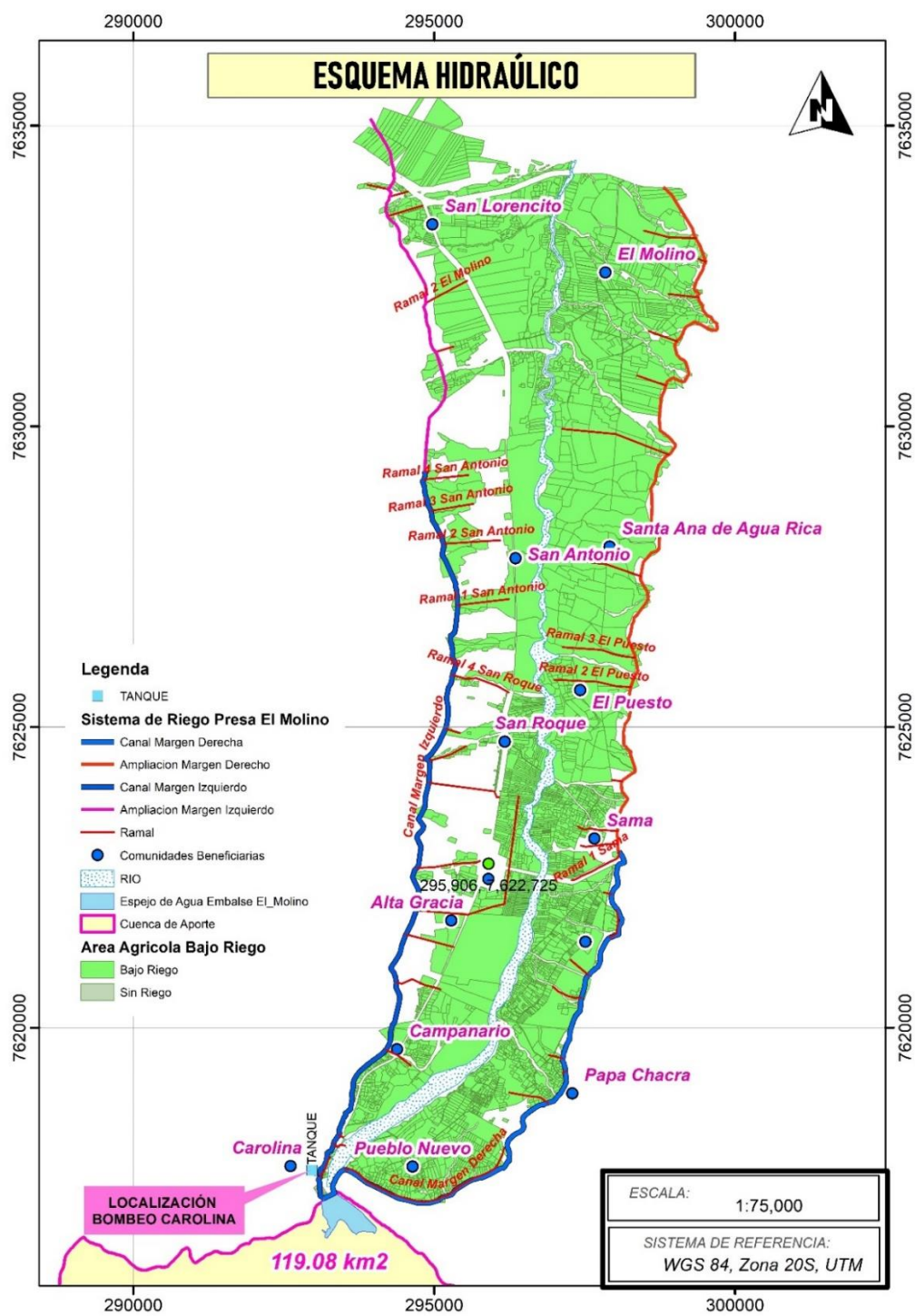


Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Red de distribución

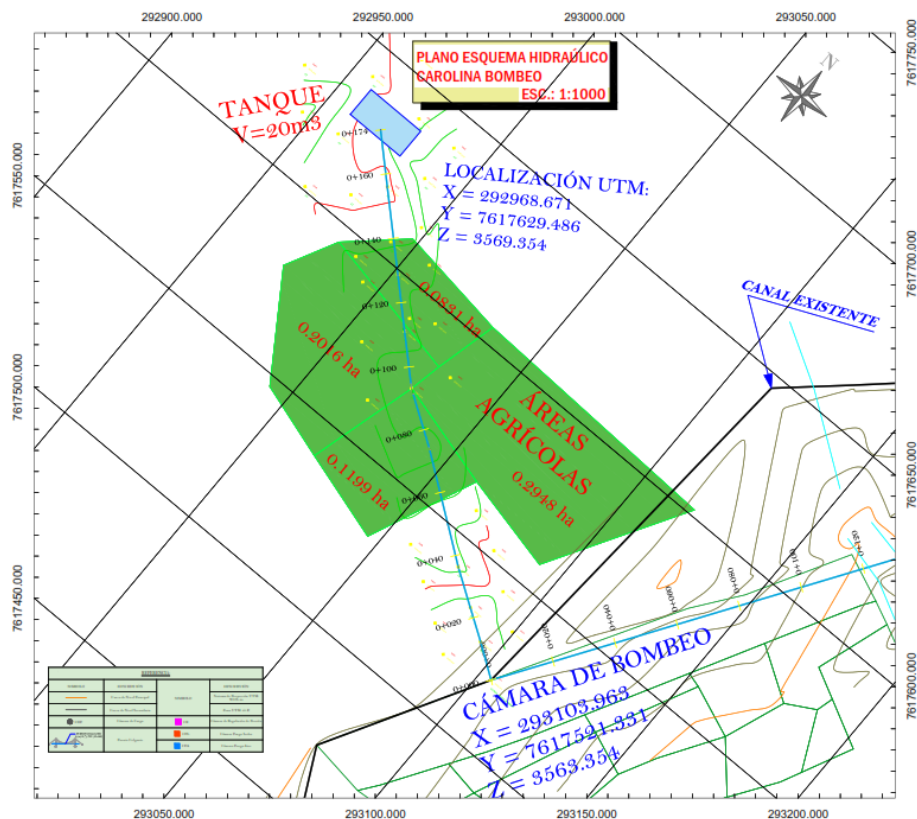
- Construcción red de distribución de 52,00 km, el cual es de tubería PVC con diámetros variables de 4", 6", 8", 10", 12" y 16" pulgadas.
- Construcción de un tanque de 20m³, de hormigón armado.
- Provisión e instalación de 1 bomba estacionaria con motor trifásico 7.5 HP.
- Construcción de 1 caseta de control.

Figura N°60. Esquema hidráulico del proyecto



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°61. Esquema hidráulico Carolina bombeo



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Obras de arte

- Provisión y colocado de 46 válvulas purga lodos+accesorios.
- Provisión y colocado de 16 válvulas purga aire+accesorios.
- Construcción de 25 cámaras de llaves.
- Construcción de 25 compuertas tipo gusano.
- Construcción de Puentes Colgantes Acueductos de tubería PVC, de L=63m de D=10", L=777m de D=12" y L=35m de D=16".

La población conoce el alcance del proyecto, desde la presa, caseta, líneas de conducción, cuencas de aporte para la cosecha de agua durante la temporada de lluvias, punto de bombeo, puentes pasarelas, pasos de quebrada, la red o sistema de distribución, así mismo se recalcó que la distribución del agua a las áreas de riego consiste en dejar un punto de conexión que pasa cercana a las áreas de riego, a partir de este punto el beneficiario conducirá el agua para su aplicación.

Toda esta situación es de conocimiento y aceptación por parte de la población beneficiaria.

El área de riego sin proyecto según ABRO es de 72,48 Has y con proyecto según ABRO es de 1033,89 Has. con un área incremental 961.41ha.

Manejo integral de la cuenca

Se tiene previsto las siguientes medidas:

- Construcción de muro de contención para protección de los puentes colgantes sobre el impacto de las rocas de arrastre,
- reforestación en el área de la cuenca.

Presupuesto

El Proyecto, tendrá un costo de:

Tabla N°30. Costo del proyecto

Nº	Descripción del componente	Presupuesto total Bs.
1	Infraestructura de Riego	36,144,281.07
2	Acompañamiento/Asistencia Técnica	1,713,077.21
3	Supervisión	2,210,000.00
4	Medidas de mitigación ambiental	120,613.00
5	Protección de la cuenca MIC (incluye medidas de resiliencia)	500,000.00
Presupuesto total general Bs.		40,687,971.28

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Categorización ambiental

El Proyecto Construcción obras complementarias Sistema de Riego Presa El Molino, realizó la tramitación de su Licencia Ambiental, por lo que el proyecto ha sido catalogado en Categoría 3, en este sentido, el proyecto queda dispensado de la presentación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental sin embargo debe cumplir con las medidas de prevención y mitigación aprobadas las cuales serán verificadas por la Autoridad Ambiental Competente de acuerdo al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental. En este

sentido la Autoridad Ambiental Competente Nacional en fecha 16 de noviembre de 2018 emite la Licencia Ambiental 060502/01/CD-3 N° 122/2018

Figura N°62. Licencia ambiental



Estado Plurinacional de Bolivia

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad,
Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal



MMAY A
Ministerio de Medio Ambiente y Agua



CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN CATEGORIA 3
060502/01/CD-3 N° 122/2018


LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE NACIONAL

CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento al artículo 25° de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente y con ajustes al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental establecido por el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, el **Gobierno Autónomo Departamental de Tarija**, representado legalmente por el Sr. Pablo Avilés Pérez, ha presentado el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental N° 122/2018, correspondiente al Proyecto **"CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS SISTEMA DE RIEGO PRESA EL MOLINO"** ubicado en el municipio El Puente, provincia Méndez del departamento de Tarija, revisada la documentación, el proyecto referido ha sido catalogado en la CATEGORIA 3, por lo tanto queda DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA); sin embargo, deberá acogerse a las disposiciones vigentes en el país, por lo que el REPRESENTANTE LEGAL, deberá llevar a la práctica las Medidas de Prevención y Mitigación aprobadas, las cuales serán verificadas por la AAC de acuerdo con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, en la referencia para la realización de los Procedimientos de Control de Calidad Ambiental establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en los Programas de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, se aplicarán las sanciones previstas en la Ley N° 1333, sus reglamentos (Decreto Supremo N° 24176) y demás disposiciones conexas.

Es cuanto certifico para los fines consiguientes.



Ing. Claudia Mendoza Choque
DIRECTORA GENERAL DE MEDIO
AMBIENTE Y CAMBIOS CLIMÁTICOS a.i.
VMABCCGDF - MMAY A



Cynthia Viviana Silva Maturana
VICEMINISTRA DE MEDIO AMBIENTE,
BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y
DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
MMAY A

La Paz, 16 de noviembre del 2018

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
Calle: Potosí Esq. Ayacucho N° 438, Edificio Casa Grande del Pueblo Piso 18, Teléfonos 2141929 – 2146382 – 2146385, La Paz Bolivia

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Conforme la información disponible del proyecto, no existe otra licencia ambiental.

Requisitos previos al proyecto

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

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 Campanario, Carolina, Chilcayo, El Molino, El Puesto, Cruce Iscayachi, Papa Chacra, Pueblo Nuevo, Sama, San Antonio, Santa Ana de Agua Rica, San Roque y Alta Gracia San Roque, los documentos de compromisos comunales se encuentran en anexo No 4.

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.

Los representantes de las comunidades con respecto al requerimiento de áreas destinadas para las estructuras y obras consideradas en el presente proyecto, indican que los beneficiarios no presentan objeción alguna y se encuentran con la predisposición de ceder y/o legalizar las áreas designadas para la implementación del proyecto. Se hizo la total socialización del proyecto, desde la presa, caseta, líneas de conducción, cuencas de aporte para la cosecha de agua durante la temporada de lluvias, punto de bombeo, puentes pasarelas, pasos de quebrada, la red o sistema de distribución, así mismo se recalcó que la distribución del agua a las áreas de riego consiste en dejar un punto de conexión que pasa cercana a las áreas de riego, a partir de este punto el beneficiario conducirá el agua para su aplicación.

Toda esta situación es de conocimiento y aceptación por parte de la población beneficiaria.

Situación Social

a) Comunidades involucradas

El proyecto beneficia directamente a catorce comunidades: Campanario, Carolina, Chilcayo, El Molino, El Puesto, Cruce Iscayachi, Papa Chacra, Pueblo Nuevo, Sama, San Antonio, Santa Ana de Agua Rica, San Roque y Alta Gracia San Roque

b) Población beneficiada

La población beneficiaria de forma directa es la población regante de las Comunidades de Campanario, Carolina, Chilcayo, El Molino, El Puesto, Cruce Iscayachi, Papa Chacra, Pueblo Nuevo, Sama, San Antonio, Santa Ana de Agua Rica, San Roque, Alta Gracia y San Lorencito, mientras que la población beneficiaria de forma indirecta es el resto de la población del municipio de El Punte. La población que se beneficia de forma directa con el proyecto, diferenciada por sexo en estas comunidades asciende aproximadamente a 5.085 habitantes, de los cuales el 47% son hombres y el 53% mujeres, con un índice de masculinidad de 0,89 hombres por cada mujer. Tal como se observa en la tabla que sigue.

Tabla N°31. Población beneficiaria.

Comunidades	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
Campanario	248	302	550
Carolina	61	75	136
Chilcayo	185	185	370
El Molino	216	234	450
El Puesto	200	200	400
Cruce Iscayachi	225	225	450
Papa Chacra	147	153	300
Pueblo Nuevo	270	330	600
Sama	207	253	460
San Antonio	83	101	184
Santa Ana de Agua Rica	70	70	140
San Roque	154	161	315
Alta Gracia	190	190	380
San Lorencito	140	210	350
Total	2.396	2.689	5.085
Peso relativo	47%	53%	100%

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El número de familias beneficiadas son alrededor de 1148 familias dentro el área de proyecto de estudio.

c) Pertenencia cultural y organización comunitaria

Con relación a la Composición étnica de la Población, se puede decir que actualmente la mayoría de la población es de origen Mestizo/Criollo, el porcentaje de esta población es del 100%.

En cuanto a los idiomas que habla la población beneficiaria, se constata que la totalidad es de habla español, siendo la mayoría de las familias descendientes de criollos y mestizos que habitaron esta parte de la Provincia Méndez.

La mayoría de los beneficiarios de las comunidades objeto de estudio, cuentan con terrenos propios con una extensión desde un cuarto de hectárea a dos hectáreas con solo unos cuantos, de más de dos hectáreas de tierra para cultivo y pastoreo, actividad realizada por los miembros de la familia. La adquisición del terreno tiene su origen en la Reforma Agraria, herencias o relaciones de parentesco.

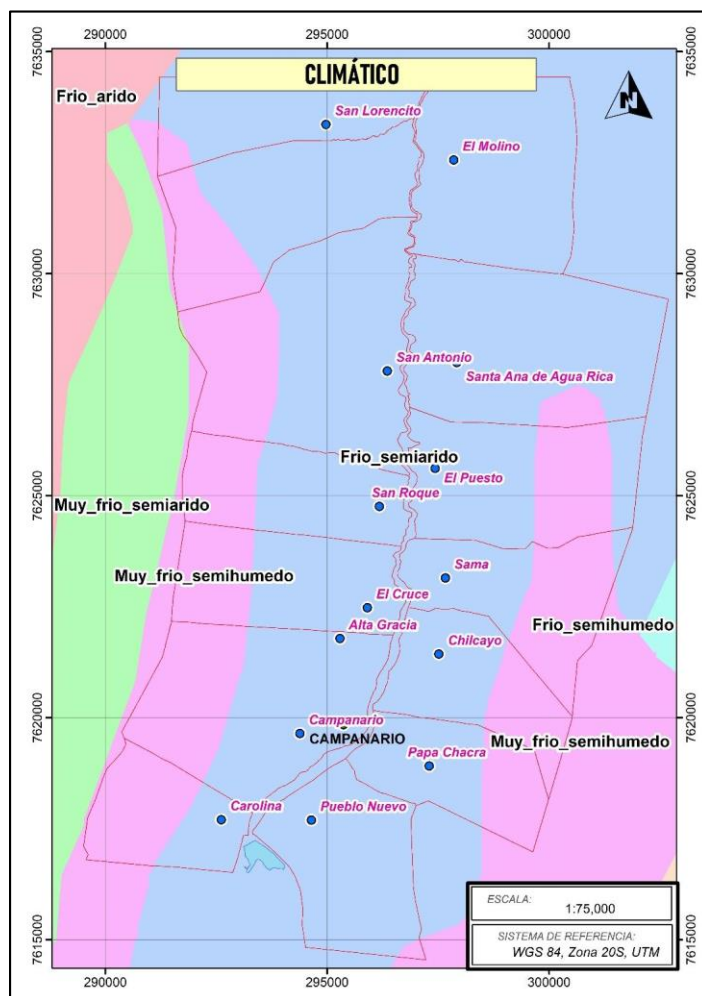
La producción se destina mayormente al consumo familiar y en menor escala para la comercialización, siendo los factores limitantes la falta de agua durante el estiaje, la falta de condiciones adecuadas para la producción y comercialización, tales como falta de asistencia técnica y sistemas de producción y/o comercialización; condiciones climatológicas adversas como granizadas y heladas.

Características meteorológicas

a) Clima

En base a los datos climáticos de la estación de campanario se puede presentar el siguiente mapa climático, del área de influencia del proyecto de riego.

Figura N°63. Clima del área de estudio



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

En la figura anterior se puede observar los diferentes tipos de climas que se encuentra en la zona, la mayor parte donde se emplazan las unidades agrícolas es de tipo frío semiárido.

La temperatura está fuertemente relacionada con la altura y con las estaciones del año. Este elemento meteorológico es el encargado de determinar la distribución de las especies vegetales como de las especies agrícolas, generando diversos climas y microclimas en una determinada área.

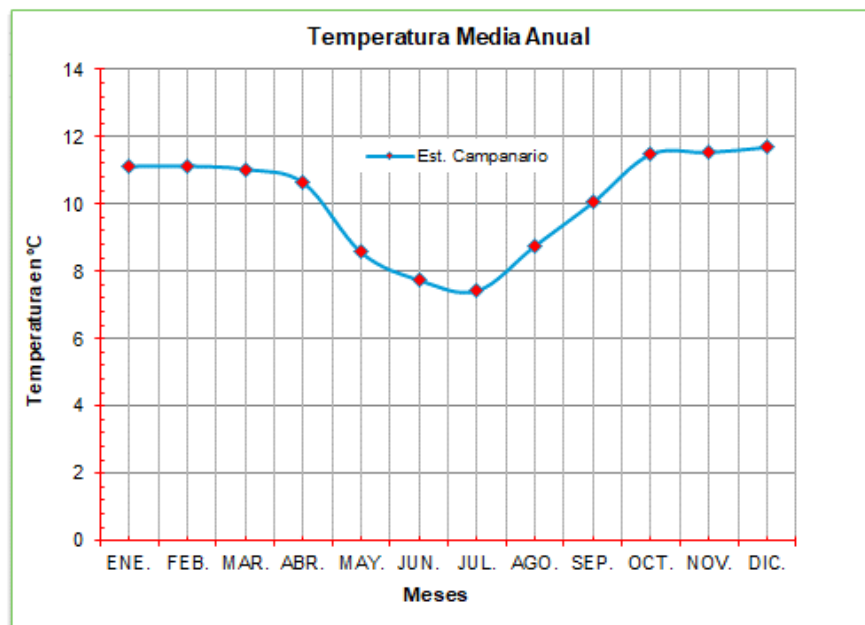
Las temperaturas predominantes del área municipal se presentan en un mapa de isotermas anuales, la temperatura media anual es de 10.1° C; siendo la temperatura mínima media anual de 1.6°C y la máxima de 18.5°C.

Tabla N°32. Temperatura media mensual (° C)

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MEDIA
CAMPANARIO	11.1	11.1	11.0	10.6	8.6	7.8	7.4	8.8	10.0	11.5	11.5	11.7	10.1

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°64. Temperatura media anual



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Tabla N°33. Temperatura máxima extrema (°C)

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
CAMPANARIO	26.5	24.0	25.0	26.0	26.2	27.5	23.0	23.5	25.5	29.0	27.0	26.5	29.0

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Tabla N°34. Temperatura mínima extrema (°C)

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
CAMPANARIO	-3.0	-2.5	-2.5	-7.0	-10.5	-15.0	-15.5	-10.0	-12.0	-6.0	-6.5	-4.0	-15.5

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Según los datos registrados en la estación Campanario, la temperatura media anual es de 10.1 ° C. La temperatura máxima extrema es de 29° C. y la temperatura mínima extrema es de -15.5° C; de acuerdo a la información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica (SENAMHI-2009).

Respecto a la precipitación, la época de lluvias empieza en los meses de noviembre y diciembre y concluye en los meses de febrero y marzo, mientras que la época seca se produce normalmente entre los meses de mayo a septiembre, existiendo algunos años excepcionales que pueden adelantarse o atrasarse a lo sumo en un mes. De acuerdo a los datos de las isoyetas anuales del municipio El Puente, las precipitaciones ocurridas en un año normal en algunas zonas son de solamente 400 mm. Sin embargo, el comportamiento de la precipitación va experimentando una variabilidad gradual en algunas áreas del municipio, llegando desde los 200mm - 1100 mm anuales.

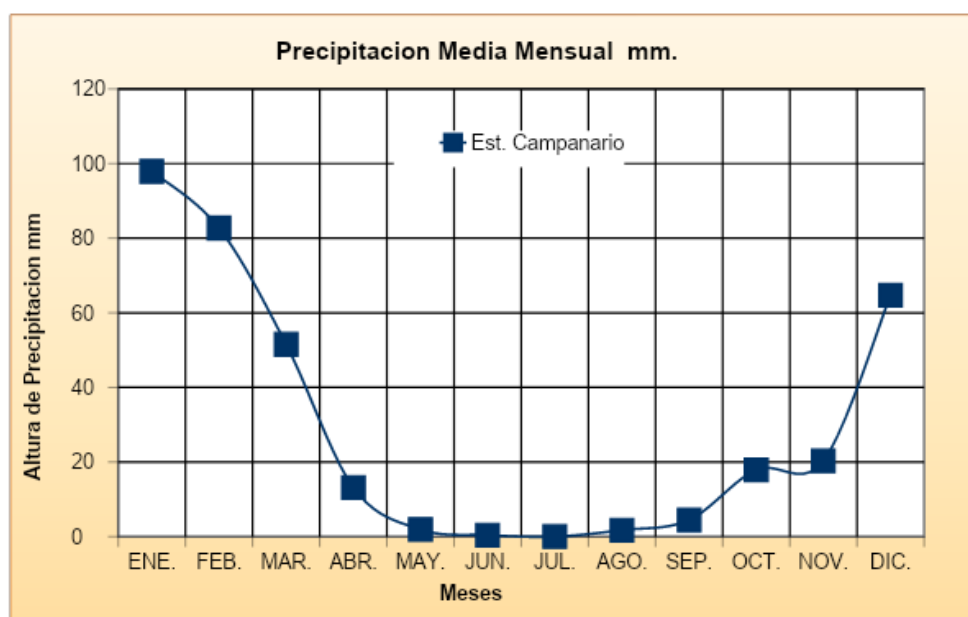
Mientras que las precipitaciones registradas en la estación de campanario llegan apenas 356.8 mm/año.

Tabla N°35. Precipitación media mensual (mm)

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PRM.
CAMPANARIO	97.9	82.7	51.6	13.2	1.9	0.4	0.0	1.7	4.5	17.9	20.3	64.7	356.8

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°65. Precipitación media anual



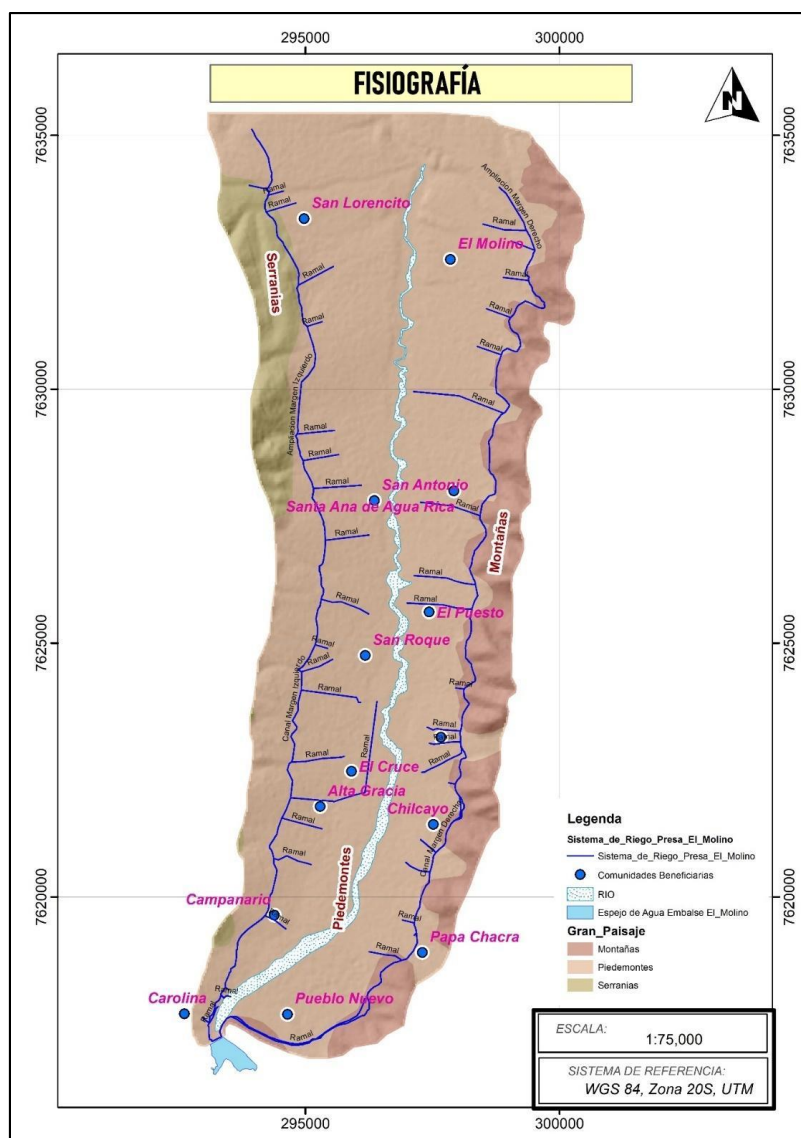
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Características biofísicas y situación ambiental

a) Fisiografía

El distrito de Iscayachi se caracteriza por encontrarse rodeado por montañas, serranías y piedemontes, el área donde se encuentran las unidades de producción agrícola, corresponde a piedemontes y terrazas aluviales.

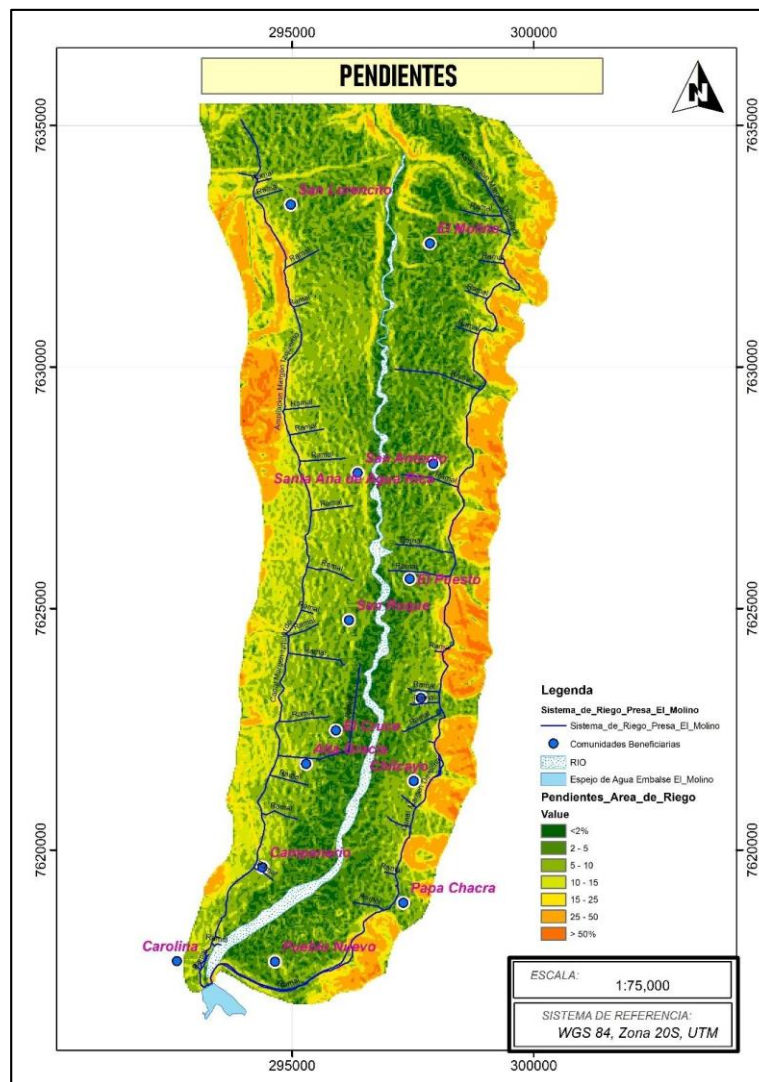
Figura N°66. Fisiografía del área de estudio



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Las pendientes en el área de influencia van desde el 2% hasta pendientes mayores al 50% en las serranías y montañas de ambos márgenes, en la parte central las pendientes son más bajas, las áreas agrícolas se encuentran en el rango de pendientes <2% y entre 2 a 5%.

Figura N°67. Fisiografía del área de estudio



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

b) Geología

Es importante anotar que la región de Sama, Iscayachi, Cieneguillas y Obispo, presenta geológicamente un buen desarrollo de la era paleozoica de Bolivia en su parte inferior, donde afloran rocas de los periodos Cámbrico y Ordovícico.

Las localidades nombradas son utilizadas como referencia en cuanto a la nominación de unidades formacionales y son utilizadas en toda la región sur de Bolivia.

- **Formación Sama**

Constituye la unidad rocosa más antigua aflorante en la región del proyecto y está conformada por una secuencia de cuarcitas y areniscas cuarcíticas de coloración blanquecina a violácea.

Las rocas son de alta dureza y presentan cierto sistema de fracturas de poca separación y se considera su capacidad hidrológica baja. El principal afloramiento se encuentra en la parte alta de la serranía de Sama, conformando el límite superior oriental de la cuenca de Iscayachi y en parte alta, zona sudeste de la cuenca de aporte del río sola.

- **Formación Iscayachi**

Una secuencia de areniscas cuarzosas intercaladas con capas de lutitas de coloración gris verdosa. Las areniscas presentan numerosas diaclasas en posición normal a los planos de estratificación y su separación no es mayor a los 5 mm por los cuales se considera una permeabilidad regular a baja.

El principal afloramiento se localiza en el estribo derecho al noreste del eje del proyecto de presa en el angosto de los ríos Sola y Chorcoya.

En el flanco oriental de la cuenca de Iscayachi se encuentran grandes estratos que buzcan en dirección de la pendiente y sobre los que en ciertos cortes se apoyará el canal de riego.

- **Formación cieneguillas**

Superponiéndose en forma normal a la anterior unidad se encuentra una secuencia de limolitas y areniscas de coloración gris claro amarillenta.

Los canales de riego que llevan el agua Molino y San Lorencito en sus partes media a inferiores se encuentran sobre este tipo de estratos, los mismos que no presentan buzamientos de alto ángulo, por lo cual no se considera de alto riesgo en la construcción de canales, tomando en cuenta además que en lugares escarpados se utilizaran tuberías para el transporte del agua.

- **Formación obispo**

La unidad de rocas con granulometría más fina, son las lutitas, que en gran parte afloran en el valle de la cuenca del río Tomayapo. Este tipo de rocas sedimentarias son las de menor capacidad portante para obras civiles y son muy susceptibles en combinación con una fuerte humedad de dar lugar a zonas de fácil reptación o deslizamiento, por lo cual es recomendable de no realizar obras civiles en zonas de alta pendiente sobre estas lutitas.

- **Terrazas fluvio lacustres**

La cuenca de Iscayachi, como de los ríos Sola y Chorcuya, presentan planicies horizontales adyacentes a los cursos de aguas actuales compuestos por material areno limoso con alto contenido orgánico vegetal, por lo cual tienen coloración gris negrusca. Estos terrenos son muy utilizados para fines agrícolas.

Su morfología en planicie y su contenido vegetal hacen que sean considerados como depositados en un ambiente lagunario, posiblemente formados por la acumulación de torrentes fluviales que formaron lagos temporales, actualmente afectados por la erosión retrograda.

- **Depósitos coluviales**

Al pie de varios afloramientos rocosos, se observan una acumulación de material detrítico compuestos por cantos de roca con forma poco redondeada, gravas y arenas que fueron acumulados por la acción fluvial y de gravedad, formando capas subparalelas a las pendientes, formando en partes sedimentos o abanicos aluviales continuos. Este material tiene una alta permeabilidad y constituye un buen reservorio de aguas. Varios de los cursos de la red de riego serán construidos sobre este tipo de material que tiene buena condición geotécnica.

- **Terrazas aluviales**

Corresponden a antiguos lechos o cursos de ríos y que al presente han quedado con cierta diferencia de nivel sobre lechos actuales de ríos que por los efectos de su erosión retrógrada forman ciertas terrazas, donde crece cierta vegetación de arbustos. Su composición granulométrica es similar a la de los depósitos aluviales con cantos de rocas medianos, gravas y arenas.

▪ Depósitos aluviales

Si bien consideramos los depósitos más jóvenes, también existen aluviones muy antiguos, pero en general están caracterizados por sus cantos de roca bastante redondeados, además de contenidos de gravas y arenas.

Adyacentes a los lechos actuales existen cursos antiguos o extensiones mayores de los lechos que al presente forman terrazas ubicadas algo menos a un metro sobre los lechos actuales. Su alta permeabilidad hace buenos reservorios acuíferos y si bien muchos de los lechos se los ven secos, a poca profundidad contienen cursos de aguas que no son aprovechados.

Figura N°68. Geología del área de riego



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

c) Geomorfología

▪ Valles de Tomayapo y Paichu

El objetivo principal del riego son los valles mesotérmicos o templados de Tomayapo y Paichu, con características geomorfológicas similares, tanto estructuralmente como litológicamente, esto se refiere al origen de los valles que corresponden a una fuerte acción fluvial o aluvial, esto es a la erosión de aguas de corrientes de ríos tormentosos que socavaron los sedimentos de rocas preexistentes y de naturaleza relativamente suave (lutitas, limolitas y areniscas), dejando acumulaciones de materiales adyacentes al río de poca magnitud y que son aprovechadas en trabajos agrícolas.

Morfológicamente constituyen valles en “V” con pendiente relativamente suaves, pero interceptadas por numerosas quebradas laterales menores que crean una topografía muy accidentada.

Las cabeceras de los valles se encuentran a 3.000 msnm y descienden hasta los 2.600 msnm y posiblemente algo menos.

▪ Región de Iscayachi

Corresponde a una cuenca intermontana, con planicies adyacentes a un río central y alongada de Norte a Sud. Lateralmente está limitada por dos cadenas laterales de picos o sierras. Las partes altas han sido sometidas a una fuerte acción erosiva de tipo glacial, con una modelación subredondeada y acumulaciones de material morrenico. Por otra parte se observan planos inclinados inferiores por la acumulación de material detrítico por una acción combinada glacio fluvial y coluvial, donde los agentes erosivos fueron el hielo, el agua y la gravedad. Los productos son depósitos de material heterogéneo con cantos rocosos de 20 a 120 cm dentro de una matriz gravosa – arenosa hasta limosa.

La parte inferior de la cuenca se encuentra a una altura de 3.400 msnm y los picos sobrepasan los 4.000 msnm. Esta altitud y su ubicación de 21 grados de latitud sud, además de fuertes vientos vespertinos hacen del clima zonal de tipo altiplánico o más conocidos como Puna en el norte argentino, donde las temperaturas bajan de cero grados y durante el día no pasan de los 15 grados.

Las partes inferiores están cubiertas en partes por terrazas aluviales y también remanentes de planicies horizontales de origen lacustre, con material limoso con alto contenido orgánico que son aprovechados en gran parte para los cultivos agrícolas.

Esta unidad morfológica se puede relacionar a antiguas lagunas locales y ubicadas a diferentes alturas o niveles de la cuenca.

d) Flora

La vegetación de la zona se caracteriza por un estrato arbóreo xerofítico, con las siguientes especies:

Tabla N°36. Flora del área

Nombre común	Nombre científico
Palqui	<i>Acacia Faddeana</i>
Algarrobo Thako	<i>Prosipis alba Griseb</i>
Molle	<i>Schinus molle</i>
Jarca	<i>Acacia Visco</i>
Thola	<i>Baccharis dracunculifolia</i>
Cardon jatún	<i>Trichocereus sp</i>
Cola de zorro	<i>Cleistocactus sp</i>
Airampu	<i>Puntilla sp</i>

Fuente: Propia en base a PDM de El Puente

e) Fauna

En la zona del proyecto se encuentra la siguiente fauna:

Tabla N°37. Fauna del área

Nombre científico	Nombre común
<i>Chichilla brevicaudata</i>	Chinchilla
<i>Abrocoma cinérea</i>	Chinchillon
<i>Felis jacobita</i>	Gato andino
<i>Conepatus rex</i>	Zorro
<i>Vultur gryhus</i>	Cóndor
<i>Phalcoboenus</i>	Cancancho
<i>Vicugna Vicugna</i>	Vicuña
<i>Hippocamelus antisentis</i>	Venado

Fuente: Propia en base a PDM de El Puente

f) Población de la cuenca aguas arriba y aguas abajo

Aguas arriba: No se identificaron sistemas de riego aguas arriba, existe una población asentada.

