



**ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS)
PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL
(PGAS)**

**BOLIVIA: PROGRAMA DE GESTIÓN
INTEGRAL DEL AGUA EN ÁREAS URBANAS
(BO-L1192)**

**PROYECTO: AGUA POTABLE PARA
RECIENTES ASENTAMIENTOS URBANOS DE
LA CIUDAD DE ORURO – APRAUR FASE II**

SEPTIEMBRE, 2018

CONTENIDO

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

CAPÍTULO 1 Introducción

CAPÍTULO 2 Descripción del proyecto

CAPÍTULO 3 Marco normativo

CAPÍTULO 4 Análisis del contexto ambiental y social

CAPÍTULO 5. Impactos y riesgos ambientales y sociales

CAPÍTULO 6 Plan de Gestión Ambiental y Social

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

AAS	Análisis Ambiental y Social
AASANA	Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea
AACD	Autoridad Ambiental Competente Departamental
ABC	Administradora Boliviana de Carreteras
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
AI	Análítico Integral
AOP	Actividad, obra o proyecto
APRAUR II	Proyecto Agua Potable para Recientes Asentamientos Urbanos de la Ciudad de Oruro Fase II
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BO-L1192	Programa de gestión integral del agua en áreas urbanas
CAF	Corporación Andina de Fomento – Banco de Desarrollo de América Latina
CD-C3	Certificado de Dispensación Categoría 3
CD-C4	Certificado de Dispensación Categoría 4
D.S.	Decreto Supremo
EPSA	Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
IAGM	Instancia Ambiental del Gobierno Municipal
IBMETRO	Instituto Boliviano de Metrología
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad
IGM	Instituto Geográfico Militar
IRAPs	Instrumentos de Regulación de Aspecto Particular
LASP	Licencia Ambiental para Sustancias Peligrosas
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
MPD	Ministerio de Planificación del Desarrollo
N°	Número
ONG	Organizaciones no gubernamentales
OP	Políticas Operacionales
OTBs	Organizaciones Territoriales de Base
PGAS	Planes de Gestión Ambiental y Social
PPM-PASA	Plan de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental
PRC	Plan de relacionamiento comunitario
PQR	Programas para solución de quejas y reclamos
PRI	Plan de Reasentamiento Involuntario
RA	Resolución Administrativa
R.M.	Resolución Ministerial
SeLA	Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado de Oruro
SEMAPA	Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Cochabamba
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
UCP-PAAP	Unidad Coordinadora del Programa Agua Potable y Alcantarillado Periurbano
UAM	Unidad de Arqueología y Museos

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Abreviaturas y acrónimos

UCEP	Unidad de Coordinación y Ejecución
UNAM	Unidad Nacional de Arqueología y Museos
VAPSB	Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico

Índice General

CAPÍTULO 1.-.....	1-1
INTRODUCCIÓN.....	1-1

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN

Para en la gestión 2018 el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, a principios de la gestión 2018 ha solicitado al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), una operación de préstamo para el PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN ÁREAS URBANAS (BO-L1192) que abarcará proyectos de agua potable y saneamiento. El costo total del programa asciende a USD. 150,5 millones, de los cuales USD. 100 millones serán financiados por el Banco con recursos del Capital Ordinario (CO) y USD 30 millones serán financiados por el Fondo para la Promoción del Desarrollo (FONPRODE) del Gobierno de España, a través de cofinanciamiento conjunto. El programa también contará con cofinanciamiento paralelo de recursos no reembolsables de la Unión Europea (UE) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Esta operación tiene como clasificación ambiental y social Categoría B, la cual abarca las operaciones que pueden causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo, incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales se dispone de medidas de mitigación efectivas de uso corriente.

El ejecutor del Programa será el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) - Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB) a través de su Unidad Coordinadora del Programa Periurbano de Agua Potable y Alcantarillado (UCP-PAAP), quien realizará la contratación de obras de infraestructura, supervisión, DESCOM y FI. Para aspectos de gestión ambiental y cumplimiento con la normativa ambiental vigente la UCP-PAAP a su vez coordinará con el Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado de Oruro (SeLA Oruro) que es el titular de la licencia ambiental del proyecto.

El objetivo del programa es contribuir al mejoramiento de la gestión integral del recurso hídrico en áreas urbanas de Bolivia a través de: (i) incrementar y mejorar el acceso de los servicios de agua potable, bajo una visión de gestión integral del agua, incluyendo obras necesarias para recolectar y tratar las aguas residuales; (ii) apoyar la mejora de la planificación y la gestión integral de los servicios de agua y saneamiento; y (iii) apoyar el desarrollo e implementación de acciones estratégicas para la seguridad hídrica y resiliencia climática de dichas ciudades. Para el logro de estos objetivos, el programa se estructura en 3 componentes:

- Componente I – Inversiones en obras de infraestructura
- Componente II – Planes metropolitanos y estudios de pre-inversión
- Componente III – Herramientas y capacidades para la seguridad hídrica

Como parte de la preparación de la operación, y ofrecer una representatividad del tipo de proyectos a ser financiados por el Programa, la muestra (se concentra en el Componente I) está conformada por 6 proyectos que abarcan las áreas urbanas y periurbanas de las ciudades de Oruro y Cochabamba. Una evaluación de la factibilidad técnica, económica, ambiental y social, e institucional de la muestra deberá orientar la identificación y

establecimiento de procedimientos o criterios de elegibilidad que deberán ser adoptados para el Programa.

De acuerdo a las políticas y directrices de salvaguardias del Banco, solo podrán ser financiadas operaciones que cumplan con las directrices de la política de medio ambiente y salvaguardias, y que sean además consistentes con las disposiciones relevantes de otras políticas del Banco.

En este sentido el prestatario debe preparar e implementar las evaluaciones ambientales y sociales y sus planes de gestión. Para lo cual se han elaborado el presente Análisis Ambiental y Social (AAS) y el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para las obras propuestas para inversión en la muestra en la ciudad de Oruro correspondiente a la Fase II del Proyecto Agua Potable para Recientes Asentamientos Urbanos de la Ciudad de Oruro (APRAUR II).

El Programa deberá cumplir con los lineamientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703) y sus Directrices B.02, B.03, B.04, B.05, B.06, B.07, B.09, B.10, B.11 y B.17, Política de Acceso a la Información (OP 102) y, otras políticas del BID aplicables como: Política de Pueblos Indígenas (OP-765); Política de Gestión de Desastres (OP-704); Política de Igualdad de Género en el Desarrollo (OP-761), así como con la legislación ambiental nacional. En el caso que exista una discrepancia entre los dos, el proyecto cumplirá con el estándar más estricto.

Índice General

<i>CAPÍTULO 2.-</i>	2-1
<i>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA MUESTRA</i>	2-1
2.1. Objetivos del Proyecto	2-1
A continuación, se describen los objetivos del Proyecto	2-1
2.2.1 Objetivo general	2-1
2.2.2 Objetivos específicos	2-1
2.2.3 Justificación	2-1
2.2. Componentes del Proyecto	2-2
2.2.1 Estaciones de Bombeo	2-2
2.2.2 Tubería de Impulsión	2-4
2.2.3 Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias	2-4
2.2.4 Otros Componentes	2-5

Índice de Tablas

Tabla 2.1.- Bombas Tramo EB-Sur - Tanques de Almacenamiento EB - Challacollo - 7 de marzo y 3 de mayo	2-3
Tabla 2.2.- Bombas Tramo EB-Sur – Red de Distribución Zona Sur y Sureste	2-3
Tabla 2.3.- Bombas EB-CIO	2-3
Tabla 2.4.- Bombas EB-Chapicollo.....	2-3
Tabla 2.5.- Conexiones Domiciliaras por Zona.....	2-5

CAPÍTULO 2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA MUESTRA

En este capítulo se describen los componentes del Proyecto destinado a incrementar la dotación y continuidad del suministro de agua potable en las áreas periurbanas de reciente creación de la ciudad de Oruro. Ello se pretende lograr mediante el mejoramiento, ampliación y operación en condiciones óptimas de un sistema de abastecimiento que además de la satisfacción de las necesidades de la población; mejorará las condiciones sanitarias y su calidad de vida, en cumplimiento a lo establecido en la normatividad vigente en el País.

2.1. Objetivos del Proyecto

A continuación, se describen los objetivos del Proyecto.

2.2.1 Objetivo general

Mejoramiento y ampliación del sistema de dotación de agua potable de los pobladores de nuevas urbanizaciones de la ciudad de Oruro, con la finalidad de atender su demanda, reducir riesgos sanitarios y mejorar su calidad de vida.

2.2.2 Objetivos específicos

- Construir, instalar y operar un nuevo sistema de agua potable, integrado al existente, para garantizar un suministro durante las 24 horas del día.
- Contribuir a mejorar los indicadores actuales de salud y elevar el nivel de vida de los pobladores con la cobertura del servicio de agua.
- Incorporar a la población en el proceso de planificación y ejecución del proyecto, a través de una participación activa para lograr el uso eficiente del agua y garantizar la sostenibilidad del sistema.

2.2.3 Justificación

En relación al abastecimiento de agua potable, la ciudad de Oruro presenta serias deficiencias siendo que la distribución actual con suministro continuo de 24 horas solamente cubre al 24% de la población. Es decir, el restante 76% tiene un racionamiento parcial con suministro horario (entre 3 a 18 horas/día). Esta situación tiende a empeorar por el incremento de la demanda.

Por otro lado, el incesante crecimiento de la mancha urbana, en especial de los recientes asentamientos periurbanos, significa una mayor demanda de agua e infraestructura necesaria. Asimismo, debe considerarse que se encuentra en ejecución el sistema de alcantarillado sanitario en el sector periurbano de la ciudad de Oruro. Siendo que la población de este sector exige una dotación de 40 l/hab/día, con la entrada en funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario, la misma se incrementará.

Por las citadas razones se requiere el mejoramiento del sistema de agua potable a través de:

- Incrementar el volumen de producción (contemplado en la Fase I del Proyecto).
- Construcción de una nueva aducción.
- Construcción de nuevas estaciones de bombeo.
- Mejoramiento de la red de distribución.

2.2. Componentes del Proyecto

A continuación, se describen los componentes del Proyecto (**Anexo 1**).

2.2.1 Estaciones de Bombeo

Las estaciones de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, equipos y accesorios, que tomarán el fluido de la fuente de abastecimiento (pozos) y lo impulsarán hacia los otros componentes del Proyecto.

El Proyecto incluye la construcción de 3 estaciones de bombeo (EB):

- EB-Sur (volumen útil de 2820 m³)
- EB-CIO (volumen útil de 200 m³)
- EB-Chapicollo (equipamiento electromecánico)

Estación de Bombeo Sur

La EB-Sur está ubicada en la zona sureste de la ciudad de Oruro. El caudal de ingreso es proveniente de la EB-Norte. Las fuentes de abastecimiento corresponden a las fuentes subterráneas del acuífero Challapampa Grande y los pozos de producción existentes San Isidro y ENAF pertenecientes al acuífero del Aeropuerto. El caudal de salida es por bombeo hacia el cárcamo de bombeo Challacollo, Tanques elevados San Isidro, 7 de Marzo, 3 de Mayo, Qaqachacas y la red de distribución de la zona Sur y Sureste de la ciudad de Oruro.

Estación de Bombeo CIO

La estación de Bombeo EB-CIO tiene la función de regular el caudal proveniente de las fuentes de la zona este sector periurbano de la ciudad de Oruro para posteriormente bombear directamente a la red de distribución. Los caudales de ingreso provienen del campo de pozos acuífero Aeropuerto pozo CIO.

Estación de Bombeo Chapicollo

La EB-Chapicollo tiene la función de bombear directamente a la red de distribución del sector Noreste de la ciudad, asimismo mejorar el suministro a circuitos hidráulicos de la zona indicada que actualmente son abastecidos por la planta JKW. Los caudales de ingreso son provenientes del Campo de pozos Challapampita y Challapampa Grande.

Las estaciones de bombeo cuentan con diferente número de unidades de bombeo en dependencia del caudal y de sus variaciones, además, de la necesidad de contar con un equipo de reserva o espera (Stand By) para atender posibles situaciones de emergencia. El detalle de las mismas se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 2.1.- Bombas Tramo EB-Sur - Tanques de Almacenamiento EB - Challacollo - 7 de marzo y 3 de mayo

Descripción Bomba	Potencia Asumida	Caudal de Bombeo (l/s)	Altura Manométrica (mca)
Bomba centrífuga 1	30	40.5	40
Bomba centrífuga 2	30	40.5	40
Bomba centrífuga Stand By	30	40.5	40

Fuente: Consultora SIDIS

Tabla 2.2.- Bombas Tramo EB-Sur – Red de Distribución Zona Sur y Sureste

Descripción	Potencia Asumida	Caudal de Bombeo (l/s)	Altura Manométrica (mca)
Bomba centrífuga 1	90	85.6	58
Bomba centrífuga 2	90	85.6	58
Bomba centrífuga 3	90	85.6	58
Bomba centrífuga Stand By	90	85.6	58

Fuente: Consultora SIDIS

Tabla 2.3.- Bombas EB-CIO

Descripción Bomba	Potencia Asumida	Caudal de Bombeo (l/s)	Altura Manométrica (mca)
Bomba centrífuga 1	15	9.4	60
Bomba centrífuga 2	15	9.4	60
Bomba centrífuga 3	15	9.4	60

Fuente: Consultora SIDIS

Tabla 2.4.- Bombas EB-Chapicollo

Descripción Bomba	Potencia Asumida	Caudal de Bombeo (l/s)	Altura Manométrica (mca)
Bomba centrífuga 1	30	40.5	40
Bomba centrífuga 2	30	40.5	40
Bomba centrífuga Stand By	30	40.5	40

Fuente: Consultora SIDIS

Además de las unidades de bombeo las Estaciones cuentan con dispositivos electromecánicos para el manejo de la fuente exterior de energía y fuerza motriz, válvulas de regulación - control e instrumentación para control industrial (interruptores de máximo y mínimo nivel, tableros de protección) y telefonía IP. Cada estación contará con infraestructura básica como caseta de bombeo con dimensiones adecuadas para albergar

todos los equipos necesarios, cerco o muro de protección perimetral, así como vivienda para el cuidador. También se incluyen las respectivas salas con equipamiento para cloración del agua y convertirla en apta para el consumo humano.

2.2.2 Tubería de Impulsión

El proyecto comprende el bombeo del agua desde la EB Norte a la EB Sur mediante una tubería de impulsión. Esta tubería tendrá una longitud de 10114 metros y fabricada en HDPE o PEAD (High Density Polyethylene - Polietileno de Alta Densidad) material con resistencia mecánica, durabilidad, resistencia a la corrosión, facilidad de conexión y reparación, y, especialmente, apto para la conservación de la calidad del agua (sin añadir sabores, olores o sustancias químicas al agua transportada), entre otras ventajas. El diámetro será de 600 mm, suficiente para el caudal máximo diario y el número de horas de bombeo.

2.2.3 Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias

La red de distribución de agua potable comprende el conjunto de instalaciones necesarias para transportar y distribuir la demanda total de agua tratada hasta los puntos de consumo, en condiciones que satisfagan sus necesidades de los usuarios, manteniendo la garantía de potabilidad y limitando las pérdidas.

El Proyecto prevé un sistema de distribución por bombeo directo a la red, mediante las estaciones de bombeo, regulación de presiones y caudales mediante variadores de frecuencia. Para hacer llegar el suministro (trabajando a presión), la red de distribución del Proyecto se dividirá en dos partes: principal o primaria y red secundaria. La primaria permite conducir el agua por medio de líneas troncales o principales, alimentando a la red secundaria. Tienen la función de sectorizar el sistema de distribución mediante la instalación de válvulas de operación y garantizar las presiones en los extremos de los circuitos hidráulicos.

Las tuberías principales de distribución interconectan las estaciones de bombeo proyectadas, en casos de imprevistos y mantenimiento de alguna de las estaciones, el sistema de distribución puede trabajar mediante bypass. Se proyectó la sectorización de la red de distribución de la ciudad de Oruro en 147 circuitos hidráulicos.

En función a lo mencionado, la red de distribución principal será construida con tubos de PVC (Policloruro de Vinilo) material con una adecuada resistencia mecánica que le permite soportar tanto cargas externas, como cargas estáticas (relleno de la zanja) y cargas dinámicas (manipuleo durante la instalación, tráfico). Además de cargas internas (presión hidrostática) durante la operación. La tubería también tiene flexibilidad (permite cierta deflexión), resistencia a la corrosión (inmune a la corrosión química o electroquímica), durabilidad y protección sanitaria, así como su facilidad para el transporte (ligereza) manejo y colocado. Cuenta también como ventaja, la disponibilidad en el mercado para subsanar eventuales averías producidas en la red. Por su naturaleza, el PVC impide filtraciones y fugas, lo cual estará garantizado pues los tubos contarán con una junta hermética. En este sentido, se realizará la denominada unión “espiga-campana” entre tubos, con anillo de hule integrado, dado que también actúa como junta de dilatación. Por otro lado, la pared interior

lisa del PVC presenta bajas pérdidas por fricción lo cual significa una alta eficiencia en la conducción del fluido.

En función a lo mencionado, se instalará la red primaria de PVC con una longitud de 54814 m con diámetros distintos a fin de ajustarse a la distribución de consumos; entre 6", 8", 10", 12", 14". La red secundaria tendrá una longitud de 604083 m con la siguiente descomposición de diámetros: 2", 3" y 4". La red secundaria distribuirá el agua hasta la toma domiciliaria; la infraestructura descrita será suficiente para incorporar 2354 conexiones domiciliarias nuevas para la Zona Norte, Zona Sur, Zona Chapicollo y Zona CIO. El detalle de nuevas instalaciones domiciliarias se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.5.- Conexiones Domiciliarias por Zona

Descripción Red	Nº Conexiones
Zona Norte	860
Zona Sur	1242
Zona Chapicollo	173
Zona Cio	79
Total	2354

Fuente: Consultora SIDIS

Para regular los caudales y presiones de alimentación de la red, será necesaria la instalación de accesorios complementarios que también permiten su mantenimiento. Específicamente se trata de 49 válvulas y macromedidores (flujómetros) en puntos estratégicos para la medición de caudales en la red de distribución, así como 15 hidrantes de 3" también denominados bocas de incendio de tal forma que el agua pueda aplicarse en forma eficaz para el control o la extinción de incendios.

2.2.4 Otros Componentes

El Proyecto incluye la instrumentación, electromecánica y automatización de la estación de bombeo existente denominada JKW.

La reducción del área de cobertura de la Planta JKW en el sector norte, sur y este de la ciudad, se realizará mediante la implementación de las nuevas estaciones de bombeo, por lo que la Planta JKW tendrá la capacidad de regular los caudales de ingreso y mejorar el servicio a su nueva cobertura.

Índice General

CAPITULO 3.-	3-1
MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL	3-1
3.1. Marco normativo nacional para la gestión ambiental	3-1
3.2. Otras normas de referencia para el proyecto	3-4
3.3. Normativa municipal	3-5
3.4. Licencia ambiental del proyecto	3-6
3.5. Acciones para el cumplimiento de la licencia ambiental y los requerimientos ambientales del préstamo	3-6
3.6. Facilidades asociadas	3-7
3.7. Políticas y salvaguardias ambientales y sociales del Banco	3-8
3.8. Marco institucional	3-8
3.9. Capacidad institucional de las instancias ejecutoras del proyecto	3-9
3.10. Marco para la gestión ambiental y social del proyecto de la muestra	3-9

CAPITULO 3.-

MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

Para el desarrollo de la operación de crédito se debe considerar el marco normativo nacional en lo referido a medio ambiente y manejo de recursos naturales, mismo que es presentado a continuación.

3.1. Marco normativo nacional para la gestión ambiental

A continuación, se presenta el marco normativo para la gestión ambiental nacional:

➤ **Constitución Política del Estado Plurinacional de 07 de febrero de 2009**

Establece el marco conceptual necesario para orientar la gestión ambiental, estableciendo en su Artículo 9 como fines y funciones del Estado promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras

En el Artículo 16 reconoce que *toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación*, de acuerdo al Artículo 33, el medio ambiente saludable, protegido y equilibrado es un derecho de todas las personas. Para el cumplimiento de este mandato, el Artículo 342 establece como deber del Estado y de la población *conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente*". El Artículo 108 establece como deber de los ciudadanos proteger y defender un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los seres vivos.

El Artículo 345 establece las bases para las políticas de gestión ambiental que incluyen la planificación y la participación efectiva de la población con control social, como la aplicación de sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de la calidad ambiental sin excepción y de manera transversal aplicables a toda actividad que use, transforme o afecte a los recursos naturales y medio ambiente, así como la responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños ambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección al medio ambiente. A través del Artículo 347 determina la necesidad de promover la mitigación de efectos nocivos al medio ambiente y establecer las medidas necesarias para neutralizar los efectos posibles de pasivos ambientales.

Por otro lado, en el Artículo 343 indica que la población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, y a ser consultado e informado previamente sobre decisiones que pudieran afectar la calidad del medio ambiente.

➤ **Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra, del 21 de diciembre de 2010**

Esta Ley establece conceptos nuevos a partir de los cuales los sectores deben ir adaptando sus políticas, programas y procesos. En su Artículo 3 define a la Madre Tierra, como un *sistema viviente dinámico conformado por la comunidad indivisible de todos los sistemas de vida y los seres vivos, interrelacionados, interdependientes y complementarios, que comparten un destino común*. Entendiéndose de esta forma que no se refiere únicamente a la naturaleza, sino a la compleja superposición de los

sistemas de vida, incluyendo su base natural. Estos últimos buscan reflejar la complejidad de la relación entre los sistemas culturales, económicos y políticos de las sociedades humanas y la base natural, dando lugar a diferentes *sistemas de vida*, que son además sistemas en permanente cambio, buscando nuevos equilibrios.

Esta Ley establece los derechos de la Madre Tierra, y otros aspectos relevantes.

➤ **Ley N° 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, del 15 de octubre del 2012**

Esta Ley marca la visión del desarrollo que se busca implementar en el Estado Plurinacional de Bolivia: un desarrollo integral en armonía con la Madre Tierra, orientándose hacia el horizonte del Vivir Bien.

En el Artículo 16 se establece conservar los componentes, zonas y sistemas de vida en el marco de un manejo integral y sustentable, así como en el Artículo 17, prevenir y disminuir las condiciones de riesgo y vulnerabilidad de la Madre Tierra y del Pueblo Boliviano.

El Artículo 27 se refiere a la gestión del agua, da el mandato a garantizar el derecho al agua para la vida, considerando a los sistemas de vida en su integridad, es decir no sólo el agua de uso humano sino las necesidades para la funcionalidad de los ecosistemas, los procesos productivos y la seguridad alimentaria entre otros. En ese sentido, también las obras de infraestructura deben considerar tanto el control del uso del agua en sus procesos constructivos, como asegurar la funcionalidad de los sistemas naturales y los procesos hídricos – hidrológicos.

El Artículo 49, relativo a la Planificación Integral y Participativa, que en su párrafo II, establece: *la planificación de toda actividad económica, productiva y de infraestructura, de carácter público o privado, deberá incluir en el análisis costo/beneficio integral, el costo/beneficio ambiental, previo a su ejecución, de acuerdo a categorías definidas en norma específica.*

➤ **Ley N° 1333 del Medio Ambiente, del 27 de abril de 1992**

Tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público. La ley prevé que todas las actividades, obras o proyectos, deben contar necesariamente con la respectiva licencia ambiental, de acuerdo a procedimientos establecidos en su reglamentación. Esta ley también da disposiciones sobre el manejo integral y sostenible de los recursos naturales.

De acuerdo al Artículo 25 todas las obras, actividades públicas o privadas, con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada de acuerdo a los siguientes niveles:

- Categoría 1: requieren de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Integral (EEIA-AI)
- Categoría 2: requieren de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico (EEIA-AE)
- Categoría 3: requieren solamente del Plan de Prevención y Mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA)
- Categoría 4: no requieren de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, ni de PPM-PASA.

➤ **Decreto Supremo N° 24176 del 08 de diciembre de 1995, Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente**

La reglamentación de la Ley del Medio Ambiente comprende los siguientes cinco reglamentos:

- Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA)
- Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA)
- Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA)
- Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH)
- Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASS)

A través de estos reglamentos se regula aspectos inherentes a la gestión ambiental de manera general, estableciendo específicamente procedimientos formales para la revisión, aprobación y aplicación de los Instrumento de Regulación de Alcance Particular (IRAP) para toda actividad, obra o proyecto (AOP), en el marco de la evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental para la obtención de la correspondiente licencia ambiental así como definiendo atribuciones y competencias de los órganos gubernamentales que intervienen en el proceso de tramitación de los IRAPs.

➤ **Otros instrumentos aprobados dentro del marco de la Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos**

- Formato de la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (R.A. VBRFMA No 014/08 del 17 de marzo de 2008)
- Complementaciones y Modificaciones a Reglamentos Ambientales (D.S. N° 28592 de 17 de enero de 2006)
- Norma complementaria – modificatoria del RPCA – del RGGA y auditorías ambientales (D.S. No 28499 de 10 de diciembre de 2005)
- RA N° 007/2013 de 08 de marzo de 2013, procedimientos para obtención, actualización, renovación y adecuación de la Licencia de Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP) para proyectos de las cuatro categorías
- Decreto Supremo N° 1641, del 10 de julio de 2013, amplía el listado de AOPs Categoría 4 establecidas en el Artículo 8 del RPCA y establece procedimiento para la obtención del Certificado de Dispensación – Categoría 4 (licencia ambiental). Dentro del listado está: construcción de muros de contención para la estabilización de taludes orientado a la conservación de suelos.

- Decreto Supremo N° 3197, del 31 de mayo de 2017, faculta a la Autoridad Ambiental Competente Nacional a otorgar de manera excepcional a lo establecido en la normativa ambiental licencia ambiental para AOPs que: a) Se enmarquen en la declaratoria de situación de desastre y/o emergencia, a nivel nacional; b) Emerjan de una declaratoria de interés social, utilidad pública o de interés del nivel central del Estado, establecida mediante Ley o Decreto Supremo; y c) Sean de responsabilidad del nivel central del Estado, o en concurrencia con las entidades territoriales autónomas, cuya ejecución podrá ser delegada a una entidad privada o pública. El procedimiento será reglamentado por Resolución Expresa y homologado por Resolución Ministerial.
 - Decreto Supremo 3549 del 02 de mayo del 2018 que modifica, complementa e incorpora nuevas disposiciones al Decreto Supremo 24176 del 08 de diciembre de 1995 - Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) y al Decreto Supremo 28592 del 17 de enero de 2006, que ajusta los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAPs) y los Procedimientos técnico – administrativos eliminando el llenado de la Ficha Ambiental (FA) y dando listas de proyectos y las respectivas categorías a las que corresponden para que se hagan las presentaciones de los correspondientes IRAPs.
- **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**

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos tiene por objeto establecer la política general y régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura. El Decreto Supremo N° 2954, tiene por objeto reglamentar la Ley N°755 para su implementación.

3.2. Otras normas de referencia para el proyecto

A continuación, se detallan otras normas de referencia relevantes para el proyecto de la muestra.

- **Ley N° 602 de Gestión de Riesgos, del 14 de noviembre de 2014**

La Ley de Gestión de Riesgos tiene por objeto regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales.

- **Ley N°530 Ley del Patrimonio Cultural Boliviano del 23 de mayo de 2014**

La Ley tiene por objeto normar y definir políticas públicas que regulen la clasificación, registro, restitución, repatriación, protección, conservación, restauración, difusión, defensa, propiedad, custodia, gestión, proceso de declaratorias y salvaguardia del Patrimonio Cultural Boliviano.

Establece que los proyectos de obras públicas a cargo de instituciones públicas o privadas que se pretendan ejecutar o se encuentren en ejecución en áreas de influencia directa con el Patrimonio Cultural Boliviano, tendrán un tratamiento diferenciado en función a su naturaleza y finalidad, conforme a reglamentación.

➤ **Resolución Ministerial N°82/97 del 03 de junio de 1997 Reglamento de Excavaciones Arqueológicas**

Establece que para realizar trabajos de prospección, excavaciones y restauraciones arqueológicas se debe obtener autorización formal de la Unidad de Arqueología y Museos (UAM) del Ministerio de Culturas. Así mismo se debe comunicar a la UAM sobre las excavaciones de salvamento y descubrimientos causales.

➤ **Resolución Ministerial N°020/2018 del 18 de enero de 2018 Reglamento de Autorizaciones para Trabajos Arqueológicos en Obras Públicas y Privadas del Estado Plurinacional de Bolivia**

Norma el desarrollo de los trabajos arqueológicos en obras públicas y privadas que afecten al patrimonio arqueológico boliviano. Obliga a la contratación de profesionales titulados en arqueología para efectuar diagnósticos arqueológicos que efectúen obras públicas. Establece las modalidades de intervención del patrimonio arqueológico en obras públicas y privadas.

Este reglamento aboga el Reglamento de autorizaciones para Actividades Arqueológicas Resolución Ministerial N° 349/2012 del 12 de julio del 2012.

➤ **Ley N° 482 de Gobiernos Autónomos Municipales del 09 de enero de 2014**

En el Artículo 31, inciso d, establece como bienes municipales de dominio público, ríos hasta 25 metros a cada lado del borde de máxima crecida, riachuelos, torrenteras y quebradas con sus lechos, aires y taludes hasta su coronamiento.

➤ **Ley 031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibañez” del 19 de julio de 2010**

Establece trece competencias exclusivas de los gobiernos municipales de gestión de riesgos y atención de desastres naturales.

3.3. Normativa municipal

En el municipio de Oruro no se han identificado normativas relevantes para el proyecto, sin embargo, a objeto de obtener los permisos necesarios para las actividades de las obras como es el caso de autorización de áreas de disposición final de material excedentario de excavaciones, escombros y otros, se deberán aplicar los procedimientos específicos con los que cuenta el municipio.

➤ **Residuos sólidos**

Se deberá acordar con el gobierno municipal la forma y las áreas de disposición de los residuos sólidos que vayan a ser generados durante la fase de construcción.

➤ **Escombros**

Se deberá acordar con el gobierno municipal la forma y las áreas de disposición de los escombros que vayan a ser generados durante la fase de construcción.

3.4. Licencia ambiental del proyecto

El proyecto para todas sus fases cuenta con licencia ambiental correspondiente al CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN CATEGORÍA 4 (CD-C4) N° 040101-10-CD-C4-675/2016 otorgado por el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro en fecha 20 de diciembre de 2016 (Anexo 2).

Esta licencia ambiental junto con la Ficha Ambiental del proyecto se constituye en la referencia técnico legal para la realización de los procedimientos de Control Ambiental conforme a lo establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

La licencia ambiental otorgada establece que: *En caso de no darse estricto cumplimiento a la Ley N° 1333 de Medio Ambiente y sus reglamentos conexos, se aplicará las sanciones previstas.*

3.5. Acciones para el cumplimiento de la licencia ambiental y los requerimientos ambientales del préstamo

Conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente antes del inicio de obras del proyecto APRAUR II el Representante Legal del SeLA – Oruro, como titular de la licencia ambiental deberá informar a la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) y al municipio sobre el inicio de obras e implementar las medidas de mitigación comprometidas en los documentos de la licencia ambiental.

En el caso de proyectos con licencia ambiental CD-C4 los informes de monitoreo deben ser enviados cuando la AACD así lo instruya.

Si bien la licencia ambiental CD-C4 no cuenta con un Plan de Prevención y Mitigación (PPM) y un Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), el proyecto APRAUR tiene un Documento Ambiental Especial al cual deberá ser de aplicado en las diferentes etapas del proyecto APRAUR II.

Para ello la UCP-PAAP como implementador del proyecto deberá realizar la licitación para las obras a ejecutarse en el municipio, estableciendo en el Documento Base de Contratación el cumplimiento por parte de la empresa contratista de los compromisos ambientales para la fase de ejecución del proyecto establecidos en la Ficha Ambiental categorizada y la licencia ambiental otorgada por el GAD, así como en el Documento Ambiental Especial y el Plan de Gestión Ambiental y Social.

Así mismo, en la fase de construcción es la empresa contratista que se adjudique las obras quien deberá implementar las medidas de mitigación y de seguimiento establecidas en la licencia ambiental y la Ficha Ambiental, así como las medidas correspondientes en el Documento Ambiental Especial y el Plan de Gestión Ambiental y Social bajo el seguimiento de la supervisión y el fiscal.

El SeLA Oruro como promotor del proyecto independientemente de quien esté implementando las medidas de mitigación y en qué fase se encuentre, es el responsable ante la autoridad ambiental competente departamental que le otorgó la licencia ambiental de elaborar y enviar informes de monitoreo que la AACD así lo instruya para mostrar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas. Estos informes se los debe enviar de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental para la CD-C4 y debe contener información que permita a la autoridad ambiental realizar el seguimiento correspondiente.

Para ello en la etapa de construcción (ejecución), una copia de los informes ambientales que genere la empresa contratista deberá ser recogida por la UCP-PAAP y entregada al SeLA Oruro para que, de requerirlos pueda enviarlos a la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal y al GAD cuando la AACD lo requiera, dando cumplimiento así a los compromisos de la licencia ambiental.

En las etapas de operación y mantenimiento el SeLA Oruro deberá implementar directamente las medidas establecidas en la licencia ambiental y la Ficha Ambiental, en el Documento Ambiental Especial y en el Plan de Gestión Ambiental y Social, así como elaborar los informes para la AACD y el MMAyA.

Una vez concluida la etapa de ejecución del proyecto la contratista deberá elaborar un informe sobre las condiciones ambientales en las que se están entregando las áreas de emplazamiento del proyecto luego de la construcción de las obras. Este informe deberá ser enviado por el representante legal del SeLA Oruro a la AACD con copia al municipio.

El MMAyA-VAPSB deberá realizar el seguimiento respectivo sobre el cumplimiento de todos los compromisos ambientales que deberá realizar el SeLA Oruro para el cumplimiento con la licencia ambiental y la normativa ambiental vigente, así como con los compromisos del PGAS.

El MMAyA deberá enviar al Banco informes cada 6 meses sobre el cumplimiento con los compromisos de la licencia ambiental y del PGAS.

3.6. Facilidades asociadas

Respecto al financiamiento de los 6 pozos de APRAUR por parte del proyecto BO-L1191, uno se encuentra en jurisdicción del Municipio de Oruro y los otros 5 en jurisdicción del Municipio de Soracachi. Actualmente se viene trabajando con el apoyo de SeLA Oruro en un Convenio de Mancomunidad entre los dos Municipios que se espera concluir en los próximos meses, facilitando la ejecución de las obras del proyecto. En todo caso, la certificación de los predios donde se construirán los pozos será un requisito para el inicio de obras para el proyecto APRAUR II.

3.7. Políticas y salvaguardias ambientales y sociales del Banco

Para el Programa se activan las siguientes Directrices B.1 Políticas del Banco, B.2 Legislación y Regulaciones Nacionales, B.3 Preevaluación y Clasificación, B.4 Otros Factores de Riesgo, B.5 Requisitos de Evaluación Ambiental y Social, B.6 Consultas, B.7 Supervisión y Cumplimiento, B.9 Hábitats Naturales y Sitios Culturales, B.10 Materiales Peligrosos, B.11 Prevención y Reducción de la Contaminación, B.17 Adquisiciones de la OP-703 Política de Medio Ambiente; OP-704 Política de Gestión del Riesgo de Desastres; OP-102 Política de Acceso a la Información;; OP-761 Política de Igualdad de Género en el Desarrollo y OP-765 Política de Pueblos Indígenas y OP 102 Política de Acceso a la Información.

En relación a la gestión ambiental las políticas del Banco tienen similitudes con la normativa ambiental vigente en lo que respecta a la prevención y reducción de la contaminación, así como protección de hábitat y sitios culturales. En cuanto a reducción de riesgos de desastres también existen similitudes con la normativa vigente en el país sobre reducción de riesgos y atención de desastres.

Sobre la consulta la normativa ambiental prevé el derecho a la consulta de la población y a recibir información sobre la actividad, obra o proyecto a implementar en cualquiera de sus etapas, sin embargo, la consulta pública solamente es un requerimiento para los proyectos categorizados a través de la Ficha Ambiental como 1 ó 2. Dado que el proyecto de la muestra a implementar ha sido categorizado por el Banco como B, se requiere que se realice al menos una consulta pública con las partes afectadas, preferentemente durante la preparación o revisión del PGAS.

En cuanto a igualdad de género y pueblos indígenas también existen similitudes en cuanto a las políticas del Banco y la normativa nacional.

3.8. Marco institucional

La gestión ambiental cuenta con la siguiente institucionalidad:

Nivel nacional:

- Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) que viene a ser el/la Viceministro/a de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, sus funciones y atribuciones están dadas en la Ley 1333 del Medio Ambiente y sus reglamentos. Su instancia técnico-operativa es la Dirección de Medio Ambiente y Cambios Climáticos.

Nivel departamental:

- Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) que viene a ser el/la Gobernador/a del departamento, sus funciones y atribuciones están dadas en la Ley 1333 del Medio Ambiente y sus reglamentos. Su instancia técnico-operativa es la Secretaría Departamental de la Madre Tierra.

Nivel municipal:

- Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM) que viene a ser una dirección, jefatura o unidad del Gobierno Autónomo Municipal, sus funciones y atribuciones están dadas en la Ley 1333 del Medio Ambiente y sus reglamentos.

3.9. Capacidad institucional de las instancias ejecutoras del proyecto

Las instancias ejecutoras del proyecto serán el:

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) a través del viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB) como prestatario y realizará la ejecución del proyecto a través de la Unidad Coordinadora del Programa y Alcantarillado Periurbano (UCP-PAAP).
- Con la co-ejecución del Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado de Oruro (SeLA Oruro), que entre sus tareas a desarrollar serán las de dar cumplimiento con los compromisos ambientales de la licencia ambiental y Ficha Ambiental, así como la implementación de las medidas establecidas en el Documento Ambiental Especial del Proyecto y los compromisos del PGAS.

A continuación, se describen las capacidades institucionales de las instancias ejecutoras del proyecto:

- El MMAyA en la UCP - PAAP cuenta con un responsable ambiental y otro social. Tiene experiencia de ejecución de proyectos con financiamiento del Banco.
- El SeLA Oruro en el tema ambiental no cuenta con un área responsable de temas ambientales, la elaboración de la Ficha Ambiental para la obtención de la licencia ambiental para el proyecto fue gestionada por la Unidad de Proyectos mediante la contratación de una consultoría específica. Bajo la dependencia de la Gerencia Técnica se encuentra la Sección de Seguridad Industrial con un ingeniero responsable de los temas de seguridad para el personal del SeLA, pero no para los proyectos en ejecución. De la Gerencia técnica también depende el Departamento de Gestión Social y Comunicación con dos funcionarios, es Departamento eventualmente cuenta con el apoyo de estudiantes bajo la modalidad de pasantes.

3.10. Marco para la gestión ambiental y social del proyecto de la muestra

Para la implementación de una adecuada gestión ambiental y social del proyecto de la muestra será necesario fortalecer las instancias involucradas a fin de que cuenten capacidades el cumplimiento de la normativa ambiental y de las políticas y salvaguardias ambientales y sociales del Banco.

Para ello el prestatario con financiamiento del Programa deberá contratar:

- Dos profesionales (ambiental y social) para el SeLA para encargarse del seguimiento y cumplimiento de los compromisos ambientales de la licencia ambiental y Ficha Ambiental, así como la implementación de las medidas establecidas en el Documento Ambiental Especial del Proyecto y los compromisos del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que forma parte del contrato de préstamo con el Banco.