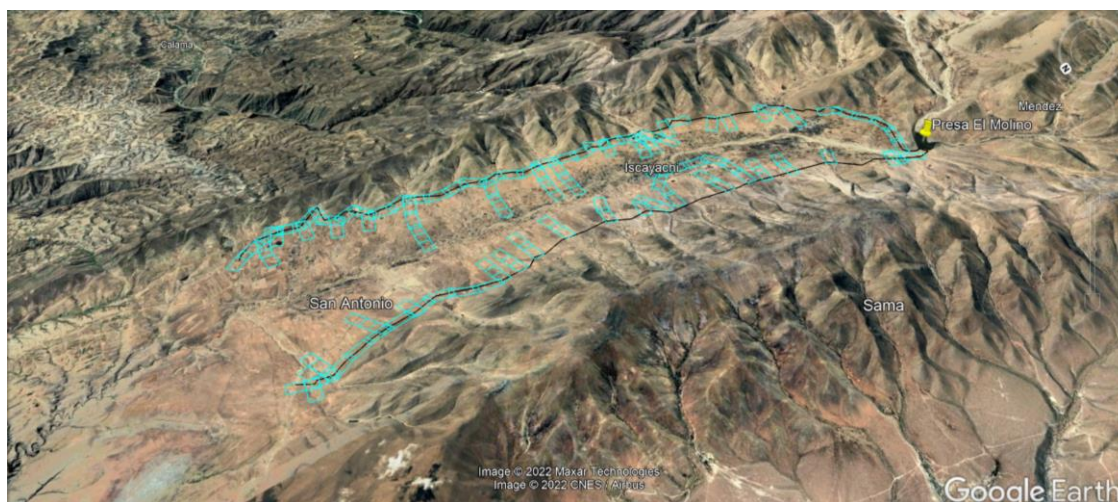
Figura N°69. Imagen satelital aguas arriba



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Aguas abajo: Aguas abajo son las áreas de riego de las comunidades beneficiarias.

Figura N°70. Imagen satelital aguas abajo



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

g) Amenazas naturales

Existen diversos factores climáticos que vendrían a ser las amenazas para la implementación y construcción de la infraestructura que se propone con la intervención del proyecto.

h) Sequía

El déficit hídrico, ocurre parcialmente en la zona, esto debido a falta de agua para los cultivos, restringiéndoles en su producción. Especialmente en la zona baja de la cuenca.

En la figura siguiente comparando dos años se observa, en el mes de diciembre del año 2020 y 2021 se puede observar de normal a sequía débil.

Figura N°71. Reporte nacional de sequías (comparación de 2 años)



Fuente: Monitor de sequias, SENAMHI

i) Terremoto o sismo

Para el área donde se tiene la presa, en las proximidades de la ciudad de Tarija, fueron estimadas intensidades máximas de grado VI (64.56 cm/s^2), estas intensidades fueron provocadas por terremotos de magnitudes mayores a 6.0 de profundidad focal intermedia (250 km de profundidad).

Focos de actividad sísmica superficial no son importantes en el área, cuando se presentan producen intensidades máximas que no pasan de V (32.36 cm/s^2).

Los focos de actividad sísmica muy profunda no revisten importancia debido a la distancia en que se encuentran desde el sitio de la presa (en promedio 158 km), las mayores aceleraciones calculadas son un poco mayores al 5% de g (49 cm/s^2).

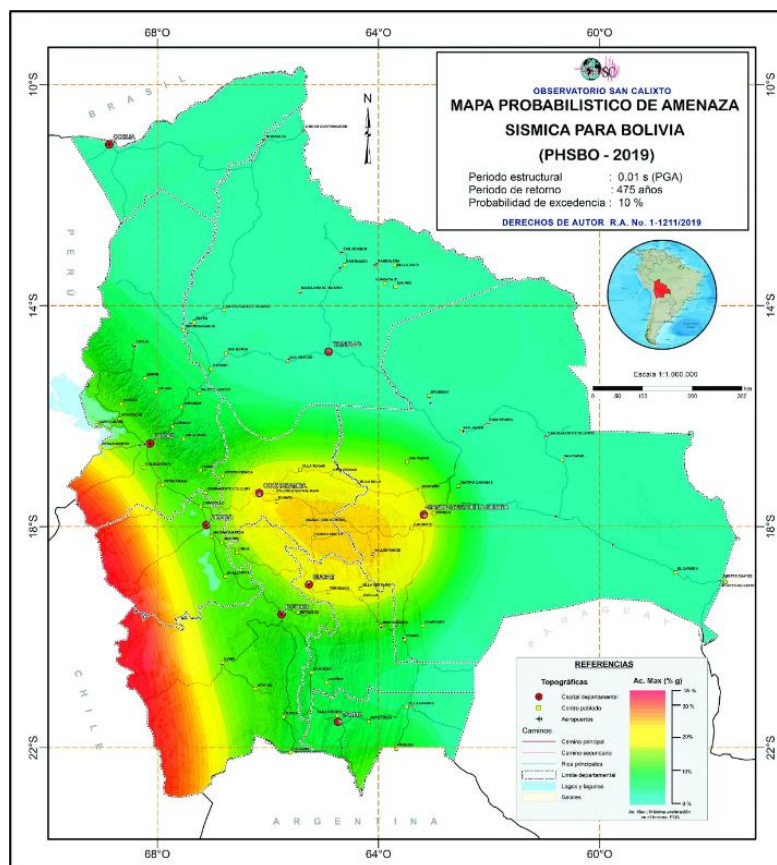
La mayor incidencia sobre el riesgo sísmico en el sitio de la presa se debe a la presencia de terremotos de profundidad intermedia (83.0 %), la máxima aceleración calculada para un terremoto de magnitud 7.25 es del 13.54% de la aceleración de la gravedad (132.69 cm/s²).

Aceleraciones de 128.82 cm/s² (Intensidad VII MM) en el sitio de la presa tienen mayores probabilidades de ocurrir en más de 100 años.

El terremoto máximo creíble (MCE) en el área de la presa es de magnitud 6.9, ocurrido en ocasión del terremoto del 17 de mayo de 1909 con foco a 250 km de profundidad y ubicado a 35 km de distancia de la presa.

Para el diseño sismorresistente se debe considerar el sitio de la presa como correspondiente a zona 2 ($C_o = 0.07$).

Figura N°72. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia



Fuente: Mapa probabilístico de amenaza sísmica (osc.org.bo)

Conforme la ubicación del proyecto de acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia, obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 0% al 10% la aceleración de la gravedad.

j) Heladas

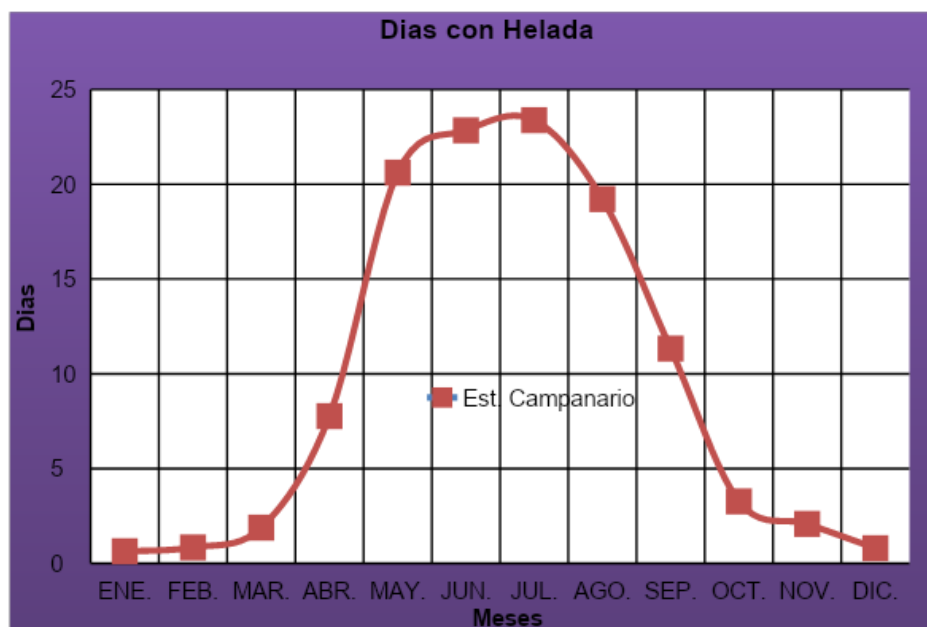
En la zona de influencia del proyecto se tiene como un total promedio de 115 días con heladas anuales, cabe indicar que en todos los meses del año se registran heladas en la zona, pero los meses de mayor frío son a partir de abril hasta octubre.

Tabla N°38. Días con heladas

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
CAMPANARIO	1	1	2	8	21	23	23	19	11	3	2	1	115

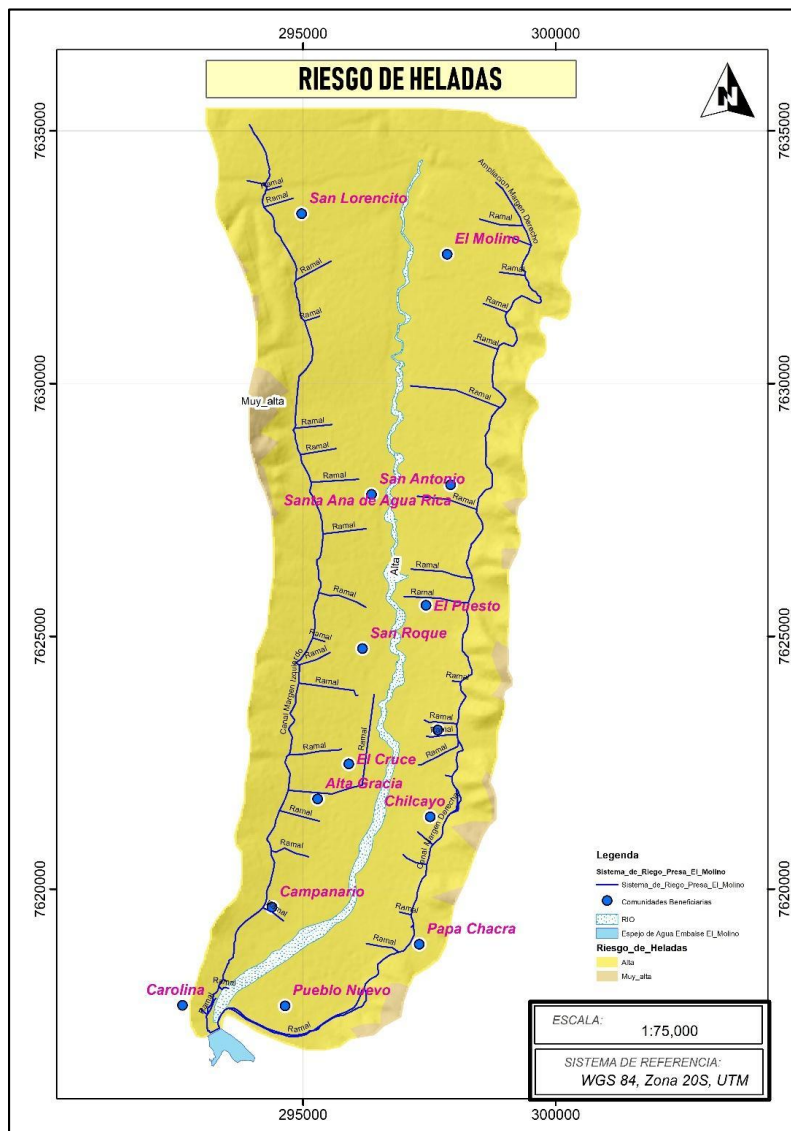
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica (SENAMHI).

Figura N°73. Días con heladas



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Figura N°74. Riesgo de heladas del área de estudio



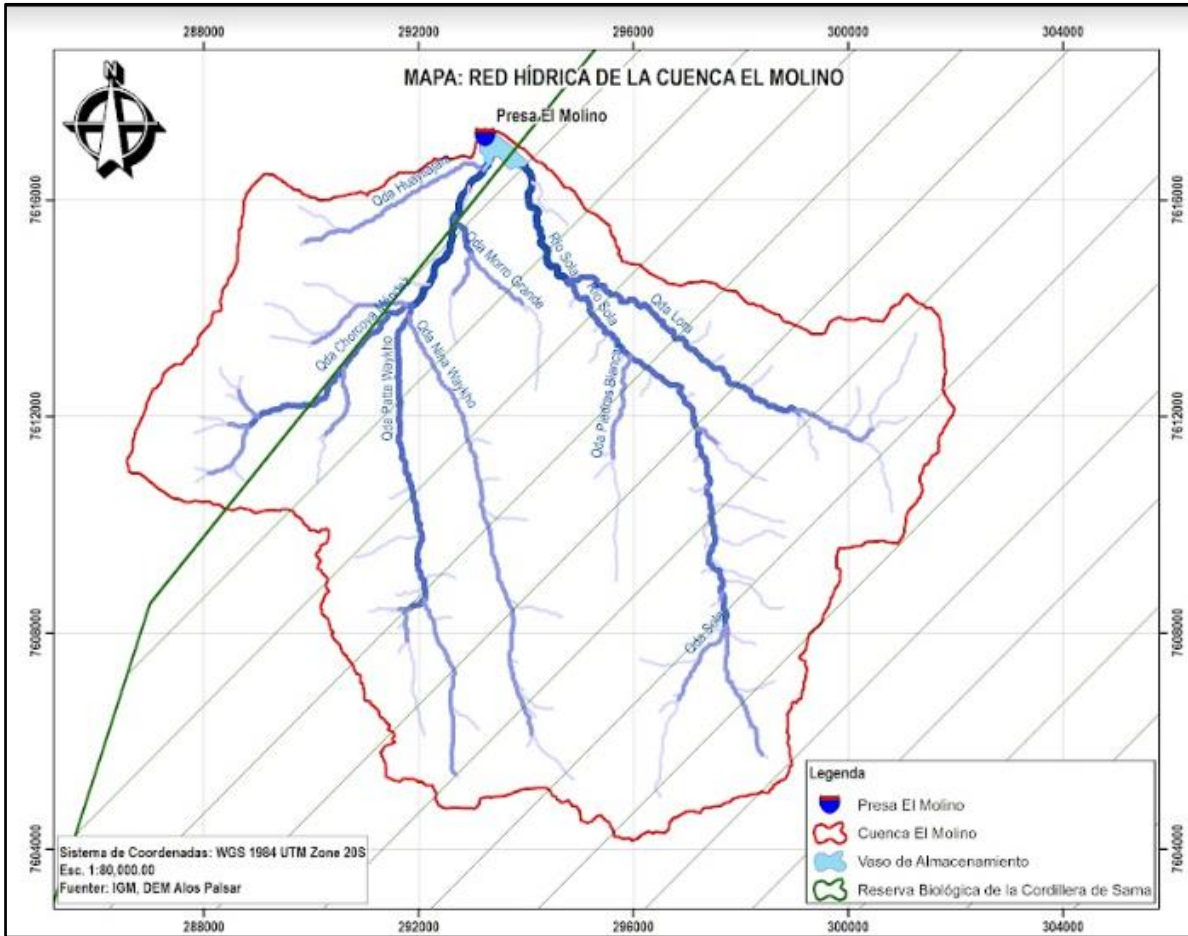
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

El riesgo de las heladas en la zona es de Alto Grado y Muy Alto Grado.

k) Área protegida

El área de influencia directa del proyecto son las comunidades Pueblo Nuevo, Papa Chacra, Chilcayo, Sama, El Puesto, Santa Ana de Agua Rica, El Molino, Carolina, Campanario, Alta Gracia, El Cruce, San Roque, San Antonio, San Lorencito, siendo que las coordenadas UTM de la construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino se encuentran dentro de estas Comunidades, la presa construida se encuentra en la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama.

Figura N°75. Ubicación del sistema de riego



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

1.5. Complementación al proyecto Construcción atajados y reservorios Rosillas Fase 2

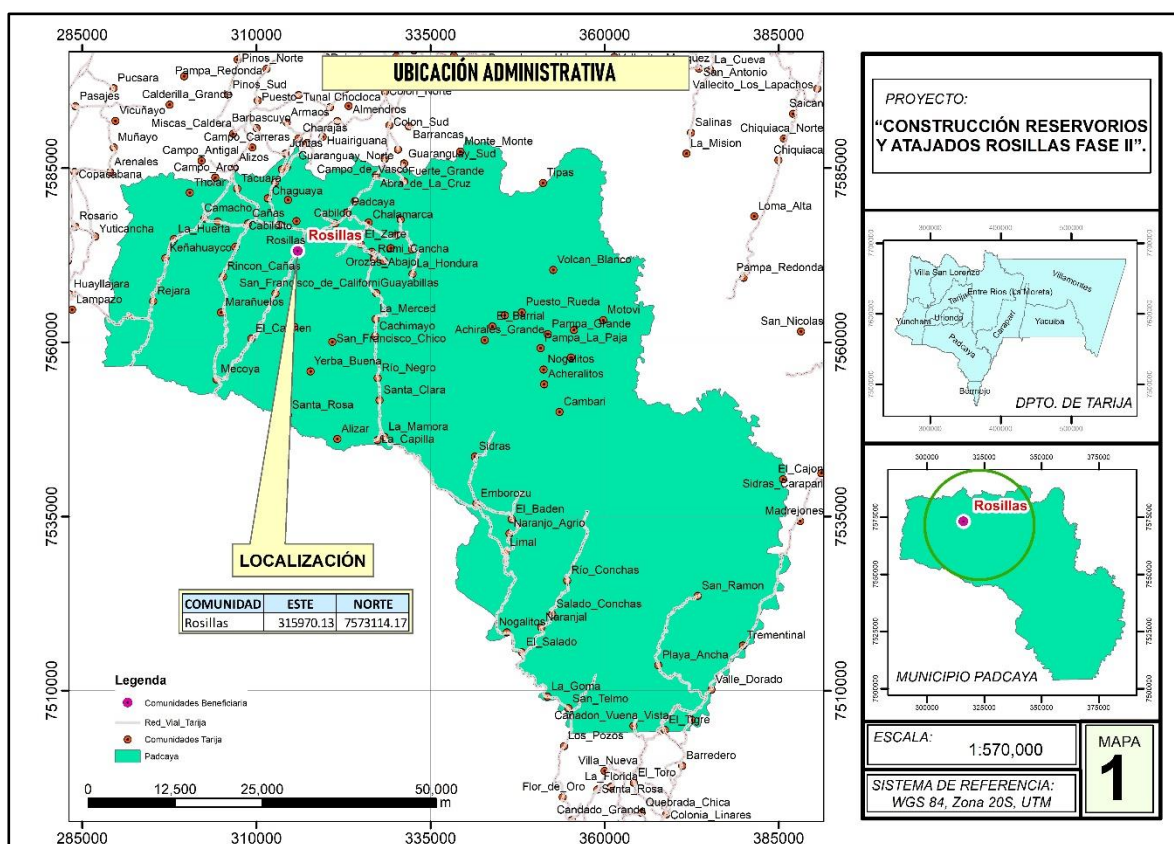
Nombre del proyecto											
Complementación al Proyecto Construcción Atajados y Reservorios Rosillas Fase 2											
Localización del proyecto											
<table border="1"><tr><td>Departamento</td><td>Tarija</td></tr><tr><td>Provincia</td><td>Arce</td></tr><tr><td>Municipio</td><td>Padcaya</td></tr><tr><td>Comunidades</td><td>Rosillas</td></tr><tr><td>Número de familias</td><td>138 familias</td></tr></table>		Departamento	Tarija	Provincia	Arce	Municipio	Padcaya	Comunidades	Rosillas	Número de familias	138 familias
Departamento	Tarija										
Provincia	Arce										
Municipio	Padcaya										
Comunidades	Rosillas										
Número de familias	138 familias										
Ubicación geográfica e hidrográfica											
<p>El Departamento de Tarija se ubica en el extremo sur este del país, entre los paralelos 20° 53' 00" y 22° 52' 30" de latitud sur y entre los meridianos 65° 25' 48" y 62° 15' 34" de longitud oeste. El departamento de Tarija política y administrativamente se divide en seis provincias (Cercado, Arce, O'Connor, Gran Chaco, Avilez y Méndez); tiene una extensión territorial de 37. 623 km² y limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al Sur con la República de la Argentina, al Este con la República del Paraguay y al Oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí.</p> <p>El presenta proyecto se encuentra en el municipio de Padcaya, primera sección de la provincia Arce, se encuentra localizado en la parte sur del departamento de Tarija, a 50 km de la ciudad capital. Está ubicado entre los paralelos: 22°35'51" y 21°46'08" de latitud sur; y entre los meridianos: 65°05'35" y 64°04'39" de longitud oeste.</p> <p>El Proyecto se localiza en la comunidad de Rosillas distrito 2 del municipio de Padcaya primera sección de la provincia Arce del departamento de Tarija, Estado Plurinacional de Bolivia.</p>											

Tabla N°39. Coordenadas geográficas del proyecto

Coordenadas	Grados °	Minutos '	Segundos "	Longitud / latitud
Longitud	64 °	46 '	54.75"	W
Latitud	21 °	56 "	11.99"	S

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

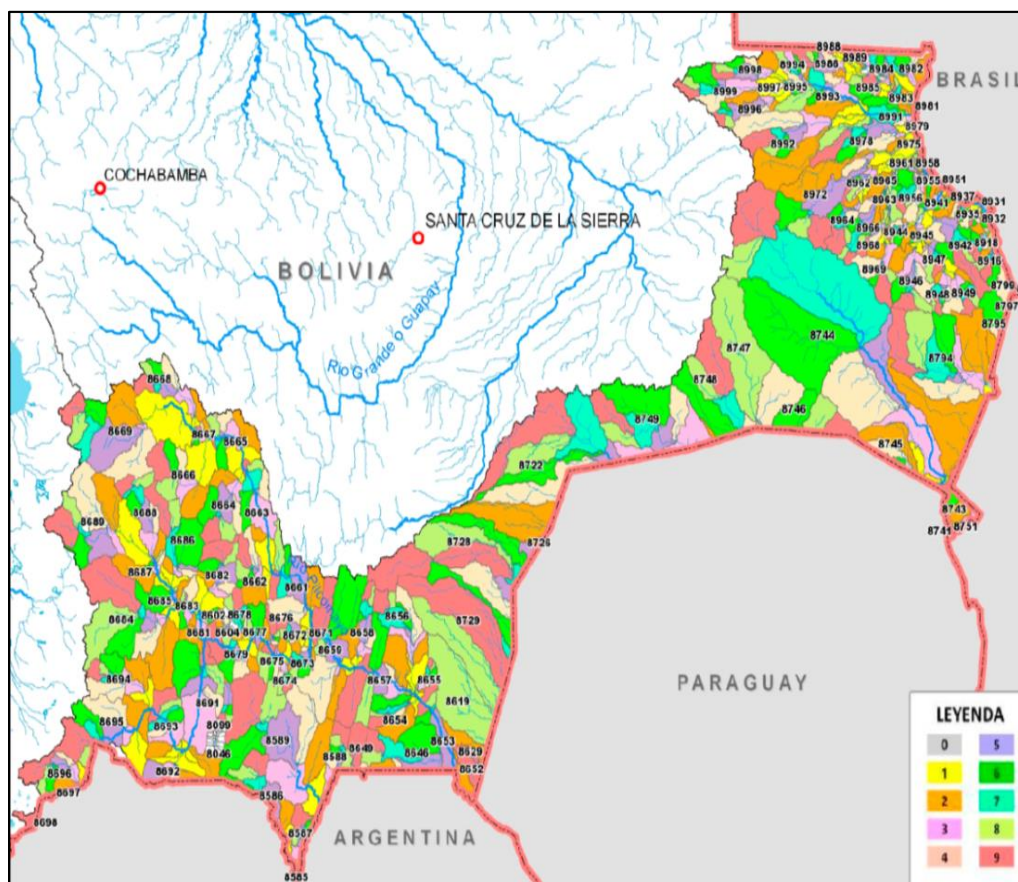
Figura N°76. Ubicación geográfica del proyecto



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

En la figura se presenta la delimitación y codificación de las unidades hidrográficas de Bolivia, las cuencas de estudio se encuentran en la región hidrográfica 8 del río Plata.

Figura N°77. Región hidrográfica 8 Cuenca del río de la Plata (Nivel 5)



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Objetivos

Objetivo general

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.

Objetivos específicos

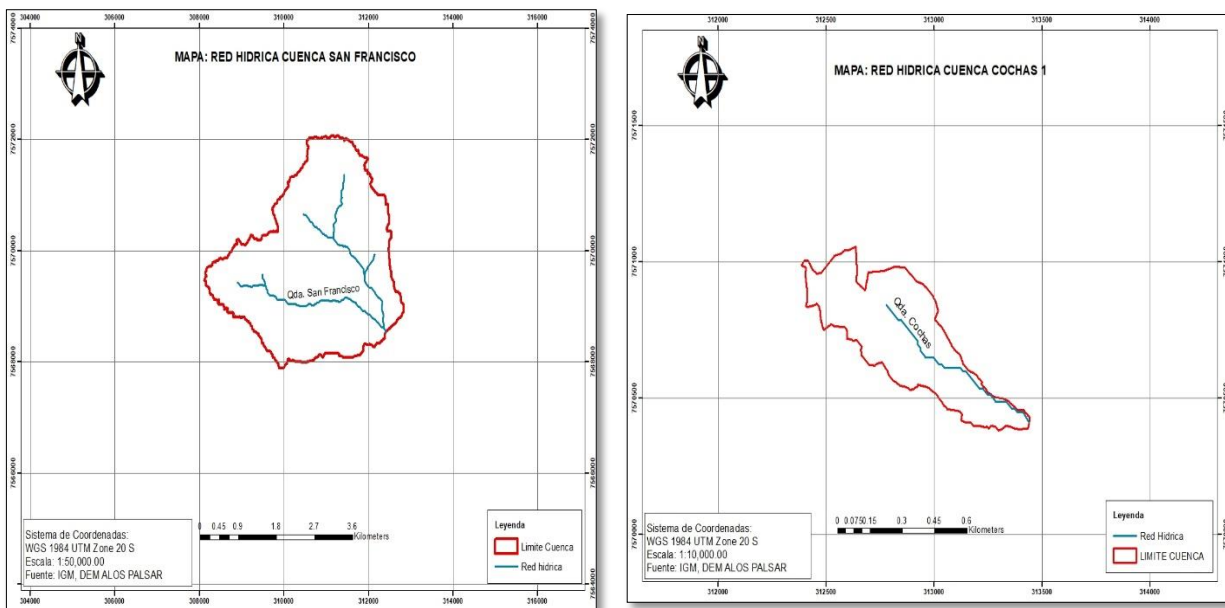
- Mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los pequeños productores, dotándoles de agua para riego durante todo el año con la finalidad de asegurar el rendimiento de los cultivos.

- Incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente.
- Incrementar la producción de leche a través de una mayor producción de forraje.
- Disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego.
- Diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado.
- Incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.

Características de las cuencas

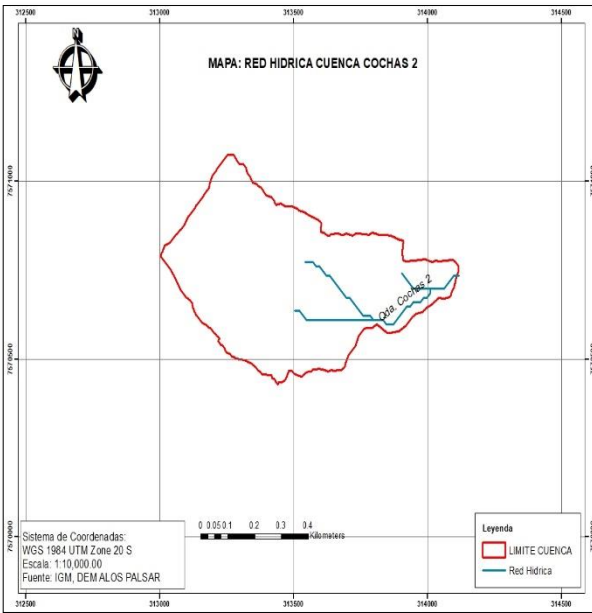
Se tiene 7 cuencas en el estudio las cuales se presentan a continuación las áreas y características de las mismas.

Figura N°78. Delimitación de las áreas de las cuencas

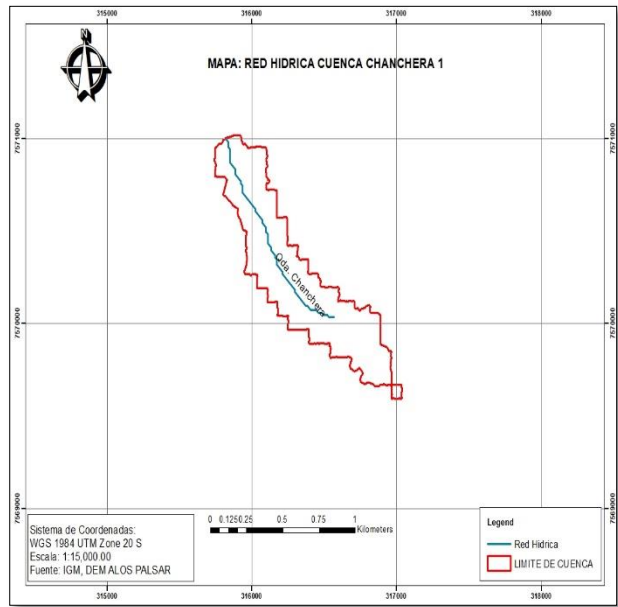


Cuenca San Francisco

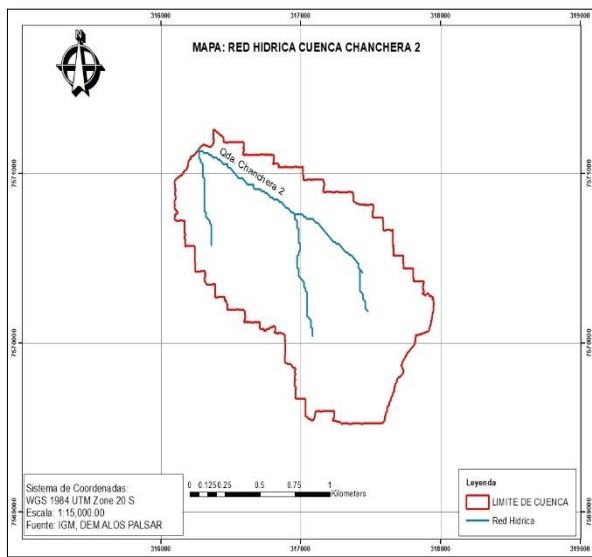
Cuenca Coch as 1



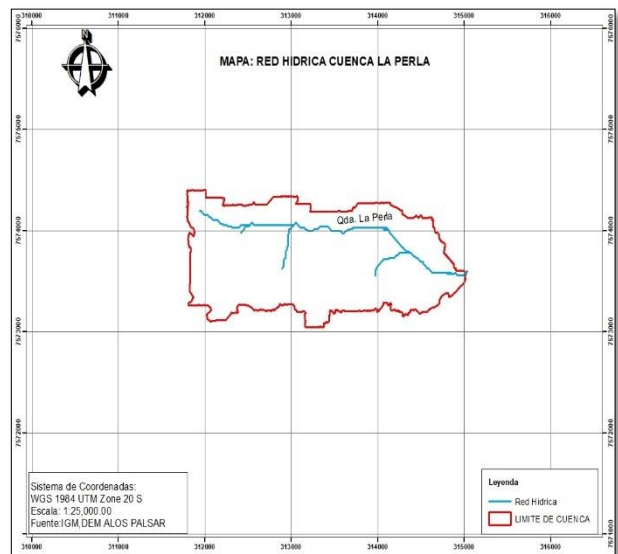
Cuenca Cochás 2



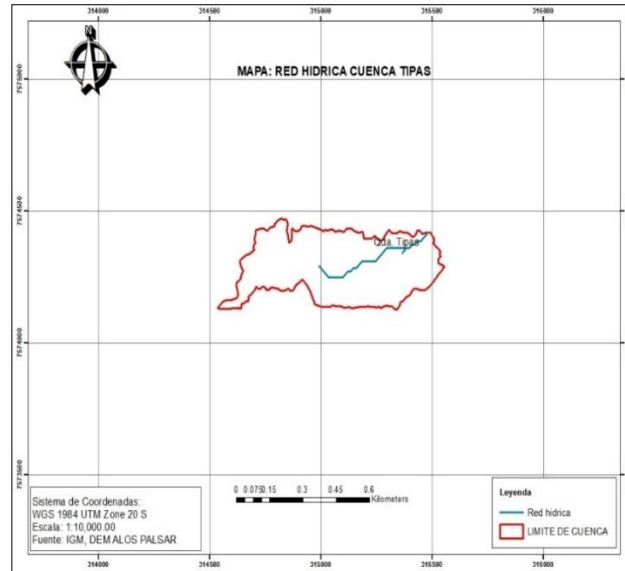
Cuenca Chanchera 1



Cuenca Chanchera 2



Cuenca La Perla



Cuenca Tipas

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Las características de las cuencas, son las siguientes:

Tabla N°40. Características de las cuencas

PARÁMETRO	S. Francisco	Cochas 1	Cochas 2	Chanchera 1	Chanchera 2	La Perla	Tipas
Área de la cuenca Km ²	11.67	0.26	0.36	0.51	1.78	3.12	0.22
Desnivel entre punto más alto y bajo m	1064	658	276	428	489	1010	373
Longitud del río principal de la cuenca Km	5.33	1.75	1.42	2.01	2.44	3.57	1.24
Pendiente del río principal de la cuenca	0.1996	0.3769	0.1941	0.2130	0.2001	0.2831	0.3019

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Alcance del proyecto

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.

A continuación, se presenta la tabla resumen del volumen útil regulado de cada presa.

Tabla N°41. Volúmenes de las presas existentes

Reservorio	Volumen Útil (m³)
Martos MI	534,154.35
Martos MD	
Perla	28,120.13
Tipa	12,362.95
Montecito	80,589.94
Total	655,227.37

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La comunidad de Rosillas actualmente cuenta con 2 sistemas de riego de acuerdo a las siguientes características:

Sistema Actual – Zona 1

Este sistema tiene como fuente de agua la quebrada de cañas, la obra de toma es de H°C°, tipo azud derivador, con compuertas de salida, metálicas tipo gusano, los canales son de H°C°.

Figura N°79. Obra de toma tipo azud derivador



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Cuenta con cámaras repartidoras con compuertas metálicas tipo gusano en los puntos donde existen ramales. El primer ramal cruza la quebrada de cañas con un sifón el mismo tiene cámaras de entrada y salida y luego continua con canales de H°C°.

Figura N°80. Cámaras distribuidoras de caudales



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Los canales de H°C° se encuentran cubiertos de vegetación por falta de limpieza del entorno, así mismo el interior de los canales están con piedras, basura e inclusive vegetación.

Así mismo se cuenta con 2 atajados de tierra ubicada en las márgenes de los canales y al inicio del sistema.

Atajado 1: Denominada, quebrada de cañas cuya función es almacenar agua en tiempo de lluvia, dicho atajado tiene un área de 600 m² con una altura aproximada de 1,4 m con una capacidad de 840 m³.

La fuente de agua es la quebrada de cañas, cuya aducción y distribución son canales de H°C°.

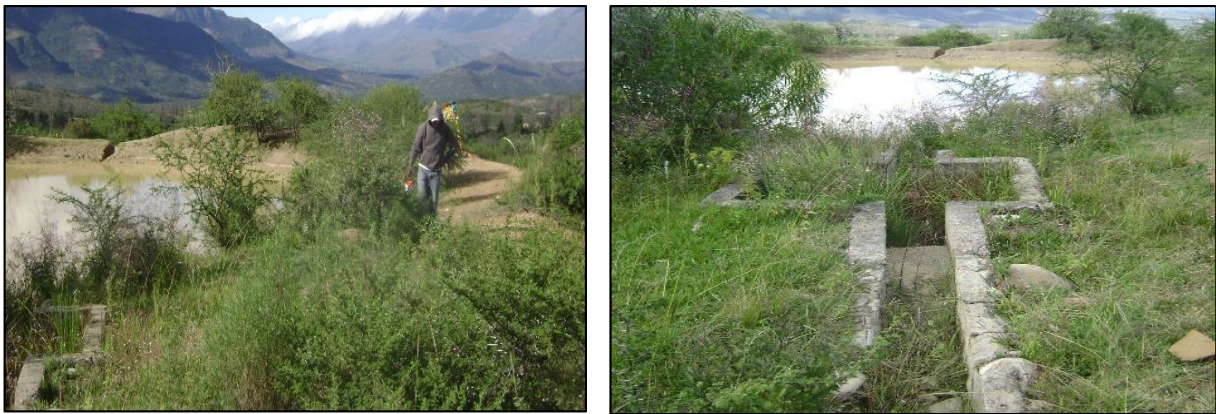
Figura N°81. Atajado 1 y canal de H°C°



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Atajado 2: Denominada, comunal, cuya función es almacenar agua en tiempo de lluvia, dicha atajado tiene un área de 1.480 m² con una altura aproximada de 1,4 m con una capacidad de 2072 m³. La fuente de agua es la quebrada de cañas, cuya aducción y distribución son canales de H°C°. Así mismo se puede observar una rotura en el terraplén al nivel de la corona, lo cual limita aún más la capacidad de almacenamiento, dicha rotura fue provocada con finalidad de poder obtener agua de manera clandestina.

Figura N° 82. Atajado 2 y canal de H°C°



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Atajado 3: Denominada, estanque viejo (familiar) cuya función es almacena agua en tiempo de lluvia, tiene un área de 150 m² con una altura aproximada de 1,1 m con una capacidad de 165 m³. La fuente de agua es la quebrada de cañas, cuya aducción y distribución son canales de H°C°.

Figura N°83. Atajado 3



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Sin embargo, a pesar de contar con una obra de toma, canales de hormigón e inclusive pequeños atajados de tierra, existen varias familias que no se benefician con el sistema ya sea porque la fuente de agua se seca o porque las parcelas están distantes de los canales.

Sistemas PERTT – SubZona 1: En la comunidad se cuenta con una represa de tierra sin embargo, el principal problema que tiene esta represa, es la salida del agua, ya que se encuentra por debajo de gran parte de los terrenos de cultivo. Para el uso del agua se tiene que realizar un bombeo hasta un tanque para luego distribuirlo, lo cual significa un costo elevado para los beneficiarios. Este sistema fue construido el año 2010.

Figura N°84. Sistema PERTT sub zona 1



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Sistemas PERTT – SubZona 2: Este sistema fue, igualmente, construido el año 2010 y beneficiaria a las parcelas de la parte alta de la zona de calderillas, es un sistema mixto, es decir son canales de H°C° y canales con tubería PVC. Sin embargo, el principal problema es la fuente de agua ya que la misma solo tiene agua en época de lluvia, de acuerdo a información de los beneficiarios, parte de la aducción se encuentra en mal estado.

la FASE I del proyecto de Reservorios y Atajados Rosillas, consistió en la ejecución de 4 reservorios y 4 atajados en la comunidad, siendo el punto del Proyecto.