Para el cumplimiento de los compromisos asumidos con la licencia ambiental y el PGAS:

- La UCP - PAAP deberá realizar la licitación para las obras a ejecutarse, estableciendo en el Documento Base de Contratación el cumplimiento por parte de la empresa contratista de los planes ambientales y sociales para la fase de ejecución del proyecto establecidos en la Ficha Ambiental y licencia ambiental otorgada por la AACD, en el Documento Ambiental Especial y en el PGAS, así como la obtención de los permisos necesarios para disposición de residuos sólidos, escombros y otros necesarios.
- El SeLA Oruro deberá informar a la AACD y al municipio el inicio de obras y deberá enviar la documentación correspondiente sobre esta información realizada a la UCP – PAAP y al MMAyA – VAPSB.
- En la fase de construcción la empresa contratista que se adjudique las obras deberá implementar las medidas de mitigación y de seguimiento Ficha Ambiental y licencia ambiental otorgada por la AACD, en el Documento Ambiental Especial y en el PGAS, así como la obtención de los permisos necesarios para disposición de residuos sólidos, escombros y otros necesarios, bajo el seguimiento de la supervisión y el fiscal.
- La empresa contratista en base a los documentos ambientales del proyecto y PGAS deberá elaborar sus respectivos planes de gestión ambiental y social, y de higiene, salud y seguridad que deberán ser aprobados por la supervisión de obra, el fiscal y la UCP - PAAP.
- En la etapa de construcción (ejecución) copias de los informes ambientales y sociales que genere la empresa contratista deberán ser recogidas por el SeLA Oruro y enviadas al GAD con copia al municipio, si esta información es requerida por la AACD dando cumplimiento así a la normativa ambiental vigente. También estos informes servirán de base para la elaboración de los informes de cumplimiento del PGAS que estarán a cargo del MMAyA, donde el SeLA Oruro y UCP - PAAP apoyarán para su preparación.
- El SeLA Oruro deberá presentar un documento sobre las condiciones ambientales a la AACD una vez terminada la etapa de ejecución. Para ello la UCP – PAAP y el MMAyA-VAPSB deberán coordinar con el titular de la licencia ambiental para la presentación de este informe a la AACD.
- El SeLA Oruro como promotor del proyecto independientemente de quien esté implementando las medidas de mitigación y en qué fase se encuentre, es el responsable ante la autoridad ambiental competente que le otorgó la licencia ambiental de elaborar y enviar informes de monitoreo para mostrar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas, si es que está autoridad lo requiera, esto debido a que el proyecto cuenta con licencia ambiental CD-C4.

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Marco Normativo e Institucional: Capítulo 3

- En las etapas de operación y mantenimiento el SeLA Oruro deberá implementar directamente las medidas de mitigación y seguimiento de la Ficha Ambiental, licencia ambiental y Documento Ambiental Especial, así como implementar el PGAS y enviar los respectivos informes de cumplimiento a la UCP – PAAP, quien a su vez posteriormente enviará al MMAyA-VAPSB para que reporte al Banco.
- El ejecutor del Programa (UCP-PAAP) deberá presentar sus informes de cumplimiento del PGAS cada seis meses al Banco a través del MMAyA-VAPSB.

El Banco realizará el seguimiento correspondiente, así como las auditorías de cumplimiento necesarias para verificar el cumplimiento del PGAS.

Para ello el ejecutor (MMAyA) deberá encargarse del cumplimiento tanto de los compromisos de las licencias ambientales y del PGAS a través de las instancias correspondientes involucradas en la implementación del proyecto, en base a lo establecido en este documento en el capítulo 3, punto 3.10 Marco para la Gestión Ambiental y Social del proyecto de la muestra.

El prestatario (MMAyA) deberá presentar al Banco informes periódicos sobre la gestión ambiental y social del proyecto de la muestra y otros a ser financiados por el Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas BO-L1192 como lo establece el capítulo 6 Procedimientos, Metodologías e Instrumentos para la Gestión Ambiental del Programa del documento Marco de Gestión Ambiental y Social BO-L1192.

Índice General

CAPÍTULO 4.-	4-1
ANÁLISIS DEL CONTEXTO AMBIENTAL Y SOCIAL	4-1
4.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO	4-1
4.2 CONDICIONES FÍSICO NATURALES	4-1
4.2.1 Clima	4-1
4.2.2 Temperatura	4-2
4.2.3 Precipitación	4-3
4.2.4 Humedad Relativa	4-4
4.2.5 Vientos	4-4
4.2.6 Evapotranspiración potencial	4-5
4.2.7 Balance Hídrico	4-5
4.2.8 Caracterización climática	4-6
4.2.9 Geología	4-6
4.2.10 Sistema Silúrico (S)	4-7
4.2.11 Sistema Devónico (D)	4-7
4.2.12 Sistema Terciario (T)	4-8
4.2.13 Sistema Cuaternario (Q)	4-8
4.2.14 Fisiografía	4-9
4.2.14.1 Colinas y Piedemontes	4-9
4.2.14.2 Pedillanuras	4-10
4.2.15 Suelos	4-11
4.2.15.1 Suelos de Colinas y Piedemonte	4-11
4.2.15.2 Suelos de Pedillanuras	4-14
4.2.16 Capacidad de Uso de la Tierra	4-16

4.2.16.1	Suelos de Colinas y Piedemonte	4-16
4.2.16.2	Suelos de Pedillanuras.....	4-17
4.2.17	Recursos Hídricos	4-18
4.2.17.1	Subcuenca del río Desaguadero.....	4-18
4.2.17.2	Subcuenca del Poopó	4-18
4.2.17.3	Recursos hídricos Subterráneos.....	4-19
4.2.17.4	Altiplano.....	4-19
4.2.17.5	Cordillera Occidental.....	4-20
4.2.18	Medio Bióticos.....	4-20
4.2.18.1	Vegetación	4-21
4.2.18.2	Fauna.....	4-23
4.3	MEDIO SOCIO ECONÓMICO.....	4-27
4.3.1	Breve Descripción Socioeconómica del Departamento de Oruro.....	4-27
4.3.2	Descripción Socioeconómica de la ciudad de Oruro y del área de intervención	4-29
4.4	ARQUEOLOGÍA.....	4-55

Índice de Tablas

Tabla 4.1.- Localización de Estaciones Meteorológicas cercanas al Área del Proyecto	4-2
Tabla 4.2.- Temperatura media ambiente (°C).....	4-2
Tabla 4.3.- Temperatura máxima media (°C)	4-2
Tabla 4.4.- Temperatura mínima media (°C)	4-3
Tabla 4.5.- Precipitación media mensual (mm).....	4-3
Tabla 4.6.- Precipitación máxima en 24 horas (Estación Oruro)	4-3
Tabla 4.7.- Humedad Relativa (%).....	4-4
Tabla 4.8.- Vientos de superficie (nudos) y dirección predominante	4-4
Tabla 4.9.- Evapotranspiración potencial mensual y anual (mm)	4-5
Tabla 4.10.- Balance Hídrico (Estación Oruro).....	4-5
Tabla 4.11.- Marco estratigráfico regional.....	4-7
Tabla 4.12.- Clasificación taxonómica de suelos de las colinas y Piedemonte	4-12
Tabla 4.13.- Clasificación taxonómica de suelos de las Pedillanuras	4-15
Tabla 4.14.- Salud Departamento de Oruro	4-27
Tabla 4.15.- Vivienda y Servicios Departamento de Oruro.....	4-28
Tabla 4.16.- Población Departamento de Oruro	4-28
Tabla 4.17.- Población Área de Intervención APRAUR.....	4-30
Tabla 4.18.- Viviendas Habitadas Área de Intervención APRAUR.....	4-32
Tabla 4.19.- Viviendas Habitadas Área de Intervención APRAUR según SIDIS	4-33
Tabla 4.20.- Acceso a los servicios básicos	4-39

Índice de Figuras

Figura 4.1.- Climadiagrama (Estación Oruro)	4-6
Figura 4.2.- Población Área de Intervención APRAUR	4-31
Figura 4.3.- Viviendas Habitadas y deshabitadas Área de Intervención APRAUR	4-32
Figura 4.4.- Población por sexo.....	4-34
Figura 4.5.- Población por Grupo Etario.....	4-35
Figura 4.6.- Monto de Ingreso Familiar Mensual	4-35
Figura 4.7.- Gasto mensual de la familia	4-36
Figura 4.8.- Histograma de Ingreso y Gasto mensual Familiar	4-37
Figura 4.9.- Características de la vivienda	4-38
Figura 4.10.- Área de servicios de SeLA.....	4-39
Figura 4.11.- Abastecimiento de agua	4-40
Figura 4.12.- Abastecimiento de agua por zonas	4-41
Figura 4.13.- Disposición de excretas.....	4-42
Figura 4.14.- Eliminación de la basura.....	4-42
Figura 4.15.- Eliminación de aguas servidas de uso doméstico	4-43
Figura 4.16.- Presencia de animales en la casa.....	4-43
Figura 4.17.- Limpieza de la vivienda.....	4-44
Figura 4.18.- Limpieza de la vivienda - Basura en el Patio.....	4-44
Figura 4.19.- Sistemas de atención en salud	4-45
Figura 4.20.- Existencia de niños menores de 5 años en viviendas	4-46
Figura 4.21.- Enfermedades frecuentes en niños menores de 5 años	4-46
Figura 4.22.- Curación de la diarrea en los niños.....	4-47
Figura 4.23.- Cómo se evita la diarrea	4-47
Figura 4.24.- Porque se enferman los niños con diarrea	4-48

Figura 4.25.- Como se evita la diarrea	4-48
Figura 4.26.- Disposición de excretas según zona	4-49
Figura 4.27.- Disposición de residuos sólidos según zona	4-50
Figura 4.28.- Importancia de usar letrina o baño.....	4-50
Figura 4.29.- Preparación de alimentos según género.....	4-51
Figura 4.30.- Lavado de ropa según género	4-51
Figura 4.31.- Limpieza de la casa según género	4-52
Figura 4.32.- Limpieza del baño según género.....	4-52
Figura 4.33.- Cuidado de los niños según género	4-53
Figura 4.34.- Acarreo de agua según género.....	4-53
Figura 4.35.- Cargo de Presidente de la junta o barrio según género	4-54
Figura 4.36.- Cargo de Secretario de Hacienda de la junta o barrio según género	4-54
Figura 4.37.- Cargo de Vocal de la junta o barrio según género.....	4-55

CAPÍTULO 4.- ANÁLISIS DEL CONTEXTO AMBIENTAL Y SOCIAL

En este capítulo se describe el contexto ambiental y social del área del Proyecto.

4.1 Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubica en el Departamento de Oruro, Provincia Cercado, Municipio de Oruro y beneficiará a los Distritos 1, 2, 3, 4, 5 de la ciudad de Oruro. El Municipio limita al Norte y Este con el Municipio de Soracachi (3ra Sección de la Provincia Cercado), al Sur con el Municipio de Machacamarca (2da Sección de la Provincia Pantaleon Dalence), al Oeste con los Municipios de Caracollo y El Choro (1ra y 2da Sección de la Provincia Cercado).

4.2 Condiciones Físico Naturales

A continuación, se describen las Condiciones Físico Naturales del área de implementación del Proyecto.

4.2.1 Clima

El conocimiento del clima de la región resulta de importancia para la planificación y uso racional de sus recursos naturales, ya que la vegetación, los suelos y el régimen hidrológico están condicionados de manera significativa por los factores climáticos. El clima de la región se caracteriza por dos aspectos geográficos que inciden grandemente en el área de implementación del proyecto, su altitud media en torno de los 3700 m.s.n.m. y su ubicación geográfica que influye sobre la temperatura y precipitación anual. En este sentido, el Altiplano es más árido que el flanco oriental de la Cordillera Oriental, porque las masas de aire caliente y húmedo provenientes de la Amazonía descargan en ese sector antes de alcanzar el Altiplano.

El régimen anual de precipitación está asociado a la oscilación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), una zona de depresión ubicada entre dos núcleos de presión. La ZCIT se desplaza durante el año, situándose en el lugar que recibe más radiación solar. Durante el verano austral, la ZCIT oscila sobre la Amazonía boliviana, situándose entre 10° y 15° de latitud Sur, donde su notable inflexión hacia el Sur extiende ampliamente las bajas presiones tropicales. Esta situación provoca fuertes movimientos convectivos que dan como resultados grandes cúmulos y cumulonimbos. En consecuencia, llueve en todo el sistema. Durante el invierno austral, la ZCIT alcanza las Antillas y los anticiclones meridionales retornan a sus latitudes más septentrionales. La estación seca, es caracterizada por una mayor estabilidad del aire y una menor disponibilidad de vapor de agua.

Para el análisis de los parámetros meteorológicos, en especial pluviométricos que caracterizan el clima, se consideraron dos estaciones Caracollo y Oruro cuyas características se detallan en la siguiente Tabla.

Tabla 4.1.- Localización de Estaciones Meteorológicas cercanas al Área del Proyecto

Estación	Latitud S	Longitud W	Tipo de Estación	Altitud (Msnm)	Periodo de Registro
CARACOLLO	17° 38'	67° 13'	Climatológica Ordinaria	3,770	1966 – 2008
ORURO	17° 58'	67° 04'	Climatológica Principal	3,700	1943 – 1982 1982 - 2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

4.2.2 Temperatura

Se cuenta con información de temperaturas medias mensuales, máximas medias mensuales, mínima media mensual, máxima extrema y mínima extrema. Para la caracterización de la temperatura del área de implementación del proyecto se discuten principalmente datos como los generados en la Estación Oruro que registra un número importante de variables.

La sistematización de los datos se muestra en la siguiente Tabla. Estos datos se corroboran con los existentes en el estudio de Balance Hídrico Superficial de Bolivia (ORSTOM, PHICAB, UNESCO).

Tabla 4.2.- Temperatura media ambiente (°C)

ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual
ORURO	12.9	12.6	12.6	11.5	9.3	5.9	5.5	7.9	10.5	12.6	13.8	13.4	10.7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, el régimen de temperaturas en la zona de estudio es estacional, presentando una temperatura media anual de 10,7 °C. El mes más cálido es noviembre con 13,8 °C y el más frío (julio) con 5,5 °C. Esta oscilación térmica es típica de zonas altiplánicas.

En cuanto a la temperatura máxima media registrada en la zona de Proyecto los datos se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 4.3.- Temperatura máxima media (°C)

ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ORURO	18.3	18	18.2	18.1	16.2	14.7	16.2	17.3	19.2	20	19.2	17.5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

Como se observa, la temperatura tiende a incrementarse durante los meses de septiembre a octubre, mientras que a mediados de noviembre decae, la diferencia entre el mes más frío y el mes más cálido tomando en cuenta a todas las estaciones es de aproximadamente 6 (°C).

Tabla 4.4.- Temperatura mínima media (°C)

ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ORURO	4.2	4.2	3.2	-0.4	-6	-9.3	-9.6	-7.2	-3.2	-0.4	1.6	3.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

En la zona de interés son notables las temperaturas extremas mínimas, pudiéndose registrar valores por debajo de 10 °C

4.2.3 Precipitación

Las precipitaciones en la región son de carácter estacional, concentrándose las superiores entre los meses de noviembre a marzo y, presentándose las mínimas entre los meses de mayo a agosto. En la siguiente Tabla se presentan datos medios mensuales registrados para las estaciones de Caracollo y Oruro.

Tabla 4.5.- Precipitación media mensual (mm)

ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CARACOLLO	97.3	81.4	63.5	14.0	2.1	0.3	5.1	9.9	24.2	21.1	32.0	77.0	427.9
ORURO	91.6	76.7	52.8	16.0	3.6	4.0	2.3	10.4	21.5	16.3	28.4	53.0	376.0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

Se observa por el comportamiento mensual de las precipitaciones que en promedio 80% de la precipitación cae entre enero y marzo, un 14% en los meses de transición (abril, septiembre a diciembre) y solamente un 6% entre mayo y agosto. El mes más húmedo es enero y el más seco es julio. La precipitación anual es correspondiente a un clima árido, típico del Altiplano.

La distribución de las lluvias tiene gran influencia sobre el calendario agrícola de la región y la expone además a un riesgo elevado de sequías que presentan fuertes variaciones interanuales, lo que limita grandemente la agricultura.

Con relación a datos de precipitación máxima en 24 horas, en la siguiente tabla se presenta un resumen de los registros de la Estación Oruro, para el periodo 1943 - 2008.

Tabla 4.6.- Precipitación máxima en 24 horas (Estación Oruro)

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (MM)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1943	48.0	1965	18.9	1987	35.1
1944	42.0	1966	15.0	1988	27.6
1945	45.2	1967	21.5	1989	21.1
1946	19.0	1968	19.0	1990	27.8
1947	25.3	1969	21.0	1991	29.0
1948	30.1	1970	16.0	1992	30.6

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (MM)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1949	20.7	1971	21.0	1993	29.5
1950	22.0	1972	24.6	1994	28.5
1951	31.0	1973	22.8	1995	19.2
1952	20.0	1974	24.5	1996	25.0
1953	19.6	1975	41.4	1997	38.0
1954	24.0	1976	34.3	1998	18.3
1955	20.8	1977	49.0	1999	41.5
1956	25.7	1978	40.0	2000	31.5
1957	14.6	1979	26.7	2001	51.9
1958	28.0	1980	21.4	2002	40.0
1959	25.3	1981	49.0	2003	28.4
1960	15.0	1982	46.5	2004	22.9
1961	32.0	1983	16.3	2005	48.3
1962	19.0	1984	32.7	2006	42.6
1963	37.0	1985	34.9	2007	35.1
1964	22.0	1986	21.9	2008	34.6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

4.2.4 Humedad Relativa

Se cuenta con información de humedad relativa para la estación de Oruro. Estos datos se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 4.7.- Humedad Relativa (%)

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ORURO	54	55	52	44	38	36	36	36	38	39	39	47

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

De los datos presentados se puede concluir que la humedad relativa tiene carácter estacional, siendo mayor durante el verano y menor en el invierno. Oruro muestra una media anual de sólo 43%, con un mínimo de 36% en julio y un máximo de 55% en febrero. Como se puede observar la humedad relativa del ambiente mantiene el mismo régimen que las precipitaciones en la zona de Proyecto.

4.2.5 Vientos

En la siguiente Tabla se presenta un detalle de las direcciones prevalentes del viento y su velocidad media mensual para la estación de Oruro.

Tabla 4.8.- Vientos de superficie (nudos) y dirección predominante

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oruro	NE	NE	E	E	E	E	E	E	E	SE	NE	NE
	3	4	2	3	3	3	2	2	2	4	5	4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI

Para la región de Oruro, durante los meses más lluviosos de noviembre a febrero predominan vientos del Noreste con una velocidad que varía entre los 4 a 5 nudos. Durante los meses restantes del año predominan vientos del Este, con una velocidad de alrededor de los 2 y 3 nudos.

4.2.6 Evapotranspiración potencial

El balance hídrico da una idea clara de la disponibilidad de agua en el suelo, lo que es importante para la vegetación y los cultivos. En particular permite estimar parámetros tales como la evapotranspiración real (ETR), las variaciones de la reserva de agua, la reserva útil de agua, el déficit y el excedente del agua en suelos del lugar. La estación de Oruro dispone de mediciones de evaporación potencial en tanque tipo A y también de registros de las variables que intervienen en el método de Penman para el cálculo de evapotranspiración potencial.

La comparación de ambos métodos permitió estimar un coeficiente de reducción de 0,86 para Oruro, superior a la media de 0,71 del Altiplano. La siguiente tabla muestra la ETP calculada con Penman. La ETP alcanza su valor máximo en noviembre y el mínimo en junio. La ETP anual de 1516 mm es superior a otras regiones del Altiplano boliviano, que es del orden de 1300 mm.

Tabla 4.9.- Evapotranspiración potencial mensual y anual (mm)

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oruro	152	137	138	120	93	78	88	112	131	163	172	132

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI y ALT (1994)

Se observa que la evapotranspiración potencial supera a la precipitación en todos los meses del año, por lo que no se acumulan reservas en el suelo donde la evapotranspiración real ETR es equivalente a la precipitación. En resumen, el balance corresponde al de un clima árido.

4.2.7 Balance Hídrico

El Balance hídrico se hizo en base a los datos de la estación de Oruro ya que cuenta con información como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 4.10.- Balance Hídrico (Estación Oruro)

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Temperatura (°C)	12.9	12.6	12.6	11.5	9.3	5.9	5.5	7.9	10.5	12.6	13.8	13.4	10.7
ETP(Thornthwaite)	60.6	59.1	59.1	53.3	42.1	25.3	23.4	35.1	48.2	59.1	65.4	63.2	593.9
Precipitación (mm)	91.6	76.7	52.8	16.0	3.6	4.0	2.3	10.4	21.5	16.3	28.4	53.0	376.6
ETP(Utilizado)	60.6	59.1	59.1	53.3	42.1	25.3	23.4	35.1	48.2	59.1	65.4	63.2	593.9
(P-ETP)	31.0	17.6	-6.3	-37.3	-38.5	-21.3	-21.1	-24.7	-26.7	-42.8	-37.0	-10.2	
Agua de nieve	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Agua disponible	31.0	17.6	-6.3	-37.3	-38.5	-21.3	-21.1	-24.7	-26.7	-42.8	-37.0	-10.2	
Reserva de agua útil	50.0	50.0	43.7	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Var. de la reserva	50.0	0.0	-6.3	-37.3	-6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Utilis. de la reserva	0.0	0.0	6.3	37.3	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ETR (mm/mes)	60.6	59.1	59.1	53.3	10.0	4.0	2.3	10.4	21.5	16.3	28.4	53.0	378.0
Déficit de agua	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1	21.3	21.1	24.7	26.7	42.8	37.0	10.2	215.9
Nieve en el suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excedente de agua	0.0	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6
Escurrimiento	0.0	8.8	4.4	2.2	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	17.6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENAMHI y ALT (1994)

La evolución de las variables analizadas se muestra en la siguiente Figura.

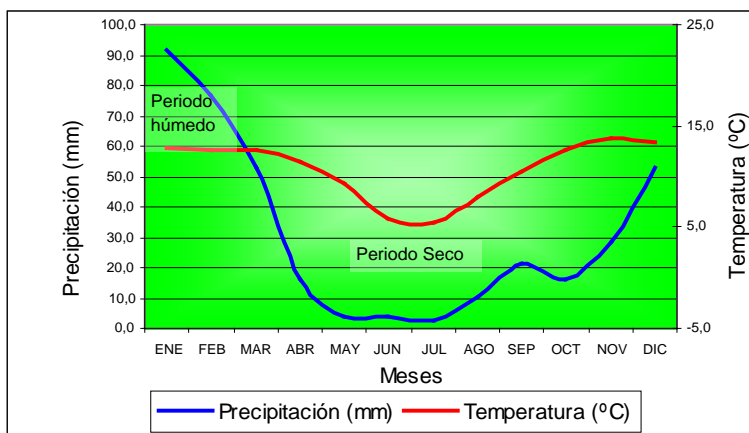


Figura 4.1.- Climadiagrama (Estación Oruro)

4.2.8 Caracterización climática

Del análisis de las condiciones climáticas se concluye que, de acuerdo a la clasificación de climas establecida por Köppen, el proyecto se desarrolla en su mayor parte en un clima de Estepa con Invierno Seco Frío (Bswk según la nomenclatura de Köppen), el cual se caracteriza por ser un clima seco, árido continental, con la estación seca en invierno y la temperatura media anual inferior a 18 °C.

Según la metodología de Thornthwaite, el clima es de tipo D(d)C': árido y frío con las estaciones secas. El balance hídrico mostrado en el punto anterior confirma esta clasificación.

4.2.9 Geología

Desde el punto de vista estratigráfico, estudios geológicos regionales han identificado cuatro sistemas en el área del Proyecto: Silúrico, Devónico, Terciario y Cuaternario. En la siguiente tabla se muestran las unidades litológicas presentes:

Tabla 4.11.- Marco estratigráfico regional

Sistema		Unidad
CUATERNARIO (Q)	Qe	Depósito eólico (Arenas de grano fino)
	Qc	Depósito coluvial (Bloques angulosos, gravas y material fino)
	Qt	Depósito de terraza (Bloques, cantos, gravas, arenas, limos y arcillas)
	Qfl	Depósito fluvio lacustre (Gravas, limos, arcillas y gravas)
	Ql	Depósito lacustre (Limos, arcillas, arenas y eflorescencia de sales)
TERCIARIO (T)	Tco	Complejo Oruro (Domas lávicos dacíticos (da) y tobas dacíticas (da))
	Tsal	Formación Salla (Limolitas y arcillitas rojas, con tobas intercaladas)
	Tnd	Terciario no diferenciado (Conglomerados con clastos de areniscas de diversos colores de formas subredondeadas)
DEVÓNICO (D)	D	(Lutitas y limolitas gris oscuras con niveles de areniscas marrones) (Limolitas gris verdosas y lutitas negras, con niveles de areniscas marrón verdosas) (Areniscas rojo violáceas, cuarcitas gris claras y limolitas rojizas)
SILÚRICO (S)	S	Formaciones Uncia / Catavi (Areniscas micáceas gris verdosas intercaladas con lutitas) (Lutitas gris oscuras a verdosas, niveles de areniscas y limolitas verde olivo)

Fuente GEOBOL (1994)

4.2.10 Sistema Silúrico (S)

A nivel regional, el sistema Silúrico, se constituye como la unidad más antigua en el sector del proyecto y está conformada por dos unidades representadas por las Formaciones Uncia y Catavi. La Formación Uncia (Sun) se extiende hasta la región de Caracollo; otro afloramiento se encuentra al Este del cerro Khala Khala entre Caracollo y Oruro; asimismo, en forma de remanentes, se la encuentra en los alrededores de la ciudad de Oruro. Litológicamente se componen de lutitas laminadas de color gris en superficie fresca y en superficie alterada varían a gris verdosas y blanquecinas. Físicamente son de resistencia baja. La Formación Catavi (Sct) también se encuentra en el cerro Khala Khala, entre Caracollo y Oruro. Litológicamente constan de areniscas micáceas, de grano fino a medio con intercalaciones de limolitas y lutitas de color verde amarillentas. Los niveles psamíticos son de dureza mediana.

4.2.11 Sistema Devónico (D)

Rocas sedimentarias del Devónico se encuentran representadas al lado Oeste del cerro Chulluncachi en las proximidades de Oruro. Litológicamente, constan de bancos de

areniscas rojizas a violáceas y areniscas cuarcíticas, cuarcitas de color gris claras y beige con intercalaciones de limolitas. Esta unidad es importante, porque los afloramientos, debido a su dureza mediana, son aptos para construcción, por lo que pueden constituirse es fuente de depósitos granulares (canteras o bancos de préstamo).

4.2.12 Sistema Terciario (T)

En el área del Proyecto se encuentran sedimentitas atribuibles al Sistema Terciario, representado por rocas de origen volcánico, constituidas por el Complejo Oruro (Tco). También existen sedimentitas parcialmente compactas que se atribuyen como pertenecientes al Terciario, las cuales se identifican como no diferenciado (Tnd) de exposición reducida y se encuentran intermitentemente en colinas de relieve bajo que rodean la ciudad de Oruro. Litológicamente, se caracterizan por conglomerados con clastos de areniscas y rocas volcánicas, donde la matriz es limo arcillosa de color general rojizo, también varían a un color blanquecino. Se debe señalar que estas sedimentitas, también presentan el aspecto no afirmado (tipo gravas) o están parcialmente consolidadas.

El Complejo Oruro (Tco) cuyos afloramientos se observan en el cerro San Pedro se caracteriza por la presencia de rocas ígneas, compuestas por domos – lava dacíticos y tobas dacíticas. En su entorno además de dacitas también se encuentran afloramientos aislados de lutitas grises de la formación Uncía.

4.2.13 Sistema Cuaternario (Q)

Los depósitos Cuaternarios de la región, se encuentran ampliamente distribuidos, los mayores son los depósitos lacustres, siguen en importancia los fluvio lacustres, terrazas, aluviales, coluvios, coluvios fluviales y en menor medida se encuentran los eólicos. Los depósitos: lacustres (Ql) y fluvio lacustres (Qfl) son los más extensos arealmente y conforman las amplias planicies existentes en las cercanías de la ciudad de Oruro. En su generalidad, superficialmente están formados por estratos de limos arcillosos a veces con contenidos de arena; por debajo se encuentran bancos de gravas con clastos de areniscas encerradas en matrix arenosa y limosa.

También se encuentran Depósitos de terraza (Qt) en las márgenes de los ríos actuales o forman parte de los depósitos de abanicos aluviales, es decir, una vez constituido el abanico aluvial posteriormente corrientes fluviales han creado cauces profundos, dejando en las partes laterales depósitos elevados. Las acumulaciones se encuentran conformadas por bloques, cantos, gravas, limos y arcillas. Los Depósitos coluviales (Qc) se encuentran en todas las laderas de la zona. Estos son producto de la meteorización de rocas pre-existentes, las cuales han sido transportadas por la gravedad; granulométricamente están conformados principalmente por bloques de formas angulares, gravas y material fino.

Los Depósitos eólicos (Qe) son importantes en la región de Oruro, originados de rocas pre-existentes, donde el agente viento ha efectuado el trabajo de erosión y transporte. Los depósitos encontrados al lado Norte del cerro San Pedro están constituidos por arenas de grano fino bien seleccionadas.

4.2.14 Fisiografía

Según la clasificación establecida en el Mapa de Provincias Fisiográficas de Bolivia (GEOBOL, 1994) el Proyecto corresponde a la Provincia del Altiplano. Las características generales de los Grandes Paisajes del área se describen a continuación.

4.2.14.1 Colinas y Piedemontes

Esta unidad de Paisaje comprende colinas de formas redondeadas constituidas por conglomerados y arcillitas terciarias. En gran parte constituyen geoformas aisladas dentro la gran Pedillanura Altiplánica y tienen como elementos fisiográficos complementarios pequeñas terrazas aluviales y llanuras de piedemonte conformadas por sedimentos coluvio-aluviales originados por ciclos sucesivos de erosión – acumulación bajo condiciones hidrológicas dinámicas.

El paisaje de Piedemonte es un complejo de abanicos coluvio – aluviales conformando un área de contorno o límite para la Pedillanura. En algunos sectores el paisaje de Piedemonte puede extenderse por más de 1.0 km de ancho, interrumpiéndose por quebradas estrechas que confluyen hacia las llanuras aluviales. Las terrazas aluviales son plataformas formadas a partir de antiguas llanuras que sufrieron la remoción de sus sedimentos blandos por acción fluvial. Las pendientes varían entre el 2 y 5%.

En esta unidad también se incluyen depósitos aluviales recientes, los mismos que cubren discordante y parcialmente el relieve colinoso. Su distribución es discontinua y se encuentran sometidos a una gran actividad erosiva y dinámica fluvial, además de una continua alteración por actividades humanas. Aunque prevalecen las pendientes suavemente onduladas típicas del Altiplano, que reflejan acontecimientos de períodos glaciales y que modelaron superficies de aplanamiento, el área del Proyecto presenta también sectores de relieve alto donde se observan afloramientos de rocas estratificadas de diferentes edades y composición litológica, además de derrubios y taludes producto de acarreo y deposición de sedimentos. Por regla general las colinas presentan elevada pedregosidad superficial.

El relieve circundante a la ciudad de Oruro muestra roquedos sometidos a una generalizada e intensa fragmentación desagregación y movilización del recubrimiento de los macizos rocosos. En esta región se observan glaciares, conformados por materiales detríticos y que conforman planos inclinados con características coluviales interrumpidos en trechos por potentes barrancos, algunos acarcavados, así como cárcavas inactivas. Los remanentes de material coluvial (grava y gravilla) más o menos angulosos, procedentes de los relieves superiores, constituyen el material original de los suelos.

En general el relieve colinoso presenta un avanzado estado de degradación producto de intensos procesos erosivos hídricos y eólicos. La susceptibilidad a la erosión puede atribuirse al predominio de materiales deleznable y con poca coherencia (granulometría gruesa, principalmente franco arenosa), aunque también se manifiesta en afloramientos de materiales arcillosos con bajo grado de consolidación. Por otro lado, las condiciones climáticas extremas determinan una escasa cobertura vegetal, generalmente bajo intenso pastoreo y explotación lo cual incide sobre la fuerte erosión laminar, incisión y desarrollo de surcos y cárcavas que se observa sobre todo en las cuestas.

4.2.14.2 Pedillanuras

Las Pedillanuras constituyen las formas del relieve predominantes en el área de estudio y son de origen deposicional, es decir, son unidades de paisaje cuya geogénesis se debe a la acumulación de sedimentos fluviales y aluviales, provenientes de los relieves estructurales antes descritos y que fueron depositados en extensas áreas. Las amplias Llanuras están compuestas por material detrítico y heterogéneo conformando una extensa superficie de relieve plano, sujeta a un constante proceso deposicional. Complementan este paisaje un complejo de orillares, donde se identifican terrazas estrechas.

La Pedillanura, está conformada por una gran diversidad de materiales detríticos de época reciente (Cuaternario) predominando los de granulometría gruesa provenientes de la denudación de las fajas montañosas contiguas y que fueron arrastrados y depositados durante los períodos glaciales e interglaciales del Pleistoceno y principios del Holoceno. La formación del gran paisaje se encuentra en general, estabilizada, existen algunas áreas en desequilibrio por pendientes topográficas mayores o por estar afectadas por movimiento en masa de material por soliflucción.

En la región de Oruro, las Pedillanuras localizadas en la secuencia fisiográfica más baja conforman un relieve suave y monótono en el cual se hace difícil el establecimiento de una clasificación geomorfológica diferenciando las unidades que lo componen, sin embargo, de acuerdo al comportamiento frente a la dinámica de los sedimentos, la Pedillanura puede subdividirse en: Llanuras fluvio lacustres y Llanuras eólicas.

Las llanuras fluvio lacustres ocupan gran parte de la región de estudio, se encuentran cubierta por depósitos de origen fluvial y, principalmente, lacustre. La secuencia de tales depósitos indica un abundante aporte de material detrítico originado a partir de la erosión de las unidades antes descritas. Los sedimentos más gruesos se depositaron en las zonas bajas de las colinas en cuanto que los más finos se acumularon en las depresiones en un medio lagunar poco profundo y parte de ellos fueron arrastrados durante los desplazamientos laterales de cauces de ríos. Los antiguos lagos, colmatados, han formado terrazas lacustres con evaporitas en la parte central de la llanura.

La dinámica del proceso sedimentario llevó a la conformación de un relieve bajo; plano y escasamente disectado por cursos de aguas estacionales. Las variaciones del declive son mínimas a lo largo de grandes extensiones del terreno, lo cual en algunos sectores lleva al anegamiento estacional favorecido por la presencia de sedimentos finos.

Las llanuras eólicas consisten de planicies modeladas por la actividad del viento, agente que produce una erosión muy visible en la región, resultando en el arrastre del material fino (arcilla y limo) y consecuente acumulación de la fracción arena, que en ciertas zonas llegan a formar “arenales” o se depositan sobre las rocas durante su constante proceso de migración. Por la acción del viento surgen geformas de relieve bajo a medio escasamente disectado, por su alta permeabilidad.

Los sistemas morfogenéticos aluviales-fluviales presentan una activa acumulación sedimentaria conformando depósitos de gran potencia y superficies de aplanamiento interrumpidas por áreas abarrancadas. Los depósitos más finos fundamentalmente de

origen fluviolacustre, presentan una distribución discontinua en función a la actividad erosiva en la zona.

4.2.15 Suelos

Los suelos tienen una distribución natural en los Paisajes descritos, exhibiendo propiedades que guardan estrecha relación con la geomorfología e intensidad con que actuaron los factores, procesos y mecanismos edafogenéticos. En este sentido, su evolución y dinámica responde a la naturaleza del material parental, escasos niveles de precipitación pluvial y bajas temperaturas reinantes en la zona del Proyecto lo cual determina sus características físico químicas y morfológicas más distintivas.

La caracterización de los regímenes climáticos es decisiva para definir las propiedades y procesos pedogenéticos en la zona de estudio. De acuerdo a los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual) y basándose en datos de las Estaciones Climáticas de Oruro y proximidades, el régimen de humedad edáfica se considera "Ustic" una vez que la sección de control permanece seca, en alguna o todas sus partes por un periodo tan largo como 90 días acumulativos a lo largo del año y normalmente a un régimen no percolante. A pesar que la suma de las precipitaciones con la humedad almacenada en el suelo no sobrepasa la evapotranspiración; existe disponibilidad de agua en el suelo por las lluvias que, con el periodo de crecimiento de las plantas, por esta razón el régimen de humedad no se encuadra en el régimen Arídico o Tórrico como algunos estudios sugieren para esta zona del Altiplano.

En cuanto al régimen de temperatura edáfica, deducido a partir de los datos de temperatura del aire, se considera "Mésico" con una temperatura media anual del suelo entre 8 y 15°C con diferencias superiores a 6°C entre los promedios de invierno y verano a 50 cm de profundidad (o contacto dénsico, lítico o parálico) correspondiente a la zona de influencia radicular, sujeta a cambios diarios de temperatura.

A continuación, se describen las características de los suelos en los Grandes Paisajes descritos.

4.2.15.1 Suelos de Colinas y Piedemonte

En función a su posición en el relieve, los Suelos de Colinas y Piedemonte pueden considerarse bien drenados, siendo en algunos casos; excesivamente drenados. No obstante, existe una tendencia al escurrimiento superficial, sobretudo en la cima de las colinas. En esta posición del paisaje, la dinámica lateral y vertical del agua de las precipitaciones es afectada por la presencia de estratos rocosos que determinan una baja profundidad efectiva del suelo, factor que limita la infiltración del agua a través del perfil. Esto provoca inestabilidad y susceptibilidad frente a procesos erosivos naturales e inducidos.

Los suelos típicos de esta unidad fisiográfica pueden encontrarse en las formas estructurales que rodean a la ciudad de Oruro los cuales muestran muy escaso a incipiente desarrollo genético. Sus propiedades reflejan el régimen de humedad (ústico) y temperatura (isofrígido). Como producto de la meteorización de la roca madre, presentan una textura limo-arcillosa con tendencia a tornarse muy compactos. En gran parte de los

casos sobreyacen a la roca y están limitados dentro de los 25 a 30 cm. desde la superficie (caracteres lépticos y/o esqueléticos) pudiendo estar interrumpidos por afloramientos rocosos. Normalmente se encuentran ubicados en fuertes pendientes por lo que presentan alta susceptibilidad a la erosión que va de hídrica laminar a en surcos. Manifiestan además el efecto de procesos erosivos eólicos y en la mayoría de las áreas se encuentra bastante degradado. Dado el bajo espesor de estos suelos, la capacidad de retención de agua es pequeña y la reserva es limitada, característica que influye sobremanera en la aptitud agrícola de estos suelos que es prácticamente nula, conforme se describe más adelante.

En las cuestas de Colinas y Piedemontes se desarrollaron suelos con cierto grado de madurez y se puede apreciar horizonación detectar texturas franco-arcillosas, con abundante grava fina. Por lo tanto, la permeabilidad es notablemente superior, aunque depende de la presencia de estratos adensados, impermeables y cambios texturales abruptos, lo cual puede llevar a la saturación y posterior escurrimiento.

Los suelos descritos se pueden clasificar como Inceptisoles - Ochrepts (Cambisoles, en el sistema FAO - WRBSR). Aunque presentan rocosidad superficial y a lo largo del perfil, en el horizonte de diagnóstico (Bi) se aprecia cierto grado de desarrollo estructural y en general colores algo más vivos respecto de los horizontes vecinos. Se han detectado horizontes arcillosos bien estructurados y empobrecidos en bases los cuales podrían encuadrarse en el grupo de los Lixisoles.

A nivel de orden, se encuentra una asociación de Entisols e Inceptisols. En las áreas de mayor estabilidad los perfiles desarrollan una secuencia de horizontes A-Bi-C, presentan un inicio de formación de horizonte iluvial (argilic), llegan a formar agregados estructurales relativamente estables y presentan revestimientos de arcilla o “cutans” además de concreciones calcáreas. La clasificación taxonómica de suelos de Colinas y Piedemonte se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 4.12.- Clasificación taxonómica de suelos de las colinas y Piedemonte

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo
Entisols	Psamments	Ustipsamment	Typic
	Orthents	Ustorthent	Typic
Inceptisols	Ochrepts	Ustochrept	Aridic
			Fluventic

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de GEOBOL (1994) y Superintendencia Agraria (2002)

Conforme se observa en la anterior tabla, las categorías descritas reflejan la elevada altitud de la zona y los biomas semidesérticos que los originaron. En todos los casos, las propiedades ócricas son el resultado de un bajo aporte de material orgánico por los estratos de vegetación baja (matorrales ralos intercalados con manojos de gramíneas, plantas almohadilladas y arbustos de hojas diminutas). Aunque en las zonas con mayor cobertura (pajonales) se encuentran suelos con mayor contenido húmico, los suelos se encuentran erosionados puesto que son intensamente utilizados para pastoreo de ovinos y sufren quemadas reiteradas con la finalidad de fomentar el crecimiento de la vegetación. Casi todas las áreas han sido objeto de sobrepastoreo y en la actualidad se han transformado en áreas urbanas.

Cuando la cobertura vegetal sobre el perfil es de matorral más denso, puede encontrarse un inicio de estructuración en los horizontes superficiales, para estos se presentan del tipo granular, débilmente desarrollados y con baja estabilidad. En gran parte de los casos no ocurre estructuración, presentándose granos sueltos de arena fina con virtual ausencia de agentes cementantes, lo que confiere al suelo propiedades de friabilidad, mínima pegajosidad y plasticidad nula. En los horizontes inferiores puede desarrollarse una estructura débil con bloques subangulares, en consecuencia, la textura franco arenosa de los horizontes superficiales presenta mayor macroporosidad que los subsuperficiales.