EL proyecto a implementarse 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:

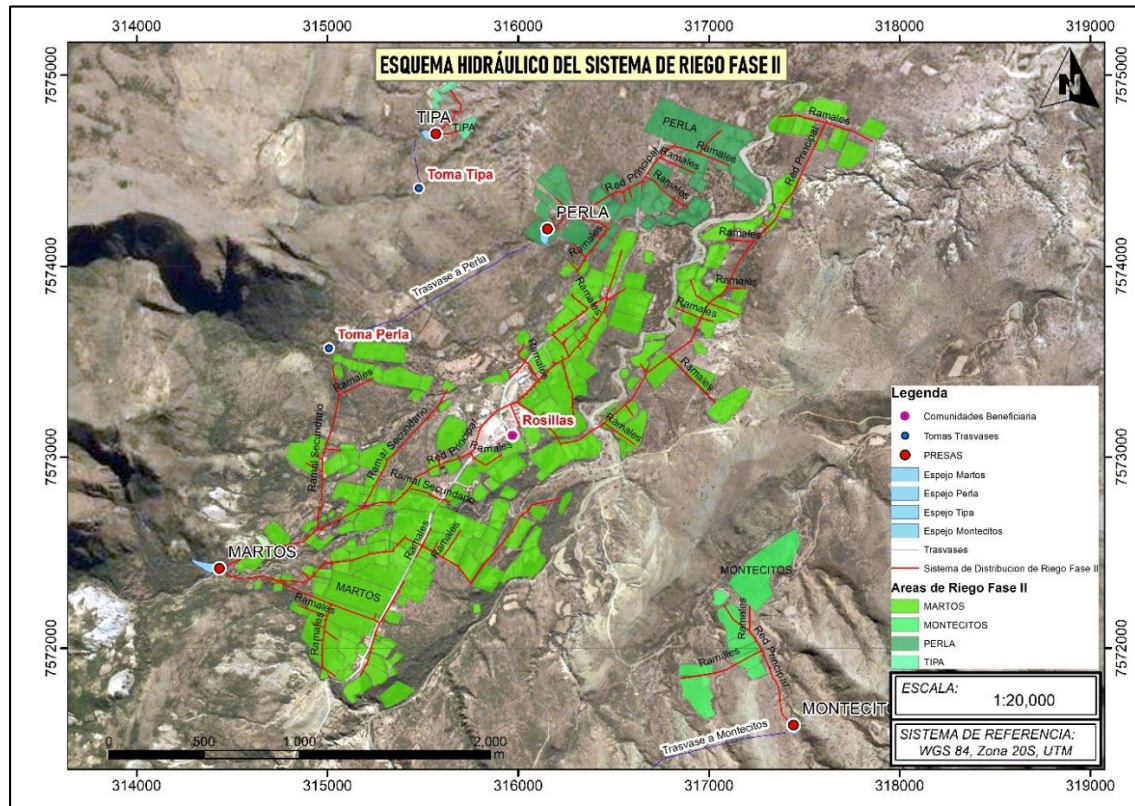
- Construcción de 3 obras de toma en los sistemas de trasvases de Perla, Tipa y Montecitos, para mejorar la eficiencia de captación.
- Construcción de una red de trasvases en los subsistemas Perla, Tipa y Montecitos con tubería PVC de 12" C-6, E40 y 4" de C-9, con una longitud de 11,658.45 m.
- Construcción de una red de distribución en los subsistemas Martos, Perla, Tipa y Montecitos con tubería PVC de 3" C-9, 4" C-9, C-12 y 6" de C-15, con una longitud de 17,272.52 m.
- Construcción de obras de arte (puente), cámaras de distribuciones, cámaras parcelarias, pasos de camino.

En el esquema hidráulico se tiene los 4 subsistemas, los trasvases corresponde a 3 subsistemas de las presas Perla, Tipa y Montecitos, no está contemplado trasvase en la presa Martos por carecer de fuente de abastecimiento.

Las redes de distribución corresponden a los 4 subsistemas, las redes abarcan hasta el punto de la cámara parcelaria y a partir de este punto el beneficiario conducirá el agua para su aplicación en parcela.

La alternativa elegida es de conocimiento y aceptación por parte de la población beneficiaria.

Figura N°85. Esquema hidráulico del sistema de riego



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Manejo integral de la cuenca

En este componente el proyecto identificó las siguientes medidas:

- cerramiento del área de embalse,
- construcción de colchonetas y gaviones,
- provisión de geotextil,
- implementar actividades de forestación,
- desarrollo de capacidades en las comunidades para el manejo y control de áreas degradadas, manejo y conservación de suelos, manejo de ganado y pradera nativa.

El área de riego con proyecto según ABRO es de 115.82 Has.

Presupuesto

El Proyecto, tendrá un costo de:

Tabla N°42. Costo del proyecto

N°	Descripción del componente	Presupuesto total Bs.
1	Infraestructura de Riego	9,376,647.31
2	Acompañamiento/Asistencia Técnica	556,511.45
3	Supervisión	766,166.98
4	Medidas de mitigación ambiental	118,377.36
5	Protección de la cuenca MIC (incluye medidas de resiliencia)	1,695,869.59
Presupuesto total general Bs.		12,513,572.69

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto


Categorización ambiental

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, queda 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.

Figura N°86. Licencia ambiental


000206



GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SECRETARIA DPTAL. DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL



DIRECCION DE
GESTION AMBIENTAL



CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN (CD-C3)
Nº. 060201/01/CD-C3/1454/15


LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE DEPARTAMENTAL

CERTIFICA:


Que dando cumplimiento al Art. 25º de la Ley Nº 1333 de Medio Ambiente, así mismo los Reglamentos correspondientes, aprobados mediante el D.S. Nº 24176, las complementaciones reguladas por el D.S. Nº 28592 y los artículos 23º al 34º del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), el Representante Legal Sub Gobernación de Padcaya – Sr. Rufino Choque Alarcón, ha presentado las Medidas de Mitigación – Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM – PASA) Nº 1454 correspondiente al Proyecto: “CONSTRUCCIÓN RESERVORIOS Y ATAJADOS ROSILLAS FASE II” ubicado en el Municipio de Padcaya, Primera Sección de la Provincia Arce, del Departamento de Tarija, asimismo, revisada la documentación el proyecto referido ha sido catalogado con la CATEGORIA III, por lo tanto, queda **DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (E.E.I.A.)**; sin embargo, deberá acogerse a las disposiciones vigentes en el país, por lo que, el REPRESENTANTE LEGAL deberá llevar a la práctica el Programa de Prevención y Mitigación, el mismo que será verificado por la Autoridad Ambiental Competente en función al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Informe Técnico SDRNyMA/DGA EIA-PASA Nº 1454/2015 e INFORME LEGAL/rsz/Nº 249/2015, por lo cual, queda autorizado para la ejecución del proyecto.

En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en las Medidas de Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, se aplicara las sanciones previstas en la Ley Nº 1333, sus Reglamentos y demás disposiciones conexas.

Es cuanto se certifica para los fines consiguientes.



Ing. Pablo Avilés Perez
SECRETARIO DPTAL. RECURSOS NATURALES
Y MEDIO AMBIENTE
Gobierno Autónomo Departamental de Tarija



Tarija, 15 de diciembre de 2015

SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Oficina: Av. Ejercito Nº 0503 Esq. Av. Belgrano Edif. Don Francisco Telf: 66-66063 - 66-21013 / Fax: 45112141

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Requisitos previos al proyecto

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

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 emplazaran las obras civiles, actas de pasos de servidumbre y carta de demanda del proyecto, todos estos compromisos comunales han sido cumplidos por la comunidad de Rosillas, los documentos de compromisos comunales se encuentran en anexo No 5.

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.

Situación social

a) Comunidades Involucradas

El proyecto beneficia directamente a la comunidad Rosillas.

b) Población beneficiada

La población diferenciada por sexo en esta comunidad asciende aproximadamente a 1007 habitantes, de los cuales 502 son hombres y 505 son mujeres.

Tabla N°43. Población beneficiaria

Comunidad	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
Rosillas	502	505	1007
Total	502	505	1007
Porcentaje	50%	50%	100%

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Por otra parte, el número aproximado de familias en la Comunidad es de 250.

El tamaño promedio de las familias es de 4 miembros por familia.

Tabla N°44. Número y tamaño promedio de las familias

Comunidad	Población total	Número de familias	Tamaño promedio
Rosillas	1007	250	4
Total	1007	250	

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

c) Pertenencia cultural y organización comunitaria

Los habitantes de las comunidades campesinas son descendientes de blancos criollos y mestizos provenientes de diversas zonas del occidente que en tiempos posteriores a la colonización comenzaron a emigrar hacia la Provincia en busca de espacios donde desarrollar actividades agropecuarias.

En cuanto al área de influencia del proyecto, se puede decir que actualmente la totalidad de la población es de origen Mestizo - Criollo.

Tabla N°45. Población Según Etnias

Comunidad	Número de familias	Población según etnias (%)		
		Mestizo	Guarani	Quechua/Aymara
Rosillas	120	100%	0%	0%
Total	120	100%	0%	0%
Promedio		100%	0%	0%

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Mediante la encuesta Comunal, se constata que la población actual es de habla española.

Características meteorológicas

■ **Clima**

El clima que se encuentra en la zona, la mayor parte donde se emplazan las unidades agrícolas es de tipo frío semihúmedo.

Las características climáticas son las siguientes:

■ **Temperaturas**

Las temperaturas predominantes del área del estudio son: la temperatura media anual es de 16.9° C; siendo la temperatura mínima media anual de 9.2°C y la máxima de 39°C.

Tabla N°46. Temperatura media medual °C

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MEDIA
CAÑAS	19.5	19.2	18.6	17.2	14.3	13.4	13.1	14.9	16.4	18.5	18.9	19.6	16.9

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

La precipitación promedio alcanza alrededor de los 751.1 mm/año con bastante concentración en los meses de noviembre a marzo. Mientras que las menores precipitaciones se concentran en los meses más secos del año junio y julio.

Tabla N°47. Precipitación media mensual (mm)

ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PRM.
CAÑAS	161.2	145.3	130.5	34.2	3.3	0.5	0.6	4.2	11.1	53.8	81.0	125.4	751.1

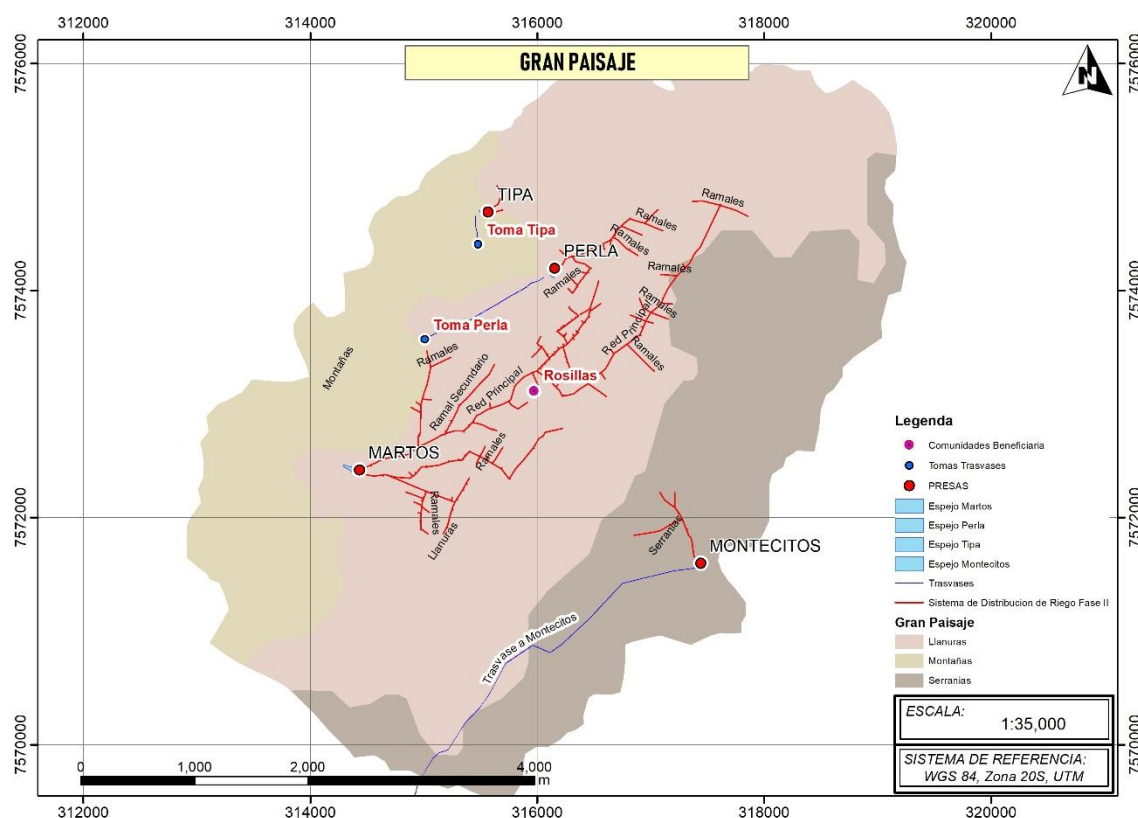
Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Características biofísicas y situación ambiental

a) Fisiografía

El área de estudio se caracteriza por encontrarse rodeado por serranías, montañas y llanuras, el área donde se encuentran las unidades de producción agrícola, corresponde a llanuras aluviales.

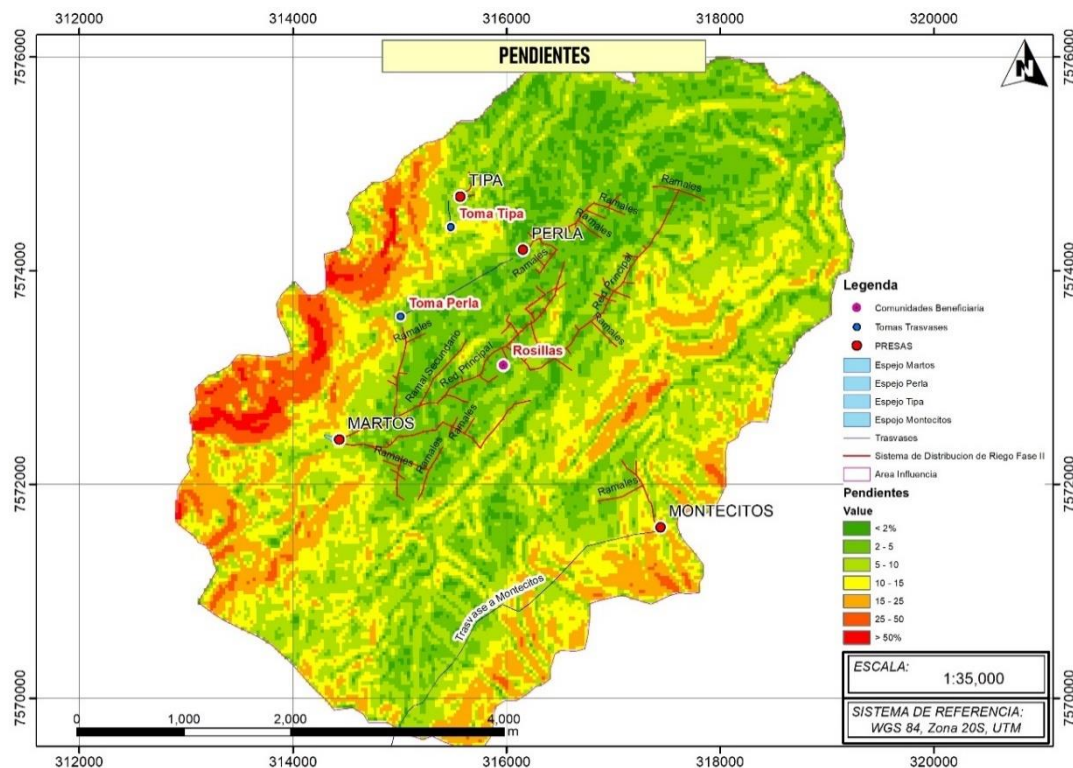
Figura N°87. Fisiografía del área de estudio



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

Las pendientes en el área de influencia van desde el 2% hasta pendientes mayores al 50% en las serranías y montañas de ambos márgenes, en la parte central las pendientes son más bajas, las áreas agrícolas se encuentran en el rango de pendientes <2% y entre 2 a 5% hasta 5 a 10%.

Figura N° 88. Pendientes del área de estudio



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

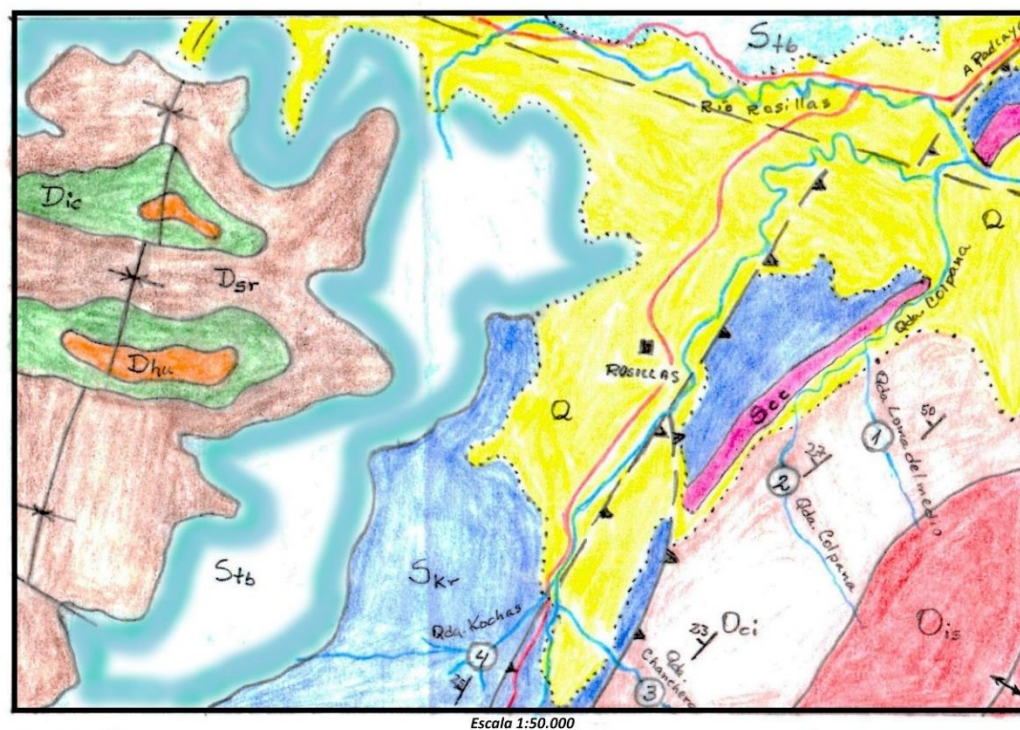
b) Geología

En la siguiente figura se muestra el mapa geológico de la zona de estudio con la ubicación de las presas.

Las rocas predominantes como Cuaternario: Depósitos aluviales, fluviolacustres y coluviales; Ordovícico: Lutitas, limolitas, cuarcitas y areniscas y Silurico: Diamictitas, cuarcitas y areniscas.

Figura N°89. Mapa geológico de la zona de estudio

Presas: Colpana, Qda. Loma del Medio, La Chanchera Y Kochas



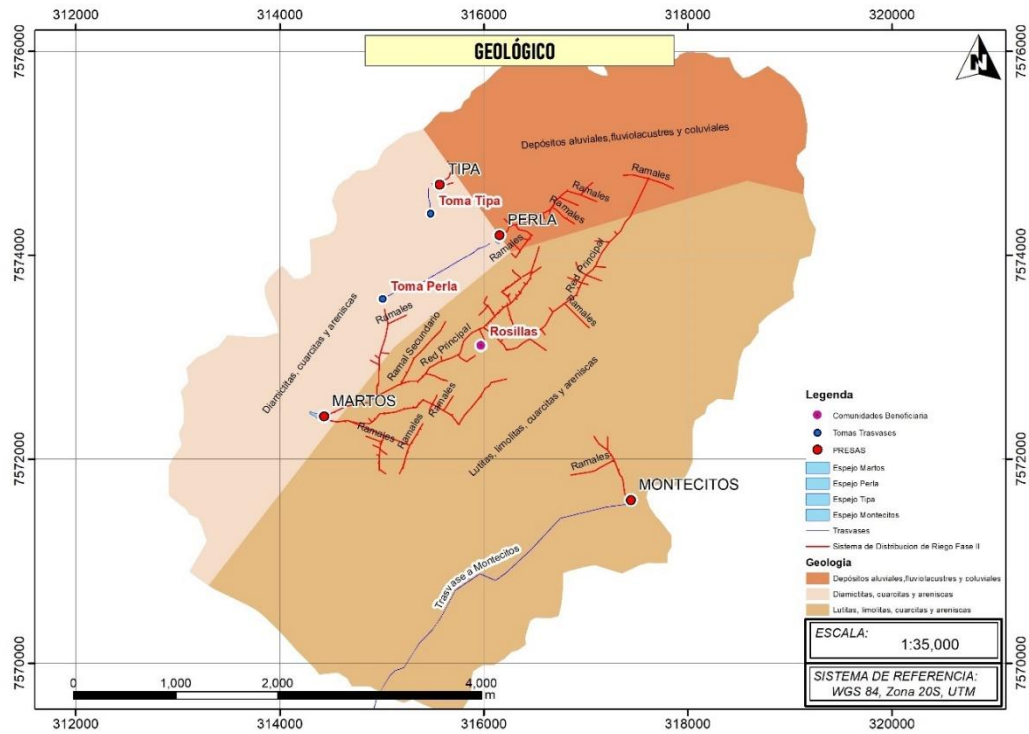
REFERENCIAS

① : Presa Loma del medio	Dsr	Devónico San Rosa	Stb	Silúrico Fm. Tarabuco	Oci	Ordovícico Fm. Cieneguillas	Rumbo y Buzamiento
② : Presa Colpana	Q	Cuaternario	Skr	Silúrico Fm. Kirusillas	—	Contacto Geológico	Sinclinal
③ : Presa Chanchera	Dhu	Devónico Fm. Huamampampa	Sec	Silúrico F. Cancañiri	—	Contacto inferido	Anticlinal
④ : Presa Kochas	Dic	Devónico Fm. Ica	Oci	Ordovícico Fm. Isayachi	—	Falla Geológica inversa	Rio o Quebrada
					—	Falla Invertida	Carretera Asfaltada

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

En la siguiente figura se tiene la descripción del tipo de suelo sobre los que se construirá la red de distribución de riego. No se identifican problemas especiales. Por lo escarpado de las laderas, el transporte del agua en la red principal y red de distribución secundaria se la realizara por tubería.

Figura N°90. Geología del área de riego



Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

c) Geomorfología

Geomorfológicamente la zona de estudio presenta un relieve topográfico accidentado, producto de los procesos endógenos agradacionales, tal el caso del tectonismo plegante y procesos exógenos degradacionales como la meteorización física, química y biológica y la erosión por distintos procesos mecánicos.

El paisaje topográfico muestra elevadas serranías como las de pabellón Cañas, filo zaire loma y alomadas colinas, sobresaliendo de la cuenca, conformadas por rocas paleozoicas del ordovícico, silúrico y devónico. Los sedimentos cuaternarios fluvio lacustres presentan rasgos del paisaje en “Bad lands” o tierras malas, con relieves irregulares por la acción erosiva, observándose las características cárcavas.

Se observan depósitos que conforman las terrazas aluviales, corresponden a antiguos lechos de ríos, producto de la erosión fluvial, están conformados por gravas, arenas, limos y arcillas, son utilizados para viviendas y cultivos.

En los bordes de la cuenca se observan conos aluviales o abanicos aluviales que son depósitos de material detrítico que se acumula en las partes bajas donde se produce un cambio brusco de pendiente.

El sistema de drenaje es de tipo dendrítico, los cauces son intermitentes, en algunos se manifiestan pequeños acuíferos de poca cuantía que corren en delgados hilos de agua, constituyen los tributarios del principal colector de la zona, río Rosillas, que desemboca en el río Orosas.

d) Flora

Las áreas a ser beneficiadas con reservorios y atajados, se constituyen en áreas antrópicas y cultivos, las mismas se encuentran intervenidas por los agricultores, sin ninguna orientación técnica, lo que está provocando daños irreparables en la pérdida de suelos del horizonte a lo que a su vez se manifiesta en la pérdida de vegetación, calcinación de los suelos, pérdida de su capacidad de cobertura vegetal, comprometiendo de esta manera el futuro de los pobladores de la zona.

A continuación, se presenta la lista de especies vegetales más representativas del área de estudio.

Tabla N°48. Flora en el área

Nombre común	Nombre científico
Aliso,	<i>Alnus acuminata</i>
Afata, Lanza Amarilla	<i>Cordia trichotoma</i>
Pino del Cerro	<i>Podocarpus parlatorei</i>
Algarrobo Blanco	<i>Prosopis alba</i>
Tala amarilla	<i>Celtis sp.</i>
Arbusto	<i>Croton sp.</i>
Uña de gato	<i>Doxanta unguis-cati (L.) Miers</i>
Pasto	<i>Eragrostis sp.</i>
Hierba	<i>Eupatorium hookerianum Griseb.</i>

Cafecillo	<i>Hamelia sp.</i>
Cebollin	<i>INDET.</i>
Pasto grande	<i>INDET.</i>
Verbena arbustiva	<i>Lippia sp.</i>
Pasto colorado	<i>Schizachyrium sp.</i>
Pasto, cola de zorro grande	<i>Setaria sp.</i>
Cocillo, garra de gato	<i>Vernonia sp.</i>
Suncho	<i>Wedelia cf saltensis Cabr.</i>

Fuente: Extraído del PPM-PASA del Proyecto

e) Fauna

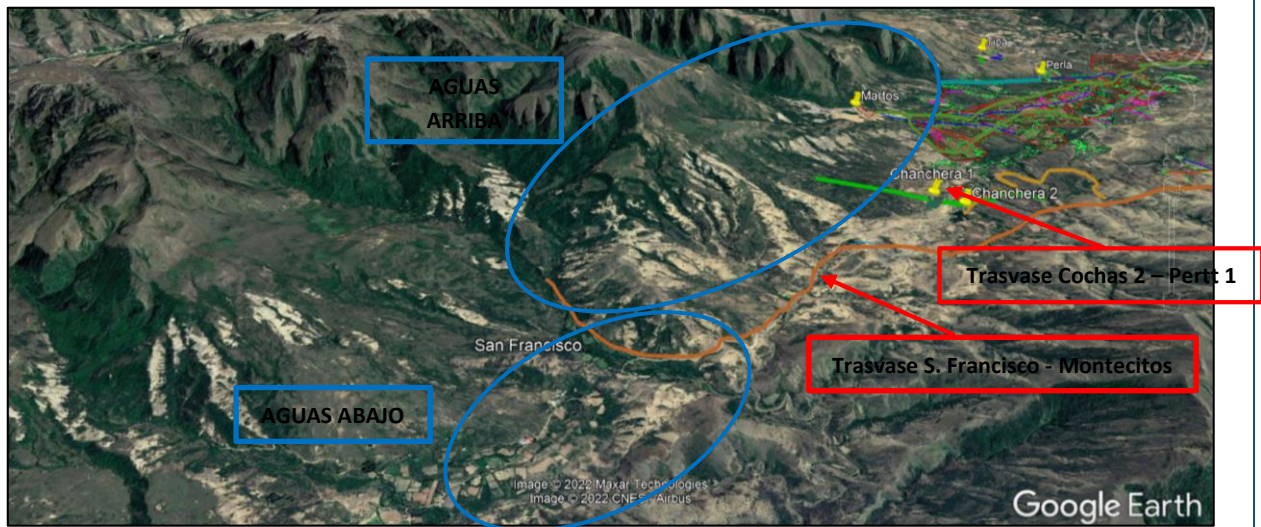
Entre las especies más importantes registradas se tiene: Comadreja (*Didelehis albiventris*), Zorro de monte (*Cerdocyon thous*), Zorrino común (*Conepatus chinga rex*), Acuti (*Dasypsecta punctata*). Estos mamíferos guardan importancia debido a ser especies predatoras de semillas coadyuvando en la compleja tarea de mantener la composición del bosque. También está presente el Gato montés (*Felis geoffroyi*).

f) Población de la cuenca aguas arriba y aguas abajo

Aguas arriba y aguas abajo, el proyecto tiene varios trasvases propuestos para alimentar a las presas existentes, a continuación, se detallaran:

- **Trasvase San Francisco – Montecitos, Cochabamba 2 – Pertt1:** en la figura siguiente se observa que no existe población aguas arriba en las captaciones que se realizarán a Montecitos y a la Chanchera 1, aguas abajo para el sistema Montecitos es la misma población beneficiaria, sin embargo, en la zona de San Francisco aguas abajo existe otra población que según proyecto existe consenso.

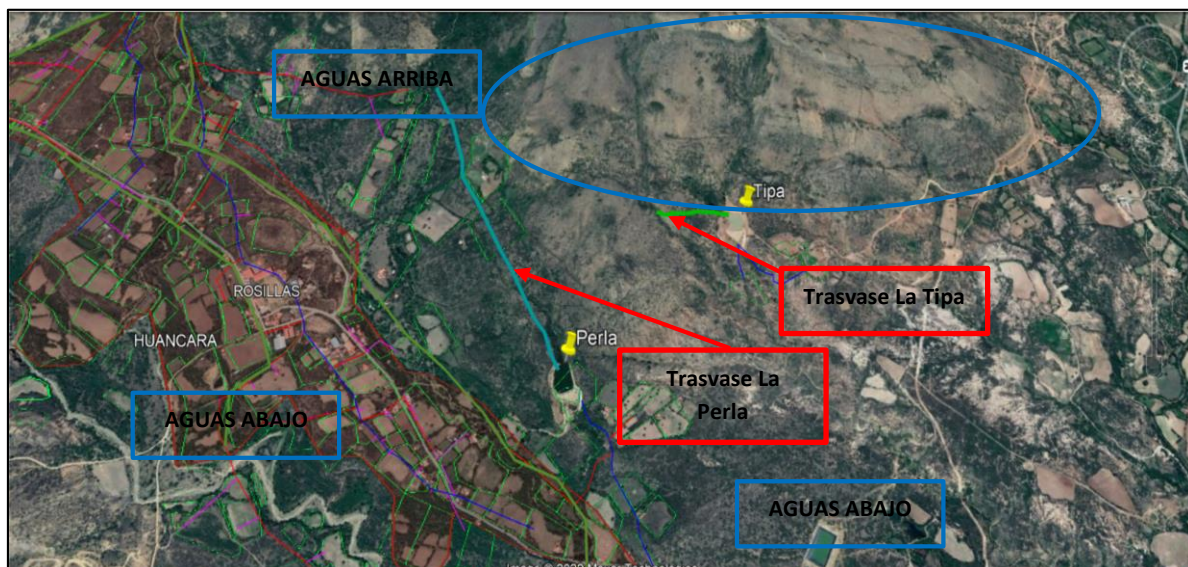
Figura N°91. Imagen satelital aguas arriba y abajo (trasvase San Francisco – Montecitos, Cochas 2 – Pertt1)



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

- **Trasvase La Perla, La Tipas:** en la figura siguiente se observa que no existe población aguas arriba en las captaciones que se realizarán a la Perla y a las Tipas, aguas abajo para ambos sistemas son las familias beneficiarias.

Figura N°92. Imagen satelital aguas abajo



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales de Google Earth

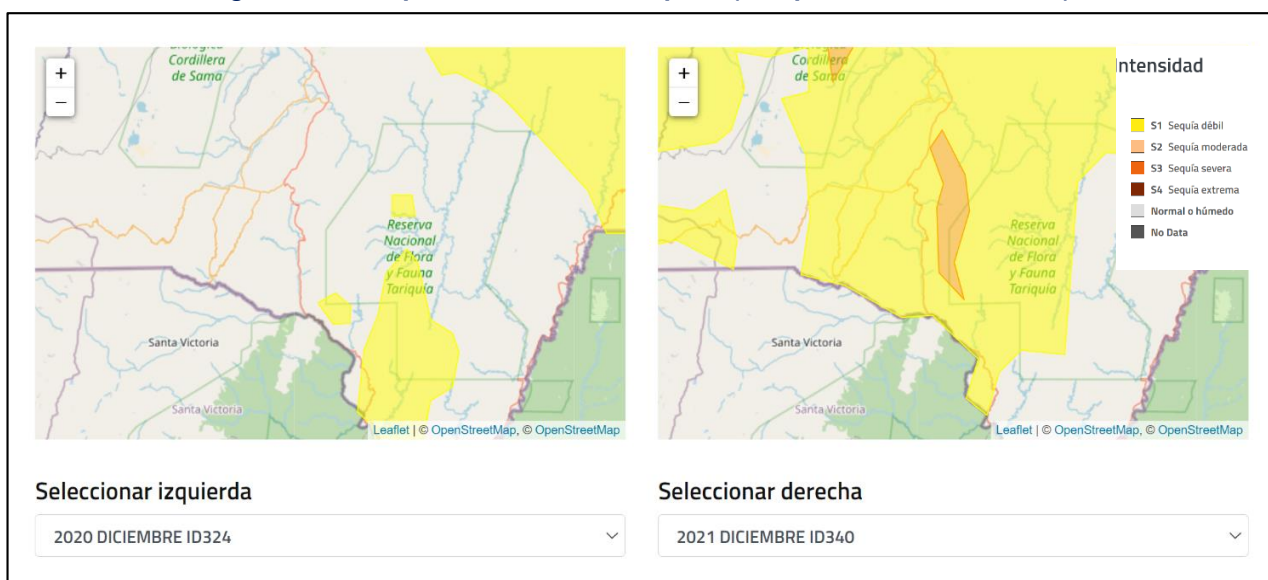
g) Amenazas naturales

Como eventos extremos en la región se puede indicar que se tiene sequías, inundaciones y heladas.

l) Sequía

En la figura siguiente comparando dos años se observa, en el mes de diciembre del año 2020 y 2021 se puede observar parámetros de normal, sequía débil y sequía moderada.

Figura N°93. Reporte nacional de sequías (comparación de dos años)

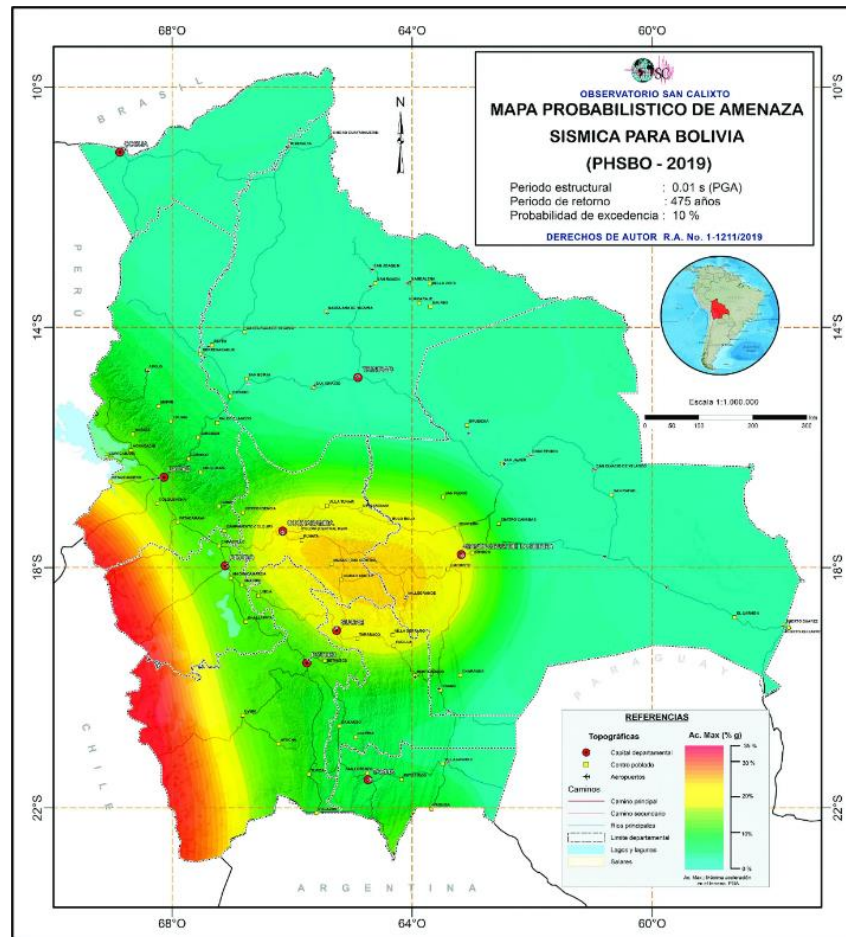


Fuente: Monitor de sequias, SENAMHI

m) Terremoto o sismo

De acuerdo al mapa probabilístico de amenaza sísmico para Bolivia, obtenido del Observatorio de San Calixto, el proyecto, se encuentra en una zona donde existe la probabilidad que haya un sismo con aceleración máxima del 0% al 10% la aceleración de la gravedad.

Figura N°94. Mapa probabilístico de amenaza sísmica para Bolivia



Fuente: Mapa probabilístico de amenaza sísmica (osc.org.bo)

h) Área protegida

Conforme la ubicación del proyecto, el mismo no se encuentra en un área protegida.

SEGUNDA PARTE

IDENTIFICACION DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Se ha efectuado la identificación de riesgos e impactos para los proyectos en estudio, considerando las siguientes etapas: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución; así como Operación y Mantenimiento.

2.1. Riesgos e impactos ambientales y sociales

En primera instancia se presenta la tabla de etapas y las actividades para cada etapa del proyecto:

Tabla N°49. Etapas y actividades del proyecto

	Mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda	Construcción obras complementarias a la presa Calderas	Construcción sistema de riego de la Presa San Antonio	Complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas Fase 2	Construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino
Etapas	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. Certificado de compatibilidad de la zonificación del Área Protegida. ¹ Consulta con las autoridades del Área Protegida ²				
Ejecución	Instalación de faenas				
	Limpieza y desbroce				
	Habilitación y mejoramiento de accesos				
	Obras complementarias en estructura de almacenamiento		Obras complementarias en estructura de almacenamiento (Limpieza del vaso por eutrofización)		Obras complementarias en estructura de almacenamiento (Provisión e instalación de presa inflable)
				Obras de Toma y Traslases	
	Construcción Tendido de Redes de Distribución				

¹ Para el caso de los proyectos que se encuentran en Área Protegida: Presa El Molino y San Antonio (Carapari) en el departamento de Tarija.

² Para el caso de los proyectos que se encuentran en Área Protegida: Presa El Molino y San Antonio (Carapari) en el departamento de Tarija.

	Mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda	Construcción obras complementarias a la presa Calderas	Construcción sistema de riego de la Presa San Antonio	Complementación a la construcción de atajados y reservorios Rosillas Fase 2	Construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino
Etapas	Actividades				
Ejecución	Excavación de zanjas y relleno de zanjas				
		Construcción de Atajados			
		Sistema de Bombeo eléctrico			
	Construcción Obras de arte (Puentes colgantes, Cámaras de Purga de Lodos, Cámaras de Purga de Aire, Cámaras de Distribución, Hidrantes y otros)				
	Instalación de aspersores		Instalación de aspersores		
			Construcción de muros de gaviones y zanjas de coronamiento.	Construcción de muros de gaviones y zanjas de coronamiento.	
	Actividades de Forestación en el área de la microcuenca		Actividades de Forestación en el área de la microcuenca	Actividades de Forestación en el área de la microcuenca	
	Transporte y disposición de material excedente, retiro de escombros				
	Limpieza del área				
	Restauración del área				
Operación y Mantenimiento	Operación de la presa				
	Operación de la red de distribución				
	Mantenimiento preventivo y correctivo				

Fuente: Extraído del EDTP del proyecto

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; los cuales una vez identificados deben ser mitigados adecuadamente a fin no solo de evitar daños al medio ambiente y a la salud de la población en general.

La matriz de impactos se elaboró considerando las condiciones locales de las áreas en estudio y el efecto sobre los factores ambientales y sociales, haciendo énfasis en las etapas de 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°50. Matriz de identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales.

Etapas: Ejecución

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Físico	Aire	<p>Alteración de la calidad del aire Emisión de partículas en suspensión por tránsito de vehículos en vías de tierra, labores de excavación de suelo, roca, en obras para la conducción del agua, también en traslado de material excavado. Emisión de gases de combustión proveniente de la operación de maquinaria, vehículos y equipos pesados. Emisión de partículas suspendidas por desmantelamiento de las instalaciones provisionales. Emisión de partículas suspendidas por actividades de limpieza y restauración del área intervenida.</p>
Físico	Ruido	<p>Incremento de niveles de presión sonora Generación de ruido debido al funcionamiento de maquinaria, herramientas y equipo pesado. Movimiento de vehículos, maquinaria y herramientas para desarrollar las actividades de desmantelamiento de las instalaciones provisionales, limpieza y restauración.</p>
Físico	Agua	<p>Alteración de la calidad del agua Existencia de actividades antrópicas que generan descargas líquidas (inadecuada instalación de letrinas y disposición de residuos sólidos y líquidos) que afecten a cuerpos de agua cercanos. Derrame de aceites, lubricantes y combustibles que afecten cuerpos de agua cercanos.</p>
Físico	Agua	<p>Alteración de la calidad del agua³ Aporte de carga orgánica por limpieza y desbroce en el área de embalse (llenado del vaso de la presa sin haber efectuado corte, limpieza y desbroce de árboles, arbustos, material vegetal).</p>
Físico	Suelo	<p>Contaminación del suelo Generación de residuos sólidos y líquidos. Almacenamiento inadecuado de aceites, lubricantes y combustibles Inadecuado cierre y sellado de letrinas. Abandono de obras temporales (campamento e instalaciones). Inadecuado manejo de residuos de construcción.</p>
Físico	Suelo	<p>Cambio de morfología temporal de la zona Apertura/mejoramiento de caminos de acceso para ejecución de las obras. Deterioro de suelo por deposición de material excedente de corte en áreas no autorizadas e incluso autorizadas.</p>

³ En el caso del proyecto de la Presa San Antonio (Carapari) en el departamento de Tarija.

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
Físico	Suelo	Alteración de la estructura del suelo Deterioro de vías de acceso por tránsito de maquinaria y equipos. Compactación del suelo por tránsito de maquinaria y vehículos en áreas no habilitadas.
Físico	Suelo	Riesgo de erosión del suelo Tránsito de maquinaria y equipos por vías de tierra y terreno inestable. Construcción de caminos, mayor tráfico vehicular por el camino de acceso ya construido, construcción de cámaras de regulación de presión del agua e hidrantes, conductos y pasos de quebrada y lo que implica buzones de explotación de áridos (piedra, ripio y arena). Los cerros laterales al coronamiento de la Presa tienen riesgo de erosión hídrica, por la composición de aglomerado arenisca que tiende a descomponerse por los efectos climáticos. Erosión por excavación de zanja y relleno para implementación de tuberías. Existen lugares de riesgo para las instalaciones del sistema de riego, a ser afectados por crecidas de río y quebradas.
Biológico	Paisaje	Alteración del paisaje Generación de residuos sólidos, líquidos y de construcción. Remoción de cobertura vegetal para habilitación de vías, campamento y áreas de trabajo. Riesgo de una inadecuada disposición final de residuos sólidos, líquidos y de construcción. Reposición de cobertura vegetal en las actividades de limpieza y restauración.
		Mejora en la visualización del paisaje en la limpieza y restauración del área Reposición de cobertura vegetal. Retiro de infraestructuras temporales.
Biológico	Flora	Perdida de Cobertura Vegetal Remoción de cobertura vegetal para las actividades a realizar Diversificación de cultivos Mejora de la superficie de cobertura vegetal en la limpieza y restauración del área Reposición de cobertura vegetal en las actividades de limpieza y restauración.
Biológico	Fauna	Perturbación de la fauna existente Desplazamiento de fauna por el ruido, tránsito vehicular y presencia de personas en la realización de todas las actividades planificadas.
Biológico	Fauna	Riesgo de atropellamiento de animales Tránsito de maquinaria y vehículos constante por vías de paso de fauna del lugar.
Biológico	Fauna	Riesgo de propagación de vectores Reservorios de agua estancada y residuos sólidos dispuestos inadecuadamente que pueden ser fuentes de propagación de vectores de enfermedades endémicas.
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales Riesgos ergonómicos por las tareas repetitivas desarrolladas durante la ejecución de las diferentes actividades.

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Ejecución
		<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>
Socio Económico	Salud y seguridad de los trabajadores	<p>Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo</p> <p>Inadecuado retiro y transporte de combustibles y sustancias inflamables.</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<p>Riesgo de afectación a la salud de la población</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	Económico	<p>Generación de fuentes de trabajo eventual</p> <p>Generación de fuentes de trabajo en forma temporal, por el alquiler de viviendas, venta de alimentos a los trabajadores que ejecuten el proyecto y contratación de mano de obra local para las excavaciones manuales.</p>
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	<p>Riesgo de violencia contra las mujeres</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>Riesgo de surgimiento de conflicto social.</p> <p>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>Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra.</p>

Tabla N°51. 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	<p>Alteración de la calidad del aire</p> <p>Emisión de partículas suspendidas por las tareas de mantenimiento en las vías de ingreso.</p> <p>Emisión de gases de combustión por empleo de maquinaria y vehículos.</p>

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y mantenimiento
Físico	Ruido	Incremento en niveles de presión sonora Operación de maquinaria, equipos y vehículos para desarrollar las actividades de mantenimiento.
Físico	Agua	Acumulación de sedimentos y colmatación de la presa 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	Modificación del régimen hidrológico 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	No mantenimiento del caudal ecológico en situaciones de déficit hídrico 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	Riesgo de colapso de la presa 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.
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de colapso de la presa⁴ Colapso de la presa por obstrucción de vertedero de excedencias debido a la presa inflable
Físico	Agua	Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo. Fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perjudican la evacuación de sedimentos de la presa (esto a su vez provoca una colmatación más rápida del vaso) y Perjudican la apertura en caso de crecidas máximas extraordinarias
Físico	Agua	Alteración de la calidad de agua Remoción de sedimentos de la presa, que pueden alterar la calidad del agua

⁴ En el caso del Proyecto El Molino, en el departamento de Tarija

Medio	Factor	Riesgos e impactos ambientales y sociales
		Operación y mantenimiento
		Derrame de aceite, lubricante y combustible de la maquinaria y vehículos utilizados.
Físico	Suelo	Riesgo de contaminación del suelo agrícola Uso inadecuado de agroquímicos. Acumulación de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento. Derrame de aceite, lubricante y combustible de la maquinaria y vehículos utilizados. Incremento de la productividad de los suelos bajo riego
Biológico	Paisaje	Alteración del paisaje Disposición inadecuada de residuos sólidos provenientes de las actividades de mantenimiento.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo a la integridad de las personas por colapso de la presa Colapso de la presa frente a amenazas naturales ⁵ y deficiencias en la ejecución de la obra.
Socio Económico	Salud y seguridad de la población	Riesgo de accidentes en el área de la presa Accidentes ocasionados por falta de señalización de seguridad en la presa.
Socio Económico	Social	Riesgo de conflictos sociales por incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general.
Socio Económico	Economía y empleo	Incremento de ingresos económicos por aumento de la producción agrícola Mayor demanda de trabajo en las labores agrícolas con cultivos bajo riego Generación de empleo y personal capacitado en mantenimiento y riego parcelario Mejora en los ingresos económicos por la venta de los productos obtenidos Práctica de actividades de cultivo extensivo en la población. Mejora de las condiciones de vida Acceso al agua para riego de cultivos.

⁵Sismo, inundaciones y deslizamiento

2.2. 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°52. Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales.

Etapas: Ejecución

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	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 ₂ , CO, SO ₂) El impacto es moderado (-), directo, localizado, temporal, reversible y recuperable.	Humedecimiento periódico de las vías de acceso al lugar de las obras en las horas de mayor velocidad de viento a fin de evitar la dispersión de partículas. Monitoreo de partículas suspendidas. Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil. Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria. Evitar el funcionamiento innecesario de motores a combustión (dejar encendida la maquinaria después de terminado el trabajo), y el excesivo calentamiento de los mismos. Dotación de Equipos de Protección personal a los trabajadores
Físico	Ruido	Incremento de niveles de presión sonora	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.	El personal que este expuesto a niveles elevados de ruido será provisto de protectores auditivos, además que se instruirá el uso obligatorio de estos protectores. En el campamento principal y los frentes de obra, los trabajos se realizarán en las horas de luz, preferentemente entre 8:00 a.m. y 6:00 p.m. El Contratista deberá dotar y establecer el uso obligatorio de protectores auditivos para el personal que trabaje o se encuentre frecuentemente cerca de la maquinaria o equipo que emite ruidos. Instalar silenciadores en los motores de equipos y maquinaria. Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental.
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. Monitoreo de la calidad de agua

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
Físico	Agua	Alteración de la calidad del agua ⁶	Afectación a la calidad del agua por eutrofización en la limpieza y desbroce en el área de embalse. Se considera que el impacto es bajo (-), directo, intensidad media, puntual, temporal, irreversible y mitigable.	Limpieza del área de embalse removiendo la carga orgánica de manera periódica. Limpieza y desbroce de cobertura vegetal de manera periódica.
Físico	Suelo	Contaminación de suelo	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 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.	Instalación de contenedores diferenciados de residuos para su almacenamiento temporal y apertura de fosa de enterramiento para residuos inorgánicos autorizados por el Gobierno Municipal correspondiente. Prohibición respecto al acopio y quema indiscriminada de los residuos sólidos, sin importar su naturaleza, para evitar la contaminación atmosférica. Los residuos de obra y otros inertes deberán ser recolectados y transportados en camiones a escombreras autorizadas por el Municipio. Las áreas utilizadas para el almacenamiento de residuos sólidos deberán estar ventiladas, protegidas del intemperismo y su capacidad deberá tener relación con la necesidades del campamento y las áreas de trabajo. 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.
Físico	Suelo	Cambio de morfología temporal de la zona	Cambio en la morfología del suelo para el desarrollo de las actividades, se considera un impacto moderado (-), directo, de intensidad media, local, temporal, reversible, recuperable.	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.

⁶ Para el Proyecto El Molino en el departamento de Tarija.

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
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, construcción de cámaras, conducción y pasos de quebrada, excavación de zanja y relleno para las tuberías, 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. Construcción de obras de drenaje y estabilización de taludes Estabilización de conglomerado de arenisca de cerros colaterales
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. Retirar todo residuos sólido, líquido y peligroso de la zona de trabajo. Limpiar y restaurar los suelos afectados dejando los mismos en condiciones adecuadas para otros usos Realizar la reforestación y revegetación en las áreas intervenidas.
Biológico	Flora	Perdida de Cobertura Vegetal	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.	Informar al personal de obra sobre la importancia de preservar las especies endémicas de flora creando sensibilidad ambiental. El desbroce, desmonte y limpieza del terreno deberá restringirse al área indicada en las especificaciones técnicas de ingeniería del proyecto. No se permitirá el derribo de especies vegetales para su utilización como madera de construcción ni como combustible (leña). Prohibir y sancionar la generación de fogatas por parte del personal. Protección de la vegetación ribereña en los cursos de agua.

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
				El desmonte y remoción de cobertura vegetal para la habilitación de brechas o senderos de acceso, deberá restringirse a lo estrictamente necesario.
Biológico	Fauna	Perturbación de la fauna existente	En la etapa de ejecución, la perturbación en la presencia de fauna silvestre, se considera un impacto potencial de baja intensidad (-), localizado, temporal y 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.	<p>Informar al personal de obra sobre la importancia de preservar las especies endémicas de fauna, creando sensibilidad ambiental.</p> <p>No se permitirá la generación de ruidos estridentes durante la noche.</p> <p>Prohibir y sancionar la generación de fogatas por parte del personal.</p> <p>Protección de la vegetación ribereña en los cursos de agua, por constituirse en un corredor biológico de gran importancia para la fauna silvestre.</p> <p>El sistema de señalización deberá prevenir al conductor sobre la presencia en el área de animales silvestres y domésticos (ganado con valor económico).</p> <p>Evitar el asentamiento de campamentos, apertura de caminos y actividades civiles que afecten el hábitat de especies endémicas identificadas.</p> <p>Sancionar a los trabajadores que adquieran o compren animales vivos o partes (cueros, pieles, etc.) de animales silvestres de la zona.</p>
Biológico	Fauna	Riesgo de atropellamiento de animales		<p>Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.</p> <p>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.</p> <p>Señalización y delimitación de áreas y horarios de tránsito vehicular y de maquinaria</p>
Biológico	Fauna	Riesgo de propagación de vectores	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.

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
Socioeconómico	Salud y seguridad de los trabajadores	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	Los riesgos de accidentes laborales y por el tránsito de vehículos y maquinaria se consideran riesgos de moderada intensidad (-), puntuales, temporales, y 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.	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 La delimitación de protección de las excavaciones deberá estar delimitada físicamente, además de la señalización de seguridad respectiva, para minimizar riesgos. Se establecerán pasos a nivel para la circulación de los trabajadores dentro del perímetro de las obras. Se evitará extender las jornadas de trabajo, y exponer a los trabajadores a condiciones climáticas extremas de exposición solar, lluvias o frío. Se debe realizar monitoreos ocupacionales para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles.
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 es directo (-) de alta intensidad, local, temporal, irreversible y mitigable 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	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.

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
			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). (-)	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 Proyecto a objeto de efectuar control social y prevenir eventualidades de violencia contra las mujeres.
Socio Económico	Economía	Riesgo de afectación a la economía de los comunarios del área de influencia y áreas circundantes del proyecto.	Producto del desarrollo de las obras podría generarse el riesgo de afectación (-) bajo a la economía del área de influencia directa e indirecta del Proyecto por deudas (préstamos, servicios sin pago y otros) incurridos por trabajadores y personal externo del Proyecto.	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. Aplicación de un mecanismo de reclamaciones.
Socio Económico	Social	Riesgo de surgimiento de conflicto social	Durante la ejecución del Proyecto, pueden generarse diferentes eventualidades provocando conflictos sociales, producto de: <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de diseño del proyecto. - Incumplimiento de plazos y cronograma de ejecución de las obras. - Deficiencias observadas en la calidad del proyecto. 	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. Mecanismos de consultas ágiles, éticas y apropiadas al contexto sociocultural de la comunidad.

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
			<ul style="list-style-type: none"> - Daños a la infraestructura de la población por parte de la contratista del Proyecto. - Paralización de obras por incumplimiento de pagos a trabajadores. - Deudas (préstamos, servicios sin pago y otros) incurridos por trabajadores y personal externo del Proyecto con la comunidad. - Relacionamiento de los trabajadores y personal externo del Proyecto con la comunidad. <p>Este riesgo y sus manifestaciones son (-) altamente perjudicial, puede ser puntual, directo, pero mitigable.</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>
Socio Económico	Patrimonio arqueológico	Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de construcción de la obra	<p>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.</p>	<p>Implementación de un protocolo de hallazgos fortuitos.</p>

Tabla N°53. Matriz de identificación de riesgos e impactos.

Etapas: 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.
Físico	Agua	Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa	Debido a que las cuencas de los ríos que conforman este tipo de proyectos tienen potencial erosivo, por lo tanto, el riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa tiene una probabilidad de ocurrencia media con un impacto alto (-), directo, de intensidad moderada y paulatina, puntual, permanente, reversible y mitigable	Se construirán muros de gaviones y zanjas de coronamiento. La ubicación de los muros de gaviones, la cantidad, el diseño, deben ser revisados en detalle durante la ejecución de la obra. Construcción de muros de gaviones. ⁷ Actividades de Forestación en el área de la microcuenca Se realizarán actividades de forestación en el área de la microcuenca, para reducir los problemas de sedimentación identificados en la zona.
Físico	Agua	Modificación del régimen hidrológico	Debido a cambios en el régimen de acarreo de sedimentos por la presencia de las presas, se pueden presentar problemas de erosión localizada aguas abajo del embalse debido al rebalse por el vertedero de excedencias. Así como disminución de caudal aguas abajo de la presa. También se pueden producir un incumplimiento a las normas de operación de	La medida de mitigación consiste en el despacho desde las presas, de caudales ecológicos aguas abajo, durante todos los periodos del año, los caudales están indicados en el Anexo 6 Caudal Ecológico y Servicios Ecosistémicos Las comunidades serán capacitadas para mantener el caudal ecológico aguas abajo de las presas existentes.

⁷ En los proyectos San Antonio y Rosillas Fase 2

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
			la presa. tiene una probabilidad de ocurrencia media con un impacto moderado (-), directo, de intensidad moderada y paulatina, puntual, permanente, reversible y mitigable	
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 las presas. El Riesgo por déficit hídrico tiene una probabilidad de ocurrencia media con un impacto moderado por ser un río estacional (-), es directo sobre la disponibilidad de agua, de intensidad moderada, regional, temporal, reversible y mitigable.	<p>La medida de mitigación consiste en el despacho desde las presas, de caudales ecológicos aguas abajo, durante todos los periodos del año, los caudales están indicados en el Anexo 6 Caudal Ecológico y Servicios Ecosistémicos</p> <p>Las comunidades serán capacitadas para mantener el caudal ecológico aguas abajo de las presas existentes.</p> <p>En caso de presentarse una sequía extrema, será necesario efectuar el ajuste de caudales entregados a cada productor.</p>
Físico	Agua	Riesgo de colapso de la presa	<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 consideró la aceleración g recomendada por las normas.</p> <p>El vertedero de excedencias se construirá para un período de retorno de 1000 años.</p> <p>La construcción de la presa se efectuará según especificaciones técnicas, debidamente supervisada.</p>

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
Físico	Riesgo de desastre	Riesgo de colapso de la presa ⁸	<p>En el proyecto El Molino está prevista la colocación de una presa inflable que sobreelevará la presa 1.5 metros en el sector del vertedero de excedencias. Ante una crecida máxima extraordinaria podría producirse el colapso de la presa por insuficiente capacidad del vertedero de excedencias.</p> <p>El Riesgo de colapso de la presa por los factores mencionados, tiene una probabilidad de ocurrencia media, pero tendría un impacto alto (-), es directo sobre la disponibilidad de agua, de intensidad moderada, regional, temporal, reversible y mitigable.</p>	En el Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa se incluirán protocolos detallados específicos de las normas de operación de la presa inflable.
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.	Delimitación de áreas de mantenimiento de maquinaria y vehículos, asegurando que las mismas no se encuentren próximas a cuerpos de agua.
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.	<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>

⁸ En el caso del Proyecto El Molino, en el departamento de Tarija

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
				Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de agroquímicos
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.
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. 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.
Socio Económico	Social	Riesgo a la integridad de las personas por colapso de la presa	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"> - Operación de la presa (caudal ecológico, manejo de la compuerta del desfogue de fondo, conflicto por el uso del agua) y mantenimiento. <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. En forma posterior a la entrega definitiva del Proyecto</p>
Socio Económico	Social	Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de	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	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

Medio	Factor	Impacto/Riesgo	Ponderación del Impacto/Riesgo	Medida de mitigación
		regantes y comunidad en general	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. Este riesgo es (-) perjudicial alto, puntual, directo pero mitigable.	acciones preventivas de operación y mantenimiento, cumplimiento de roles y obligaciones de la asociación de regantes y comunidad en su conjunto.
Socio Económico	Economía	Incremento de ingresos económicos por aumento de la producción agrícola. Mayor demanda de trabajo en las labores agrícolas con cultivos bajo riego. Generación de empleo y personal capacitado en mantenimiento y riego parcelario	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.	

2.3. 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 realizar las medidas de mitigación para cada riesgo e impacto señalado.

Tabla N°54. Medidas de prevención y mitigación para riesgos e impactos ambientales y sociales.

Etapas	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Ejecución Operación y Mantenimiento	Alteración de la calidad del aire	Aire	<p>Humedecimiento periódico de las vías de acceso al lugar de las obras en las horas de mayor velocidad de viento a fin de evitar la dispersión de partículas.</p> <p>Monitoreo de partículas suspendidas.</p> <p>Monitoreo de gases de combustión en fuente móvil.</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y maquinaria.</p> <p>Evitar el funcionamiento innecesario de motores a combustión (dejar encendida la maquinaria después de terminado el trabajo), y el excesivo calentamiento de los mismos.</p> <p>Dotación de Equipos de Protección personal a los trabajadores</p>	<p>Se implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos.</p> <p>Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.</p> <p>Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra</p>
Ejecución Operación y Mantenimiento	Incremento de niveles de presión sonora	Ruido	<p>El personal que este expuesto a niveles elevados de ruido será provisto de protectores auditivos, además que se instruirá el uso obligatorio de estos protectores.</p> <p>En el campamento principal y los frentes de obra, los trabajos se realizarán en las horas de luz, preferentemente entre 8:00 a.m. y 6:00 p.m.</p> <p>El Contratista deberá dotar y establecer el uso obligatorio de protectores auditivos para el personal que trabaje o se encuentre frecuentemente cerca de la maquinaria o equipo que emite ruidos.</p> <p>Instalar silenciadores en los motores de equipos y maquinaria.</p> <p>Monitoreo de ruido ocupacional y ambiental.</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipos empleados.</p> <p>Establecimiento de cronogramas de trabajo que respeten los horarios de descanso de los trabajadores y la población en general.</p> <p>Controlar que los trabajadores realicen un adecuado uso de los Equipos de Protección Personal.</p>	<p>Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.</p> <p>Se Implementará el Plan de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos.</p> <p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p>

Etapa	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Ejecución Operación y Mantenimiento	Alteración de la calidad del agua	Agua	<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>Monitoreo de la calidad de agua.</p> <p>Delimitación de áreas de mantenimiento de maquinaria y vehículos, asegurando que las mismas no se encuentren próximas a cuerpos de agua.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.</p> <p>Se implementara el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</p> <p>Se implementará el Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas.</p>
Ejecución Operación y Mantenimiento	Alteración de la calidad del agua	Agua	<p>Limpieza del área de embalse removiendo la carga orgánica de manera periódica.</p> <p>Limpieza y desbroce de cobertura vegetal de manera periódica.</p>	<p>Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra.</p> <p>Se implementará el Plan de Monitoreo Ambiental.</p>
Operación y Mantenimiento	Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa	Agua	<p>Se construirán muros de gaviones.</p> <p>La ubicación de los muros de gaviones, la cantidad, el diseño, deben ser revisados en detalle durante la ejecución de la obra.</p> <p>Se realizarán actividades de forestación en el área de la microcuenca, para reducir los problemas de sedimentación identificados en la zona, incluyendo cerramiento de protección.</p>	<p>Se implementará Plan de Operación y Mantenimiento de Lugares críticos en la Presa.</p>

Etapas	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Operación y Mantenimiento	Riesgo por modificación del régimen hidrológico	Agua	<p>La medida de mitigación consiste en el despacho desde las presas, de caudales ecológicos aguas abajo, durante todos los periodos del año, los caudales están indicados en el Anexo 6 Caudal Ecológico y Servicios Ecosistémicos</p> <p>Las comunidades serán capacitadas para mantener el caudal ecológico aguas abajo de las presas existentes.</p>	Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.
Operación y Mantenimiento	Riesgo por déficit hídrico	Agua	<p>La medida de mitigación consiste en el despacho desde las presas, de caudales ecológicos aguas abajo, durante todos los periodos del año, los caudales están indicados en el Anexo 6 Caudal Ecológico y Servicios Ecosistémicos</p> <p>Las comunidades serán capacitadas para mantener el caudal ecológico aguas abajo de las presas existentes.</p> <p>En caso de sequía extrema se deberán reasignar los caudales de riego.</p>	<p>Se implementará el Plan de mitigación de la alteración del Régimen Hidrológico.</p> <p>Se implementará el Plan de desarrollo de Capacidades de los regantes.</p>
Ejecución Operación y Mantenimiento	Contaminación del suelo	Suelo	<p>Instalación de contenedores diferenciados de residuos para su almacenamiento temporal y apertura de fosa de enterramiento para residuos inorgánicos autorizados por el Gobierno Municipal correspondiente.</p> <p>Prohibición respecto al acopio y quema indiscriminada de los residuos sólidos, sin importar su naturaleza, para evitar la contaminación atmosférica.</p> <p>Los residuos de obra y otros inertes deberán ser recolectados y transportados en camiones a escombreras autorizadas por el Municipio.</p> <p>Las áreas utilizadas para el almacenamiento de residuos sólidos deberán estar ventiladas, protegidas del intemperismo y su capacidad deberá tener relación con la necesidades del campamento y las áreas de trabajo.</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>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 Plaguicidas</p>

Etapa	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			Realizar el mantenimiento periódico de instalaciones, pozos sépticos y áreas de disposición final de residuos.	
Ejecución	Cambio de morfología temporal de la zona	Suelo	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.
Ejecución	Alteración de la estructura del suelo	Suelo	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.
Operación y Mantenimiento	Riesgo de contaminación del suelo agrícola	Suelo	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. Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de agroquímicos	Se implementará el Plan de Sustancias Peligrosas. Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
Ejecución Operación y Mantenimiento	Alteración del paisaje	Paisaje	Delimitación de áreas a intervenir para el campamento, tránsito de vehículos y maquinaria.	Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación

Etapa	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>Restaurar áreas de explotación de áridos con medidas de restauración y vegetación.</p> <p>Retirar todo residuos 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>Implementación de áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos que estén protegidas de la intemperie.</p> <p>Disposición final de residuos sólidos en función a sus características pueden ser gestionados con segregadores y/o operadores en coordinación con el gobierno municipal.</p>	Se implementará el Plan de Gestión Ambiental en Obra
Ejecución Operación y Mantenimiento	Perdida de Cobertura Vegetal	Flora	<p>Informar al personal de obra sobre la importancia de preservar las especies endémicas de flora creando sensibilidad ambiental.</p> <p>El desbroce, desmonte y limpieza del terreno deberá restringirse al área indicada en las especificaciones técnicas de ingeniería del proyecto.</p> <p>No se permitirá el derribo de especies vegetales para su utilización como madera de construcción ni como combustible (leña).</p> <p>Prohibir y sancionar la generación de fogatas por parte del personal.</p> <p>Protección de la vegetación ribereña en los cursos de agua.</p> <p>Protección de la vegetación ribereña en los cursos de agua.</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>Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación</p> <p>Se implementará el Plan de Biodiversidad</p>
Ejecución Operación y Mantenimiento	Perturbación de la fauna existente	Fauna	<p>Informar al personal de obra sobre la importancia de preservar las especies endémicas de fauna, creando sensibilidad ambiental.</p>	Se implementará el Plan de Restitución de Vegetación.

Etapas	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			<p>No se permitirá la generación de ruidos estridentes durante la noche.</p> <p>Prohibir y sancionar la generación de fogatas por parte del personal.</p> <p>Protección de la vegetación ribereña en los cursos de agua, por constituirse en un corredor biológico de gran importancia para la fauna silvestre.</p> <p>El sistema de señalización deberá prevenir al conductor sobre la presencia en el área de animales silvestres y domésticos (ganado con valor económico).</p> <p>Evitar el asentamiento de campamentos, apertura de caminos y actividades civiles que afecten el hábitat de especies endémicas identificadas.</p> <p>Sancionar a los trabajadores que adquieran o compren animales vivos o partes (cueros, pieles, etc.) de animales silvestres de la zona.</p>	Se implementara el Plan de Biodiversidad.
Ejecución	Riesgo de atropellamiento de animales	Fauna	<p>Establecer rutas y áreas de trabajo que no afecten el desplazamiento de fauna silvestre vulnerable o en peligro de extinción.</p> <p>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.</p> <p>Señalización y delimitación de áreas y horarios de tránsito vehicular y de maquinaria.</p>	Se implementará el Plan de Biodiversidad
Ejecución	Riesgo de propagación de vectores	Seguridad y salud de los trabajadores	<p>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.</p>	Se implementara el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos

Etapa	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Ejecución Operación y Mantenimiento	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	Seguridad y salud de los trabajadores	<p>Se capacitará a los trabajadores, sobre los factores de riesgo mecánico, eléctrico, incendio, físicos, químicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales.</p> <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>	<p>Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Se implementará el Programa de gestión laboral.</p> <p>Se implementará el Programa de preparación y respuesta a emergencias.</p>

Etapa	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
Ejecución	Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo	Seguridad y salud de los trabajadores	Capacitación sobre el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos con características de inflamabilidad.	Se implementará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se implementara el Plan de Gestión Ambiental en Obra. Se implementará el Programa de gestión laboral. Se implementará el Programa de preparación y respuesta a emergencias.
Ejecución	Riesgo de afectación a la salud de la población	Salud y Seguridad de la población	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
Ejecución	Riesgo de violencia contra las mujeres	Salud y Seguridad de la población	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	Código de conducta. Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas Plan de divulgación de partes interesadas Plan de monitoreo

Etapas	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
			efectuar control social y prevenir eventualidades de violencia contra las mujeres.	
Ejecución	Riesgo de afectación a la economía de los comunarios del área de influencia y áreas circundantes del proyecto.	Social	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. Aplicación de un mecanismo de reclamaciones.	Código de conducta Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas
Ejecución	Riesgo débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas	Social	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.
Ejecución	Riesgo de surgimiento de conflicto social	Social	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. Implementación de políticas y código de conducta para los trabajadores. Así mismo se activaran 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.
Ejecución	Hallazgos fortuitos de restos arqueológicos en el área de	Patrimonio arqueológico	Implementación de un protocolo de hallazgos fortuitos.	Protocolo de hallazgos fortuitos arqueológicos.

Etapas	Impacto/ Riesgo	Factor	Medida de prevención y mitigación	Programa y planes de gestión
	construcción de la obra			
Operación y Mantenimiento	Riesgo a la integridad de las personas	Seguridad y salud de la población	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. Se implementará el Programa de gestión laboral.
Operación y Mantenimiento	Riesgo de incumplimiento o inadecuado desarrollo del ejercicio de la organización de regantes y comunidad en general	Social	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.

TERCERA PARTE

PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS

3.1. Consulta del proyecto mejoramiento del sistema de riego Liriuni La Guinda

El proceso de consulta y divulgación de la información en las comunidades de Liriuni y La Guinda se ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de la comunidad.

El proceso de consulta se realizó el 17 de diciembre de 2017, las actas correspondientes se adjuntan en el Anexo 1.

Figura N°95. Registro fotográfico





Fuente: Proceso de consulta y divulgación

3.2. Consulta del proyecto construcción obras complementarias a la Presa Calderas

El proceso de consulta y divulgación de la información en las comunidades de Caldera Chica, Hornos y Curuyo, parte del cantón Santa Ana; zona Santa Ana la Nueva, Barbecho, Santa Ana Baja y al final Gamoneda, se ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de la comunidad.

El proceso de consulta se realizó el 16 de octubre de 2017, las actas correspondientes se adjuntan en el Anexo 2.

Figura N°96. Registro fotográfico





Fuente: Proceso de consulta y divulgación

3.3. Consulta del proyecto construcción sistema de riego de la presa San Antonio (Carapari)

El proceso de consulta y divulgación de la información en las comunidades de San Antonio y Lagunitas, se ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de la comunidad.

El proceso de consulta se realizó el 24 de febrero de 2019, las actas correspondientes se adjuntan en el Anexo 3.

Figura N°97. Registro fotográfico





Fuente: Proceso de consulta y divulgación

3.4. Consulta del proyecto construcción obras complementarias sistema de riego presa el Molino

El proceso de consulta y divulgación de la información en las comunidades de Campanario, Carolina, Chilcayo, El Molino, El Puesto, Cruce Iscayachi, Papa Chacra, Pueblo Nuevo, Sama, San Antonio, Santa Ana de Agua Rica, San Roque, Alta Gracia y San Lorencito; se ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de la comunidad.

El proceso de consulta se realizó el 9 de marzo de 2018, las actas correspondientes se adjuntan en el Anexo 4.

Figura N°98. Registro fotográfico





Fuente: Proceso de consulta y divulgación

3.5. Consulta del proyecto construcción atajados y reservorios Rosillas Fase II

El proceso de consulta y divulgación de la información en la comunidad de Rosillas, se ha desarrollado cumpliendo y asegurando el pleno respeto de los derechos humanos, cultura, formas organizativas y derechos colectivos de la comunidad.

El proceso de consulta se realizó el 14 de enero de 2019, las actas correspondientes se adjuntan en el Anexo 5.

Figura N°99. Registro fotográfico



Fuente: Proceso de consulta y divulgación

CUARTA PARTE

PROGRAMAS Y PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Los Planes y Programas de Gestión Ambiental y Social de los proyectos en estudio, 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°55. Programas y planes de gestión ambiental y social

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

Programas y planes de gestión ambiental y social	NDAS
- Actividades del plan de manejo	
Plan de restitución de vegetación <ul style="list-style-type: none"> - Condición actual de las áreas a revegetar - Producción de plantas - Proceso de revegetación - Monitoreo de revegetación 	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
Plan de mitigación a la alteración del régimen hidrológico <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de caudal ecológico para el proyecto - Capacitación a la comunidad y Asociación de Regantes sobre el caudal ecológico. 	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa (aspectos críticos a cargo de la comunidad) <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de muros de gaviones - Operación de la compuerta del desfogue de fondo. 	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos
Plan de participación de las partes interesadas y divulgación de la información <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de gestión de la participación de las partes interesadas y divulgación de la información. - Monitoreo 	NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información. NDAS 9: Igualdad de Género
Plan de código de conducta <ul style="list-style-type: none"> - Normas sancionables - Tipos de sanción acorde a infracción 	NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información. NDAS 7: Pueblos Indígenas. NDAS 9: Igualdad de Género.
Mecanismo de reclamaciones y rendición de cuentas <ul style="list-style-type: none"> - Gestión del mecanismo de reclamación - Tipos de reclamación - Registro de las reclamaciones - Socialización e informes sobre las reclamaciones - Indicadores 	NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información. NDAS 7: Pueblos Indígenas. NDAS 9: Igualdad de Género.
Programa de gestión laboral	NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales
Programa de preparación y respuesta a emergencias	NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales
Protocolo de hallazgos fortuitos	NDAS 8: Patrimonio Cultural.
Plan de desarrollo de capacidades <ul style="list-style-type: none"> - Alcances del plan de desarrollo de capacidades por fases 	NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información.
Plan de monitoreo social <ul style="list-style-type: none"> - Informes mensuales de la gestión social - Informe final de la gestión social - Formatos de gestión social - Indicadores de seguimiento 	NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información. NDAS 7: Pueblos Indígenas. NDAS 8: Patrimonio Cultural. NDAS 9: 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 tienen 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.</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"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento en niveles de presión sonora - Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales 	

- 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 emplazadas 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 CO₂ 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"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento de niveles de presión sonora - Alteración de la calidad del agua - Modificación/ desviación del curso de agua en el río - Contaminación del suelo - Cambio de uso de suelo - Alteración de la estructura del suelo - Riesgo de erosión del suelo - Pérdida de Cobertura Vegetal - Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo

Responsable de la implementación del Plan

El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Medio Ambiente.

Lineamientos

- **Instalación de faenas (campamentos)**

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.

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.

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.

Las descargas liquidas 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.

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.

- **Instalación de unidades industriales**

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.

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, 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.

- **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"> - Alteración de la calidad del aire - Incremento de niveles de presión sonora - Contaminación del suelo
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"> • Identificación de maquinaria, vehículos y equipos que generen emisiones a la atmosfera.

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 determinara 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 definidos⁹; 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>

⁹Reglamento de Prevención y Control Ambiental, 1996

Impactos a mitigar

- Alteración de la calidad del aire
- Incremento de niveles de presión sonora
- Alteración de la calidad del agua

Lineamientos

- **Monitoreo de Calidad del Aire**

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).

Los parámetros considerados para el monitoreo de calidad de aire son los siguientes: SO₂, PM-10, CO, NO₂, y PM-2.5.

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.

- **Monitoreo de niveles de Ruido**

Para determinar los niveles de presión sonora y precautar 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.

- **Monitoreo de calidad de Agua**

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.

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.

Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
<p>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.</p>
Objetivo
<p>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.</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del agua - Modificación/ desviación del curso de agua en el río - Contaminación del suelo - Alteración de la estructura del suelo - Riesgo de propagación de vectores
Responsable
<p>La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.</p>
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Residuos Sólidos <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 re-uso (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 solidos**

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 cuente 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 domesticas (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 agua 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.¹⁰</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 extintores¹¹.</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"> - Contaminación del suelo - Alteración de la estructura del suelo - Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo 	
Responsable	
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.	

¹⁰Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas, 8 de diciembre de 1995.

¹¹El 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.

Todos 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 Plaguicidas
<p>El uso de los plaguicidas agrícolas 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"> • Usar solo productos registrados y vigentes ante el SENASAG. • Usar el producto en la dosis y para los cultivos indicados en la etiqueta. • Seguir las recomendaciones de la etiqueta para el período de carencia y dosis mínima permisible (Límites Máximo de Residuos -LMR- en alimentos). • Respetar el período de reentrada al cultivo, indicada en la etiqueta del producto. • Usar equipo de protección personal (EPP), cuando se indique en la etiqueta.
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"> - Contaminación de suelo - Alteración de la estructura del suelo
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>A) Prohibiciones de uso</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>

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

B) Medidas para el uso correcto de plaguicidas 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 plaguicidas

- 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 plaguicidas

- 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 plaguicidas

- 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 Biodiversidad
<p>El Plan de Biodiversidad plantea tres pilares fundamentales para su desarrollo en obra, tomando en cuenta que los mismos se reflejarán en las actividades que plantea el plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sostenibilidad.- 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. - Participación social.- 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 todo 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. - Manejo integral de cuencas.- 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.
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"> - Pérdida de cobertura vegetal - Perturbación de la fauna existente - Riesgo de atropellamiento de animales - Riesgo de actividades de caza y captura de animales silvestres en la cuenca por trabajadores de la obra
Responsable
<p>La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente.</p>
Lineamientos

Ejes estratégicos del Plan de Manejo

El Plan de Manejo se desarrollara 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.