Los suelos de Piedemonte que se desarrollan a partir de una matriz de sedimentos coluvio – aluviales originados en las serranías circundantes y son transportados por las aguas de escurrimiento, son moderadamente profundos, con clara diferenciación de horizontes, en la secuencia de horizontes A-Bi-C y muy frecuentemente presentan horizontes enterrados y con porcentajes de materia orgánica que decrecen irregularmente con la profundidad.

Los colores varían de castaño (7,5YR4/6) en la superficie, a pardo rojizo claro (7,5YR5/3) en el horizonte subsuperficial, reflejando menor porcentaje de materia orgánica. La sedimentación diferenciada, determina texturas muy variables de acuerdo a la posición en el paisaje y siendo frecuente la presencia de variaciones texturales (con gravas, cascajos) y arena gruesa a lo largo del perfil lo que determina una textura franca en el horizonte superficial a franco arenoso en profundidad. La estructura es débilmente desarrollada en la superficie, presentándose suave cuando seca pasando a moderadamente desarrollada en el horizonte Bi, ocasionalmente el subsuelo se presenta ligeramente compactado y con consistencia dura en seco, pero no dificulta la capacidad de infiltración de agua.

En las posiciones del relieve utilizadas con fines agrícolas (laderas cóncavas), el grado de erosión se presenta de moderado a severo, encontrándose cárcavas muy profundas, algunas de las cuales conforman un paisaje de “bad lands”; áreas donde no se encuentran más que relictos de suelos y cuya recuperación con fines productivos es económicamente inviable.

En posiciones de pérdida de material edáfico, como en la cima del relieve de colinas altas, los suelos se pueden clasificar como Orthents y son originados “in situ”, a partir del intemperismo de la roca matriz que está sujeta a modificaciones fundamentalmente de orden físico, en virtud a las condiciones de extrema aridez en las que tiene lugar la edafogénesis. La ausencia de horizontes genéticos en esta tipología es evidente y se restringe a la presencia de un horizonte “A” asentado directamente sobre la roca consolidada (lecho rocoso “R”) o sobre un horizonte C poco espeso compuesto de material detrítico, siendo difícil establecer los límites con el material de origen (por ello equivalen a los Leptosoles del sistema FAO de clasificación). La acumulación de material edáfico intersticial entre afloramientos rocosos y colores pardos a amarillentos y grisáceos caracteriza un epipedon ócrico con límite inferior brusco, cuando reposa directamente sobre el material subyacente, o bien gradual, cuando pasa a un horizonte cámbico.

Los Orthents normalmente no superan los 0.3 m hasta el contacto lítico. En las cumbres de colinas pueden presentarse inclusive afloramientos del material parental subyacente. Otra característica preponderante es la abundancia de detritus o acumulación de fragmentos de roca (piedra) y pedregones en la superficie del suelo (Regosoles). La naturaleza de estos

materiales clásticos (areniscas) explica la baja fertilidad de estos suelos, muy carentes en minerales esenciales para los vegetales, como el fósforo.

4.2.15.2 Suelos de Pedillanuras

Los suelos de las Pedillanuras, cuyo material de origen lo constituyen sedimentos fluvio-glaciares son moderadamente profundos a profundos. En la mayoría de los perfiles la profundidad efectiva está determinada por estratos de grava gruesa. La textura franco-arenosa les confiere un buen drenaje excepto en aquellos con mayores porcentajes de arcilla y limo que pueden presentarse imperfectamente drenados dependiendo de su posición en el paisaje y la presencia de estratos subyacentes que no tienen la capacidad de evacuar el agua percolante a una velocidad adecuada.

La estructura es migajosa, fina y débil en la superficie, no obstante pueden mostrarse bien estructurados en los horizontes subsuperficiales con agregados de relativa estabilidad en forma de bloques angulares y subangulares. En general, no existe rocosidad, pero sí abundante pedregosidad superficial y están sujetos a un constante proceso erosivo hídrico laminar y eólico. Por sus condiciones químicas pueden ser calificados como de fertilidad baja y presentan ligera reacción calcárea.

Los suelos en las llanuras aluviales tienen texturas franco arcillosas a franco limosas y presentan colores pardos a rojizos, normalmente están expuestos a un proceso erosivo de tipo laminar que puede derivar en surcos. En los estratos subsuperficiales se encuentra abundante grava fina. En posiciones estables pueden desarrollar un horizonte diagnóstico cámbico, bien estructurado y pigmentado por lo que pueden clasificarse como Cambisoles (Inceptisoles - Ustochrepts).

Las planicies cuyo origen es fluvio-lacustrino, presentan texturas limosas y arcillo-limosas, la pedregosidad es baja y no existe rocosidad, tendencia también encontrada en las llanuras bajo influencia fluvial, continuamente sujetas a procesos de sedimentación e inundaciones que afectan amplias zonas. Los suelos así originados, son profundos a muy profundos y pueden resultar imperfectamente drenados en virtud al adensamiento y sellado de espacio poroso derivado de la riqueza de partículas de limo. En estos suelos también es evidente la desagregación provocada por la dispersión de arcillas a causa de la presencia de altos niveles de formas catiónicas de sodio (Na⁺). Al impedir la floculación de los coloides minerales el efecto dispersante repercute en la formación y estabilidad de los agregados estructurales y, por consiguiente, en la porosidad.

Dependiendo del contenido de sodio, los suelos de la región (como los encontrados entre Oruro y Caracollo) podrían clasificarse como Solonetz estagnicos y gléicos (Salorthids), dado que se presentan como depósitos masivos arcillo-limosos (nula estructuración) y nivel freático próximo a la superficie con alta salinidad. No obstante, en la mayor parte de las áreas se presentan Fluvisoles típicos (Entisols – Ustifluvents). Las propiedades flúvicas se manifiestan claramente en su intensa estratificación y variabilidad espacial.

En la siguiente Tabla se indica la clasificación taxonómica de suelos de las Pedillanuras. A nivel de subgrupo en la llanura eólica pueden ser clasificados como Typic Ustipsamment y Typic Quartzipsamment cuando predomina la fracción arena en el epipedon. En la llanura

fluviolacustre, bajo condiciones de drenaje deficiente y oscilación del nivel freático, los suelos pertenecen a los subórdenes Aquepts y Aquepts.

Tabla 4.13.- Clasificación taxonómica de suelos de las Pedillanuras

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo
Entisols	Psamments	Ustipsamment	Typic
		Quartzipsamment	Typic
	Aquepts	Psammaquent	Typic
Inceptisols	Ochrepts	Ustochrept	Fluventic
	Aquepts	Halaquept	Typic
			Vertic

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de GEOBOL (1994) y Superintendencia Agraria (2002)

En general los suelos sometidos a acción fluvial reciente poseen poca evolución, presentando apenas un horizonte diagnóstico superficial, seguido de una sucesión de horizontes o capas estratificadas con poca o ninguna relación pedogenética entre sí. Por esta razón, sus propiedades pueden variar considerablemente en una corta distancia vertical u horizontal. En la fracción arcilla predominan filosilicatos del retículo 2:1, probablemente illita y montmorillonita lo cual confiere a estos suelos características vérticas, es decir, presentan agrietamientos o rajaduras que surgen de acuerdo a las condiciones de humedad del suelo. En la época seca las grietas permanecen abiertas por largos periodos, lo cual impide la colonización vegetal.

Por su parte los suelos de la Llanura Eólica presentan alto contenido de arena fina, resultando en clases texturales: franco arenoso y franco arcillo arenoso. En la fracción arena el mineral predominante es el cuarzo. Debido a su composición granulométrica y bajo porcentaje de materia orgánica, los suelos arenosos presentan una baja estabilidad estructural principalmente en la capa superficial donde la estructura es débilmente desarrollada por bloques subangulares con baja estabilidad, pasando a moderadamente desarrollada en profundidad. Los suelos de textura más fina desarrollan una estructura dura a muy dura cuando secos en bloques angulares a subangulares, que tiende a ser masiva en estado húmedo. En ambos casos, el horizonte superficial es de color pardo claro a pardo grisáceo reflejo por el bajo contenido de carbono orgánico, los horizontes inferiores presentan colores que varían entre el marrón a grisáceo en función del régimen de drenaje.

La posición que ocupan algunos suelos en el paisaje de la Pedillanura, sobre todo en las posiciones geomorfológicas deprimidas y/o sujetos a condiciones de oscilación de la capa freática, resultan en el desarrollo de perfiles cuyas clases de drenaje se encuadran en los regímenes “escasamente drenado”, “imperfectamente drenado” y en el mejor de los casos “moderadamente bien drenado”. Tales condiciones se dan en función a la eliminación suficientemente lenta del agua, de tal manera que ocurren condiciones de saturación en partes del perfil durante la mayor parte del año.

Las clases de drenaje mencionadas vienen también condicionadas por la textura fina y la estructura débil de los agregados que derivan en una alta susceptibilidad al encostramiento y el adensamiento sub-superficial, debido a la obstrucción de poros por material disperso. Estos aspectos afectan la permeabilidad tornando aún más lenta la velocidad de circulación del agua a través del perfil y el intercambio gaseoso limitando las posibilidades de supervivencia únicamente a aquellas especies vegetales fisiológicamente adaptadas a

tales condiciones edáficas extremas. A pesar de las características físicas negativas, la horizontalidad del terreno determina una baja susceptibilidad a la erosión hídrica, pero el área es grandemente afectada por la erosión eólica por tratarse de una zona prácticamente sin barreras naturales y escasa vegetación.

A excepción de las zonas próximas al Piedemonte (terrazas bajas), los suelos de las llanuras raramente están libres de los efectos del anegamiento temporal, al cual son sometidos en la época de mayor precipitación por lo que, debido al efectos del agua, frecuentemente presentan rasgos o síntomas de hidromorfismo, es decir alteraciones morfológicas del suelo en función de las condiciones de óxido-reducción de algunos minerales del suelo conteniendo hierro (Fe) y manganeso (Mn). En condiciones de anegamiento temporal los poros se saturan de agua expulsando el oxígeno de la atmósfera edáfica dando lugar al surgimiento de formas reducidas de elementos como Fe^{++} y Mn^{++} , por lo que tales iones no otorgan pigmentación a las arcillas del suelo. Los perfiles suelen presentar coloración plomiza, azulada y/o verdosa, a partir de la transición entre los horizontes A y C dentro de los primeros 60 cm. Una vez que ocurre la remoción del agua de los poros y por las condiciones oxidantes en el perfil surgen manchas o moteados de colores anaranjados o rojizos sobre los colores de fondo plomizos atribuidas a las formas oxidadas de tales elementos que destacan en variables.

Con respecto a algunas propiedades químicas, la reacción del suelo es fuertemente alcalina pudiendo superar un pH de 9.0. Esta condición extrema, se debe a la elevada concentración salina que se alcanza sobre todo en la superficie del suelo, debido a la intensa evaporación causada por la alta radiación y fuertes vientos predominantes en la época de estiaje. Estas condiciones favorecen la ascensión capilar de la solución salina en el subsuelo, su afloramiento y la consecuente formación de costras salinas superficiales. En las zonas más deprimidas del relieve la salinización del suelo es más evidente sobre todo en las proximidades de medios lagunares.

En las depresiones los suelos están sujetos a condiciones de anegamiento permanente o semi permanente y desarrollan características gléicas (Gleysoles).

4.2.16 Capacidad de Uso de la Tierra

Aunque los suelos han sido ocupados por el hombre y se encuentran intensamente urbanizados, es posible analizar su Capacidad de Uso en función a las propiedades antes descritas.

4.2.16.1 Suelos de Colinas y Piedemonte

Luego del análisis e interpretación de las características edafoclimáticas y topográficas del área del proyecto se determinó que la Capacidad de Uso en las unidades fisiográficas de Colinas y Piedemonte encuadran entre las clases IV a VIII. Las subclases predominantes establecidas son IVs y VIs y VIIs, cuyas limitaciones se refieren a la baja capacidad de retención de humedad, pedregosidad, rocosidad y alta susceptibilidad a la erosión. La pedregosidad puede ser tan alta (mayor al 50% en volumen) que interfiere con las labores de cultivo imposibilitando la mecanización. Además, la presencia de rocas sin meteorizar en la zona de arraigamiento significa un obstáculo al desarrollo del sistema radicular determinando suelos con baja profundidad efectiva.

Las limitaciones establecidas para las tierras de la Clase VIII implican que no es aconsejable el uso productivo de esos terrenos, excepto para la preservación y protección de la cubierta vegetal natural, vida silvestre, recreación y/o protección de cuencas hidrográficas, dados los riesgos de degradación y factores climáticos adversos.

Las tierras que mejor soportan labores agrícolas en la región pertenecen a la clase III, es decir, que pueden utilizarse para cultivos anuales desde que se adopten medidas de conservación y manejo cuidadoso. La mayor parte de estas tierras son aptas para sistemas de producción semipermanentes con restricciones para cultivos anuales de subsistencia (papa, haba, cebada). Las deficiencias en la fertilidad del suelo y condiciones climáticas de la región restringen la variedad de cultivos, limitando también épocas de siembra y cosecha (Superintendencia Agraria, 2002). De acuerdo a la naturaleza de las limitaciones se presenta la subclase III_{s,c} (pedregosidad, déficit de humedad edáfica, inestabilidad estructural).

4.2.16.2 Suelos de Pedillanuras

Los suelos contemplados en las Pedillanuras pertenecen a las clases III a IV de Capacidad de Uso, es decir, se trata de áreas aptas para la agricultura, pero con importantes limitaciones o riesgos intrínsecos, sobretodo relacionados con condiciones climáticas adversas y restricciones en la zona radicular. Estas limitantes se refieren a la presencia de horizontes adensados, encostrados o la presencia de estratos de arenas gruesas o gravas, lo cual los convierte en suelos de consistencia muy dura cuando secos y con dificultades para la infiltración del agua, el laboreo y la penetración de las raíces.

Por otro lado, existen tierras de la clase V y VI. Los suelos situados en posiciones de relieve cóncavo (depresiones) y que se encuentran en condiciones de sobresaturación permanente o por periodos moderadamente largos (anegamiento estacional), como es el caso de los “bofedales”, pertenecen a la clase V por el riesgo de anegamiento a los cuales están sujetos. Asimismo, estas áreas pueden presentar un riesgo debido a la presencia de sales y arcillas expansibles (subclase Vs). Las Tierras de la Clase VI no son aptas para laboreo agrícola por la baja estabilidad estructural y muy bajos niveles de fertilidad natural (VI_s) sobre todo relacionado con deficiencias en fósforo y micronutrientes.

En correspondencia con su aptitud y otras variables de orden socioeconómico es posible determinar que la aptitud de las Tierras contempladas en el área de influencia del Proyecto es fundamentalmente agro-pastoril. Las condiciones de altitud determinan un intenso frío con la presencia frecuente de heladas, sobretodo en época de invierno, lo cual dificulta la implementación de una actividad agropecuaria eficiente y rentable. Sin embargo, es posible garantizar la sostenibilidad de la ganadería extensiva (sobre todo de ovinos o camélidos), a través de la correcta calibración de la capacidad de soporte (carga animal) a fin de evitar el sobrepastoreo y deterioro de las praderas nativas, principalmente, en la estación seca. Asimismo, se debe mejorar la calidad de las pasturas eliminando malezas e introduciendo técnicas de pastoreo rotativo. La práctica de la quema anual de los campos de pastoreo para la llamada “renovación” debe ser gradualmente eliminada por los daños que significa al recurso suelo a largo plazo. Por otro lado, se recomienda abonar los pastizales degradados con guano y otras fuentes de materia orgánica. Entre otras recomendaciones debe promoverse el manejo sostenible de la vida silvestre (rebaños de vicuñas y avifauna) aún existente en zonas menos pobladas.

4.2.17 Recursos Hídricos

El Proyecto se desarrolla en su integridad en la cuenca Cerrada o Lacustre ubicada al Sudoeste del país, la cual tiene este nombre porque sus drenajes se encuentran concentrados en lagos y salares, constituyéndose en consecuencia en una cuenca de tipo endorreica. La cuenca Central o Lacustre que comprende los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, en todos los casos parcialmente, ocupa una superficie aproximada de 151,526 km², es decir, el 13.8 % del territorio nacional. La zona de proyecto se desarrolla en dos subcuencas principales: en la del Lago Poopó y en la subcuenca del río Desaguadero.

Los coeficientes de escurrimiento de la cuenca Cerrada o Lacustre varían de 16% a 41%. En la subcuenca del Desaguadero este valor es de 12% y de 15% en la subcuenca del Poopó.

4.2.17.1 Subcuenca del río Desaguadero

La subcuenca del río Desaguadero tiene una superficie de 35,500 km² y con 383 km de longitud es el río más largo de los ríos altiplánicos y uno de los pocos permanentes (SNHN, 1998). El río Desaguadero nace al Sudoeste del Golfo de Taraco ubicado en el Lago Menor del Lago Titicaca o Huiñaymarca, a la altura de la localidad de Chuquiña en Oruro se bifurca; hacia la izquierda alimenta el lago Uru Uru, mientras que el lado derecho se dirige al lago Poopó recorriendo una longitud de unos 383 km con un desnivel en su recorrido de 124 m. Se toman en cuenta los cursos de agua que lo alimentan por la margen izquierda como el Kheto, Calteca, Challa Jahuirá, Choque Pujo, Mamaniri, Lekhe Lekheni, Cumputo Jahuirá, Calvario, Khala Jahuirá, Jacha Jahuirá, Jilakata y Lucuchata.

En la estación de aforo localizada en la localidad de Chuquiña, el caudal medio máximo del Desaguadero se presenta en febrero y el mínimo medio en noviembre. El caudal medio anual del río en esa estación fue de 90 m³/s durante el periodo 1965-89 (ALT, 1994). La variación interanual es muy grande: el caudal medio anual del año 1983, que correspondió a un episodio de El Niño, fue de 20.3 m³/s, mientras que el caudal medio anual del año 1986 fue de 324 m³/s. En noviembre de 1983 el caudal mínimo fue de 4 m³/s frente a un caudal medio mensual que superó los 450 m³/s en enero de 1986 y enero de 1987. Se estima que los caudales máximos diarios registrados en la mencionada estación pueden haber superado los 800 m³/s.

4.2.17.2 Subcuenca del Poopó

El río más cercano a la zona del proyecto perteneciente a esta cuenca es el río Caracollo, conformado principalmente por los ríos Pongo Jahuirá y posteriormente, los ríos Chullpaco, Huana y Rodeo. Este río discurre en dirección sur hasta alcanzar la llanura de inundación del río Desaguadero, pasando al oeste de los cerros de Oruro y la mina Itos antes de alcanzar el Desaguadero. Se observa también la presencia de algunas lagunas (Kkotani, Kollpa Khotá).

Otra subcuenca importante es la del río Karakolluma (afuente de lago Poopo), el segundo cuerpo de agua en importancia en el Altiplano Boliviano. También destaca el río Caracollo que nace en el sector de Juchusuma a una altura aproximada de 4000 msnm con el nombre

de río Jachcha Jahuira Caxata, discurriendo hacia el Sur, recibiendo los aportes de los ríos Jupiri, Karako, Kallum Uma y Chillcani Jahuira por la izquierda y los ríos Hornuni y Rodeo por la derecha, tomando el nombre de río Huana Jahuira, hasta llegar a la población de Caracollo, donde cruza la carretera La Paz -Oruro con el nombre de río Caracollo.

4.2.17.3 Recursos hídricos Subterráneos

Según el Mapa Hidrogeológico de Bolivia el área de influencia del proyecto está comprendida en la Provincia del Altiplano - Cordillera Occidental (SERGEOMIN – BGR, 1985). A continuación, se describen las características de estas provincias hidrogeológicas.

4.2.17.4 Altiplano

La provincia hidrogeológica del Altiplano está constituida principalmente por rocas sedimentarias y depósitos superficiales cuaternarios, conformados por materiales aluviales, coluvio-aluviales, glaciales, lacustres, evaporíticos y eólicos. La estructura hidrogeológica de las llanuras altiplánicas del área del proyecto contempla extensas cuencas con gran potencial hidráulico y en general alta permeabilidad. Destacan una serie de embalses de aguas subterráneas irregulares, con flujos de descarga hacia las depresiones y al río Desaguadero, el curso de agua superficial más importante de la región.

El grado de permeabilidad de las rocas y depósitos es muy variable, pero en general predomina una la categoría “alta permeabilidad”. La recarga natural tiene lugar por precipitaciones, infiltración del escurrimiento proveniente de los flancos de las partes altas, así como también a partir de la percolación de aguas de los ríos y lagunas presentes en la región. Sin embargo, en función a factores biofísicos extremos del área de estudio como elevadas cotas altitudinales, ocurrencia de vientos fuertes y secos, intensa radiación solar y escasa cobertura vegetal; una gran proporción del agua de las precipitaciones es perdida por evaporación. De hecho, se ha estimado un valor de 60% para la evapotranspiración en la zona. En este sentido, apenas en la época de lluvias se presenta un exceso para reponer las reservas de agua subterráneas.

Por otro lado, de acuerdo con estudios realizados por GEOBOL (1970) en la denominada sub-cuenca Caracollo–Oruro, las condiciones geomorfológicas de la llanura (“pampa”) y serranías son marcadamente contrastantes respecto a su capacidad de almacenar agua. Se considera que la zona de recarga de dicha sub-cuenca corresponde a las Serranías Paleozoicas situadas al Este de Oruro. Tanto el material Paleozoico, como las rocas intrusivas de la mencionada zona se consideran como “substratum” impermeable, por lo que la permeabilidad de las rocas proviene de las fisuras o de la alteración superficial de estos sustratos. En este sentido, el mayor interés hidrogeológico debe concentrarse en los sedimentos cuaternarios fluvio-lacustres de gran extensión, considerable espesor y excelentes propiedades acuíferas. Este espesor aumenta desde el borde las serranías hacia el eje de las cuencas.

Las aguas subterráneas almacenadas en sedimentos cuaternarios que conforman las extensas llanuras que rodean a la ciudad de Oruro ofrecen una de las escasas alternativas de aprovisionamiento de agua potable para la población. Son importantes los pozos de la región de Paria (20 km al Noroeste de Oruro), así como de Challapampita aproximadamente 5 km al norte de la misma ciudad. Estudios de perforación realizados en la década del 70

por el entonces Servicio Local de Acueductos y Alcantarillados (SELA) han alcanzado profundidades máximas de 160 m. Algunos de los pozos perforados tienen características surgentes y poseen una carga de presión que alcanza alrededor de 1.0 metro sobre la superficie. Las pruebas de bombeo indican rendimientos variando entre 18 a 55 litros por segundo en pozos de 12 pulgadas de diámetro, ya en pozos de producción el rendimiento varía entre 15 a 25 litros por segundo. En dichos sondeos se ha determinado que la roca reservoria se encuentra entre 60 y 70 metros de profundidad (para la zona de Challapampita). Se ha establecido también que los depósitos cuaternarios de la zona están compuestos por series intercaladas de gravas, arenas, limos y arcillas cuya secuencia no es uniforme de un sitio a otro y presentan notables variaciones locales de espesor y textura. Los acuíferos ocurren en tres distintos niveles: entre 18 y 28 metros; entre 40 y 52 y entre los 58 y 62 metros. Todos los depósitos se inclinan hacia el río Desaguadero alimentando su caudal.

4.2.17.5 Cordillera Occidental

La estructura hidrogeológica de la Cordillera Occidental es compleja y se encuentra constituida esencialmente por rocas ígneas (de origen volcánico e intrusivo), generalmente de permeabilidad baja, y en el mejor de los casos “semipermeables”, por lo que la infiltración, circulación y descargas de agua subterránea hacia las cotas bajas (llanura altiplánica) ocurre por medio de fisuras o fracturas.

Son característicos de esta unidad los manantiales o vertientes que surgen en determinados puntos del relieve, de manera general, allí donde el nivel freático se intersecta con la superficie del terreno. Constituyen importantes fuentes de agua que pueden ser permanentes o intermitentes y abastecen cuerpos superficiales.

Además de los manantiales de origen superficial, directamente relacionados con el ciclo hidrológico, existen en la zona de estudio vertientes de origen profundo, asociadas a calderas, conductos y fisuras volcánicos. Estas últimas pueden emanar aguas muy calientes y salinas. En la región de Oruro las fuentes de aguas termo minerales adquieren una connotación económica al ser explotadas como balnearios públicos; las más conocidas son las de Capachos y Obrajes. Estas aguas afloran a lo largo de fallas y fracturas pudiendo alcanzar los 72 °C. Se ha determinado en Obrajes un caudal de 13 a 15 litros por segundo en cuanto que en Capachos llega a 12 litros por segundo.

Aunque en otros puntos de la Cordillera las aguas termales pueden surgir con fuerza, en la zona del proyecto generalmente emanan o rezuman. Su localización está relacionada con la permeabilidad de los estratos, así como con el relieve de la superficie.

4.2.18 Medio Bióticos

Los gradientes climáticos que ocurren en el área de influencia del Proyecto permiten diferenciar dos Provincias desde el punto de vista biogeográfico: la Puna (en su Sector Meridional) y el Altiplano (Navarro y Maldonado, 2002). Según la propuesta de Ibsich y Mérida (2003) el trazo discurre en la ecorregión de la Puna.

4.2.18.1 Vegetación

Las unidades mencionadas incluyen un variado conjunto de comunidades vegetales que responden en su fisonomía a las peculiares condiciones ambientales de la región caracterizadas por un bioclima predominantemente árido. En este sentido y considerando además la forma de crecimiento dominante y/o la presencia de una especie típica, pueden distinguirse diferentes unidades de vegetación que se describen a continuación:

- Pajonales altoandinos de la puna húmeda sobre suelos bien drenados

Los pajonales altoandinos de la puna húmeda desarrollados sobre suelos bien drenados, incluyen varias asociaciones de herbazales gramíneos (pajonales), en general dominados por especies robustas de gramíneas de crecimiento amacollado, a menudo de hojas duras o pungentes, con un estrato herbáceo inferior notablemente diverso en el que son comunes biotipos de gramíneas bajas cespitosas y amacolladas así como diversas forbias, principalmente hemicriptofitos rosulados y rizomatosos, caméfitos sub-fruticosos y algunos geófitos.

Los pajonales son propios de los pisos bioclimáticos orotropical y criorotropical, donde a menudo constituyen la vegetación serial o sustituyente de los bosques climácicos (bosques bajos altoandinos). Normalmente se hallan muy afectados por el pastoreo de ovinos, al punto de estar estructural y florísticamente condicionados por éste. En el área del proyecto se han cartografiado los siguientes grupos de comunidades: (i) pajonales altoandinos de la puna húmeda, que se desarrollan sobretodo en laderas con suelos pedregosos (comunidades de *Azorella diapensioides* - *Festuca dolichophylla*, *Deyeuxia nitidula* - *F. dolichophylla*; *Pycnophyllum molle* - *Aciachne acicularis*; *P. molle* - *Festuca rigescens*; *Werneria strigosissima* - *Stipa hans-meyerii*); (ii) Pajonales altoandinos de la puna húmeda sobre glaciares y piedemontes con suelos profundos y (iii) Facies de arbustos espinosos como *Tetraglochin cristatum* ("kailla") característicos de áreas degradadas y sobrepastoreadas.

- Matorrales higrofiticos altoandinos de la puna y altiplano ("tholares")

Los matorrales higrofiticos altoandinos de la puna y altiplano xerofiticos (genéricamente denominados "tholares") constituyen las fitoasociaciones más características del bioclima xérico. Las especies dominantes son capaces de soportar periodos de sequía prolongados (de hasta 7 meses) y temperaturas extremas por debajo de 10°C (Laura et al., 2003).

Los "tholares" son formaciones climatofílicas con dosel semicerrado a abierto de 0.5 a 1.5 m de altura dominado por especies leñosas de hojas pequeñas, persistentes y muy resinosas, a menudo escuamiformes o imbricadas, principalmente, de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis* (Asteraceae). Presentan un estrato inferior constituido por gramíneas cespitosas o amacolladas, así como por diversos caméfitos y hemicriptofitos.

Aunque pueden desarrollarse sobre suelos bien drenados, como glaciares de piedemonte y en las partes topográficamente algo más elevadas de las llanuras fluvio-lacustres; los "tholares" pueden colonizar suelos estacionalmente húmedos, incluso saturados o anegadizos en la época de lluvias, variando desde meso-oligotróficos hasta eutróficos

calcáreos o yesosos. En este sentido y, en función a su posición en el paisaje, las raíces leñosas de estas plantas pueden tolerar niveles freáticos someros e incluso algo salinos.

Corresponden a esta unidad los matorrales de “supu thola” (*Parastrephia lepidophylla*) que ocurren asociados a praderas de “ch’ijis” *Muhlenbergia fastigiata* y *M. peruviana* en la planicie aluvio-fluvial del Río Desaguadero, desarrolladas sobre suelos profundos de granulometría fina (limos, arcillas) con proporciones variables de pedregosidad y los matorrales de “romero thola” (*Parastrephia lucida*) especie indicadora de suelos calco-alcalinos y salobres. En glacis arenosos y sobre sedimentos eólicos, y, por lo tanto, más secos, ocurre la especie *Parastrephia quadrangularis*.

Como especies secundarias en los “tholares” también se pueden encontrar especies como *Bouteloua simplex* y *Psila boliviensis*. En gran parte del área bajo estudio, estos matorrales fueron fuertemente impactados por la extracción de leña y fueron sustituidos por facies de la gramínea amacollada “iru ichu” (*Festuca orthophylla*). La urbanización ha eliminado todo rastro de las formaciones originales, los remanentes se encuentran muy fragmentados y con suelos expuestos a la desecación excesiva y a los agentes erosivos, habiéndose observado grandes superficies contaminadas por deposición de residuos sólidos urbanos.

- Praderas salobres de la puna y altiplano xerofíticos

La vegetación salobre de la puna y altiplano xerofíticos corresponde a un grupo de comunidades vegetales desarrolladas en posiciones geomorfológicas deprimidas caracterizadas por la presencia de suelos arcillosos salinos (Solonetz) estacionalmente saturados de agua o algo anegados de forma somera, con facies geoquímicas sulfatadas, cloruradas, carbonatado-sódicas y boratadas. Debido a esta condición el sistema presenta una flora peculiar, aunque poco diversa, dominada por especies pulvulares suculentas y leñoso-subfruticosas postradas.

La unidad incluye especies como *Suaeda foliosa* (“kauchi”), *Sarcocornia pulvinata* y *Werneria incisa*. El “kauchi” es un caméfito halo-nitrófilo suculento y erguido de importante valor forrajero, ocurre junto a gramíneas de talla muy corta y biotipo hemicriptófito y rizomatoso como *Distichlis humilis* (ork’o chiji) y *Muhlenbergia fastigiata* colonizando playas salinas anegadizas y praderas salobres.

En las llanuras entre Oruro y Caracollo se han identificado praderas salobres representativas de esta unidad. Presentan la fisonomía de un pastizal denso con gramíneas de porte pequeño dominados por la especie halófito *Distichlis humilis* (“chijiales”). Además, se han identificado extensos “cauchiales” formando comunidades de cojines suculentos de “cauchi” (*Suaeda foliosa*, *Chenopodiaceae*).

Los “chijiales” de la zona son de color amarillo verdoso con rizomas horizontales largos y verticales y forman un césped continuo en suelos con una de las más elevadas concentraciones de sales del área del proyecto. La característica particular de estos ambientes son las altas coberturas que se alcanzan (de 60 a 90%), pero con baja diversidad de especies, debido al carácter extremadamente salino del ambiente. Se distribuyen también áreas planas inundables como en los alrededores del lago Poopó y en sus afloramientos salinos del período seco.

En el caso de los cauchiales se alcanzan coberturas entre 20 y 30% cuyo crecimiento está claramente influenciado por la acumulación de sales y nitrógeno, por lo que es común en suelos eutrofizados cercanos a las poblaciones, bordes de caminos o donde existe presencia permanente del ganado (Navarro 2002). De manera dispersa se distribuyen cojines de *Frankenia triandra* y hierbas postradas como *Atriplex nitrophioloides*, *A. imbricata* y *A. miriophylla* (Chenopodiaceae).

- Vegetación antrópica

La vegetación antrópica incluye cultivos estacionales (desarrollados únicamente en el período de lluvias), como es el caso de la papa (*Solanum andigenum*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y en menor escala haba (*Vicia faba*), cuya producción se destina en su mayoría al consumo doméstico y, ocasionalmente, a la comercialización. Esta actividad de preferencia se realiza principalmente en planicies y laderas con pendientes leves.

La práctica agrícola de las diferentes especies cultivables se encuentra relacionada a los requerimientos de riego, en este sentido, se pudieron distinguir dos tipos de cultivo: los cultivos intensivos, aquellos que se desarrollan a lo largo del año, y de forma continua generalmente este tipo de cultivo es el más practicado por las comunidades circundantes. Los cultivos de secano, son conocidos como anuales o estacionales (desarrollados en el período de lluvias), como es el caso de la papa, oca y la quinua.

Entre las forrajeras destacan la avena (*Avena sativa*), alfalfa (*Medicago sativa*) y cebada (*Hordeum vulgare*). Las áreas de cultivo normalmente se someten a periodos de descanso prolongados presentando cobertura de hierbas invasoras o “malezas” o hierbas invasoras. Las más frecuentes corresponden a la familia Poaceae, con especies como *Bromus catharticus*, *Chondrosium simplex* y *Muhlenbergia peruviana*; también ocurren Asteráceas como *Conyza deserticola*, *Tagetes pusilla*, *Bidens andicola*, *Erygeron rosulatus*, *Hypochoeris elata*, *Senecio clivicolus* y Fabáceas como *Trifolium amabile*, *Astragalus garbancillo*, *A. pusillus*, *Lupinus altimontanus* y *Erodium cicutarium* (Geraniaceae).

El interior de las viviendas y en áreas públicas de las localidades se han observado especies forestales utilizadas principalmente con fines ornamentales como la arbórea nativa *Buddleja coriacea* (Loganiaceae), conocida comúnmente como “kiswara”. Además de especies introducidas como el álamo *Populus balsamifera*, *P. deltoides*, *P. nigra* y otras como pino *Pinus radiata* (Pinaceae) y ciprés *Cupressus macrocarpa* (Cupresaceae). Existen también otras exóticas que vienen siendo introducidas en áreas verdes y para arborización urbana (*Acacia*).

4.2.18.2 Fauna

El alto grado de intervención humana en el área de influencia del proyecto ha afectado de sobremanera a las poblaciones faunísticas originales. Sin embargo, es posible presentar un inventario de las especies de vertebrados terrestres y acuáticos que habitan y aún persisten en el territorio (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos). De esta manera, se pueden obtener algunos indicativos sobre los efectos de las diferentes perturbaciones antrópicas que ocurren y pueden ocurrir en la región.

Al interior de las Provincias Biogeográficas descritas en el acápite anterior surgen una variedad de hábitats, algunos de los cuales imponen duras condiciones de vida a las comunidades faunísticas, sobre todo por los extremos climáticos a los que están sujetas, como son largos periodos de déficit hídrico, amplias variaciones térmicas y niveles de radiación solar elevados. A pesar de ello, en estos ambientes evolucionó una diversidad de grupos de vertebrados los cuales son descritos a continuación.

- Aves

La región bajo estudio posee una avifauna muy variada y de extensa distribución, encontrándose especies comunes entre el Altiplano y la Puna. No obstante, algunas son exclusivas de biotopos de la Provincia Altiplánica. Asimismo, las poblaciones de aves presentan grandes variaciones en función a la alternancia de las estaciones y la etología de las especies, algunas de ellas caracterizadas por hábitos migratorios. Por estas razones los inventarios deben ser realizados a lo largo de extensos periodos de tiempo a fin de identificar los diferentes taxones. Aunque son escasos los estudios referentes a la ornitofauna de la región, a continuación se describen algunos aspectos relativos a su biodiversidad, distribución, ecología y comportamiento.

Destacan en la Provincia Altiplánica los taxones ligados a ambientes acuáticos, entre ellas se pueden citar al “ganso andino” o “huallata” (*Chloephaga melanoptera*, Eyton) ave corpulenta de la familia Anatidae (Anseriformes) normalmente encontrada en parejas o pequeñas bandadas, alimentándose en bofedales y ecosistemas fluviales. Otros Anseriformes comunes en el sector son los patos (*Anas flavirostris*: “ita”, *A. specularioides*, *A. puna*, *A. cyanoptera orinomus* “puka”, *A. versicolor*), que pueblan medios lacustres en pequeños grupos de alrededor de 10 individuos alimentándose de macrófitas inmersas. Estas bandadas se desplazan a través del Altiplano buscando óptimas condiciones tróficas y visitan distintos medios acuáticos según la abundancia de su alimento preferido.

A lo largo de orillas de ríos y lagunas es común la presencia de la “gaviota andina” o “kellwa” (*Larus serranus*, Laridae) especie de amplia distribución de hábitos ictiófagos, aunque en función a la disponibilidad de alimento puede ser insectívora. Se caracteriza por sus grandes desplazamientos en altitud que dependen de las variaciones climáticas. Similar comportamiento tiene la “garza blanca” (*Casmerodius albus*) que se encuentra en la región únicamente en la época de lluvias, luego de la cual migra hacia el sector circunlacustre del Poopó. En el pasado eran comunes allí, las bandadas de flamencos o “pariguanas” (*Phoenicoparrus andinus*, Phoenicopteridae) especie de hábitos migratorios que se alimenta filtrando organismos acuáticos.

En la actualidad es posible observar algunas especies asociadas a cuerpos de agua como el “puku puku” (*Thinocorus orbignyianus*) y dos passeriformes (*Cinclodes fuscus*, *Diuca specularifera*) que pueden observarse en praderas. En la zona también habitan diversas especies de aves de hábito frugívoro que juegan un importante rol en la dispersión de las semillas. Destaca la presencia de perdices (Tinamiforme - Tinamidae) como *Tinamotis pentlandii* y *Nothoprocta ornata*, tinocóridos (*Thinocorus rumicivorus*, *T. orbignyianus*, *Attagis gayi*), tiránidos del suelo (*Muscisaxicola* spp.), mineritos (*Geositta punensis*) y semilleros de altura (*Phrygilus dorsalis*, *Sicalis* spp.). Se

encuentra también la paloma torcaz (*Columba maculosa*) que habita las praderas arbustivas de la región de la Puna en bandadas numerosas.

Entre las aves, los grandes rapaces son las más susceptibles a desaparecer frente a los severos niveles de intervención de su hábitat. Entre las aves carnívoras y carroñeras se observan Falconiformes – Falconidae como el halcón o "k'illi-k'illi" (*Falco sparverius*), *F. femoralis* ("mamani"), *F. sparverius cinnamominus* "kilincho" o "halconcito colorado" además de "maría" (*Phalcoboenus megalopterus*).

Algunas de las especies presentes en el área de estudio se consideran migrantes, como *Pygochelidon cyanoleuca* y *Carduelis uropigyalis* consideradas migrantes australes. El único migrante boreal registrado fue el halcón *Falco sparverius* que puede ser visto inclusive en áreas pobladas, aunque esta especie tiene poblaciones residentes en el altiplano boliviano. Por otra parte, las especies (*Buteo poecilochrous* y *Muscisaxicola maculirostris*) se consideran migrantes altitudinales.

- Mamíferos

La zona de estudio corresponde al ámbito de distribución de la "vicuña" (*Vicugna vicugna*) camélido silvestre que se distribuye en la ecorregión Altoandina y la Puna entre los 3800 y 4000 m.s.n.m. Las poblaciones de vicuñas se encuentran en franca recuperación gracias a la veda establecida para detener su caza indiscriminada que situó a la especie entre aquellas en vías de extinción. Actualmente se promueve el manejo sostenible de los rebaños basado en el aprovechamiento de la fibra mediante la captura y esquila de animales vivos. En la zona entre Oruro y Caracollo aún es posible observar rebaños de vicuñas pastoreando en praderas salobre. Para su conservación se deben consolidar mecanismos de custodia y protección involucrando a las comunidades campesinas (Villalba, 1996).

Los roedores aparentemente constituyen el grupo dominante entre los mamíferos de la zona. En los roquedales se puede encontrar la viscacha (*Lagidium viscacia perlutia*) miembro de la familia Chinchillidae, muy perseguida para el aprovechamiento de su carne. Entre los pequeños roedores (Rodentia) se pueden citar a cavadores como el tojo (*Ctenomys opimus*) y otros micromamíferos (*Chroeomys andinus dolichonyx*, *Abracoma cinerea*, *Auliscomis* spp.). Es común la presencia de roedores como el "cuy silvestre" (*Galea musteloides*) y del ratón de campo (*Phyllotis caprinus*, *Phyllotis xanthopygus rupestris*) habitando en medio a la vegetación xerofítica. No se han reportado especies endémicas para este grupo.