Eje Estratégico de Conservación

Promover la conservación, y aprovechamiento sostenible de los recursos de biodiversidad local en beneficio de las poblaciones locales.

Eje Estratégico de Monitoreo e Información

Investigación y generación de información sobre el estado de la biodiversidad, su monitoreo, análisis y socialización.

Actividades del Plan de Manejo:

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.

- Establecimiento de una línea base sobre el estado de la biodiversidad local previa a la ejecución de la obra o proyecto.
- Determinación y clasificación de áreas con biodiversidad frágil.
- Monitoreo del estado de la biodiversidad y los recursos naturales del área.
- 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.

Plan de Restitución de Vegetación
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 mejoran los nutrientes del suelo y de este modo se incrementa la producción y la productividad de los suelos.
Objetivo
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.
Responsable
La responsabilidad de implementación del Plan corresponde a la empresa contratista a través del responsable de medio ambiente
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de erosión del suelo - Riesgo de alteración de estabilidad del suelo - Alteración del paisaje - Pérdida de Cobertura Vegetal - Alteración del ecosistema acuático aguas debajo de la presa - Perturbación de la fauna existente
Lineamientos
<p>Para la ejecución del Plan, se consideraran los siguientes factores y criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de suelos. • Acondicionamiento del suelo. • Recolección de Propagación en vivero • Actividades de revegetación <p>Condición actual de las áreas a revegetar</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"> • Condiciones climáticas • Condiciones ecológicas

- 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 llevara a cabo la plantación.

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 ayudara 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.

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"> ⇒ Guía para la elaboración de estudios de caudales ecológicos en proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos, de Tatiana Kucharsky. ⇒ 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. <p>Siguiendo ambas metodologías se llegó a la determinación de los caudales ecológicos que se indican en detalle en el (Anexo 6).</p>
Objetivo
<p>Con el caudal ecológico calculado para el río donde se desarrolla el proyecto y su despacho aguas abajo de la presa, se asegura el flujo de este caudal durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.</p>
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Modificación del régimen hidrológico aguas abajo de la presa. - Modificación del régimen hidrológico aguas abajo de la presa en año con sequía severa. - Alteración del ecosistema acuático aguas abajo de la presa.
Responsable de la implementación del Plan
<p>El ejecutor del proyecto a través de la Asistencia Técnica Integral y la Asociación de Regantes</p>
Lineamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del Caudal Ecológico para el proyecto. <p>Se determinó el caudal ecológico para el río del proyecto, para año normal y para año seco con los siguientes resultados, que se encuentran disponibles en el Anexo 6 Caudal Ecológico y Servicios Ecosistémicos:</p>

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.)

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

La asistencia técnica integral efectuará capacitación a la comunidad y Asociación de Regantes sobre el caudal ecológico y la importancia de no dejar el río del proyecto 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.

Plan de operación y mantenimiento relacionado con la presa (aspectos críticos a cargo de la comunidad)
<p>El río del proyecto es un río con potencial erosivo, lo que significa que existe transporte de sedimentos hacia el vaso de la presa, que pueden provocar colmatación del vaso. Esta es la razón por la que se han diseñado muros de gaviones aguas arriba de la presa, que deben ser construidas por la Empresa Constructora a cargo de las obras. Estos muros de gaviones 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 ocasionado la obstrucción de la salida de agua para riego.</p> <p>El proyecto debe disponer con un plan de operación y mantenimiento de la presa, 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
Asegurar que la comunidad a través de la Asociación de Regantes, efectúe tareas de operación y mantenimiento relacionadas con aspectos críticos de la presa
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de acumulación de sedimentos y colmatación de la presa. - Riesgo de fallas en el funcionamiento de compuertas del desfogue de fondo. - Riesgo de incumplimiento y/o inadecuada y/o insuficiente conocimiento de la comunidad respecto a las actividades para protección de la cuenca. - Riesgo de colapso de la presa por obstrucción de presa inflable en el vertedero de excedencias.¹²
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la Asistencia Técnica Integral y la Asociación de Regantes

¹² En la presa El Molino, Departamento de Tarija

Lineamientos

- **Mantenimiento de muros de gaviones y zanjas de coronamiento**

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 los muros 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.

- **Operación de la compuerta del desfogue de fondo:**

La compuerta del desfogue de fondo será objeto de mantenimiento preventivo, conforme a las especificaciones técnicas que proporcione la Empresa Constructora.

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.

Código de conducta
<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>
Objetivo
<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>
Impacto a mitigar
<p>Posible acoso sexual, violencia a mujeres del área de influencia directa del Proyecto, conflictos sociales</p>
Descripción del procedimiento
<p>Este código se basa en los siguientes principios corporativos relativos a la conducta:</p> <p>Actuar con integridad, imparcialidad y transparencia.</p> <p>Prohibir cualquier acto de acoso sexual, abuso o violencia contra las mujeres, niñas, niños y adolescentes en el área del Proyecto</p> <p>Tratar a todas las personas de las comunidades en el área del Proyecto con respeto y decencia</p>

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 las contratistas relacionados con el Proyecto:



Normas sancionables a nivel laboral

- a) No está aceptada ninguna coacción que vulnere los derechos de la persona, por ejemplo: acoso laboral, acoso sexual.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Solo personal autorizado está en condiciones de negociar sobre cualquier tema en nombre de la contratista.
- e) No usar o vender alcohol o drogas
- f) No portar armas

Normas sancionables a nivel sociocultural

- a) 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.
- b) Los empleados tienen la libertad de pertenecer a cualquier religión y practicar su culto respectivo.
- c) 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.

- d) No contraer ningún tipo de deudas personales en los establecimientos comerciales locales (tiendas, restaurantes, etc.) o con pobladores locales.
- e) 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.
- f) Los empleados del proyecto, deben tratar a cualquier poblador del área de influencia con respeto, sin distinción de procedencia cultural, raza, género o religión
- g) No acosar verbalmente o físicamente a mujeres de la comunidad beneficiaria del proyecto ni comunidades circundantes.
- h) 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.
- i) 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.
- j) 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

- a) 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.
- b) No tomar frutos o cultivos de las chacras aledañas a la vía sin previo consentimiento de la propietaria o el propietario.
- c) Ningún empleado del proyecto debe poseer plantas o animales domésticos o silvestres, como tampoco involucrarse en el comercio de los mismos.
- d) 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 de 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 que atente contra la dignidad de las personas. La aplicación de la sanción será el despido, dando por finalizado el contrato.

Mecanismo de reclamación y rendición de cuentas
<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>
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> i) Establecer un canal formal de comunicación entre cualquier persona que puede verse afectada por las acciones del Proyecto. ii) Servir como mecanismo para una resolución oportuna de un problema, impidiéndose que este escale y se convierta en un conflicto social 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 los la comunidad y podría complementar, aunque nunca reemplazar, los sistemas judiciales u otros sistemas administrativos pertinentes. 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.
Aplicación de buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> i) Otorgar información oportuna y clara a las partes afectadas, sobre las características del Mecanismo de Reclamación y Rendición de Cuentas. 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. iii) Registrar las reclamaciones de manera sistemática. iv) Mantener estricta confidencialidad respecto de la identidad de la persona que eleva la reclamacion.

- 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, (viii) a quién se le asignó para resolver (según complejidad: operativo o comité), (ix) acción o medidas recomendadas, (x) fecha que se informó al reclamante, (xi) respuesta del reclamante (aceptación o inconformidad), y (xii) 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 aledaños.
	MEDIO	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 laboral
La empresa contratista adoptará y aplicará políticas y procedimientos de gestión laboral de acuerdo a la naturaleza y tamaño del proyecto. El programa será aplicable a los trabajadores del proyecto contratados por la empresa contratista (trabajadores directos); trabajadores contratados a través de terceros para realizar trabajos relacionados con funciones medulares del proyecto durante un tiempo considerable y trabajadores contratados por los proveedores principales del prestatario. Se encuentran incluidos los trabajadores a tiempo completo, a tiempo parcial, temporales, estacionales y migrantes
Objetivo
Establecer lineamientos y condiciones laborales alineadas a la normativa internacional y nacional laboral.
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Salud y Seguridad en el Trabajo.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales - Riesgo de afectación a la salud de la población
Lineamientos
<p>El Programa de Gestión Laboral recoge principios y procedimientos mínimos, tales como: la contratación de los trabajadores de los proyectos bajo los principios de no discriminación e igualdad de oportunidades. No habrá discriminación con respecto a ningún aspecto de la relación laboral, como la contratación, la compensación, las condiciones de trabajo y de empleo, el acceso a la formación, la promoción o la terminación del empleo. Además, los procedimientos de contratación serán transparentes, públicos y no discriminatorios con respecto a la etnia, religión, sexo, orientación, discapacidad, género.</p> <p>El empleador llevará un registro del número de trabajadores del proyecto, de sus características (calificaciones, certificaciones, tipo de contrato, entre otros) y realizará una evaluación de los riesgos laborales potenciales, estableciendo sus medidas de mitigación y control.</p> <p>El empleador informará a los trabajadores oportunamente sobre los salarios, horas laborales, pausas de descanso, licencias anuales, licencias de maternidad, conflictos laborales, edad mínima de trabajo, entre otros que resulten de trascendencia en el vínculo laboral; todos estos aspectos serán establecidos en los términos y condiciones de los Contratos de Trabajo.</p>

La empresa contratista deberá tener su propio personal de seguridad y salud en el trabajo, y proporcionarán un lugar de trabajo seguro, por lo tanto, se completará una evaluación de riesgos antes del comienzo de cualquier actividad de construcción, y se implementarán medidas de seguridad de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.

Se establecerá en el sitio recursos para primeros auxilios y para lesiones más graves, y debe haber un centro de salud preaprobado para el tratamiento médico, así como el transporte adecuado de los trabajadores lesionados.

La empresa contratista controlará el acceso al sitio de construcción solo a las personas autorizadas y verificarán si los trabajadores cumplen con los requisitos de capacitación y acreditación.

Los trabajadores deben estar capacitados para realizar trabajos peligrosos como trabajos en altura, espacios confinados, soldadura, etc.

Todos los trabajadores deben completar como mínimo una inducción de seguridad y salud en el trabajo para tener acceso al sitio de construcción. Los contratistas documentarán y reportar todos los accidentes y enfermedades con un día perdido o más, fatalidades o lesiones graves que puedan ocurrir en el lugar de trabajo.

Si se proporciona alojamiento a los trabajadores, la contratista se asegurará de que se les brinde con condiciones óptimas de salubridad y seguridad.

Programa de preparación y respuesta a emergencias
El presente Programa comprende un conjunto de procedimientos y medidas que permitan hacer frente a eventos internos o externos que pudieran presentarse en el proyecto, para brindar repuesta ante la ocurrencia de emergencias. Las acciones que se proponen serán implementadas si ocurrieran situaciones adversas que no puedan ser controladas por las medidas de mitigación de riesgos e impactos y que pueden interferir con el normal desarrollo del proyecto en su fase constructiva y operativa, representando riesgos a los trabajadores, población y ambiente.
Objetivo
Prevenir y manejar eventos no planificados, durante la etapa de ejecución y operación, de forma tal que se activen de manera rápida acciones de respuesta frente a emergencias, mediante procedimientos, instrucciones y acciones.
Responsable de la implementación del Plan
El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista con el respectivo encargado de Salud y Seguridad en el Trabajo en coordinación con el Gobierno Municipal.
Impactos a mitigar
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales - Riesgo de afectación a la salud de la población
Lineamientos
<p>Se identificarán y evaluarán las diferentes emergencias que podrían afectar al proyecto. La evaluación de la emergencia se basa en criterios cualitativos e incluye la identificación de actividades que impliquen riesgos.</p> <p>Se consideran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movilización de personal, materiales y equipos: incluye transporte terrestre. - Operación y mantenimiento de maquinaria y equipos - Operación de carga y descarga de materiales - Almacenamiento, manejo de combustible y materiales peligrosos - Operaciones en instalaciones provisionales - Relación y gestión social con beneficiarios y otras partes interesadas

Asimismo, se realizara la identificación de amenazas o eventualidades considerando a esta como la posibilidad de ocurrencia de una contingencia, la cual pueda llegar a afectar vidas humanas, al ambiente y/o a la infraestructura ubicada e instalada en el área de desarrollo de labores o actividades de construcción o de operación. Se identifican dos tipos de amenazas:

- Externas o exógenas: ocasionadas por eventos naturales o por actores externos.
- Internas o endógenas: ocasionadas por las actividades propias del proyecto.

Los ámbitos de ejecución del proyecto están sujetos a diferentes riesgos de origen natural y humano, por la diversidad de escenarios naturales involucrados y las características culturales de cada región en la que se desarrollan.

Protocolo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos
<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 GMLP, 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.¹³</p>
Objetivo
Evitar que se destruya o dañe el patrimonio arqueológico o restos humanos encontrados producto del desarrollo de las actividades del Proyecto.
Impacto a mitigar
Afectación a recursos históricos y/o hallazgos fortuitos de restos arqueológicos.
Descripción del procedimiento
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.

¹³ 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 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.

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 Villa Rivero), 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
	Comunidad beneficiaria ejerce el control social	Elección de los miembros del Comité Responsable del Proyecto (CRP) por parte de la comunidad en asamblea.
		Delegación de funciones y posesión del CRP.

2	durante la ejecución de las obras	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

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 riegos
		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:

1. Que la comunidad beneficiaria que asume ser el operador del servicio, tengan los conocimientos, habilidades y destrezas para administrar, operar y mantener el sistema de riego.
4. 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.
5. 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.
6. 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"> ▪ Mantener el control y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación, protección y corrección incorporadas en los planes de gestión social. ▪ Detectar de forma temprana las posibles fallas y proponer medidas correctivas que sean necesarias. ▪ 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.
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"> ▪ Mensualmente se realizará un informe de ejecución de actividades de los planes de gestión social. ▪ Trimestralmente se realizará un informe de cumplimiento de indicadores sociales. ▪ 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. ▪ 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.
Descripción del procedimiento
<p>Informes mensuales de la gestión social</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 cada uno de los planes de gestión social y cumplimiento de indicadores. Los informes deberán reflejar el estricto</p>

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"> - No. de socializaciones ejecutadas / número de socializaciones programadas. - No. de recursos y tipos comunicacionales programados y ejecutados. - Grado de satisfacción de las partes afectadas e interesadas - Receptividad de la convocatoria a recursos comunicacionales. - Grado de conocimiento real y adecuado sobre el proyecto - Receptividad de la convocatoria - Número de personas del área de influencia que han recibido algún tipo de información del Proyecto en tres meses. - Número de actividades programadas en el Proyecto de comunicación para la participación / número de actividades efectivamente ejecutadas. - 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. 	Comunidad beneficiada
Mecanismo de reclamaciones	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - No. de quejas y reclamos atendidos de manera oportuna / No. total de quejas y reclamos recibidas. - No. de quejas y reclamos abiertos/ No. total de quejas y reclamos recibidas. - Grado de satisfacción de los usuarios. 	Comunidad beneficiada
Código de conducta	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - Número de contratistas que cumplen con código de conducta e informes periódicos presentados a la Supervisión del proyecto / Número total de contratistas. 	Comunidad beneficiada
Protocolo de hallazgos fortuitos de restos arqueológicos	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación a patrimonio arqueológico, cultural, histórico y religioso. - Permisos y/o autorizaciones de autoridades correspondientes. - Acciones de conservación planificadas y realizadas. 	Comunidad beneficiada
Plan de desarrollo de capacidades de los regantes para la sostenibilidad de los proyectos de riego	Mensual, trimestral y anual	<ul style="list-style-type: none"> - Numero de socializaciones realizadas y porcentaje de participación de la mujer - No de talleres realizados y porcentaje de participación de la mujer - No de capacitaciones en operación y mantenimiento y porcentaje de participación de la mujer - Fortalecimiento capacidades técnicas y cuidado de la cuenca a mujeres, - Fortalecimiento de producción agrícola a mujeres, 	Comunidad beneficiada

		<ul style="list-style-type: none"> - No de operadoras mujeres - No de mujeres que forman parte la directiva de riego - No de mujeres que conforman el comité de acompañamiento a la obra. 	
Fuente: Elaboración propia			

QUINTA PARTE

BIBLIOGRAFIA

- 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
- 1972. Código Civil (Decreto Ley N° 12760). 1972.
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
- 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/Ist_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%20Basica%20Sitema%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%20CAMP A%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
- 2013. Ley N° 341 de Participación y Control Social.
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
- 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
- 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
- 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

--- 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

---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

---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

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/2019-05/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

SEXTA PARTE

ANEXOS

Anexo 1. Actas de socialización Liriuni La Guinda

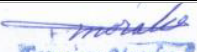
**ACTA DE CONFORMIDAD DE
CERTIFICACION DERECHO PROPIETARIO DE LOS PREDIOS.**


En la comunidad de Liriuni; perteneciente al municipio de Colomi de la provincia Chapare del departamento de Cochabamba, siendo a horas 15:00 del día 08 de enero del año 2018, se procedió a realizar la reunión para **Certificar el Derecho Propietario de los Predios de los beneficiarios del proyecto** "Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba" que beneficia a las **Comunidades de Liriuni y La Guinda**, esta certificación se hace a razón de no contar con títulos ejecutoriales del saneamiento de tierras ejecutado por el INRA

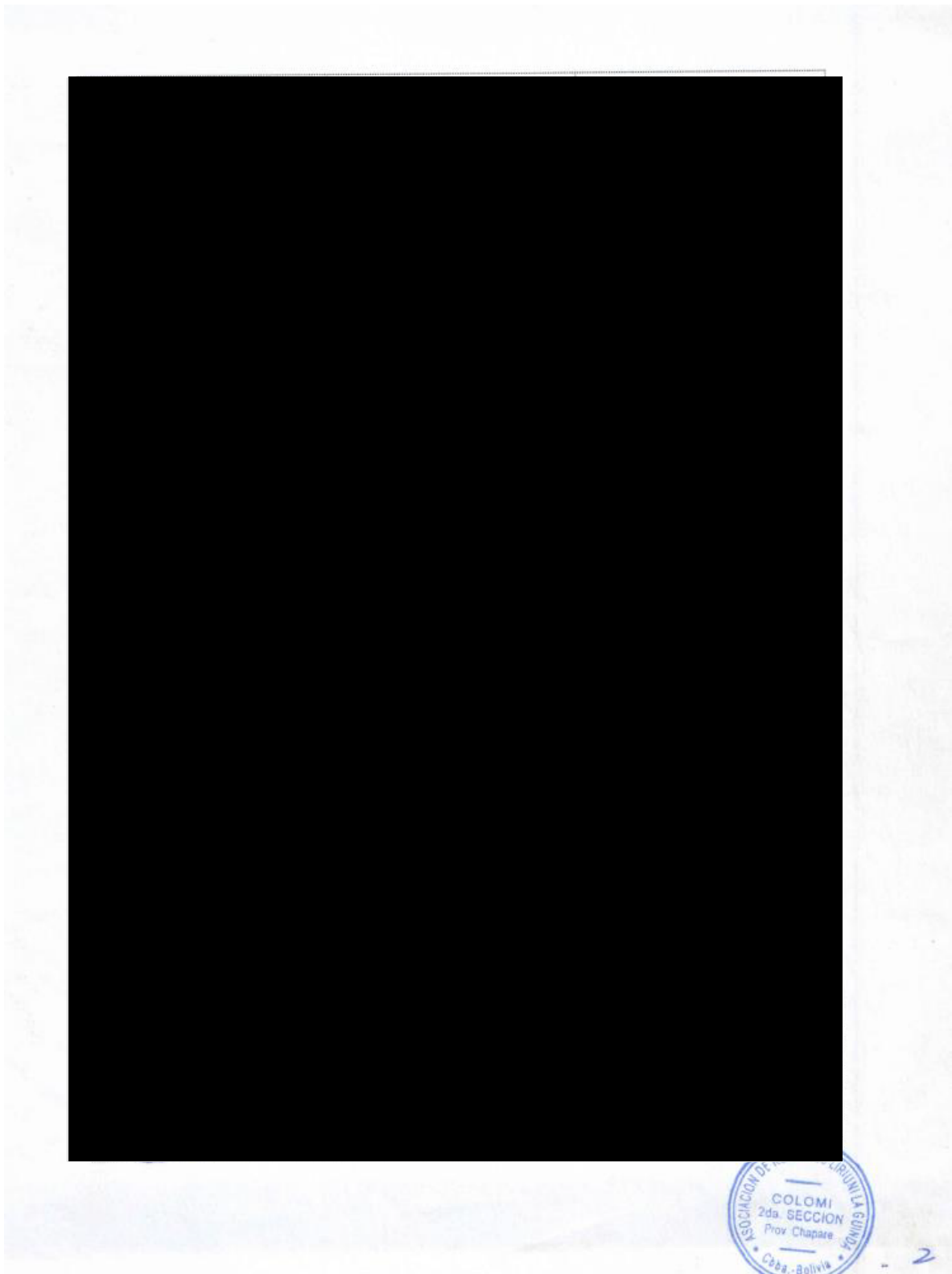
Los propietarios de los predios enumerados de acuerdo al orden de la lista de los firmantes de la presente acta, aceptamos la sesión de paso y autorizamos al Gobierno Autónomo de Colomi y entidades financiadoras del proyecto realizar los trabajos necesarios para la construcción del proyecto Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba

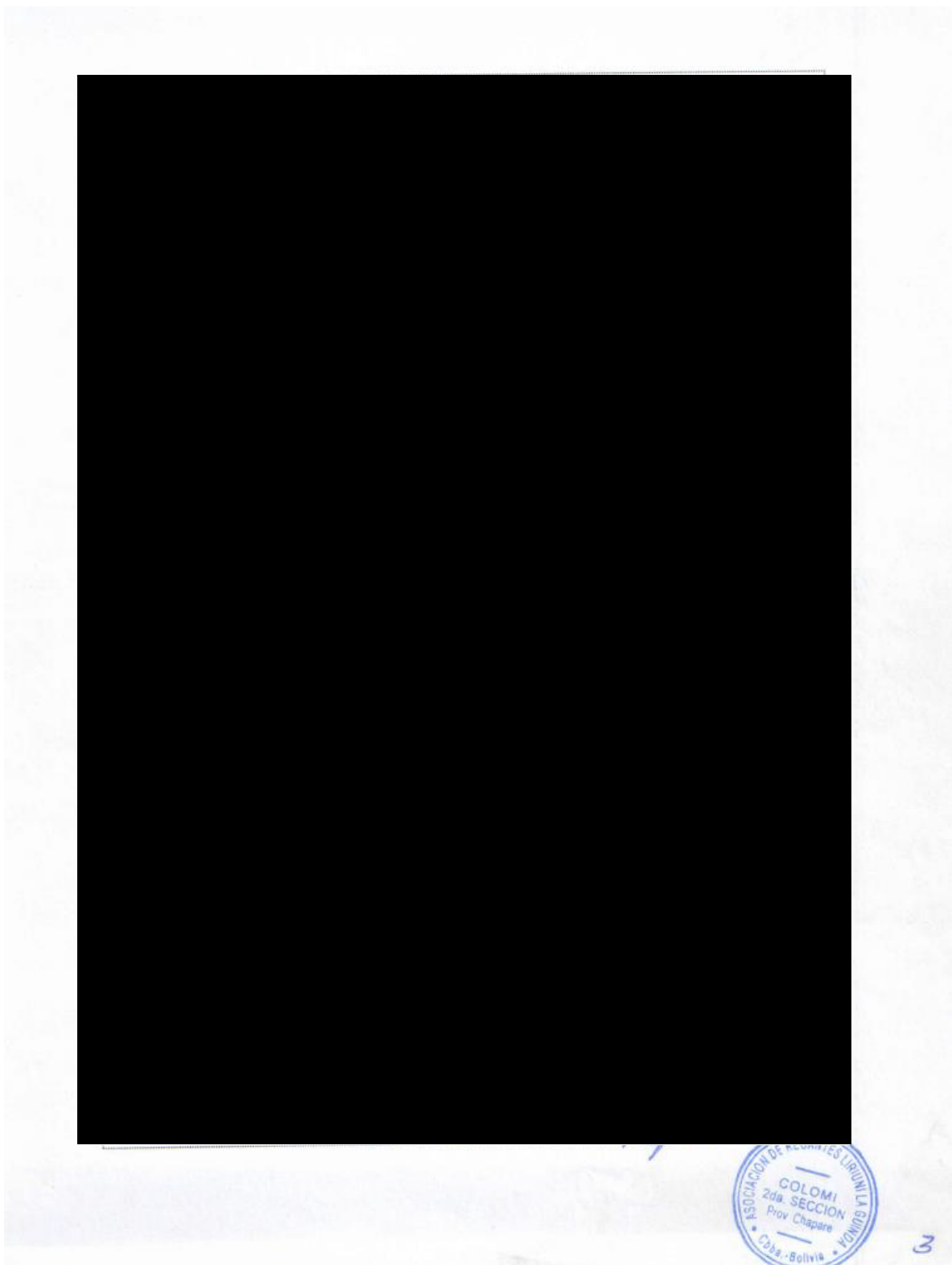
En este sentido las autoridades y los beneficiarios de la reiteramos la certificación del derecho propietario, sesión de paso y todas las actividades necesarias para la construcción del proyecto mencionado y a continuación firmamos al pie del presente ACTA las autoridades y beneficiarios del Proyecto.

La Guinda


Francisco Morales L.
PRESIDENTE DE LA
ASOCIACION DE REGANTES
LIRIUNI LA GUINDA





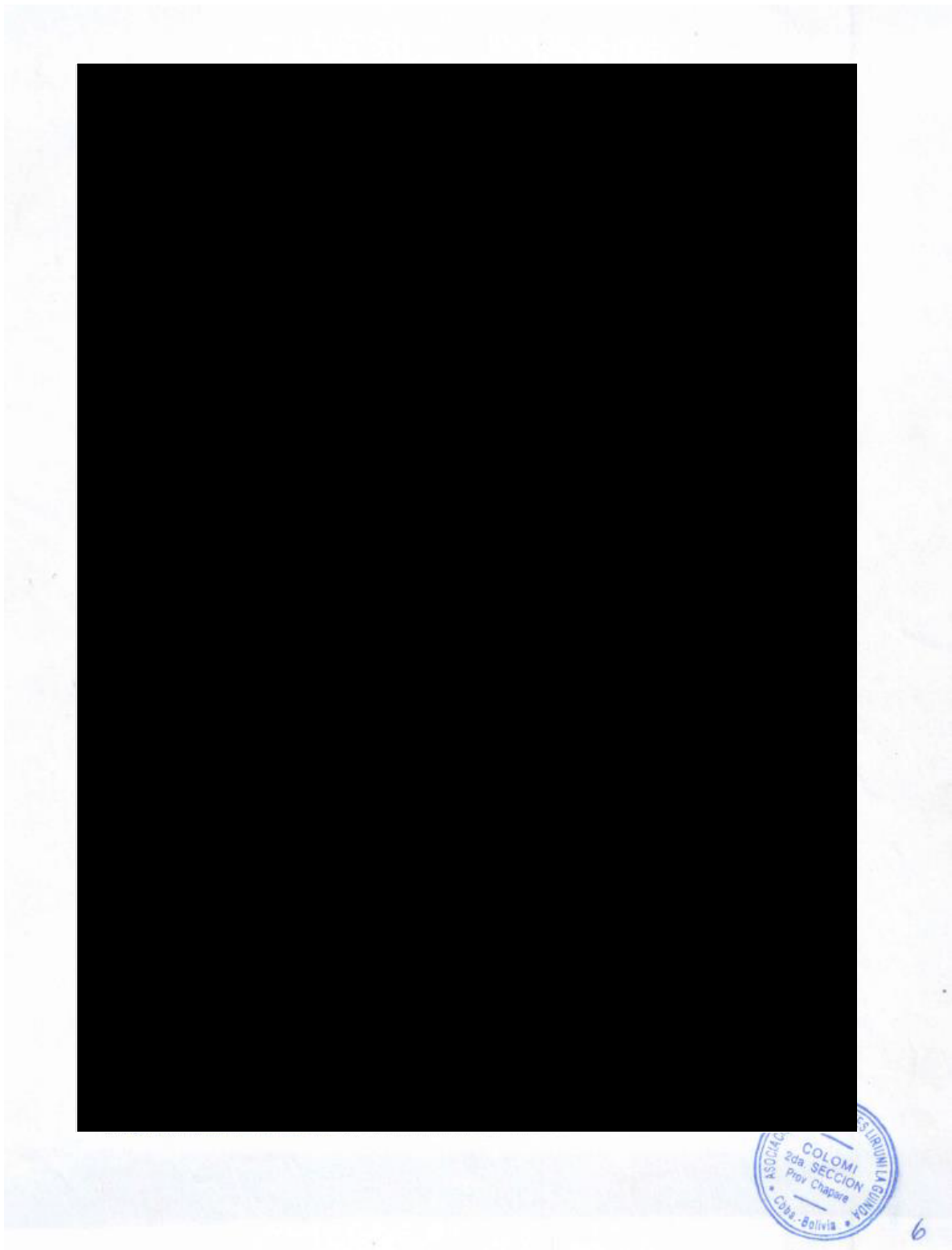


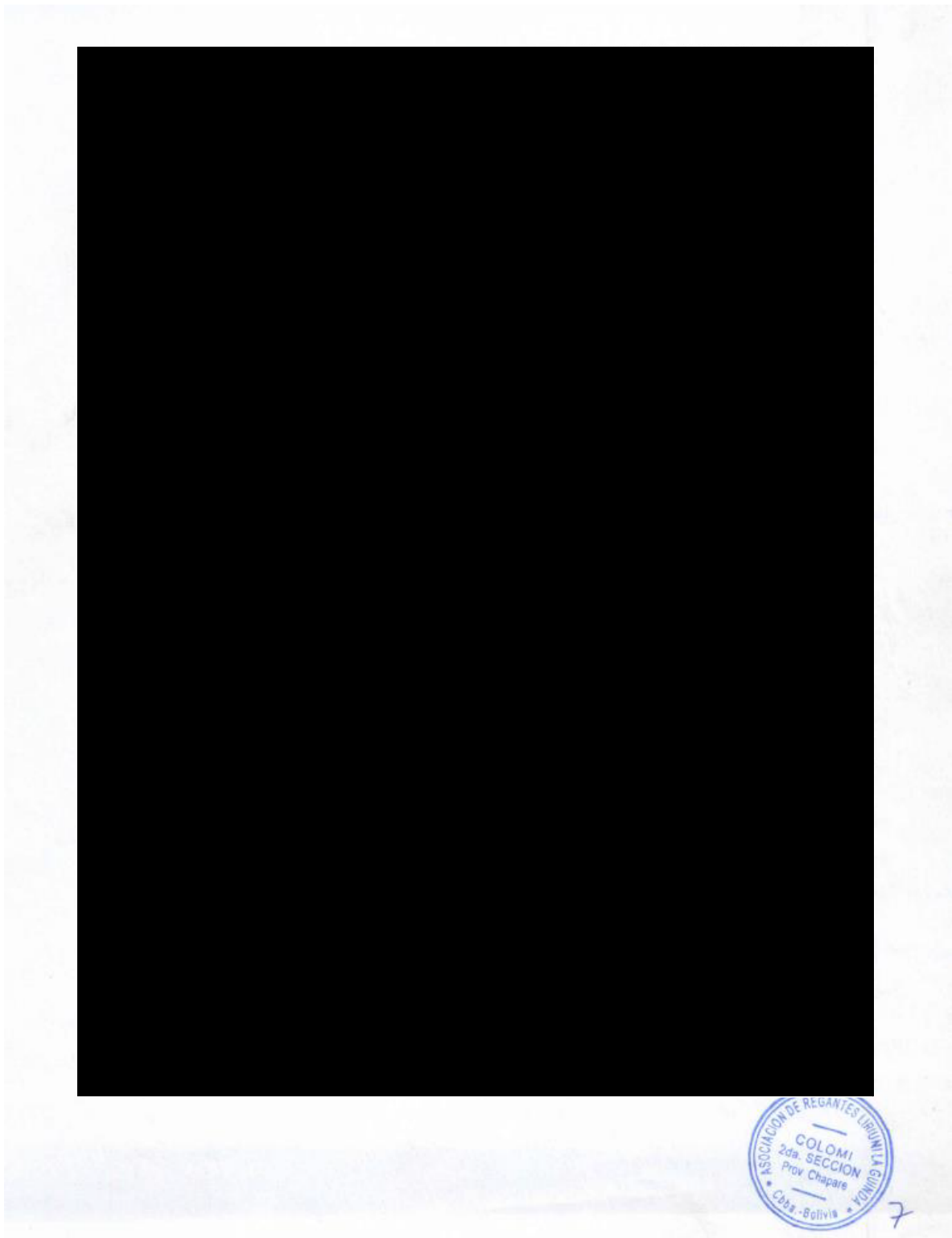
Lirio



4







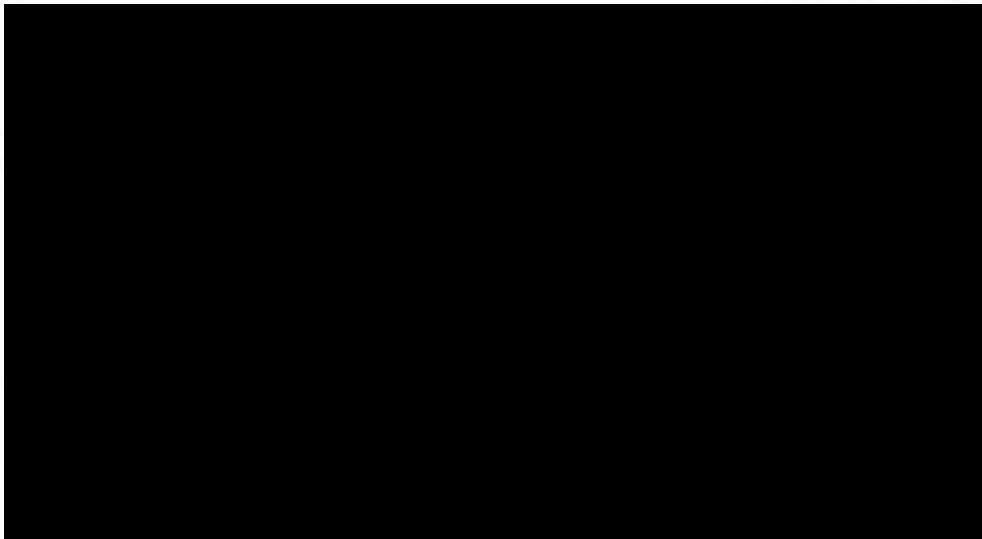
**ACUERDO ENTRE BENEFICIARIOS, PARA CESIONES DE TERRENOS Y
SERVIDUMBRE (DERECHOS DE PASO) Y EXPLOTACIÓN DE LOS
MATERIALES LOCALES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE
LA INFRAESTRUCTURA PROPUESTA EN EL PROYECTO.**

Los beneficiarios de la Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba, autoridades locales, sindicales en uso de sus atribuciones.

CERTIFICAN:

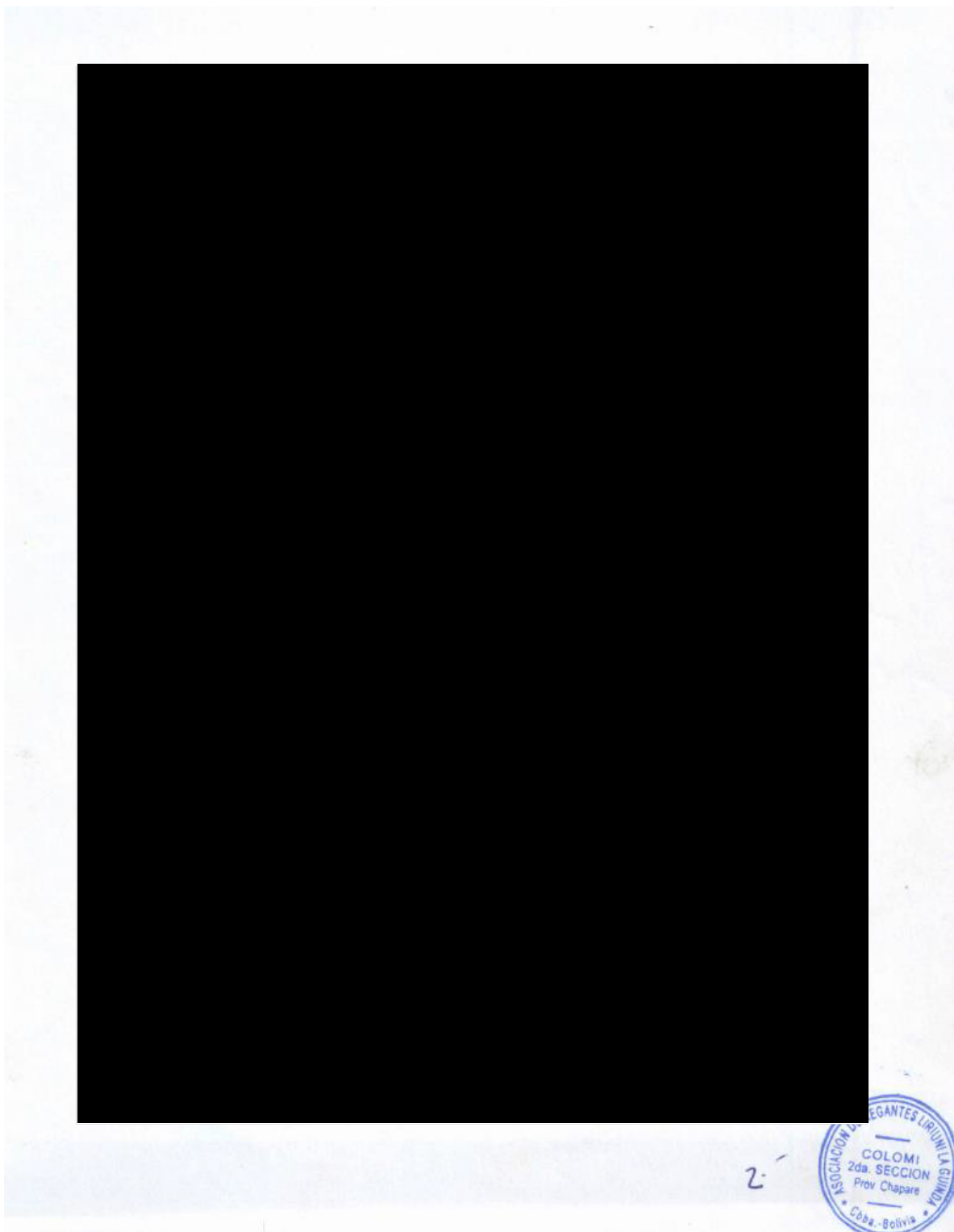
Que la **Infraestructura de Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba** que será ejecutada con recursos del Gobierno Municipal, Departamental, Nacional y/o de la cooperación Internacional están libres de problemas legales en todo el área por donde atraviesan los predios privados, comunales que se constituyen en propiedad colectiva de los beneficiarios, garantizando el libre uso de servidumbre de paso en todas las obras y a los bancos de préstamo para la extracción de material y agregados (Arena, Piedra, Grava y Arcilla).