Se tiene evidencia en el pasado de la presencia de grandes félidos como el puma (*Puma concolor*) en la región, el mismo que se alimenta de pequeños mamíferos y roedores. La región es el hábitat de felinos actualmente muy raros como el "titi" (*Oreailurus jacobita*). Se cuenta con registros probables de esta especie que es observado fugazmente por pobladores de la región. Entre otros predadores se puede citar el zorro andino (*Pseudolopex culpaeus*) y los zorrinos (*Conepatus chinga rex* y *Galictis vittata*), carnívoros que suelen merodear en las proximidades de los centros poblados. Aún se mantienen poblaciones viables de estos carnívoros, probablemente, porque dependen para su alimentación tanto de los micro-mamíferos y aves silvestres

como de especies domésticas e introducidas. Por otro lado, se ha observado en la región la presencia de la especie exótica *Lepus europaeus* (liebre europea).

Entre los animales domésticos se cuenta con miembros de las familias Camelidae y Bovidae (Artiodactyla). El primero incluye un género y dos especies: la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*), especies nativas domesticadas que son criadas en gran número en la región. En Bovidae se tiene a la oveja (*Ovis aries*) especie introducida cuyo manejo deficiente ha ocasionado profundas transformaciones en los ecosistemas de la zona. También existen vacunos (*Bos taurus*) criados en un régimen semi intensivo tanto para aprovechamiento lechero como para tracción animal.

- Anfibios y reptiles

Los anfibios (batracios) de la ecorregión andina viven en biotopos de pequeña extensión y bajo condiciones biológicas límite, pues su vida está ligada al agua, son por lo tanto muy sensibles a ligeras variaciones en su hábitat. Representantes de la familia Leptodactylidae se encuentran ampliamente distribuidas en el Altiplano: *Pleurodema marmorata* y *P. cinerea*, Cope; de colores gris verdoso con jaspeados negros, habitan en lugares húmedos, aunque tienen hábitos enteramente acuáticos en la época de reproducción. Los huevos son depositados en el agua o entre las plantas acuáticas y son fecundados por el macho.

El género *Telmatobius* es el más característico de los batracios andinos, la especie *T. marmoratus marmoratus* de 50 a 60 mm de longitud y de piel lisa (sin pliegues) habita áreas anegadizas, aunque también puede encontrarse en riachuelos y márgenes lacustres. La forma rugosa (*T. marmoratus rugosus*) tiene la región dorsal cubierta de tubérculos córneos.

De la familia Hylidae pueden encontrarse en la zona de estudio, el género *Hyla* predominantemente arborícola, aparece de forma inusitada en los Andes, habitando lugares húmedos, entre las piedras; sus representantes *Hyla andina* e *H. pulchella* (“rana verde”) se reconoce por sus largas patas posteriores con ventosas digitales muy reducidas.

La familia Bufonidae está representada por una única especie el “sapo terrestre” o “hampatu” (*Bufo spinolosus* Wiegman) se considera “generalista” pues puede encontrarse en una variedad de hábitats (entre los 2,000 y 5,000 m.s.n.m.). Se caracteriza por su dimorfismo sexual bien marcado donde el macho de coloración gris verdosa y rosetas rodeadas de un círculo negro tiene la espalda y las patas cubiertas de rosetas glandulares bien marcadas, al contrario de la hembra.

Es de resaltar que los batracios juegan un papel importante cultural entre las poblaciones indígenas de la región, especialmente las ranas del género *Telmatobius* muy utilizadas en ritos de fecundidad, mágicos y con fines medicinales. Su presencia se asocia con la lluvia y son empleados en rituales para inducir la lluvia en épocas de sequía prolongada. Los sapos son empleados para el tratamiento de afecciones cutáneas y en ritos (maleficios). En la época húmeda es posible observar ejemplares de *Bufo spinolosus* y *Pleurodema marmoratum*.

Los reptiles como las “lagartijas” (Sauria, Iguanidae) tienen en la zona de estudio una buena representación (Liolaemus alticolor, L. andinus, L. constanzae, L. multicolor, L. dorbigni, L. griseus, L. nigriceps, L. ornatus).

La herpetofauna tiene muy pocos representantes en la zona de estudio, en áreas rocosas, huecos y pajonales existen pequeñas culebras de hábitos nocturnos y poco activas (Liophis andinus, Colubridae) que se alimentan de batracios y lagartijas. Este grupo faunístico es en general muy vulnerable a la destrucción de su hábitat y a la presión a las que son sometidas sus poblaciones puesto que varias especies son colectadas con fines medicinales o tradicionales.

4.3 Medio Socio Económico

En el área de intervención del proyecto APRAUR la consultora encargada del diseño del proyecto (SIDIS SRL) ha elaborado información de línea de base social que abarca todas las urbanizaciones que se encuentran en el área de intervención del proyecto, esta línea de base será el insumo principal del Análisis Social al constituirse en información de fuente primaria y recientemente realizada 2016-2017.

4.3.1 Breve Descripción Socioeconómica del Departamento de Oruro

En el Departamento de Oruro, la agricultura, ganadería y minería son las principales actividades económicas. En el área rural, la principal actividad es la agropecuaria con cultivos andinos (papa, oca, haba, cebada y especialmente la quinoa). En cuanto a la actividad ganadera, la cría de camélidos y ovinos para la industrialización de carne y lana, y la explotación de minerales estaño, wolfram, plata, plomo, etc., y, por último, actividades de servicios, comercio y transporte. En el área rural se habla Quechua-Castellano, Aymara–Castellano, y en algunos municipios hablan Quechua-Aymará-Castellano.

Tabla 4.14.- Salud Departamento de Oruro

LUGAR DONDE ACUDE LA POBLACIÓN CUANDO TIENE PROBLEMAS SALUD			
Salud	Total	Hombres	Mujeres
Caja de Salud (CNS, COSSMIL, u otras)	71.222	33.621	37.601
Seguro de salud privado	31.513	15.471	16.042
Establecimientos de salud público	147.051	69.343	77.708
Salud	Total	Hombres	Mujeres
Establecimientos de salud privado	47.089	22.657	24.432
Médico tradicional	28.430	13.715	14.715
Soluciones caseras	115.196	53.461	61.735
La farmacia o se automedica	138.922	66.831	72.091

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Tabla 4.15.- Vivienda y Servicios Departamento de Oruro

VIVIENDA	
Viviendas	Total
Total	88.197
Número de viviendas particulares	87.587
Número de viviendas colectivas	610
Viviendas ocupadas con personas presentes	76.724
Disponibilidad de energía eléctrica	Total
Total	76.724
Tiene	71.531
No tiene	5.193
Combustible o energía más utilizada para cocinar	Total
Total	76.724
Gas en garrafa	50.176
Gas domiciliario (por cañería)	24.548
Leña	645
Otros (electricidad, energía solar, guano, bosta o taquia y otro)	297
No cocina	1.058
Procedencia del agua que utilizan en la vivienda	Total
Total	76.724
Cañería de red	66.601
Pileta pública	5.722
Carro repartidor (aguatero)	645
Pozo o noria	3.531
Lluvia, río, vertiente, acequia	214
Otro (lago, laguna, curichi)	11

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Los datos del Censo Población y Vivienda 2012- INE se muestran a continuación. La población es conformada por aproximadamente indígenas de etnia aymara y quechua con un 59%, luego mestizos representarían un 32%, blancos y criollos un 9% aproximadamente.

Tabla 4.16.- Población Departamento de Oruro

POBLACIÓN EMPADRONADA POR SEXO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD			
Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
Total	264.943	126.826	138.117
0-3	23.406	11.905	11.501
4-5	11.284	5.715	5.569
6-19	74.452	37.433	37.019
20-39	91.662	43.524	48.138
40-59	44.019	19.642	24.377
60-más	20.120	8.607	11.513
Población de 18 años y más (población en edad de votar)	167.254	77.381	89.873
Población femenina de 15-49 años en edad fértil	76.217		

POBLACIÓN EMPADRONADA POR SEXO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD			
Población en viviendas particulares	260.331	123.964	136.367
Población en viviendas colectivas	3.817	2.446	1.371
Población sin vivienda en tránsito	754	389	365
Población sin vivienda que vive en la calle	41	27	14
Población empadronada inscrita en el Registro Cívico	261.825	125.264	136.561
Población empadronada que tiene Cédula de Identidad	221.787	105.149	116.638
POBLACIÓN EMPADRONADA DE 4 AÑOS O MÁS DE EDAD POR SEXO, SEGÚN IDIOMA EN EL QUE APRENDIÓ A HABLAR			
Idioma	Total	Hombres	Mujeres
Total	241.083	114.685	126.398
Castellano	193.249	93.887	99.362
Quechua	22.318	9.341	12.977
Aymara	19.386	8.383	11.003
Guaraní	158	99	59
Otros idiomas oficiales	410	229	181
Idiomas extranjeros	257	145	112
Otras declaraciones	0	0	0
No habla	182	110	72
Sin especificar	5.123	2.491	2.632
POBLACIÓN EMPADRONADA DE 6 A 19 AÑOS POR SEXO, SEGÚN ASISTENCIA ESCOLAR			
Asistencia escolar	Total	Hombres	Mujeres
Total	74.394	37.407	36.987
Asiste	67.230	33.780	33.450
No asiste	6.373	3.238	3.135
Sin especificar	791	389	402

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

4.3.2 Descripción Socioeconómica de la ciudad de Oruro y del área de intervención

Oruro es la ciudad capital del Departamento de Oruro y de la Provincia de Cercado. El municipio tiene una población de 264.943 habitantes según los resultados del Censo Nacional de Bolivia 2012. A una altitud de 3.735 msnm, es considerada entre las ciudades más altas del mundo. El nombre de Oruro es una derivación de Uru Uru (ururu). Los urus son un pueblo establecido en el actual territorio boliviano antes del Incario. El año 2001, la Unesco declaró al Carnaval de Oruro, que en sí es la fiesta de la Virgen del Socavón, "Obra Maestra del Patrimonio Oral e Intangible de la Humanidad"; reconociendo así el valor religioso y cultural que expresa.

- Población del área de Intervención

El área de intervención del proyecto contempla 4 zonas (Sud, Norte, Noreste, Este) que tienen características diferentes respecto a la dinámica de poblamiento.

Actualmente se tiene 30 urbanizaciones identificadas en las 4 zonas del área del proyecto. Este número puede variar porque hay juntas que se están creando de manera reciente o están en proceso de división o todavía su situación legal no está establecida, como en la mayoría de los casos.

Tabla 4.17.- Población Área de Intervención APRAUR

POBLACION													
ZONAS	Varones Edades						Mujeres Edades						TOTAL
	0-5	6-11	12-17	18-40	41-64	65 +	0-5	6-11	12-17	18-40	41-64	65 +	
SUD	232	280	246	648	236	34	203	272	205	650	213	47	3266
NORTE I	44	58	38	132	44	15	29	49	51	125	40	11	636
NORTE II	77	108	106	262	123	20	65	104	109	267	116	14	1371
NORTE III	96	100	89	265	109	14	100	103	105	284	122	9	1396
NORESTE	126	160	117	340	127	22	101	185	99	345	103	16	1741
ESTE	90	76	59	176	60	17	83	87	49	173	51	17	938
TOTAL	1991	2044	1686	4659	1646	286	1823	2022	1615	4734	1548	303	24357

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

De acuerdo al Censo elaborado por la Consultora SIDIS la cifra de habitantes alcanza a los 24357 habitantes en las viviendas habitadas.

ZONAS	TOTAL POBLACIÓN ACTUAL	PORCENTAJE
SUD ESTE	14874	61%
SUD	3266	13%
NORTE I	636	3%
NORTE II	1371	6%
NORTE III	1396	6%
NORESTE	1741	7%
ESTE	938	4%
SUD ESTE 2	135	1%
TOTAL	24357	100%

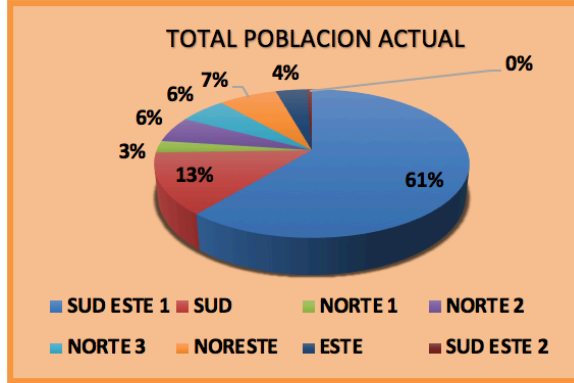


Figura 4.2.- Población Área de Intervención APRAUR

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

En la Zona Sud Este se encuentra la mayor concentración de población que representa al 61 % respecto a las otras zonas, seguido de la Zona Sud, estas dos zonas son las tienen mayor extensión.

Es importante enfatizar que el censo nacional es un evento que origina mayor incidencia de movimiento poblacional imponente. Las familias que tienen dos a más propiedades con vivienda, ya sea en la misma zona o en diferentes departamentos, se organizan entre todos los miembros de su familia para distribuirse a las viviendas que pudieran tener, y así esas viviendas que están deshabitadas mínimamente tengan un habitante por familia. Esta dinámica se da muchas veces por la presión de los dirigentes, de sus comunidades o sus juntas, para concentrar mayor población. Ahora se puede comprender mejor porque el alto número de viviendas habitadas que registro el INE en el censo del 2012.

Realizando un cálculo de promedio de habitantes por vivienda de datos del INE se tiene como promedio 2.11 habitantes por viviendas habitadas. Sin embargo, el dato que obtuvo la consultora SIDIS tiene como promedio 4.6 habitantes por vivienda habitada.

El cuadro indica que el dato de habitantes de la consultora es menor en relación al dato de habitantes del INE 2012 dado que en este cuadro no se está considerando los habitantes de las viviendas cerradas.

Tabla 4.18.- Viviendas Habitadas Área de Intervención APRAUR

ZONAS	HABITANTES SIDIS 2015 (VIVIENDAS HABITADAS)	HABITANTES INE 2012
SUD ESTE 1	14874	18250
SUD ESTE	3266	3087
NORTE I	636	351
NORTE II	1371	973
NORTE III	1396	325
NORESTE	1741	1440
ESTE	938	505
SUD ESTE 2	135	556
TOTAL	24357	25487

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

Para lograr una relación de ambos datos tanto de la consultora y del INE 2012 se considerará como vivienda con habitantes a las viviendas cerradas y habitadas para tener una población real.

El siguiente cuadro muestra el total de datos de habitantes de las viviendas habitadas y cerradas para obtener este dato se hizo el cálculo de habitantes identificados por vivienda habitada, que es el 4.6 de habitantes por vivienda.

ZONAS	HABITANTES SIDIS 2015 (VIVIENDA HABITADA Y CERRADA)	PORCETAJES
SUD ESTE 1	28752	63%
SUD	6141	13%
NORTE 1	1349	3%
NORTE 2	2434	5%
NORTE 3	2146	5%
NORESTE	3001	7%
ESTE	1407	3%
SUD ESTE 2	301	1%
TOTAL	45531	100%



Figura 4.3.- Viviendas Habitadas y deshabitadas Área de Intervención APRAUR

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

La población identificada por la consultora es menor debido a que durante el censo nacional la dinámica de desplazamiento poblacional es mayor, significa que las familias se organizan para que ese día sean censados en sus distintas viviendas. Algunos se quedan en la vivienda que habitan de manera permanente, otros asisten a la vivienda

que llegan de manera ocasional. Esto implica alteraciones en la residencia y domicilio habitual. Estos datos nacionales varían de manera considerable con los datos que obtuvo la consultora. Se observó distintos fenómenos de migración bastante importante que es necesario resaltar para poder interpretar de forma coherente los resultados del censo. Entre ellas se identificaron:

- Migraciones estacionales o temporales: Tienen duración limitada y carácter cíclico. Este tipo de migración se da generalmente en población de la tercera edad que retornan a sus lugares de origen en épocas de siembra, o vienen de visita a sus familias por una temporada.
- Migraciones definitivas o de larga duración: Proceso de emigración del campo a la ciudad debido a la búsqueda de nuevas oportunidades de trabajo, estudio especialmente en el inicio de la gestión escolar este flujo migratorio conlleva un incremento de la urbanización especialmente en la Zona Sud Este y en la Zona Sud.
- Migraciones suburbanas: Consisten en el traslado de población urbana de la ciudad a espacios rurales cercanos en un proceso de descentralización urbana, cuyas causas pueden ser el abaratamiento de la vivienda, o simplemente como espacios de ocio y esparcimiento los fines de semana. Respecto a este resultado también esa considerado la población de las viviendas cerradas, viviendas deshabitadas, y viviendas habitadas.

El censo del INE 2012 contempla 2,11 habitantes por viviendas. Como se mencionó en párrafos anteriores, durante el censo nacional, hasta las casas deshabitadas se habitan por esos días.

El perfil del proyecto de APRAUR ha considerado 5 habitantes por vivienda, incluyendo a los predios baldíos. Este dato de habitantes por familia es el parámetro que se maneja a nivel nacional. Mientras que de consultora SIDIS obtuvo 4,6 habitantes por vivienda habitada, parámetro que se tomó para calcular aproximadamente los habitantes de las viviendas cerradas, viviendas deshabitadas teniendo un total aproximado de 82.331 habitantes. Es importante aclarar que este número de población no es la población actual ni real, dado que se trata de una proyección de los habitantes por vivienda dentro el área del proyecto.

Tabla 4.19.- Viviendas Habitadas Área de Intervención APRAUR según SIDIS

ZONAS	HABITANTES VIVIENDA DESHABITADA	HABITANTES VIVIENDA CERRADA	HABITANTES VIVIENDA HABITADA	TOTAL VIVIENDAS	POBLACIÓN INE 2012	ÍNDICE DE CRECIMIENTO 2012 -2013
SUD ESTE 1	20990	13878	14874	49742	18250	172,56
SUD ESTE	5805	2875	3266	11946	3087	286,98
NORTE I	865	713	636	2214	351	530,71
NORTE II	1693	1063	1371	4126	973	324,09
NORTE III	1076	750	1396	3222	325	891,45
NORESTE	2300	1260	1741	5301	1440	268,15
ESTE	1504	469	938	2911	505	476,51
SUD ESTE 2	2567	166	135	2867	556	415,72

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Contexto Ambiental y Social: Capítulo 4

ZONAS	HABITANTES VIVIENDA DESHABITADA	HABITANTES VIVIENDA CERRADA	HABITANTES VIVIENDA HABITADA	TOTAL VIVIENDAS	POBLACIÓN INE 2012	ÍNDICE DE CRECIMIENTO 2012 -2013
TOTAL	36800	21174	24357	82331	25487	223,03

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

La distribución de la población por sexo en las áreas del proyecto APRAUR para el municipio de Oruro por es:

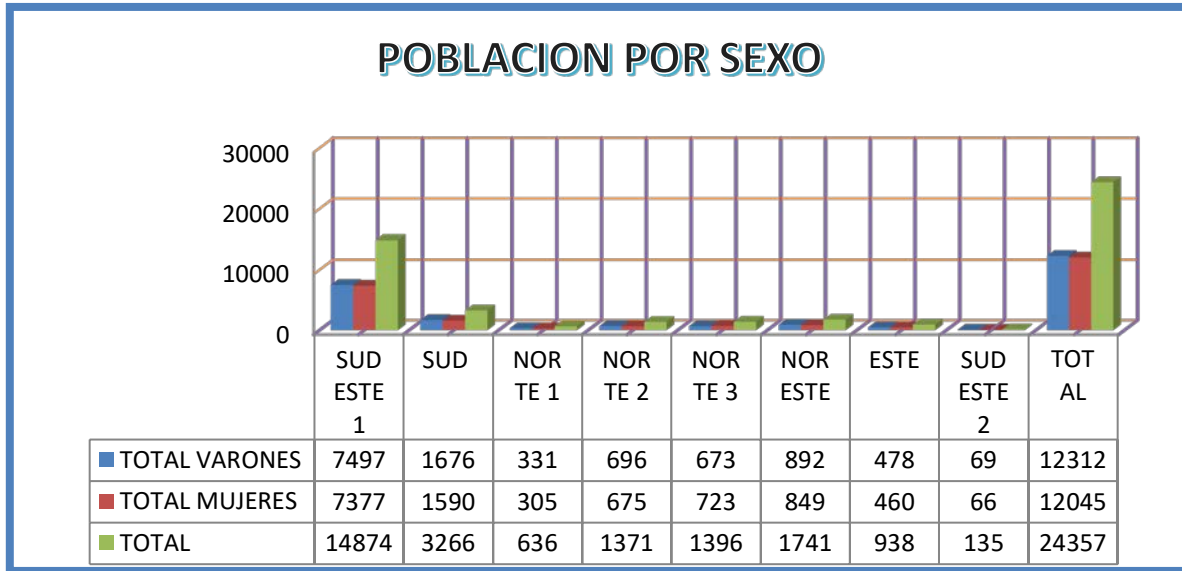


Figura 4.4.- Población por sexo

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

La mayor concentración de población tanto varones como mujeres se encuentra en la Zona Sud Este y la Zona Sud, en general se puede apreciar de la diferencia es mínima entre varones y mujeres.