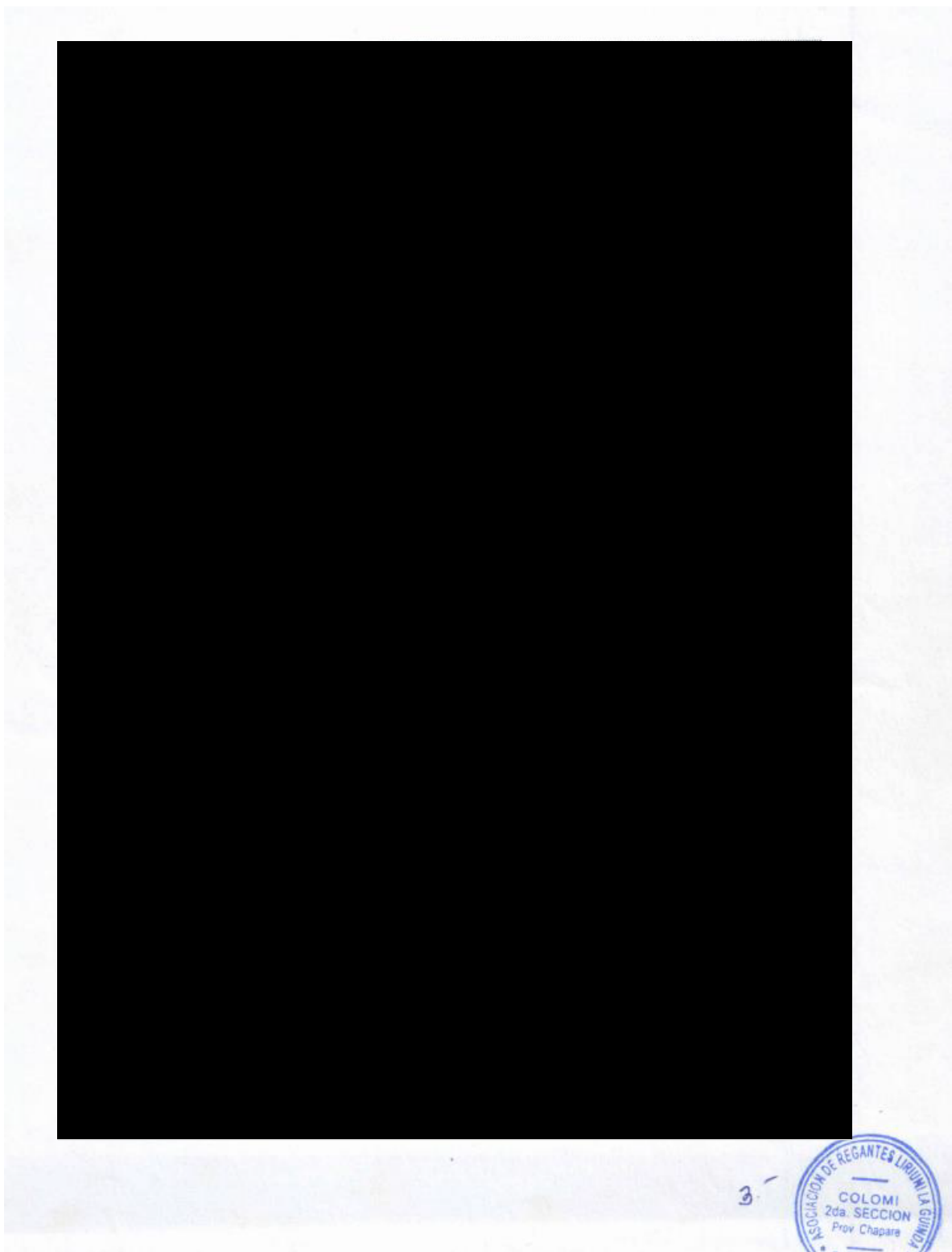
Como constancia de la presente certificación firmamos al pie de la presente las autoridades y beneficiarios del proyecto Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba.

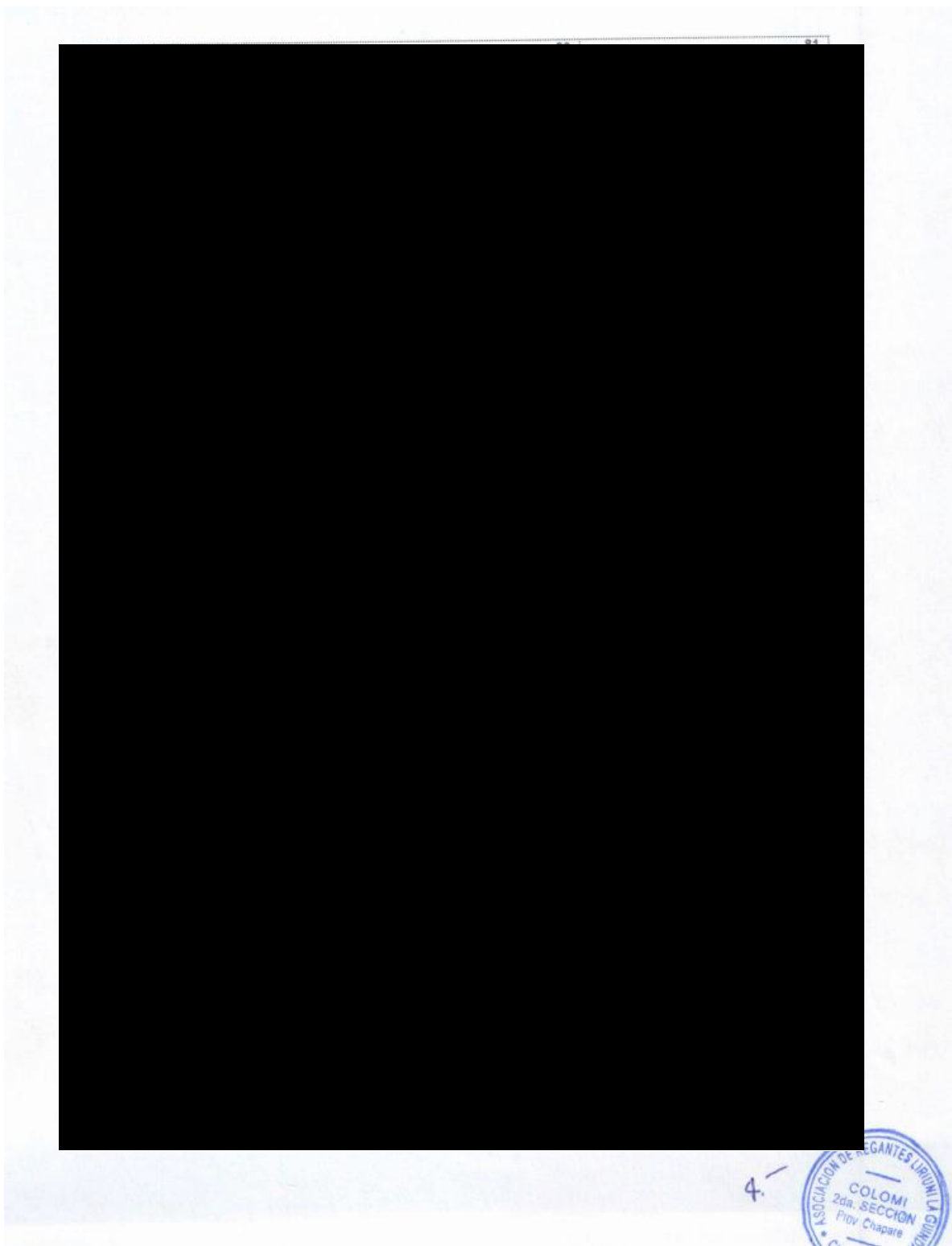


Francisco Morales
Francisco Morales
PRESIDENTE DE LA
ASOCIACION DE REGANTES
LIRIUNI LA GUINDA



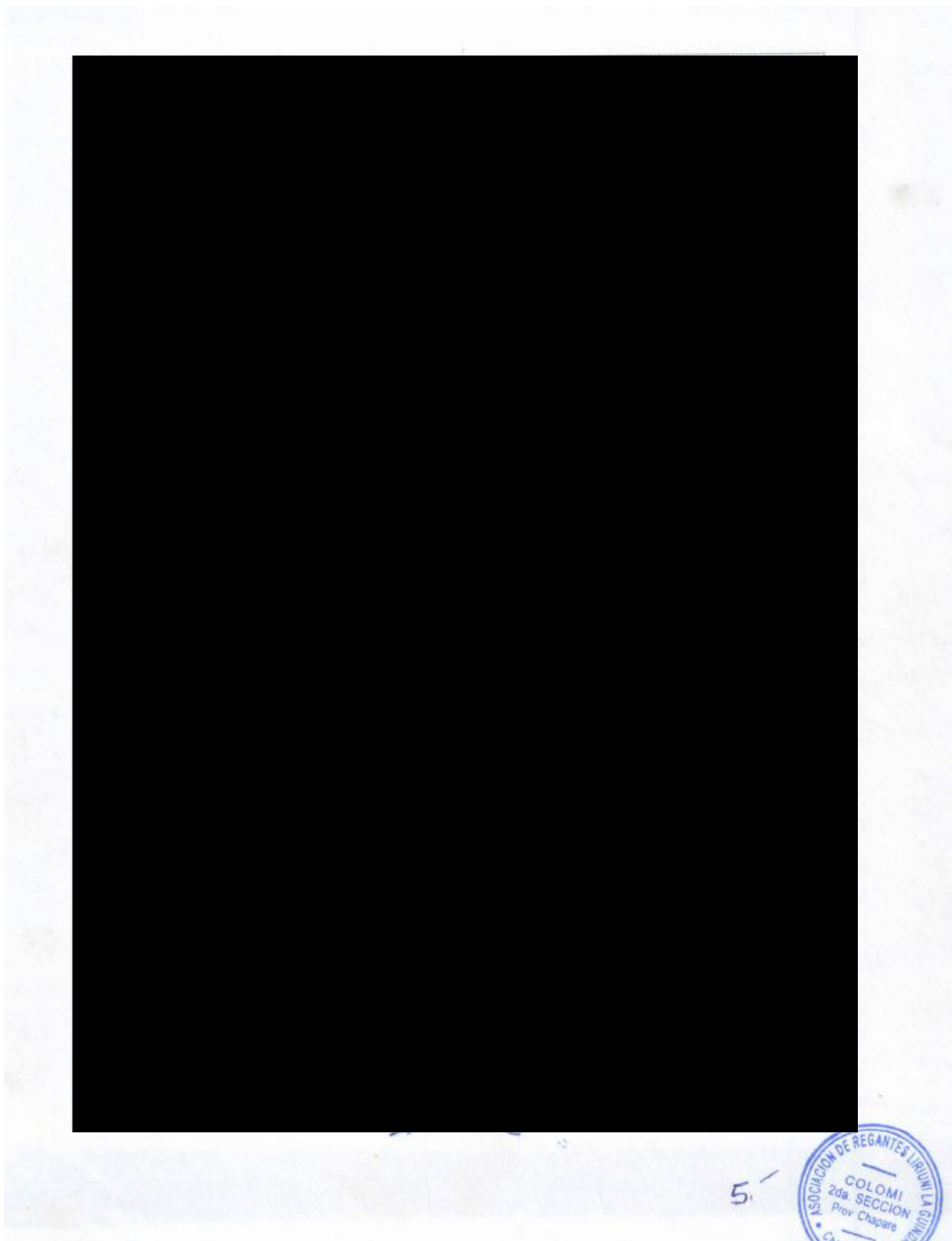


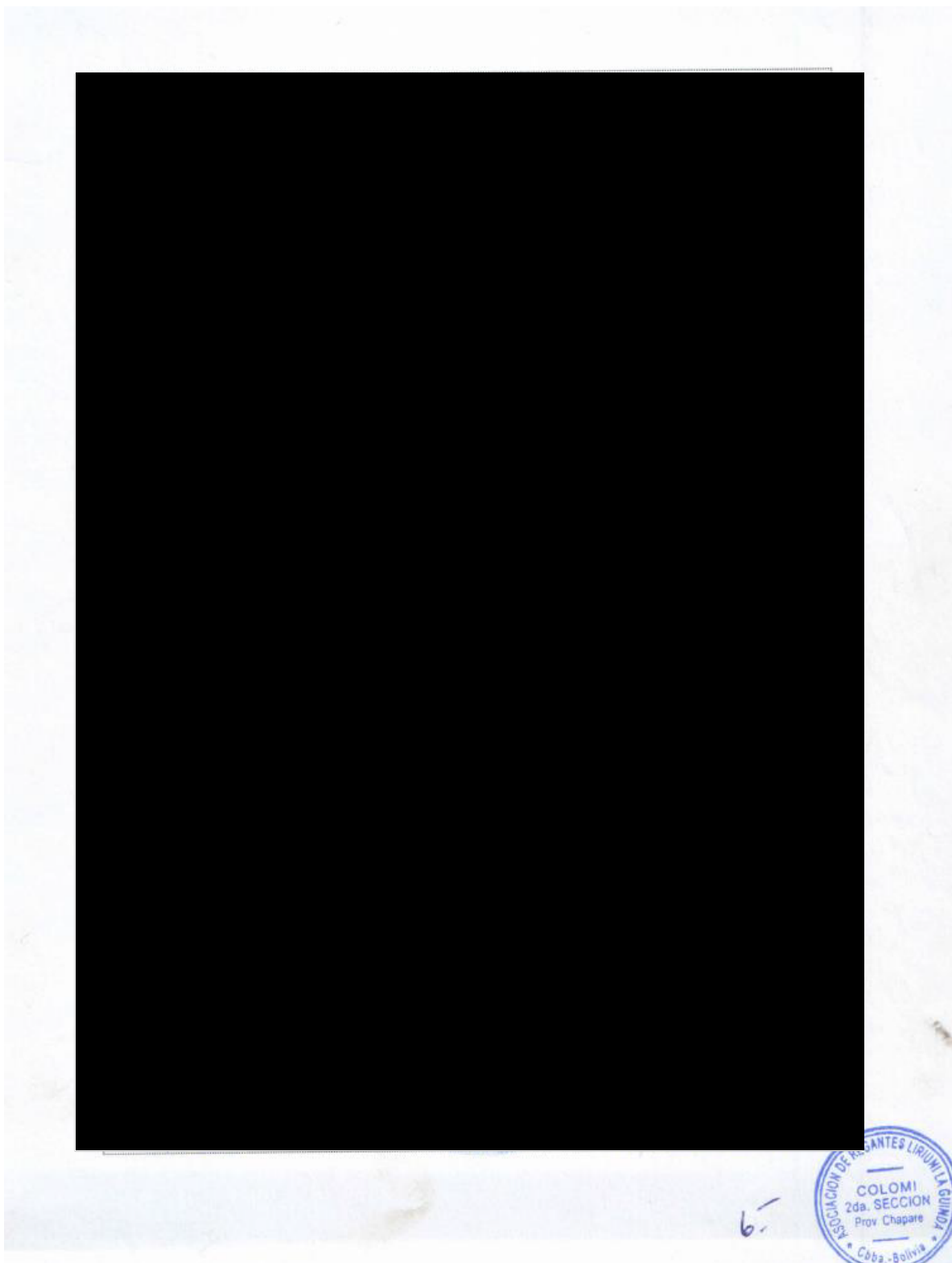


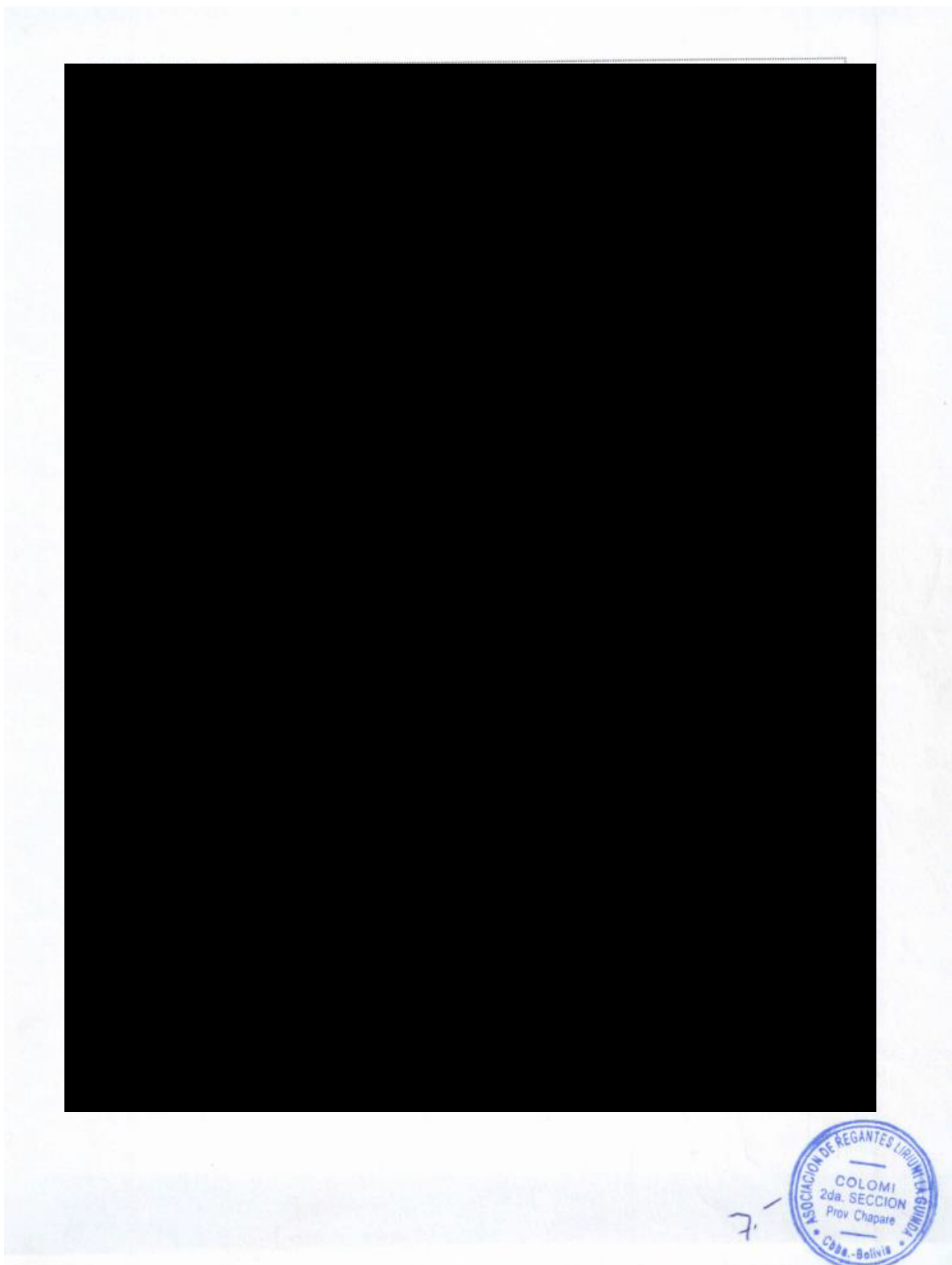


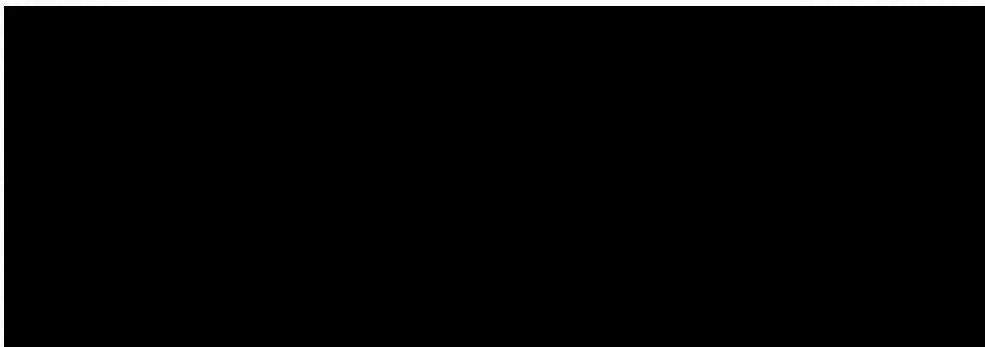
4.











8.

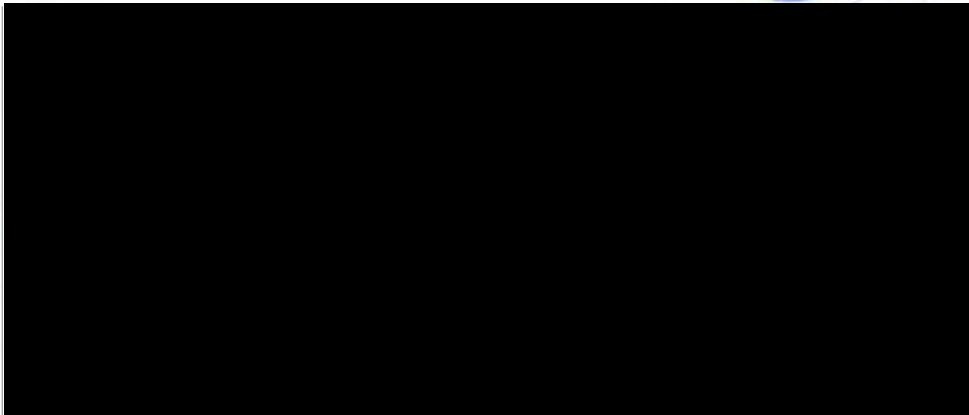
ACTA DE VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTO POR LOS BENEFICIARIOS

En la comunidad de Liriuni, perteneciente al municipio de Colomi de la provincia Chapare del departamento de Cochabamba, siendo a horas 08:00 del día 17 de Diciembre del año 2017, se procedió a realizar la reunión con el objetivo de realizar la **Validación y Aprobación** del proyecto **Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba**.

El representante legal del presente Estudio Ing. Juan Carlos Peñaranda Villagómez, toma la palabra y da la bienvenida y el saludo correspondiente a todas las autoridades y beneficiarios del presente proyecto, a continuación, el Ing. Romualdo Berrios explica el alcance del proyecto el cual se detalla a continuación los módulos:

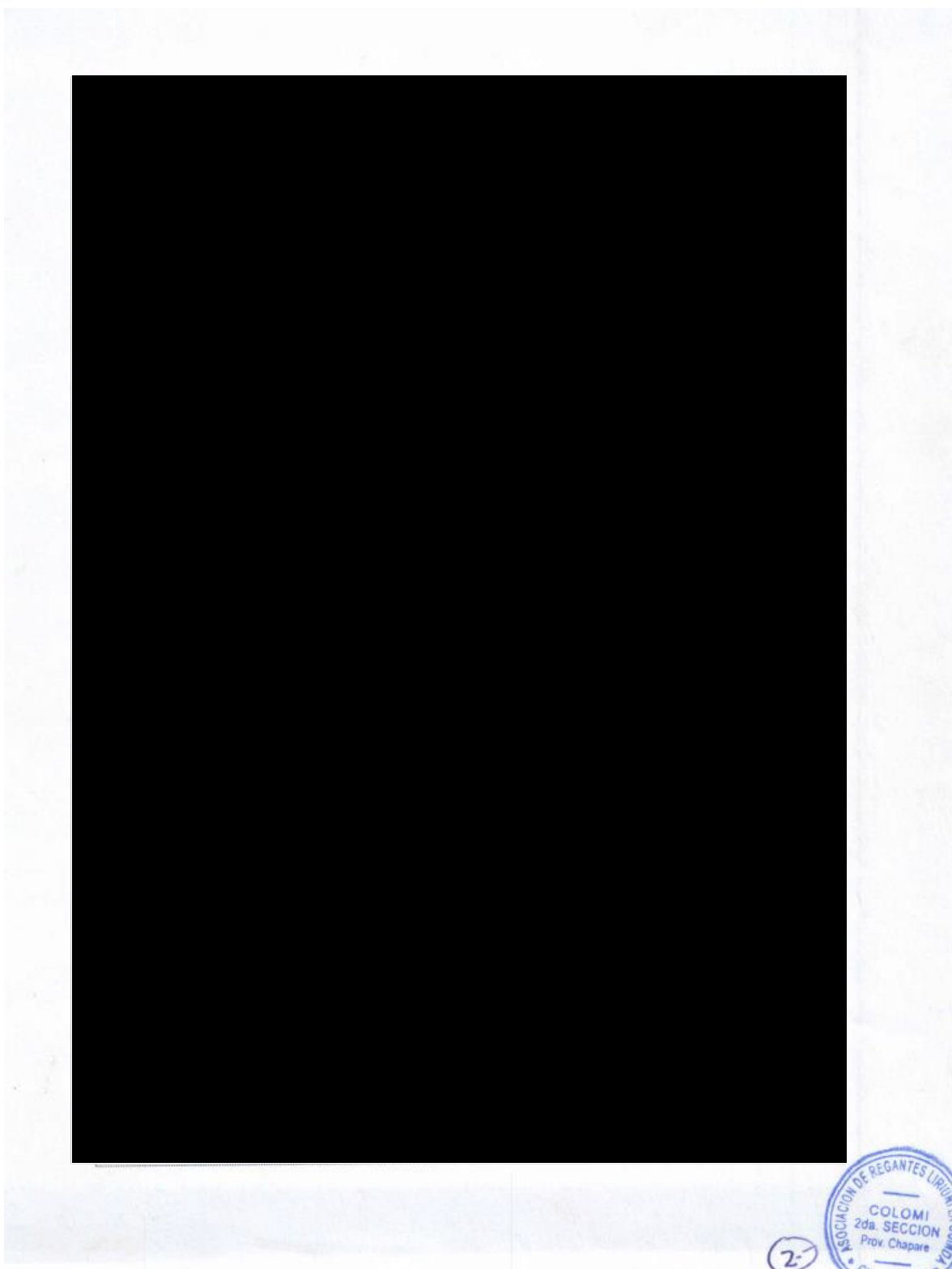
Trabajos preliminares, Obras Complementarias en estructuras de almacenamiento, conducción primaria y secundaria con tubería presurizada, conducción terciaria y parcelaria con tubería presurizada, obras de arte y cámaras, instalación de aspersores y medidas de mitigación.

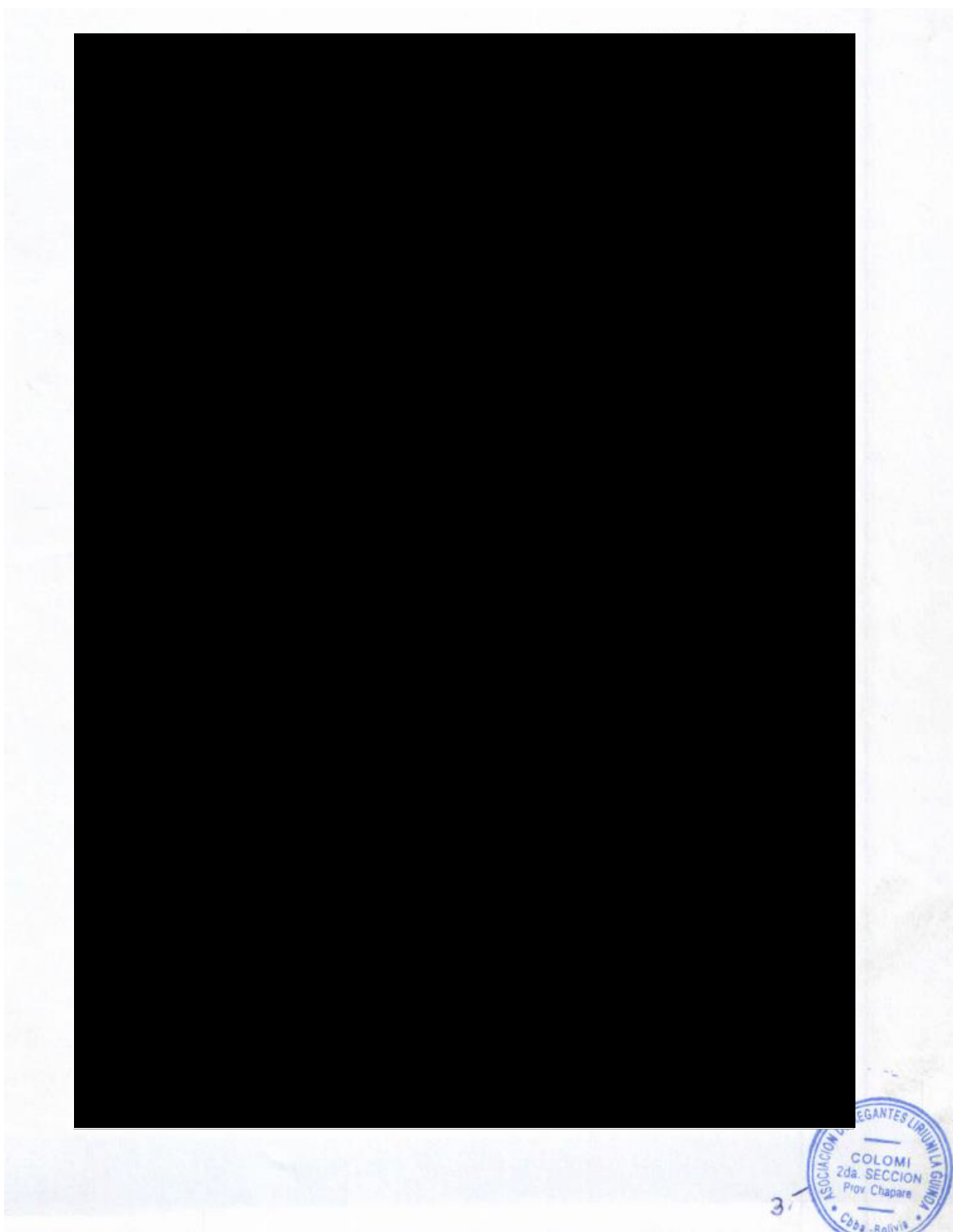
Como constancia de lo manifestado **Validando y Aprobando** el proyecto en la presente reunión firmamos al pie del presente ACTA las autoridades y beneficiarios del Proyecto Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda a Través del Riego Tecnificado por Aspersión Municipio de Colomi Provincia de Chapare Departamento de Cochabamba.

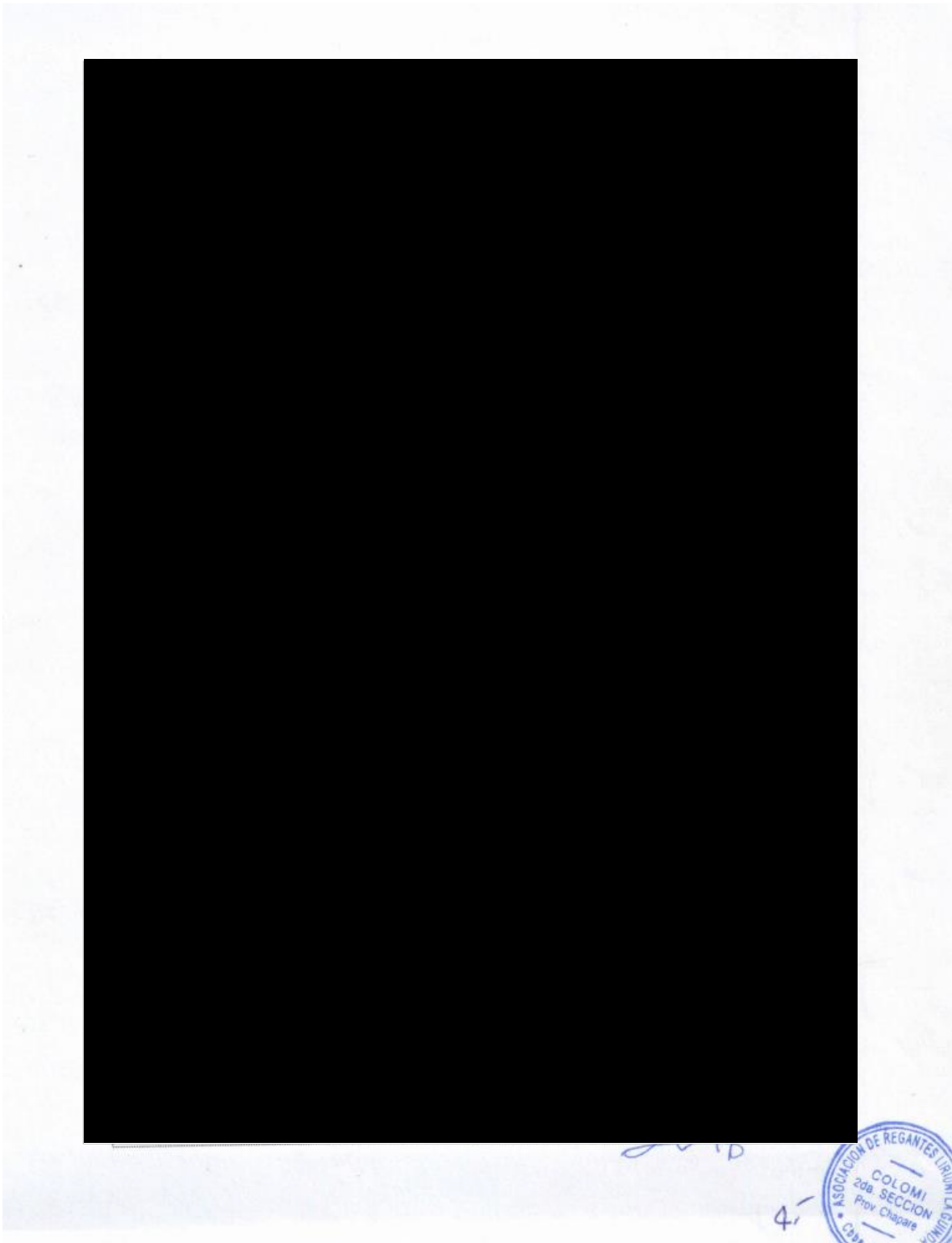


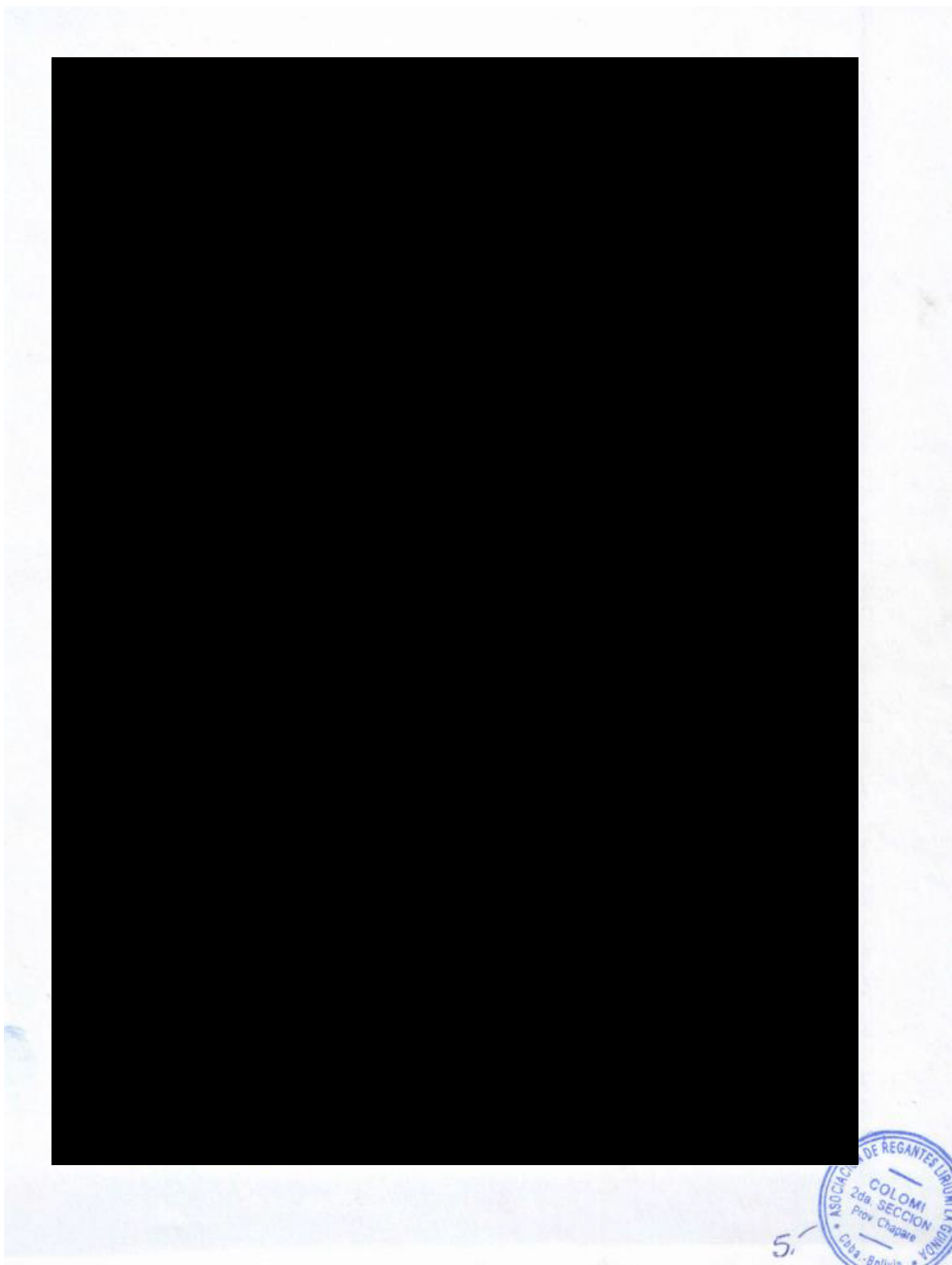
F. Morales
Francisco Morales L.
PRESIDENTE DE LA
ASOCIACION DE REGANTES
LIRIUNI LA GUINDA

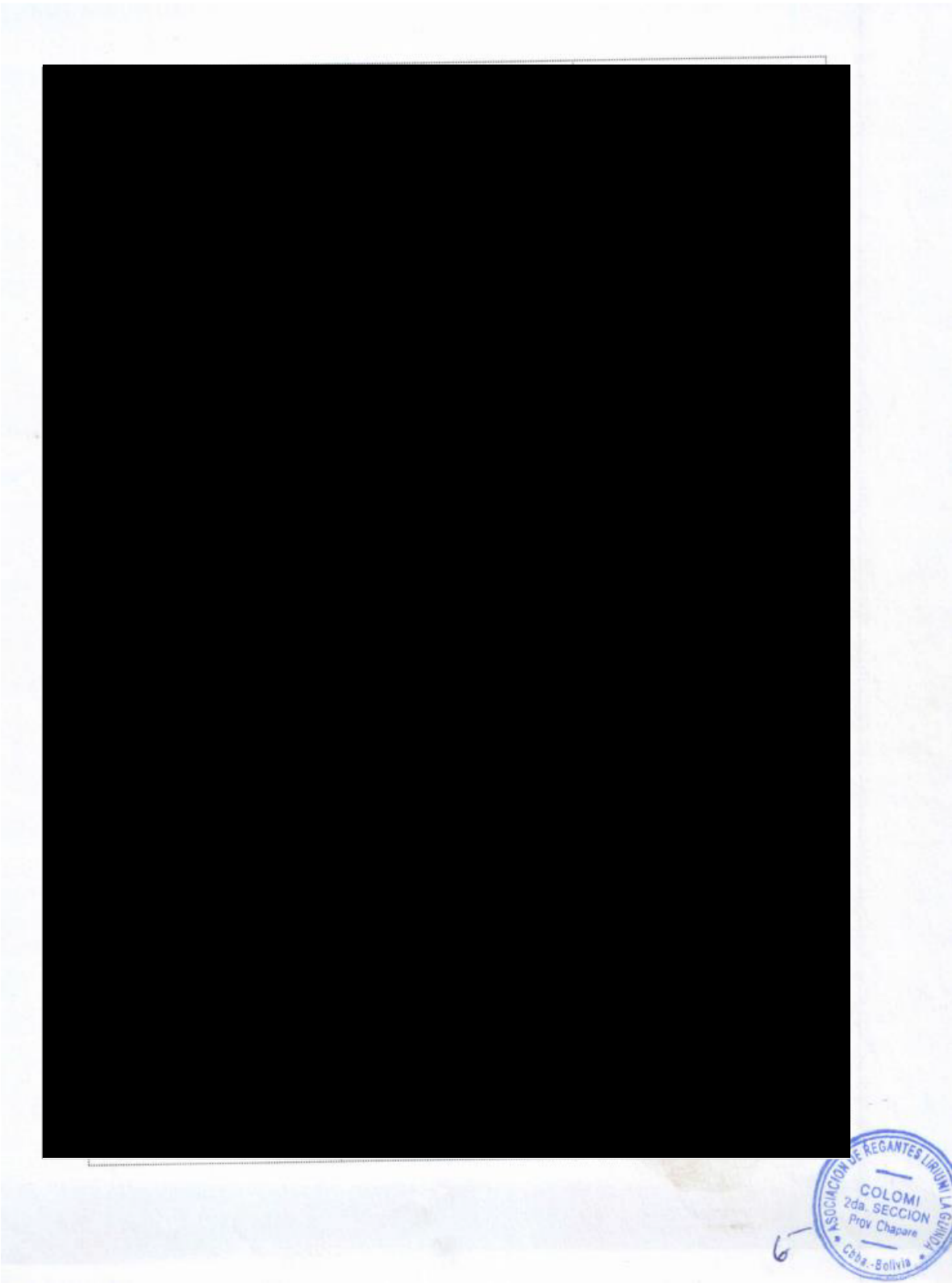
①

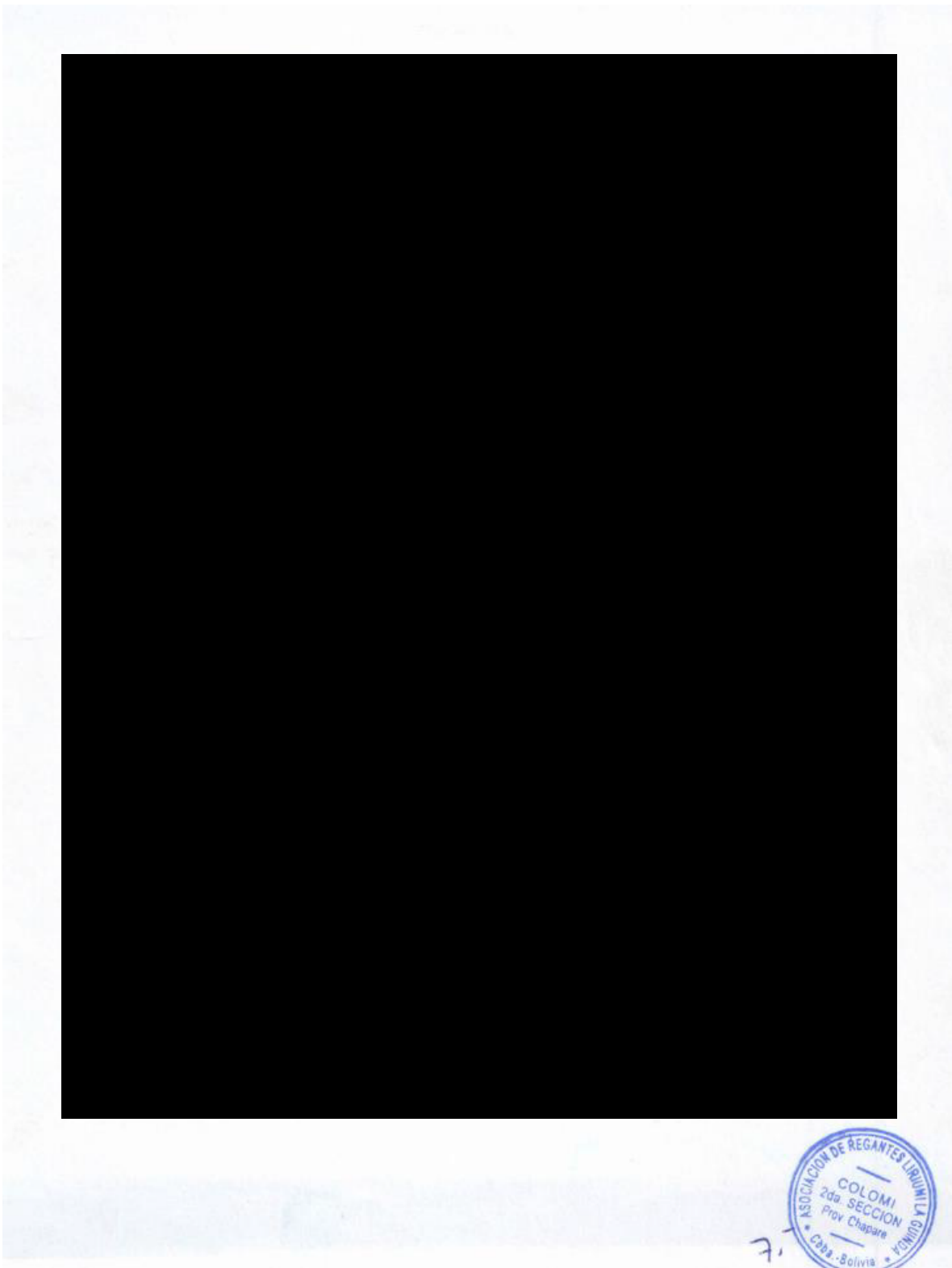


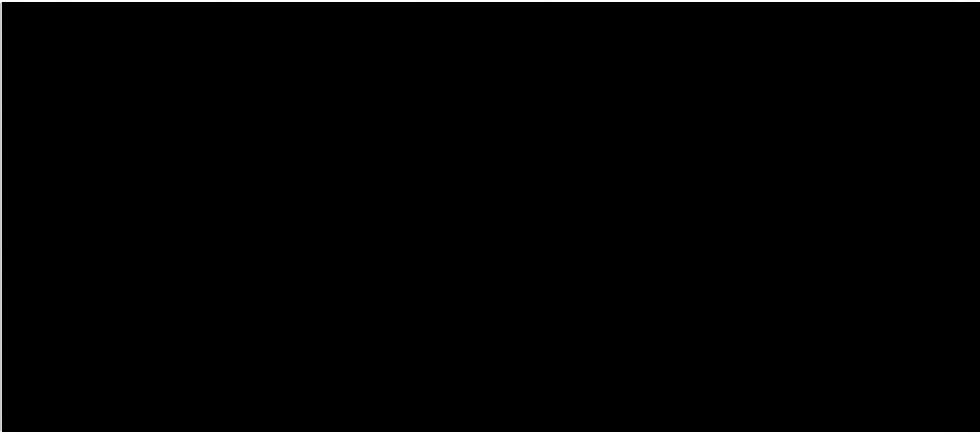












8.

Anexo 2. Actas de socialización Calderas

PRIMERA ACTA DE SOCIALIZACIÓN Y ACUERDOS

ESTUDIO DE DISEÑO TECNICO DE PREINVERSIÓN DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS A LA PRESA CALDERAS"

En la Comunidad de YESERA SUD, Municipio de Tarija, perteneciente a la Provincia Cercado del Departamento de Tarija, en fecha:.....16.....del mes de octubre del año 2017, a horas:.....8:00 AM.....en.....*La Escuela*....., se dio inicio a la reunión de socialización y planificación del inicio de los trabajos de campo, con la participación de la Empresa INCOTEC S.R.L., supervisor designado en representación de la Gobernación del Departamento de Tarija, autoridades comunales y usuarios de las tres comunidades beneficiarias. La reunión se desarrolló bajo el siguiente orden del día:

1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA
2. PRESENTACIÓN DE LOS ALCANCES DEL PROYECTO
3. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFIA
4. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE AGROECONOMIA
5. FIRMA DE ACTAS, ACUERDOS Y LISTAS DE PARTICIPANTES

En este sentido, las autoridades, declaramos haber participado en la primera reunión de socialización y planificación del inicio de los trabajos, comprometiendo acompañar y apoyar al personal Técnico de la Empresa INCOTEC S.R.L. especialmente en los trabajos de topografía entre otros, que al final se concluyó con lo siguiente:

ASPECTOS DE CONFORMIDAD:

- 1) *Existe conformidad en no permitir el aumento de riesgo a nivel parcelario por supervisión, debido a la ausencia solo a algunos y no a todos, ello se hará en otro proyecto.*
- 2)
- 3)
- 4)

ASPECTOS DE NO CONFORMIDAD:

- 1) *Ninguna*
- 2)
- 3)
- 4)



ACUERDOS:

- Cada Zona Proponedora del Grupo para componer el topografía
 - 1) y cada una de ellas deberá esperar en su parcela para ubicar su parcela o
 - comprueba porcelana, en caso de no existir la que se define en
 - 2) el plan de zonificación, en caso de no existir la que se define en
 - la directiva comprueba en el lote oficial por Zona hasta el momento
 - 3) Existe compromiso de apoyar y dar información al economista
 - según Zona.
 - 4) Se va a presionar el sistema a nivel de redes secundarias y terciarias
 - según la zonificación, ~~se va a presionar~~ hasta ingreso a la parcela, no a nivel parcel
- Como constancia de conformidad con lo declarado, y en representación de la comunidades las autoridades y beneficiarios suscriben el acta de conformidad:



FIRMA

Nombre: Daniel Flores B.

Cargo: Presidente

Sello: 

FIRMA

Nombre: _____

Cargo: _____

Sello: _____



FIRMA

Nombre: Teofilo Bravez Alvarez

Cargo: Stor de produccion

Sello: _____



FIRMA

Nombre: Sandra Sanchez Narvaez

Cargo: Storia De Actas

Sello: _____

Sandra Sánchez Narvaez
SECRETARIA DE ACTAS
ASOCIACIÓN DE REGANTES PUELA CALDERAS



FIRMA

Nombre: Sandra Sanchez Narvaez

Cargo: Confidon

Sello: _____

Sello: _____



FIRMA

Nombre: _____

Cargo: _____



ACTA DE CONSENTIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS,
PASO DE CANALES, IMPLEMENTACION DE ATAJADOS Y
RESERVORIOS, SISTEMAS DE BOMBEO, ETC.
PROYECTO: CONSTRUCCION OBRAS
COMPLEMENTARIAS A LA PRESA CALDERAS

A través del presente Acta, todos los beneficiarios del sistema de riego y que declaran ser propietarios de las parcelas agrícolas en el área de influencia del proyecto, por las cuales y de acuerdo al Estudio EDTP Construcción Obras Complementarias a la Presa Calderas, atravesarán por nuestros predios los canales y tuberías de conducción y distribución, implementación de reservorios y atajados, sistemas de bombeo, obras de arte, cámaras y otras obras menores, de forma libre y voluntaria expresamos nuestro consentimiento y pleno acuerdo con la construcción de las mencionadas obras y las que sean necesarias, para cumplir con los objetivos y metas del sistema de riego, así como nuestra predisposición y compromiso para permitir el libre flujo del agua y otorgar los derechos de paso y la servidumbre necesarias.

Como constancia de conformidad con lo declarado y en representación de la comunidad beneficiaria en su totalidad y por mandato de ella, la directiva comunitaria procede a la suscripción del presente documento, a los 20 días del mes de enero del año 2018:



FIRMA

Nombre: **Daniel Flores Bautista**
PRESIDENTE
CARGO: **ASOCIACIÓN DE REGANTES PRESA CALDERAS**


CARGO: **Iván Arenas Velásquez**
JUEZ DE AGUA CENTRAL
ASOCIACIÓN DE REGANTES PRESA CALDERAS

FIRMA

Nombre:

Cargo:



FIRMA

Nombre:

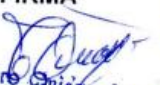
CARGO:


CARGO: **Teodoro Brañez Álvarez**
SECRETARIO DE PRODUCCIÓN
Y COMERCIALIZACIÓN
ASOCIACIÓN DE REGANTES PRESA CALDERAS

FIRMA

Nombre:

Cargo:


CARGO: **Teodoro Quipe Jaque**
SECRETARIO DE HACIENDA
ASOCIACIÓN DE REGANTES PRESA CALDERAS


CARGO: **Secretario de la Asociación de Regantes Presa Calderas**

ACTA DE REUNIÓN DE VALIDACION SOCIAL DEL PROYECTO
CONSTRUCCION OBRAS COMPLEMENTARIAS A LA
PRESA CALDERAS

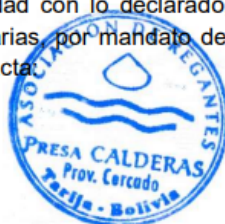
A través de la presente Acta, los directivos y beneficiarios del Proyecto ejecutado por la Gobernación de Tarija en su segunda fase denominado: ``CONSTRUCCION OBRAS COMPLEMENTARIAS A LA PRESA CALDERAS``, y en base a los recorridos de campo efectuados a la conclusión de los servicios de consultoría, caminamientos y recorridos de campo efectuados de manera conjunta con los diferentes jueces de agua zonales, los beneficiarios y directivos del sistema de riego, personeros y equipo técnico del Consultor INCOTEC SRL., el día 20 de enero con presencia del Ing. Alfredo Guevara representante de la Gobernación de Tarija, y posteriormente el día 7 de febrero de 2018 cubriendo todo el área de riego.

Asimismo, que en la mañana de hoy día sábado 10 de febrero de 2018 se ha efectuado una amplia y detallada explicación de los resultados finales del estudio por parte del equipo técnico del Consultor y que incluyen todos los aspectos concernientes al diseño, los presupuestos de inversión y los costos por operación y el mantenimiento que deben ser necesarios por parte de los usuarios del riego con la presa Calderas, y los demás compromisos que deben ser asumidos por los asociados, se procede en consecuencia a establecer la plena conformidad con los alcances y los resultados mostrados.



En este sentido, declaramos tener el pleno conocimiento y acuerdo sobre el alcance del proyecto, el diseño de la infraestructura de riego, la propuesta de operación, las áreas a ser regadas, el presupuesto de inversión, los costos de operación como el cronograma que se estima para su ejecución.

Como constancia de conformidad con lo declarado, y en representación de las comunidades y zonas beneficiarias, por mandato de ellos, los participantes de la reunión, suscriben el presente acta.


Daniel Flores Bautista
PRESIDENTE
ASOCIACIÓN DE REGANTES PRESA CALDERAS




Teofilo Brancz-Alvarez
STARIO. DE PRODUCCIÓN
Y COMERCIALIZACIÓN
ASOCIACIÓN DE REGANTES PRESA CALDERAS


Inga Freddy Parilla Alarcón
REPRESENTANTE LEGAL
INGENIERIA Y CONSULTORIA TECNICA INCOTEC SRL.


LISTA DE PARTICIPANTES

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN DEL PROYECTO
"CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS A LA PRESA CALDERAS"

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	COMUNIDAD
1	Candelaria Hiraola.	Yes. Coruyo.
2	Gustavo Carlos Farfán	Yes. Suñak
3	Omar Lozano	Coruyo.
4	Fernando Bautista	Coruyo.
5	Clementina Hiraola.	Coruyo.
6	Orlando López Pérez	Coruyo.
7	Inocencia Bautista	Coruyo.
8	Dante Bragetti Rios	Barbecho
9	Reimar Sandoval	Barbecho
10	Angela Estrada Condori	Barbecho
11	Hirsheluisa Bragetti Condori	Barbecho
12	Victoria Miranda Arenas	Barbecho
13	Jorge Condori	Barbecho
14	Diego Armando Aparicio	Barbecho
15	Ines Condori Fernandez	Barbecho
16	Samuel Múzquiz de	Barbecho
17	Fernando Aparicio	Barbecho
18	Derecia Sandoval Bautista	Barbecho
19	Julia Martínez Gudino	Barbecho
20	Eliodoro Irahola Bautista	Coruyo
21	Maria Estera Irahola Bautista	Coruyo.
22	Albina Condori Gudino	Coruyo.
23	Makaria Mamani Quispe	Caldera
24	Elva Arenas Aparicio	Barbecho
25	Armando Durán	Caldera
26	Grover Donaire	Caldera
27	Yovanny Quispe	Caldera
28	Alicia Sandoval Portal	Coruyo
29	Abdon Gudino	Gamareda
30	Salomón Sandoval	Gamareda
31	Epifanio Sandoval Portal	Coruyo



(Zona)

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	COMUNIDAD	FIRMA
32	Ramiro Gudiño Aparicio	Caldera	
33	Vicente Gira Gudiño	Barbecho	
34	Dalmiro Velazquez Cayo	Curuyo	
35	CRISTIAN URBANO ARCE	BARBECHO	
36	Rosolino Gudiño Dios	Caldera	
37	Labor David Hoyes	Barbecho	
38	Victor Soto Guerrero	Barbecho	
39	Eduardo Camacho	Curuyo	
40	Eduardo Gudiño	Gamonedo	
41	Rosel Rumbalta Gudiño	Gamonedo	
42	Diana Muriel	Sona Curuyo	
43	Dalmiro Baez	Sona Curuyo	
44	Bernard Gudiño	Sona Curuyo	
45	Esperanza Castro	Sona Curuyo	
46	Telisa Toledo Aparicio	Sona Curuyo	
47	MARCELO BARRERA	Barbecho	
48	Yolanda Soto	Barbecho	
49	Maria de las Mercedes	Barbecho	
50	Amalia Miranda	Barbecho	
51	Feliciano Arenas V	Gamonedo	
52	Candido Arenas V	Gamonedo	
53	Teofilo Arenas Valeriano	Gamonedo	
54	Julian Sandoval Valtu	Gamonedo	
55	Emilia Gudiño Sandoval	Sona Curuyo	
56	Lelia Gudiño	Sona Caldera	
57	Belinda Soto	Sona Curuyo	
58	Samuel Gudiño	Gamonedo	
59	Arriel Arenas Aparicio	Sona Curuyo	
60	Rafael Gudiño Barbaez	Sona Curuyo	
61	Marina Mendoza Bustos	Barbecho	
62	Georgy Muñoz Vargas	Gamonedo	
63	Luis Conchri Rios	Merera Sud.	
64	Lidia Galar	Curuyo	
65	Julia Portal de Sandoval	Curuyo	
66	Celinda Bautista Sandoval	Curuyo	



N°	NOMBRE Y APELLIDOS	COMUNIDAD	FIRMA
67	Blanca Oller M.	Santa Ana de Nuevo	
68	Mercedes Pastaza	Yesera Sud	
69	Cristina Gudino	Yesera Sud	
70	Isabel Rosa Vega	Yesera Sud	
71	Sesma Gudino	Yesera Sud	
72	Nelida Calizaya	Yesera Sud	
73	Eduardo Cajo B.	Santa Ana	
74	Antonela Magro	Yesera Sud	
75	Petrona Elvira Arana Gudino	Barbacoa	
76	Eda Jero Saldana	Yesera Sud	
77	Josco de Aren	Gomoni	
78	Bautista Ortiz	Gomoni	
79	Eduardo Gudino	Gomoni	
80	Julio Arenas Gudino	Barbacoa	
81	Raul Arenas Gudino	Barbacoa	
82	Hector EDUARDO CASTILLO	YESERA SUD	
83	Luis Condori	Yesera Sud	
84	Martin Rueda	Yesera Sud	
85	Dante Quiroga	Yesera Sud	
86	DIONICIO CRUZ DIAZ	Yesera Sud	
87	Teofilo Briones Alvarez	Santa Ana de Nuevo	
88	Luis Mena	Santa Ana	
89	Reinaldo Condori	Yesera Sud	
90	Felix Apurto	Hornos	
91	Alejo Condori	Yesera Sud	
92	Amalia de la V.	Yesera Sud	
93	Yenny Uruel Gudino	Gomoni	
94	Alfonso Gudino	Gomoni	
95	Eduardo Teofilo Galea	Gomoni	
96	Luis Vetro Condori	Santa Ana de Nuevo	
97	Santos Riquelme	Yesera Sud	
98	Luis Condori	Yesera Sud	
99	Peregrina	Yesera Sud	
100	Isabel Rivas	Santa Ana	
101	Sebastián Altamirano	Santa Ana	



Elizabeth Flores Baptista	Yesera Sud
Fernando Condori Martinez	Horno
Thomas Guhene	Horno
Omar Romero	Coruyo
Anuncio Fernandez	Caldera
Trineo Narvaez	Horno
Delia Condori	Caldera
Ordoz Chirpa	Caldera
Ariel Calque	Caldera
Licerio Colque N.	Caldera
Santos Colque M.	Caldera
Daniel Flores B.	Yesera Sud
Pedro Mogro	Hornos
Victoria Torregón	Yesera Sud
Yrene Bautista	Barbecho
Martha Sandoral	Gamoneda
Juan Gudiño	Yesera Sud
Armando Condori M.	Yesera Sud
Florentina Sandoval	Yesera Sud
Dora Gonzalez	Yesera Sud
Sabina Gudiño	Barbecho
Martha Martinez	Barbecho
Martha Condori	Yesera
Hilario Cobello	Sandoval
Celia Condori Celaho	Hornos
Santiago Condori Rios	Caldera
Juan Paciente	Caldera
Ismael Sandoval	Yesera Sud
Herman Sandoval	Yesera Sud
Hugo Bautista	Yesera Sud
Pablo Cruz	Yesera Sud
Luis Bautista	Yesera Sud
Mario Torregón	Yesera Sud
Maria Cristina Romero T	Yesera Sud



Luis Bautista	Yesera
Elías Díaz	Yesera
Juan Bautista	Yesera
Nila Vilte	Yesera
Hines Ruera	Yesera
Juan - spavicio, Mo Santa Ana,	
Elva Arenas, gudino Santa Ana,	
Felix Bautista	Yesera, Sud
Margarita Gudino	Barnecho
Maria	Barnecho
Herman Oando	Yesera Sud
Bertha Vilte	Curuyo
	Yesera Sud, Caldera

CRISTIAN URBANO ARCE A. BARBECHO

Juanito Donaire	Yesera Sud
Emestina Rueda	Yesera Sud, Caldera
Aida Israhola Rueda	Yesera Sud, Caldera
Pastora Israhola	Yesera Sud, Caldera
Catinda Jerez	Yesera Sud, Caldera
Elvira Castro	Yesera Sud
Margarita	Yesera Sud

[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

Paulino Galean Yesera Sud

Ramiro Gudino m.	Yesera Sud
Liviano Gudino	Yesera Sud
Eulalia Vilte	Yesera Sud
Rufino Mamani	Yesera Sud



[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

Anexo 3. Actas de socialización San Antonio (Carapari)

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO DE LA PRESA SAN ANTONIO (CARAPARI)

ACTA DE ACUERDO COMUNAL

En Asamblea comunal efectuada en fecha...24-12-19...y con la participación de todas las bases afiliadas se llegaron a los siguientes compromisos.

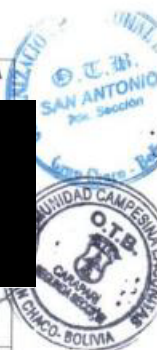
Todos los comunarios acordamos ceder el derecho de paso por nuestras parcelas y propiedades, para las actividades de construcción del proyecto estudio de diseño técnico de preinversión construcción sistema de riego de la presa san antonio (carapari), que incluye permitir la excavación para instalar tuberías necesarias para la aducción.

Todos los comunarios acordamos ceder el derecho de paso por nuestras parcelas y propiedades, para las actividades de mantenimiento de las tuberías y cámaras de válvulas, actividades necesarias para que funcione el sistema de riego.

Por convenir a los intereses de todas las bases que el proyecto ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO DE LA PRESA SAN ANTONIO (CARAPARI) se ejecute, es que acordamos por unanimidad ceder el derecho de paso por nuestras parcelas y propiedades.

Al pie firmamos tanto autoridades de la Comunidad y las bases.

NOMBRES Y APELLIDOS	C.I.	FIRMA O HUELLA DIGITAL
Abraham Corales Alaman	[REDACTED]	[REDACTED]
Luis Roberto Ronda		
Carlos Enrique Cruz		



**ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN CONSTRUCCION SISTEMA DE RIEGO DE
LA PRESA SAN ANTONIO (CARAPARI)**

ACTA DE ACUERDO COMUNAL

En Asamblea Comunal, efectuada en fecha 24-02-19 y con la participación de todas las bases afiliadas se llegaron a los siguientes acuerdos y conclusiones.

- Todos los comunarios expresamos que la fuente de agua, pertenece a las comunidades y que no hay terceros que tengan derechos sobre esas aguas, por lo que autorizamos el uso de esas aguas para la **estudio de diseño técnico de preinversión construcción sistema de riego de la presa san antonio (carapari)**. De la misma manera el sitio donde será emplazada las obras es propiedad comunal y se autoriza su ubicación para la ejecución del proyecto.
- Todos los comunarios nos comprometemos a todas las actividades necesarias para la protección de la cuenca de aporte del proyecto, participando activamente en las acciones que sean requeridas, para asegurar que funcionen correctamente durante muchos años el sistema de riego para beneficio de la comunidad.


Por convenir a los intereses de todas las bases de la comunidad que el proyecto **estudio de diseño técnico de pre inversión construcción sistema de riego de la presa san antonio (carapari)** se ejecute, es que expresamos el derecho propietario de la fuente de agua y no existen derechos de terceros sobre la misma, así como participar en todas las actividades para la protección de la cuenca.

Al pie firmamos tanto las autoridades de la comunidad como las bases.

NOMBRES Y APELLIDOS	C.I.	FIRMA O HUELLA
<i>Rodolfo Riquelme Carr</i>		
<i>Fernando Riquelme</i>		



Anexo 4. Actas de socialización El Molino

 <p>GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA <i>Juntos por un Nuevo Tiempo!</i></p>	<p>CORRESPONDE AL PROYECTO: Estudio de Diseño Técnico de Preinversión "Construcción Obras Complementarias Sistema De Riego Presa El Molino"</p>
---	---

ACTA DE SOCIALIZACIÓN GENERAL

En la comunidad de ~~DE LA COMUNIDAD DE EL MOLINO~~ ALTA GRACIA SEDE DE LA CENTRAL siendo a horas 13:00 p.m. de la mañana del día Viernes 09 de Marzo, se reunieron las Autoridades de la Central, Subcentrales, Autoridades Comunales, Delegados de los Comités de Riego, comunarios de base y los TÉCNICOS DE LA EMPRESA CONSULTORA "ASOCIACIÓN ACCIDENTAL EL MOLINO", representada por el Ing. Daniel Trigo, con la finalidad de sostener una reunión de socialización, planificación, coordinación para la elaboración del presente Proyecto: E.D.T.P.: "CONSTRUCCIÓN OBRAS COMPLEMENTARIAS SISTEMA DE RIEGO PRESA EL MOLINO", los puntos tratados en esta reunión son los siguientes:

- 1.- Presentación y Explicación del Objeto del Estudio.
- 2.- Planificación para la realización de los Estudios de Campo (Levantamiento Topográfico, Suelos y Socioeconómico).
- 3.- Elección comité Adop del proyecto para seguimiento
- 4.- y coordinación
- 5.-

DESARROLLO:

- 1.- Se procedió a la presentación de la empresa y el Ing. Daniel Trigo hizo una explicación del alcance del proyecto sobre el objeto de los canales

principales margen derecho hasta llegar al Molino, canales secundarios y estudiar la elevación de la presa.

El Sr. Ronal Aramayo toma la palabra indicando que una de las prioridades era trabajar con el tema de la sedimentación de la presa, ampliación de la presa, ampliación canal principal hasta el molino, canales secundarios en cada comunidad.

El Sr. máximo Zenteno solicita se haga un detalle del alcance del proyecto.

El Sr. Oscar Díaz Ejecutivo de la Subcentral solicita ver el tema de la sedimentación, organizarse como comité para comandar, ampliar el canal principal margen derecho y ver el tema de los canales secundarios que sea equitativamente, entre las comunidades beneficiarias.

El Sr. Demetrio Salazar de la comunidad de Alta Gracia indica que la idea del proyecto era el manejo del agua en la presa, manejo del agua de riego. Por otra parte también

se debe modernizar el uso del agua con riego tecnificado. Se solicita que se haga un proyecto ambicioso.

El Sr. Carlos Ramires de la Comunidad de Santa Ana de Agua Rica indica que son una de las comunidades mas afectadas por el recorrido del agua. solicita el canal principal lo mas antes posible.

El Sr. Marciano Jurado de la Comunidad de Carolina, indica que no se sacó los sedimentos por eso se llenara rapidamente la presa y al elevar afectara.

El Sr. Ronald Aramayo que se incluya el estudio de la presa sobre la sedimentación.

El representante de la comunidad pregunta si va llegar a su comunidad del Molino por que ahi se habia indicado en la reunion en su comunidad.

Don Oscar Diaz argumenta de nuevo que es importante organizarse para coordinar y trabajar de mejor manera.

- El delegado de la comunidad de Pueblo Nuevo indica que se elija el comité para trabajos. La autoridad de Alta Gracia que se haga el seguimiento para los canales y de la presa para ver que paso que no se incluyó.
 - el estudio de los sedimentos se debe hacer un seguimiento.
- Para tal efecto se aclara a todas las dudas de las autoridades por los técnicos.

ACUERDOS:

1. Se acordó levantar e incluir en el proyecto lo siguiente:
 - a. Levantar el canal Principal Margen Derecho desde la Comunidad de Sama hasta el Molino.
 - b. Canales secundarios 2 a 3 por comunidad.
 - c. El Inicio del levantamiento será el día Lunes 12 de marzo a horas 7:00 a.m. empezando en la comunidad de El Puerto y Alta Gracia y que posteriormente se ira coordinando con las demás comunidades segun el avance del trabajo del levantamiento.

2.- Se procedió a la elección de los siguientes
personas como comité ~~Adop~~ ^{Estudio} del ~~regante~~
para apoyar al desarrollo del proyecto.

NOMBRE

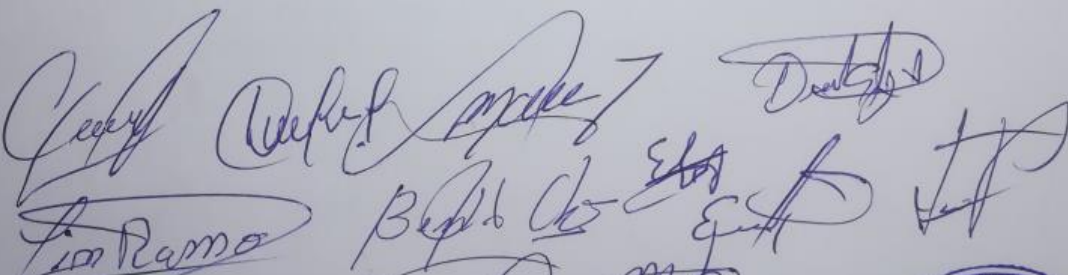



CARGO

- 1- Sr. Demetrio Salazar V. Presidente
- 2- Sr. Máximo Zenteno Presidente
- 3- Sr. Justino Ramos Secretario

Dicho comité es electo por el tiempo de
duración del estudio de consultoría para
coordinar con la empresa.

Por último El Sr. Ronald Aramayd tomó posesión
a los miembros electos como comité
Adop.

Finalmente Firman y Sellas los presentes:



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Secretario General
Caja Central Alta Gracia

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Donato Aramayo S.
Director de Relaciones y Comunicación
Central Campesina del Municipio de El Puente

[Handwritten signature]



LISTA DE PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN GENERAL DE LAS COMUNIDADES BENEFICIARIAS

COMUNIDADES: DEL AREA DE INFLUENCIA DEL SISTE Date: 09 / 03 / 2018
MA DE RIEGO PRESA EL MOLINO

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	COMUNIDAD Y/O INSTITUCIÓN	CARGO	FIRMA
	Ariel Zenteno	El Molino	coordinador	
	Carlos Ramirez	Santa Ana	Delegado	
	Miguel Zenteno	El Grano	Delegado	
	Domingo Mescua	Chilcayo	Delegado	
	Elías Humacata	Sanna	Representante	
	Adolfo Solari	Alto Guacra	Base	
	Jose Velazquez	San Roque	Delegado	
	Justino Ramos	el molino	Delegado	
	Bernardo Chirre	Papa Chacra	Delegado	
	Eloy Ramos	Papa Chacra	delegado	
	Eduardo Rueda	Companario	delegado	



CORRESPONDE AL PROYECTO: Estudio de Diseño Técnico de
Preinversión "Construcción Obras Complementarias Sistema De Riego
Presa El Molino"

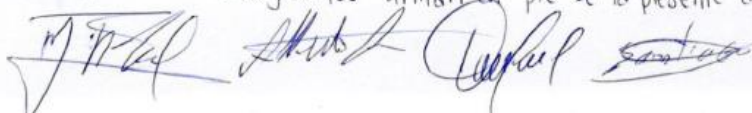
Nº	NOMBRE Y APELLIDO	COMUNIDAD Y/O INSTITUCIÓN	CARGO	FIRMA
	Limber Ramos	San Antonio	Delegado	
	Aeri Zenteno	Puerto	Delegado	
	Rolando Zenteno Z	Puerto	Secretario	
	Oscar Dias	Sub Central Central	Secretario	
	Alcrahan Veloz	San Roque	Delegado	
	Chanelito Diaz	Santo Ana de agua, Rica	Secretario General	
	De los Ruedes Gutiérrez	Campanario	Turnero Comunidad Campanario Agua Quemada	
	Rodolfo Lopez	Pueblo Nuevo	de base	
	Celidonio Choque	Pueblo Nuevo	de base	
	Mario Choque	Pueblo Nuevo	Secretario	
	Guillermo Rodrig	Pueblo Nuevo San Antonio	de base	
	Emocinda Albino	Secretario		
	Ronald Arango	Secretario de Relaciones y con. de la Central El Puente	de la Central El Puente	

ACTA DE SOCIALIZACION, VALIDACION Y APROBACIÓN DEL PROYECTO

En reunión mensual realizada en la comunidad de Iscayachi, con los representantes y comonario de la comunidades beneficiarias del municipio del puente, provincia Mendez del departamento autonómo de Tarma en fecha 10 del mes de Julio del año dos mil dieciocho, en presencia de la autoridades, representantes y beneficiarios que firman al final de la misma, se hizo presente la empresa consultora ASOCIACION ACCIDENTAL EL MOLINO, para hacer conocer los alcances finales del proyecto "Construcción obras complementarias sistema de riego presa El Molino", habiendo explicado los siguientes puntos: la localización, objetivos, metas, familias beneficiarias, Área de riego, Alcance técnico de las obras propuestas, posibles impactos ambientales y sus medidas de mitigación, procedimiento de ejecución y cronograma, presupuestos de inversión por componentes, indicadores de viabilidad, conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Finalmente una vez escuchada la explicación efectuada por los técnicos de la consultora, realizadas las consultas y aclaraciones sobre el estudio, las autoridades, representantes y beneficiarios del proyecto presentes manifestamos plenamente haber sido socializados e informados sobre el alcance del proyecto en consenso, con las comunidades beneficiarias, para lo cual firman la presente acta de socialización, validación y aprobación del estudio, para los fines mas convenientes a ser considerado en el futuro sin que medie algun vicio del consentimiento y de su libre y espontánea voluntad.

Al efecto y para fines consiguientes firman al pre de la presente acta.



Handwritten signatures and names are scattered across the page, including "Alejandra Cervantes", "Oscar Pablos - GAD", "SEDEGIA-GAOT", "SEDEGIA", "OPERADOR", "PRESA", "MOLINO", "fray", "Alfredo", "Elena", and "Sofia".




Construcción Obras complementarias sistema
de Riego presa El Molino

ACTA DE CONSULTA PUBLICA

En la comunidad de Iscayachi dentro del municipio de EL PUENTE segunda sección de la provincia Méndez del departamento de Tarapacá, el 10 de Julio de 2018, se realizó el taller de la consulta pública con presencia de las autoridades comunales, beneficiarios, empresa consultora a cargo "asociación accidental El Molino" y supervisión, para el taller de la consulta pública donde se dio a conocer características e impactos ambientales que se pueden generar con la "CONSTRUCCION OBRAS COMPLEMENTARIAS SISTEMA DE RIEGO EL MOLINO".

Como la constancia de la información recibida y autenticidad de la información vertida y de importancia en relación a nuestros intereses expresamos nuestra conformidad en relación al proyecto a ser construido y declaramos haber recibido la información necesariamente en el presente taller, así como haber aportado con los temas de nuestro interés.

- El Sr. Omar Amibali Rodríguez procedió a sugerir que se implemente Señaléticas en la zona de Trabajo como resguardo y protección de los pobladores y animales vacunos, caprinos, etc.
- Los comunarios mostraron conformidad y aceptan colaborar con la elaboración de la evaluación del Impacto Ambiental.



CERTIFICACION DE PROPIEDAD
DEL SITIO DE UBICACION DE LAS
OBRAS, DERECHOS DE PASO Y SERVIDUMBRES

Las autoridades y miembros de las comunidades beneficiarias (14 comunidades) con los representantes y comunarios de la comunidades tienen el absoluto conocimiento de los alcances del proyecto "Construcción obras complementarias sistema de riego presa el Molino" y que dicho proyecto se tiene diferentes tipos de obras la cuales se encuentra localizadas en las zonas de las catorce comunidades, las mismas están georeferenciadas en los mapas y planos de diseño, las obras planteadas son presa inflable, red de distribución camara y obras de arte, las mismas son de pleno conocimiento de los interesados y familias de la comunidades beneficiadas, puesto que las obras se utilizaran bajo el sistema de riego colectivo comunitario; por lo tanto las Autoridades representantes de las comunidades que firman al pie del presente, certifican que los sitios elegidos, obrados y acordados durante la identificación y el levantamiento topográfico no presentan problemas de derecho propietario, derecho de paso, ni están en litigio alguno, por lo que se garantiza plenamente la ejecución de las obras indicadas.

Al efecto y por ser un acto de fe en el que no media ningunvicio del consentimiento las autoridades de las comunidades beneficiarias firman al pie del presente documento.

[Firmas manuscritas de las autoridades comunitarias]





Rentel de la
Comunidad
[Signature]
[Signature]
[Signature]



Mateo *[Signature]*



[Signature]
[Signature]
[Signature]

[Signature] *[Signature]* *[Signature]*

[Signature]



Certificación de Uso de la fuente de Agua

Durante la presente gestión (2018) y a la fecha, la Empresa AN EL Molino vino realizando el estudio "Construcción Obras Complementarias Sistema de Riego Presa EL Molino" con el apoyo institucional de la Gobernación de Tarija y la participación de las Autoridades y Representantes de las 14 comunidades beneficiarias, por lo que en dicho estudio se identificó la principal fuente de Agua de la presa EL Molino, por lo que certifican que dicha fuente beneficia a las 14 comunidades y que se utilizará con fines de riego colectivo de acuerdo a sus usos y costumbres, haciendo Uso racional y sostenible.

Por lo que firman la presente certificación los Autoridades, representantes y beneficiarios.

Iscoyachi 10 de Julio de 2018.-



[Signature]

Anexo 5. Actas proyecto Rosillas



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE PRIORIZACION Y CONSENTIMIENTO SOCIAL (Conocimiento de los Alcances del Proyecto)

En la comunidad de Rosillas del Municipio de Padcaya, perteneciente a la Provincia Arce, del Departamento de Tarija, con presencia de las Autoridades y bases de nuestras organizaciones locales, nos reunimos en Asamblea General, en donde se consideró la propuesta del Proyecto "Construcción Atajados y Reservorios Comunidad de Rosillas Fase II".

En la Asamblea se recordó que el proyecto fue un producto de un proceso de priorización con participación de los beneficiarios, tanto las mujeres de nuestra comunidad como los hombres, jóvenes y adultos, sin discriminación alguna.

Se informó que la elaboración del proyecto está a cargo de la Subgobierno Padcaya, y se realizó el estudio de forma consensuada con la comunidad en sus diferentes etapas, se tiene los siguientes objetivos: mejorar y ampliar las condiciones de producción agrícola de los pequeños productores, dotándoles de agua para riego durante todo el año con la finalidad de asegurar el rendimiento de los cultivos, incrementar los niveles de productividad por hectárea producida a través de la dotación del agua para riego de manera permanente, incrementar la producción de leche a través de una mayor producción de forraje, disminuir las pérdidas de la producción ocasionadas por la falta de agua para riego, diversificar la producción agrícola y disponer de mejores condiciones de precio y mercado, incrementar significativamente las fuentes de trabajo, reduciendo la migración de la población.

El uso de los Sistemas de Riego posterior será de acuerdo a lo que se establezca en los estatutos de consenso comunal y la operación y mantenimiento de los sistemas estará a cargo de la organización de regantes.

Todos los participantes de la Asamblea, reiteramos que hemos priorizado participar activamente y otorgando nuestro consentimiento social y **VIENE SIENDO ELABORADO EN FORMA PARTICIPATIVA Y SUS ALCANCES SON DE CONOCIMIENTO DE LOS BENEFICIARIOS**, para que el mismo se gestionado en la Fase de Inversión, porque consideramos que su ejecución será de mucha utilidad para nuestras familias.

Con lo cual concluyo la Asamblea destacando la urgencia de lograr el financiamiento respectivo para nuestro proyecto, firmando para el efecto todos los presentes.

Rosillas, 14 de Enero de 2019, hora de inicio 08:00 a.m., hora de conclusión 11:00 a.m.



Orlando Gonzales Q.
SECRETARIO GENERAL
SINDICATO AGRARIO DE ROSILLAS

Victor Q. "Manos a la Obra"

* Subgobierno Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE CERTIFICACION
DE DERECHOS DE PROPIEDAD DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

En la comunidad de Rosillas del Municipio de Padcaya, a solicitud de la Subgubernación y siendo un requisito para encarar los diseños del Estudio Integral TESA "CONSTRUCCION ATAJADOS Y RESERVORIOS COMUNIDAD DE ROSILLAS FASE II", reunidos para este efecto las autoridades comunales y políticas en uso de sus atribuciones, usos y costumbres, certificamos que los lugares determinados para el emplazamiento de las nuevas obras de toma, redes de distribución y otros, son de propiedad de la comunidad, por lo tanto garantizamos que durante la construcción de las obras de los sistemas de riego y a futuro no habrá ningún conflicto de intereses que perjudique al proyecto.

Esta resolución es de estricto cumplimiento por las autoridades presentes, por los pobladores de la comunidad y las futuras autoridades están en la obligación de responder por este compromiso que va en beneficio de toda la comunidad y de las futuras generaciones.

Es dado en la comunidad de Rosillas, a horas 15:00 a los 14 días del mes de Enero del año 2019.



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]
Orlando Gonzales Q.
SECRETARIO GENERAL
SINDICATO AGRARIO DE ROSILLAS

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE CESION DE TERRENOS

En la comunidad de Rosillas del Municipio de Padcaya, perteneciente a la Provincia Arce del Departamento de Tarija, en fecha 14 de Enero del año 2019. En presencia de la Subgubernación Padcaya, Autoridades y Comunidad en general, se realizó la reunión participativa del proyecto: Estudio Integral TESA "**Construcción Atajados y Reservorios Comunidad de Rosillas Fase II**", la comunidad en su conjunto manifiesta lo siguiente:

- a) Que los terrenos de cultivo, pastoreo y otros donde se ubicaran las obras de construcción de los Sistemas de Riego, son de propiedad de la comunidad.
- b) Que los terrenos de cultivo, pastoreo y otras áreas por donde pasaran las obras de aducción, distribución y emplazamiento de obras de almacenamiento, son de propiedad de la comunidad.

Así mismo se manifiesta que si existiese algún problema proveniente de la construcción del proyecto, se comprometen a resolverlo internamente mediante sus normas propias de la comunidad.

Para constancia firman al pie los involucrados.



Víctor J. Jurega



Orlando Gonzales
Orlando Gonzales
SECRETARIO GENERAL
SINDICATO AGRARIO DE ROSILLAS

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE CESION DE BANCO DE AGREGADOS

En la comunidad de Rosillas del Municipio de Padcaya, perteneciente a la Provincia Arce del Departamento de Tarija, en fecha 16 de Enero del año 2019, a horas 14:00 en presencia de la Subgubernación Padcaya, Autoridades y Comunidad en general, se realizó la reunión participativa del proyecto: Estudio Integral TESA "Construcción Atajados y Reservorios Comunidad de Rosillas Fase II", la comunidad en su conjunto manifiesta lo siguiente:

- a) El banco de agregados de Piedra que se encuentra en la comunidad, en los sectores de La Coloma / Sacas cuyas geo referencias son: Este 3411.15 Norte 7570.347 Cota 2270, es de propiedad comunal y su uso será exclusivo para fines de construcción del proyecto.
- b) El banco de agregados de Arcilla que se encuentra en la comunidad, en los sectores de La Coloma / Sacas cuyas geo referencias son: Este 3174.90 Norte 7572.813 Cota 2070, es de propiedad comunal y su uso será exclusivo para fines de construcción del proyecto.
- c) El banco de agregados de Arena y Grava si existiese en la comunidad, en los sectores de La Coloma / Sacas cuyas geo referencias son: Este 3174.55 Norte 7572.647 Cota 2050, es de propiedad comunal y su uso será exclusivo para fines de construcción del proyecto.
- d) Que el uso de los agregados citados, no será sujeto de costo alguno.

Así mismo se manifiesta que el uso deberá tener el cuidado necesario, evitando el taponamiento de cauces naturales y problemas medioambientales.

Para constancia firman al pie los involucrados.



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]
Orlando Gonzales Q.
SECRETARIO GENERAL
SINDICATO AGRARIO DE ROSILLAS

"Manos a la Obra"



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE PROPIEDAD Y USO IRRESTRICTO DE LA FUENTE DE AGUA

En la comunidad de Rosillas del Municipio de Padcaya, perteneciente a la Provincia Arce del Departamento de Tarija, en fecha 16 de Enero del año 2019, a horas 16:00 en presencia de la Subgubernación Padcaya, Autoridades y Comunidad en general, se realizó la reunión participativa del proyecto: Estudio Integral TESA "Construcción Atajados y Reservorios Comunidad de Rosillas Fase II", la comunidad en su conjunto manifiesta lo siguiente:

- Las fuentes de agua denominadas Martos, La Tiza, La Perla, Montecitos, PEBT, Kochas y La Colpansa que son las fuentes para el proyecto de construcción, tienen un caudal suficiente para las áreas de riego del proyecto.
- Las fuentes de agua citadas, son de propiedad de la comunidad y están dentro de su jurisdicción, no existiendo derechos de aguas hacia abajo.
- El uso con fines de riego, en beneficio de la Comunidad dentro del presente proyecto, es de manera irrestricta.
- Cualquier afectación que existiera, dentro del área beneficiada, será resuelta internamente, en base a los reglamentos internos propios de la comunidad.
- El estudio, con la intención de beneficiar a todas las familias de la comunidad, ha visto por conveniente realizar el trazo de la aducción y distribución desde las obras de toma ubicadas en los sectores denominados Martos, La Tiza, La Perla, Montecitos, PEBT, Kochas y La Colpansa, hacia los terrenos de cultivo de la comunidad.
- La comunidad en todas sus secciones y ranchos, ponen de manifiesto su acuerdo a la propuesta presentada por la Subgubernación Padcaya.

Para constancia firman al pie los involucrados.



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]
Orlando Gonzales
SECRETARIO GENERAL
SINDICATO AGRARIO DE ROSILLAS

"Manos a la Obra"



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE PROPIEDAD Y USO IRRESTRICTO DE LA FUENTE DE AGUA

En la comunidad de Rosillas del Municipio de Padcaya, perteneciente a la Provincia Arce del Departamento de Tarija, en fecha 16 de Enero del año 2019, a horas 16:00 en presencia de la Subgubernación Padcaya, Autoridades y Comunidad en general, se realizó la reunión participativa del proyecto: Estudio Integral TESA "Construcción Atajados y Reservorios Comunidad de Rosillas Fase II", la comunidad en su conjunto manifiesta lo siguiente:

- Las fuentes de agua denominadas Martos, La Tiza, La Perla, Montecitos, PEBT, Kochas y La Colpana que son las fuentes para el proyecto de construcción, tienen un caudal suficiente para las áreas de riego del proyecto.
- Las fuentes de agua citadas, son de propiedad de la comunidad y están dentro de su jurisdicción, no existiendo derechos de aguas hacia abajo.
- El uso con fines de riego, en beneficio de la Comunidad dentro del presente proyecto, es de manera irrestricta.
- Cualquier afectación que existiera, dentro del área beneficiada, será resuelta internamente, en base a los reglamentos internos propios de la comunidad.
- El estudio, con la intención de beneficiar a todas las familias de la comunidad, ha visto por conveniente realizar el trazo de la aducción y distribución desde las obras de toma ubicadas en los sectores denominados Martos, La Tiza, La Perla, Montecitos, PEBT, Kochas y La Colpana, hacia los terrenos de cultivo de la comunidad.
- La comunidad en todas sus secciones y ranchos, ponen de manifiesto su acuerdo a la propuesta presentada por la Subgubernación Padcaya.

Para constancia firman al pie los involucrados.



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]
Orlando Gonzales
SECRETARIO GENERAL
SINDICATO AGRARIO DE ROSILLAS

"Manos a la Obra"



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE VALIDACION DE ESTUDIO

VALIDACIÓN DEL PROYECTO

FECHA:

Nº	NOMBRE COMPLETO	FIRMA
1	Victor Quirós Farfán	
2	Mario Aguilera	
3	Olando González Quirós	
4	Imar Velásquez Colque	
5	Cadido JUARDO mazauez	
6	Alcya Laine Zuñiga	
7	Camilo Flores Veltz	
8	Ricardo Espinoza Espinoza	
9	Gladiys Farfán Quirós	
10	Alfredo Olave Chagas	
11	Bergio Flores Chagas	
12	Joaquín Farfán	
13	Paola González	
14	Daniela Torrez	
15	Marisol Martínez	
16	Waimar Quirós M.	
18	Felipe Quirós	
19.	Yordy Mendieta Gonzales	
20	Maria Clara Moreno C	
21	Ruth Martha Navarro	
22	Erthon Quirós Quirós	
23	Ana María Quirós	

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

Nº	NOMBRE COMPLETO	FIRMA
24	Keyla Cardozo Armella	
25	Maria Erlinda Castillo Alcoba	
26	Mariana Quiroga Tejerina	
27	BERNARDO CASTRO CATA	
28	Benito Gaspar Torrez	
29	Arcangel Martinez	
30	Ciro Moreno Tejerina	
31	Quibak Quiroga	
32	RONARDO CARDOSO MORALES	
33	Agustina Gaspar	
34	Lidia Vergara L.	
35	Juan Daniel Torado Gaspar	
36	Mauricio Valca	
37	Candelaria Valencia	
38	Concepcion Cuenca Cuyas	
39	Roberto Mendoza.	
40	Colisto Grijas	
42	Antenor Berranco P	
43	Lucrecia Cardozo	
44	Dilman Laine	
45	Pedro Vergara.	
46	Arnoldo Figueroa Alcaraz	
47	Nataniel F. Mendoza	
48	Hermelinda Torzolas H.	

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

Nº	NOMBRE COMPLETO
51	Edilberto Pineda Espinoza
52	
53	Maria Nelly Aguado Huelicundo
54	Antonio Cliver Mendoza Moreno
55	Mario René Mendoza Moreno
56	Eva Aguado Huelicundo
57	Alberto Cruz
58	Callixto Laime
59	Oriel Cesar Marquez Espinoza
60	Somercinda Quirga Farfan
61	Maria Palmeria Tejerina Marquez
62	Momento Sarmiento Espinoza
63	Diony Eiden Cardozo Cardozo
64	Mariana Ines Ortega Ortiz
65	Silvia Eugenia Mendoza Ortega
66	Marina Marquez Farfan
67	Yola Vergara Garnica
68	Nilsa Moreno Tejerina
69	Erlon Mendoza Moreno
70	Fredy Raul Gaspar
71	Tecila Gaspar Laime
72	Sofia Farfan Garnica
73	Cesarado Jurado Marquez
74	Vicente Elias Torrez
75	Feliza Gaspar Farfan

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

TARIJA - BOLIVIA

ACTA DE VALIDACION DE ESTUDIO

VALIDACION DEL PROYECTO

FECHA:

Nº	NOMBRE COMPLETO	FIRMA
58	Neyza Gonzales Aparicio	
59	Ignacio Marquen	
60	Sandra Márquez Aparicio	
61	Panfila CaTa	
62	Petrona Espinoza	
63	Ouidio Farfan	
64	Benita Sardino	
65	Eniselda Maravez	
66	Pastor Martinez	
67	Lindolfo Aparicio	
68	Sonia Yola Martínez Torrez	
69	Constantino Martínez	
70	Pastora Rodriguez	
71	Miguel Taquivar	
72	Daniela Escobar	
73	Adela Bareca	
74	Elida Laine	
75	Gregorio Flores	
76	Horacio Gonzales Aparicio	
77	Onises Gonzales Aparicio	
78	Mario Leon Aguilar Aparicio	
79	Edwin Mendieta Gonzales	

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
SUBGOBERNACIÓN - PADCAYA

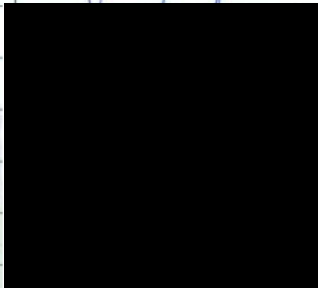
TARIJA - BOLIVIA

Nº	NOMBRE COMPLETO	FIRMA
80	Daniela Cardozo Laime	
81	Constancia Laime	
82	Pedro Cardozo	
83	Roberto Orlando Zafra	
84	Abraham Zonzales	
85	Cristina Colque	
86	Reinaldo Renan Flores Vilte	
87	Lorenza Garay Espinoza	
88	Isaac Farfan Aparicio	
89	Sonia Uargara	
90	Elva Quiroga Farfan	
91	Maximo Cardozo	
92	Marina Laime	
93	Carmen Rensino Lopez	
94	Milad Matend Quiroga Tegerina	
95	Flavia Humante	
96	Marcelina Colque Laime	
97	Marcelina Colque Laime	
98	Antonia Navarro	
99	Antonio Romero Perez	
100	Herron Zonzales Espinoza	
101	Maria Lourdez Danair Aguirre	
102	Juvenal Flores	
103	Simona Flores Mullicundo	

"Manos a la Obra"

* Subgubernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija



Nº	NOMBRE COMPLETO	FIRMA
104	Shirley Moreno Vergara	
105	Elvis Moreno Vergara	
106	Sofia Farfan Zarnica	
107	Elida Laine	
108	Silvia Eugenia Mendoza O.	

* Subgobernación Padcaya Provincia Arce, Calle Sucre s/n Telf. Fax: 6545018 • 6545301 • 6545302 • Padcaya - Tarija

Anexo 6. Caudal Ecológico y Servicios Ecosistémicos

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.¹⁴

Objetivo

Determinar los Caudales Ecológicos para los proyectos:

1. **Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda**
2. **Construcción Obras Complementarias a la Presa Calderas**
3. **Construcción Sistema de Riego de la Presa San Antonio**
4. **Construcción Obras Complementarias Sistema de Riego Presa El Molino**

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 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

¹⁴Aguilera, G., & Pouilly, M. (2012). Caudal ecológico: definiciones, metodologías y adaptación a la región andina. Acta Zoológica Lilloana, 56(1-2), 15–30, 2012.

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 cuenta 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.

1. Determinación del Caudal Ecológico para el proyecto: Mejoramiento del Sistema de Riego Liriuni La Guinda

El proyecto tiene dos presas construidas que son Kewiña Khocha y Yana Khocha con sus respectivas cuencas de aporte.

En primera instancia determinamos el caudal ecológico para Kewiña Khocha:

Calificación de la magnitud del proyecto (Kewiña Khocha)			
Calificación	Volumen del embalse (hm ³)	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
Kewiña Khocha es una presa con un volumen de embalse menor a 1,5 Hm ³ y una altura de embalse menor a 12 metros desde la fundación			

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
La importancia media considera el aprovechamiento de cuencas desde muy pequeñas hasta grandes, con proyectos que generan impactos posibles de mitigar. Una importancia baja esta relacionada con proyectos menores aplicables a diferentes tamaños de cuencas, pero con impactos mitigables.				

Calificador del indicador de importancia ecológica	
Calificación	Criterio
A	En el curso existe alguna especie de importancia regional que se encuentra bajo algun 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
Alta	Requiere el empleo de métodos hidrobiológicos o de simulación del hábitat , 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.
Media	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.
Baja	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.

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	Kewiña Khocha
Tipo de Cauce	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones ≤ 3 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces. En el caso de cuencas que no presenten afluentes el mismo se toma como cauce principal*	1
	Cauce Principal	25	Se considera cauce principal los cauces con clasificaciones ≥ 4 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	
Ubicación en la cuenca	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.	
Caudal Solicitado (l/s)	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		
Obra en Cauce	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.	75
	Presa Total >15m	150	Obras en cauce con altura mayor a 15m, sobre el fondo del cauce	
Tipo de Consumo	No Consuntivo	1	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y posteriormente es restituído en el mismo punto de toma de forma inmediata	

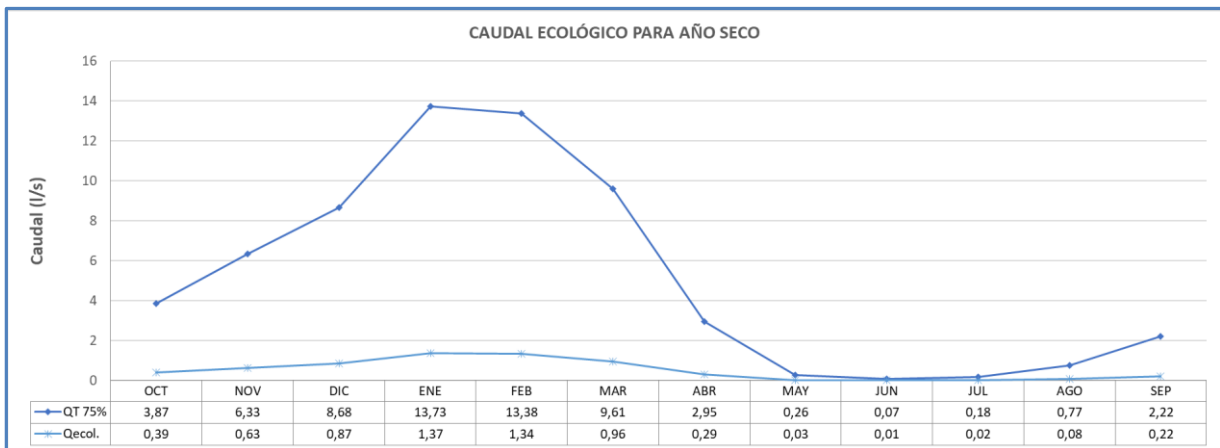
	Consuntivo	25	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y es consumido parcial o totalmente y es restituido en un punto diferente de la toma.	25
Conflicto Uso	Ninguno	0	No se presenta conflicto (Situación de carácter social que pueda desenvolver en una problemática por 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 existen 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.	
Afectación sobre los ecosistemas frágiles	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		
				192

*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 Kewiña Khocha 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 0.01 l/s y 1.37 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), año seco; es decir se trata de un río estacional.

Ahora determinamos el caudal ecológico para Yana Khocha

Calificación de la magnitud del proyecto (Yana Khocha)			
Calificación	Volumen del embalse (hm3)	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
Yana Khocha es una presa con un volumen de embalse menor a 1,5 Hm3 y una altura de embalse menor a 30 metros desde la fundación			

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 (km ²)		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
La importancia media considera el aprovechamiento de cuencas desde muy pequeñas hasta grandes, con proyectos que generan impactos posibles de mitigar. Una importancia baja esta relacionada con proyectos menores aplicables a diferentes tamaños de cuencas, pero con impactos mitigables.				

Calificador del indicador de importancia ecológica	
Calificación	Criterio
A	En el curso existe alguna especie de importancia regional que se encuentra bajo algun 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
Alta	Requiere el empleo de métodos hidrobiológicos o de simulación del hábitat , 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.
Media	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.
Baja	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.

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	Yana Khocha
Tipo de Cauce	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones ≤ 3 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces. En el caso de cuencas que no presenten afluentes el mismo se toma como cauce principal*	1
	Cauce Principal	25	Se considera cauce principal los cauces con clasificaciones ≥ 4 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	
Ubicación en la cuenca	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.	
Caudal Solicitado (l/s)	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		
Obra en Cauce	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.	75
	Presa Total >15m	150	Obras en cauce con altura mayor a 15m, sobre el fondo del cauce	
Tipo de Consumo	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

Conflicto Uso	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 existen 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.	
Afectación sobre los ecosistemas frágiles	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		
				192

*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 Yana Khocha 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 0.01 l/s y 2.17 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), es decir se trata de un río estacional

2. Construcción Obras Complementarias a la Presa Calderas

Realizamos la determinación del caudal ecológico para la Presa Calderas

Calificación de la magnitud del proyecto Calderas

Calificación	Volumen del embalse (hm3)	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

Calderas es una presa con un volumen de embalse mayor a 1,5 Hm3, pero menor a 60 Hm3 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 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
La importancia media considera el aprovechamiento de cuencas desde muy pequeñas hasta grandes, con proyectos que generan impactos posibles de mitigar. Es el caso de la presa en Calderas				

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 ambiental media sugiere relevancia ecológica de la zona o servicios ambientales de interés, pero no considerados esenciales			

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.			

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
Alta	Requiere el empleo de métodos hidrobiológicos o de simulación del hábitat , 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.
Media	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.
Baja	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)

En el caso de la Presa Calderas la conclusión del análisis es que se requerirá por lo menos un método hidráulico.

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	Calderas
Tipo de Cauce	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones ≤ 3 , según la metodología de Horton 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 ≥ 4 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	25
Ubicación en la cuenca	Alta	1	La ubicación de cuenca Alta, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida en las alturas más alta	
	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	25
	Baja	50	La ubicación de cuenca baja, se considera como un tercio de la curva hipsométrica comprendida en las alturas más bajas.	

Caudal Solicitado (l/s)	0,01 a 01,00	1	Selección de puntaje según el caudal solicitado	
	1,01 a 50,00	50		
	50,01 a 100,00	100		
	100,01 a 500,00	150		150
	500,01 a 1000,00	200		
	1000,00 a (+)	250		
Obra en Cauce	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
Tipo de Consumo	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
Conflicto Uso	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 existen 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.	
Afectación sobre los ecosistemas frágiles	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		
				415

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

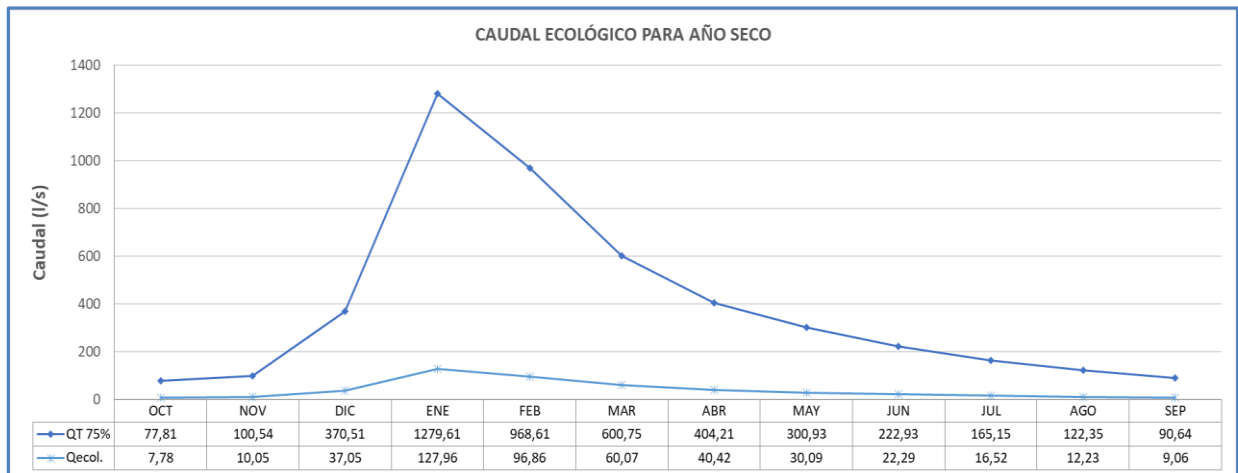
Puntaje alcanzado	Metodología Recomendada
<161	Valoración DA
161-300	Hidrológica - Hidráulica
301-450	Hidrobiológica
>450	Holística

Como el puntaje alcanzado por el proyecto en Calderas está en la franja ente 301-450, **entonces la metodología recomendada es Hidrobiológica.**

No obstante, del análisis efectuado se debe también considerar que según indica el documento de Proyecto: *“La presa Calderas construida hace varios años atrás está en operación. Durante los trabajos de campo, se verifico que existe un caudal ecológico permanente de 12 a 15 l/s, aforados en un vertedero triangular construido aguas abajo de la presa exclusivo para controlar el caudal ecológico que debe liberarse desde la presa por la compuerta del desfogue. Este caudal ecológico liberado a mantenido a la flora y fauna de su cauce en buen estado de conservación, caudal que finalmente ingresa al rio Yesera que está cercano a la presa Calderas.”*

En forma provisoria hemos calculado el caudal ecológico considerando solamente el 10% del caudal medio mensual con los siguientes resultados:

Resultados



El caudal ecológico (considerando solamente el 10% del caudal medio mensual) fluctúa entre 7.78 l/s y 127.96 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia).

Hay que considerar que a partir de que se produce rebalse por el vertedero de excedencias en la presa Caldera ya no se requiere el despacho del caudal ecológico por el desfogue de fondo. Esto sucederá la mayoría de años (75%); entre los meses de enero y abril.

Considerando esta situación el caudal ecológico fluctúa entre 7.78 l/s y 30.09 l/s. Finalmente hay que señalar que el río es de corriente continua.

3. Construcción Sistema de Riego de la Presa San Antonio

Realizamos la determinación del caudal ecológico para la Presa San Antonio

Calificación de la magnitud del proyecto San Antonio			
Calificación	Volumen del embalse (hm3)	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
San Antonio es una presa con un volumen de embalse menor a 1,5 Hm3 y una altura de embalse menor 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 San Antonio), 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
Una importancia baja esta relacionada con proyectos menores aplicables a diferentes tamaños de cuencas, pero con impactos mitigables.				

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
Alta	Requiere el empleo de metodos hidrobiológicos o de simulación del habitat , 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 analisis y de especialistas en hidrología, hidráulica y calidad de agua). El énfasis del análisis es cantidad, calidad y regimen de flujo.
Media	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.
Baja	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 regimen mensual de caudales (es necesaria la participación de un especialista en hidrología)

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

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	San Antonio
Tipo de Cauce	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones ≤ 3 , según la metodología de Horton 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 ≥ 4 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	25
Ubicación en la cuenca	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.	
Caudal Solicitado (l/s)	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		
Obra en Cauce	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
Tipo de Consumo	No Consuntivo	1	Aprovechamiento del agua, en el cual se extrae de la fuente para su uso, y posteriormente es restituído 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 restituído en un punto diferente de la toma.	25
Conflicto Uso	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 existen antecedentes de denuncias existentes o anteriores.	

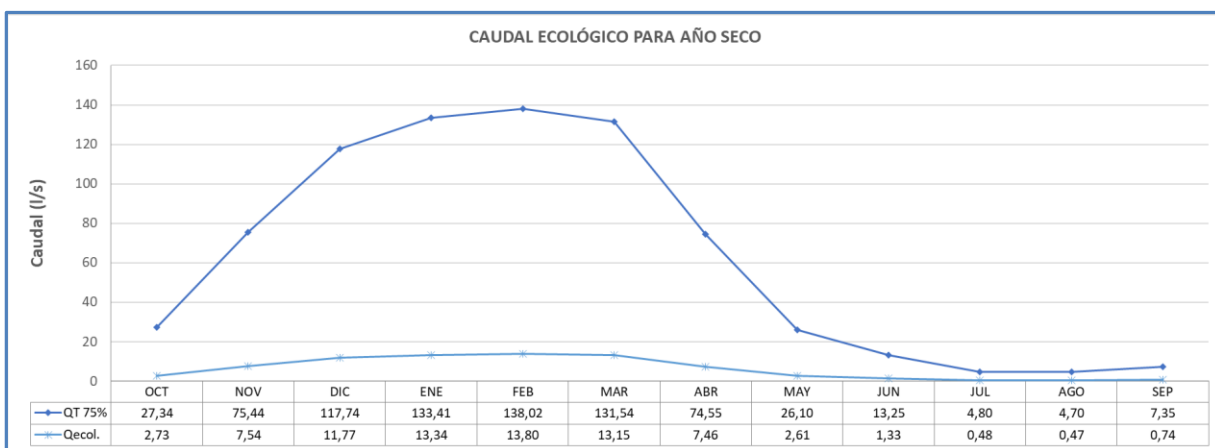
	Alto	200	Se presenta una situación de conflicto, a nivel social o de acción colectiva por el aprovechamiento de la fuente.	
Afectación sobre los ecosistemas frágiles	No	0	Se considera que el caudal solicitado no representa un riesgo sobre ecosistemas frágiles.	0
	Si	250	Se considera que el caudal solicitado 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 San Antonio está en la franja ente 161-300, entonces la metodología recomendada es Hidrológica y **el 10% del caudal medio mensual, determinado según un método hidrológico es suficiente.**

Resultados



El caudal ecológico fluctúa entre 0.47 l/s y 13.80 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia), año seco

4. Construcción Obras Complementarias Sistema de Riego Presa El Molino

Realizamos la determinación del caudal ecológico para la Presa El Molino

Calificación de la magnitud del proyecto			
Calificación	Volumen del embalse (hm ³)	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
Molino tiene una presa con un volumen de embalse mayo a 1,5 Hm ³ y una altura de embalse menor a 30 metros desde la fundación			

Calificación de la cuenca según su área de aporte		
Calificación	Tamaño de la cuenca (km ²)	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

La importancia media considera el aprovechamiento de cuencas desde muy pequeñas hasta grandes, con proyectos que generan impactos posibles de mitigar. Es el caso del proyecto Molino

Calificador del indicador de importancia ecológica	
Calificación	Criterio
A	En el curso existe alguna especie de importancia regional que se encuentra bajo algun 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.			

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
Alta	Requiere el empleo de metodos hidrobiológicos o de simulación del habitat , 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 analisis y de especialistas en hidrología, hidráulica y calidad de agua). El énfasis del análisis es cantidad, calidad y regimen de flujo.
Media	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.
Baja	Requiere el empleo de métodos hidológico, basados en el manejo estadístico de informacion 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 regimen mensual de caudales (es necesaria la participación de un especialista en hidrología)

En el caso de la Presa El Molino la conclusión del análisis es que se requerirá por lo menos un método hidráulico.

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	El Molino
Tipo de Cauce	Afluente	1	Se considera cauce Afluentes los cauces con clasificaciones ≤ 3 , según la metodología de Horton 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 ≥ 4 , según la metodología de Horton para clasificación de cauces.	25
Ubicación en la cuenca	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.	
Caudal Solicitado (l/s)	0,01 a 01,00	1	Selección de puntaje según el caudal solicitado	
	1,01 a 50,00	50		
	50,01 a 100,00	100		
	100,01 a 500,00	150		150
	500,01 a 1000,00	200		
	1000,00 a (+)	250		
Obra en Cauce	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
Tipo de Consumo	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
Conflicto Uso	Ninguno	0	No se presenta conflicto (Situación de carácter social que pueda desenvolverse en una problemática por el recurso agua, ya sea por afectar un servicio ambiental, por escasez del recurso, por usos múltiples en el mismo	0

			sistema, por situaciones de género, multiculturalidad, valores culturales y otros).	
	Leve	100	Se presenta una situación de conflicto, donde existen 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.	
Afectación sobre los ecosistemas frágiles	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		
				391

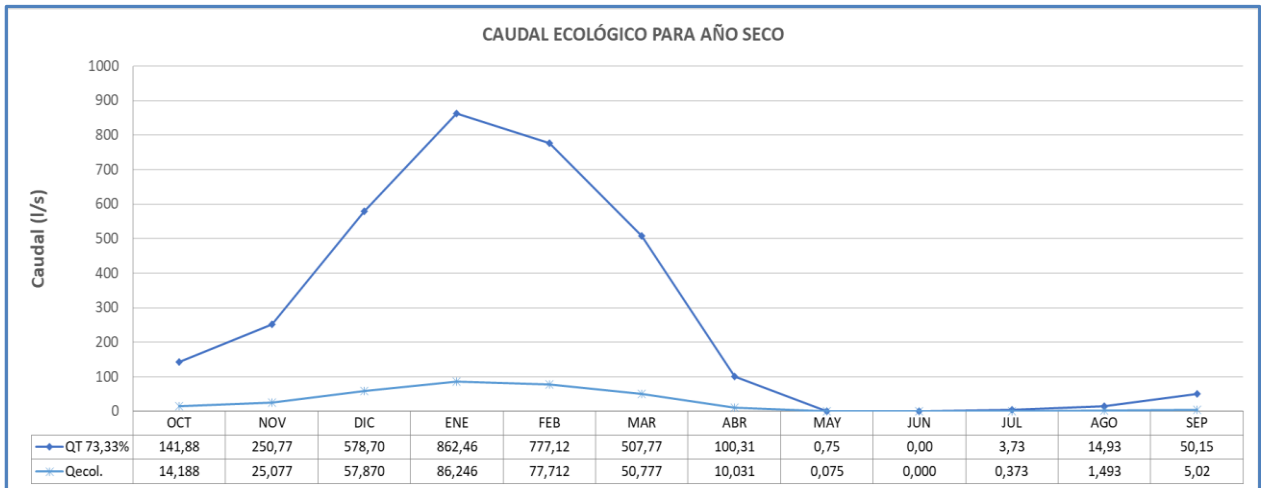
*Criterios de la Dirección de Agua de Costa Rica (con adaptaciones)

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

Como el puntaje alcanzado por el proyecto en El Molino está en la franja ente 301-450, **entonces la metodología recomendada es Hidrobiológica.**

En forma provisoria hemos calculado el caudal ecológico considerando solamente el 10% del caudal medio mensual para con los siguientes resultados:

Resultados



El caudal ecológico fluctúa entre 0.00 l/s y 86.24 l/s para año seco (Con 75% de probabilidad de ocurrencia).

Hay que considerar que a partir de que se produce rebalse por el vertedero de excedencias en la presa San Antonio ya no se requiere el despacho del caudal ecológico por el desfogue de fondo. Esto sucederá la mayoría de años (75%); entre los meses de enero y abril.

Considerando esta situación el caudal ecológico fluctúa entre 0.00 l/s y 57.87 l/s. Finalmente hay que señalar que el río es estacional y en un año seco se presenta ausencia de esorrentía los meses de mayo y junio.