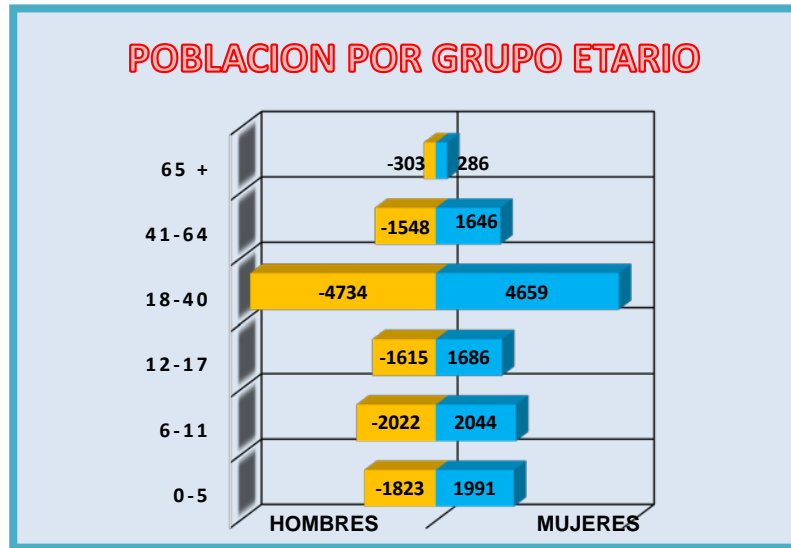


Figura 4.5.- Población por Grupo Etario

Fuente: Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

La distribución de la población por edades está centrada entre las edades de 18 a 40 años, debido a que la mayoría de la población es gente inmigrante que llega a estos sectores de reciente poblamiento en busca de un mejor futuro. La segunda edad con mayor población se encuentra entre 6 a 11 años, considerada como población vulnerable. Los niños son los que están más expuestos a una serie de enfermedades y riesgos al no acceder a los servicios básicos que son agua, energía eléctrica y alcantarillado.

- Características socioeconómicas de la familia

Es importante conocer las características socioeconómicas de las familias, es decir, su nivel económico, sus ingresos y egresos y cuál es la capacidad de pago para poder proponer una estructura tarifaria acorde a su realidad socioeconómica.

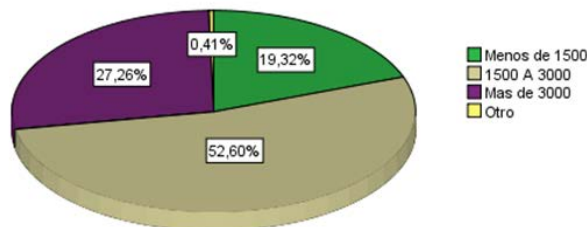


Figura 4.6.- Monto de Ingreso Familiar Mensual

Fuente: Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Al tratarse de aspectos privados que tienen que ver con la intimidad familiar resulta complicado realizar estas preguntas. Además, las mismas familias no siempre saben

en realidad cuánto es su gasto mensual, ya que por la condición social no realizan análisis ni programaciones mensuales de sus gastos. También, como se trata de un sector vinculado a la economía informal, no se cuenta con respaldos de los gastos.

En la figura a continuación se puede apreciar que un importante grupo de respuestas que llegan al 52% de los casos señala que su gasto mensual se encuentra en el rango de los 1.500 a 3.000 bolivianos mensuales. Un 27% cuyos gastos mensuales superan los 3.000 bolivianos para finalizar con un 19% que indica gastar mensualmente menos de 1.500 bolivianos. Como se vio anteriormente las actividades económicas y productivas se caracterizan por no requerir mano de obra calificada ni especialización, por lo que abundan los trabajos en albañilería, transporte y las actividades comerciales en el centro de la ciudad.

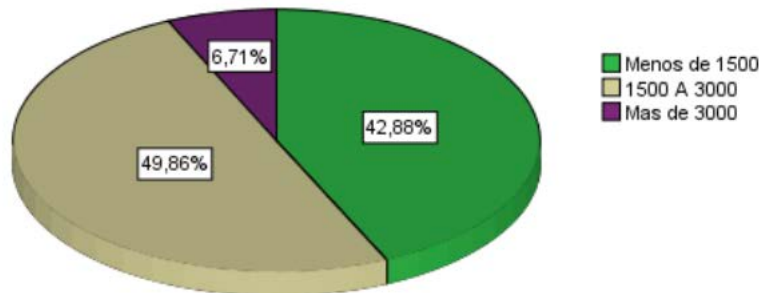


Figura 4.7.- Gasto mensual de la familia

Fuente: Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

En cuanto al gasto familiar mensual, se advierte que de igual forma el 50% gasta entre 1.500 a 3.000 bolivianos mensuales. Sin embargo, existe un porcentaje del 42% que gasta menos de 1.500, es decir, que se aprecia una preferencia a no gastar o en su caso al ahorro.

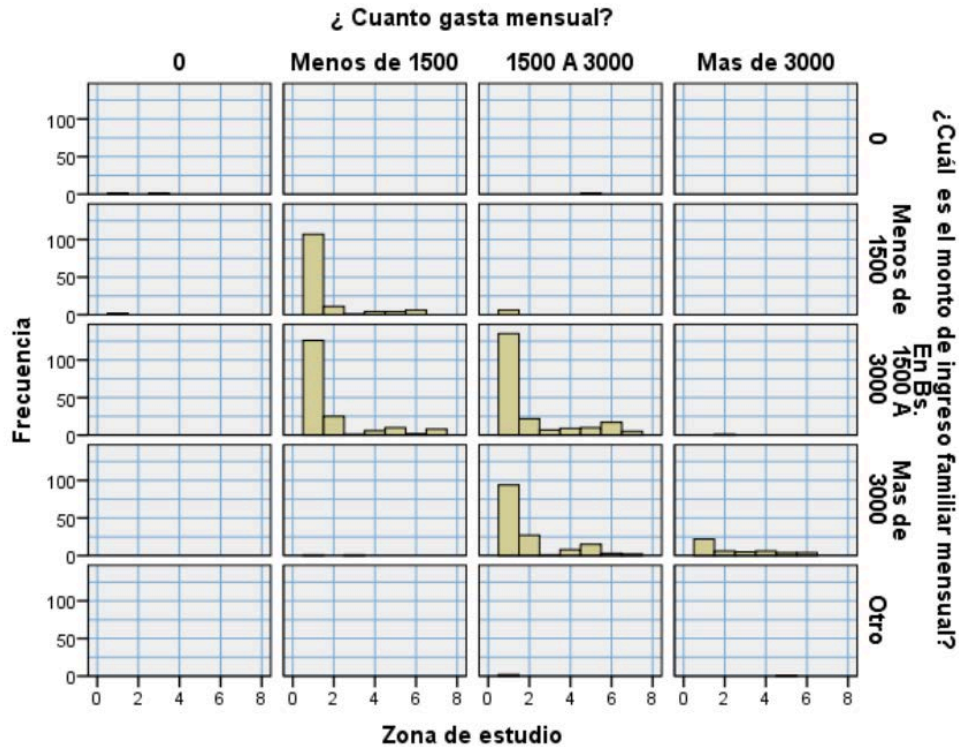


Figura 4.8.- Histograma de Ingreso y Gasto mensual Familiar

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

El histograma muestra cuál es el comportamiento en relación al ingreso y gasto mensual familiar y en qué rangos se mueven estas variables, donde se aprecia que tanto el ingreso como el gasto mensual entre 1.500 a 3.000 bolivianos tienen mayor concentración de respuestas.

A esto se debe sumar que las respuestas en relación a cuánto estaría dispuesto a pagar por el agua indican desde 10 hasta un máximo de 40 bolivianos, es decir, que estarían dispuestos a pagar por el servicio o a destinar para el pago del agua desde el 0,66% en el peor de los casos hasta el 1,33% en el mejor escenario, esto tomando en cuenta el ingreso entre 1.500 a 3.000 bolivianos.

- Características de la vivienda

Las viviendas en su mayoría son viviendas propias con piso de cemento y tierra, las paredes de ladrillo y techo de calamina, en la Zonas Sud Este y Sud por las características de apropiación de los lotes la mayoría de las construcciones son improvisados, pero también existen viviendas con edificaciones con criterios arquitectónicos.

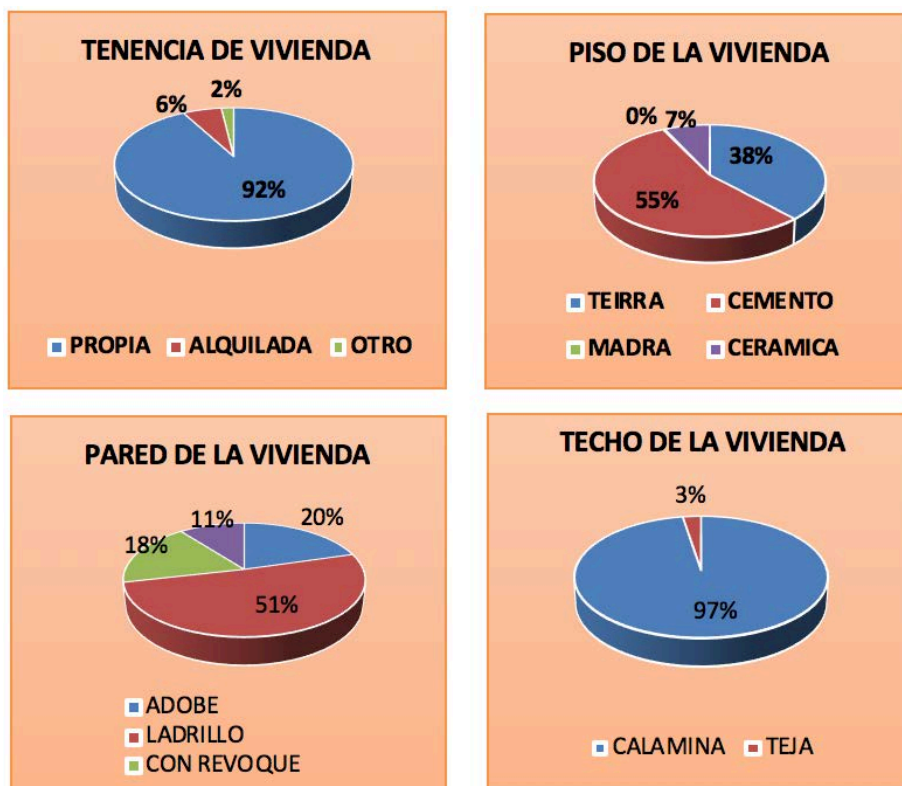


Figura 4.9.- Características de la vivienda

Fuente: Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

- Servicios básicos

a) Abastecimiento de Agua

Respecto al acceso de agua potable el 84 % de los predios cuentan con conexiones domiciliarias (puede haber en viviendas habitadas, cerradas, deshabitadas, construcciones y lotes baldíos), seguido del 4 % de viviendas que se abastecen de agua potable del vecino. En algunos casos se encuentran casas habitadas que no tiene conexión domiciliaria, pero los predios que están al frente o a lado y son lotes baldíos y cuentan con conexiones domiciliarias.

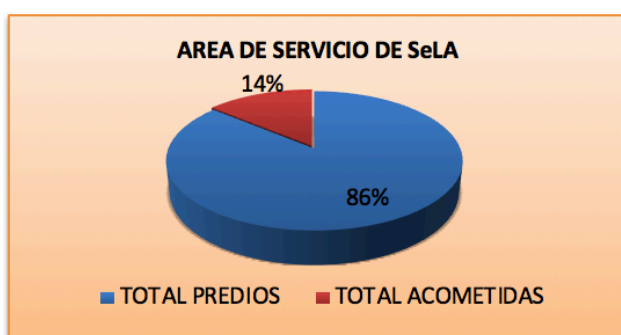
Además, en algunas Zonas dirigentes a través del comité de agua tienen que autorizar la conexión y cobran montos elevados para la conexión domiciliaria, cuotas permanentes para agua y si los vecinos no están al día con el pago amenazan con revertir sus lotes. Si un vecino tiene diferencias con el dirigente es complicado que consiga la autorización de conexión.

También se identificaron pozos con no más de 4 metros de profundidad. Esta agua podría ser un riesgo para la salud de quienes la consumen porque no está tratada.

Tabla 4.20.- Acceso a los servicios básicos

ACCESO A LOS SERVICIOS BASICOS													
JUNTAS VECINALES ZONA SUD ESTE	¿De dónde se abastece de agua? C=Conexión domiciliaria P= Pozo, vertiente PP=Pileta pública CS=Carro cisterna V= Vecino O= Otro						Disposición de excretas L=Letrina (pozo ciego) BE=Baño ecológico B=Baño con arrastre agua (pozo séptico) BP=Baño público CA= Campo abierto A= Alcantarillado O=Otro						
	C	P	PP	CS	V	OTRO	L	BE	B	BP	CA	A	OTRO
ZONA SUD ESTE	5725	321	151	18	335	39	535	0	205	40	2422	0	36
ZONA SUD	1348	1	73	5	183	8	90	0	65	15	584	0	2
ZONA NORTE 1	260	22	28	1	16	4	20	0	10	1	98	0	0
ZONA NORTE 2	537	0	18	1	70	7	38	0	37	1	212	0	1
ZONA NORTE 3	582	0	3	1	30	1	50	0	90	5	149	0	0
ZONA NORESTE	472	2	25	0	139	7	13	0	4	2	363	0	0
ZONA ESTE	138	10	22	11	33	3	13	0	5	0	186	0	0
ZONA SUD ESTE 2	0	24	4	0	0	1	0	0	0	0	30	0	0
TOTAL	9062	380	324	37	806	70	759	0	416	64	4044	0	39

Fuente: Elaboración Propia, Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016



AREA DE SERVICIO DE SeLA	
TOTAL PREDIOS	TOTAL ACOMETIDAS
55860	9062

Figura 4.10.- Área de servicios de SeLA

Fuente: Elaboración Propia, Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

El gráfico muestra que solo el 14 % del total de predios identificados cuentan con conexiones domiciliarias.

Este porcentaje puede variar dependiendo la dinámica de poblamiento. Validar un total exacto de acometidas hasta la fecha no fue posible. Regularizar el registro de acometidas es un producto que puede demorar de uno hasta dos años, la consultora por el cronograma ajustado solo puede presentar datos aproximados.

A requerimiento de SeLA, el censo de identificación de usuarios se completó con el código de catastro y usuario, pero estos códigos no coinciden al 100% con los datos de SeLA, porque difieren mucho los criterios de los encuestadores de SIDIS y los técnicos de SeLA, construcciones de los lotes baldíos, errores de apreciación, errores de codificación, etc. Por otro lado, en el número de acometidas, existe un porcentaje de error tanto de SeLA como de la consultora. Existen acometidas que la consultora no registró, porque no eran visibles especialmente en la Zona Sud Este, se registraron que no están en el lote correspondiente, o los nombres de los usuarios varían; hasta la fecha se ha tratado de subsanar estos errores en coordinación con SeLA.

Siguen apareciendo nuevas conexiones, nuevas construcciones que alteran el código de catastro, siendo necesario proponer una estrategia en los Planes De Fortalecimiento Institucional/Desarrollo Comunitario para actualizar el catastro con el personal técnico capacitado y en plazo correspondiente.

En todas las zonas del proyecto existen aún las piletas públicas que es muy beneficioso para las familias que no cuentan con conexión domiciliaria. Sin embargo, implica un trabajo extra y pesado especialmente para las mujeres y niños, que son los encargados de trasladar el agua en bidones hasta sus domicilios. Otros prefieren comprar el agua por turriles costo de cada turril es de 5 a 10 bolivianos, dependiendo de la cantidad de turriles que requieran. Dentro de la categoría de otros algunos vecinos indicaron que traen el agua de otros sectores ya sea de otras viviendas que puedan tener.

ABASTECIMIENTO DE AGUA	CANTIDAD
CONEXIÓN	9062
POZO	380
PILETA PUBLICA	334
CARRO SISTERNA	37
VECINO	806
OTRO	70

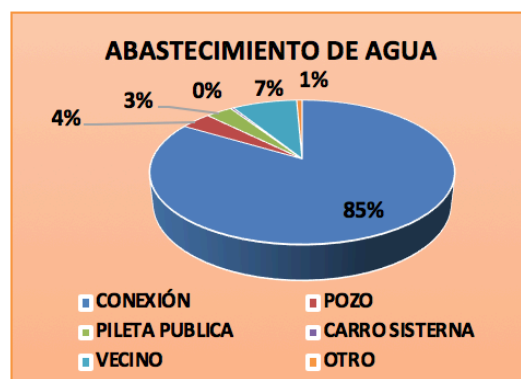


Figura 4.11.- Abastecimiento de agua

Fuente: Elaboración Propia, Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

En el tema de acceso al agua el 85% de las acometidas identificadas están dentro los predios baldíos, viviendas en construcción, viviendas cerradas, viviendas deshabitadas, viviendas habitadas y otro tipo de viviendas.

En 7 zonas se identificó que las conexiones de agua potable corresponden a la administración de SeLA. En la Zona Sud Este fue dificultoso identificar si los medidores están registrados en SeLA porque algunos son medidores de ACUSMUSI, y también existen conexiones sin medidores especialmente en la Junta Vecinal San Isidro. SeLA todavía no tiene el registro de estas conexiones.

Por otro lado, la Zona Este tiene su propia EPSA denominada Juan Pablo Segundo. Este último año la calidad de agua que están extrayendo está fuera de la norma permitida para el consumo de agua potable y no cuentan con recursos económicos para identificación la perforación de un nuevo acuífero y decidieron pasar a la administración de SeLA.

En la Zona Sud Este ninguna de las familias identificadas cuenta con conexiones de agua porque SeLA todavía no ha extendido sus redes por la urbanización de Vinto 2.

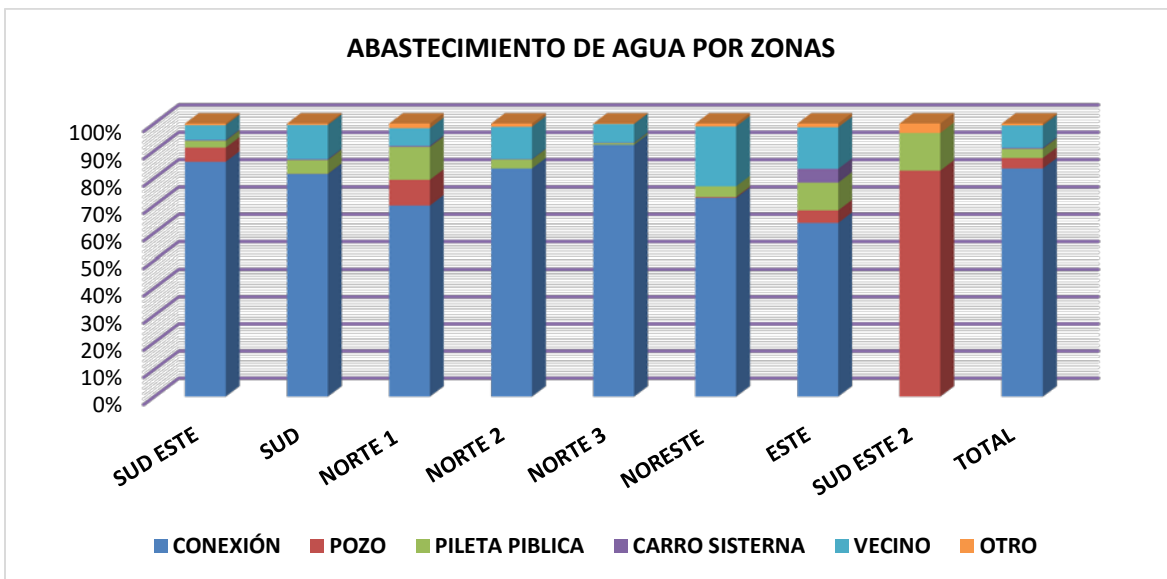


Figura 4.12.- Abastecimiento de agua por zonas

Fuente: Elaboración Propia, Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

b) Disposición de excretas

Respecto a la disposición de las excretas la mayoría de las familias realiza sus deposiciones a campo abierto. Estos lugares son generalmente predios baldíos, áreas verdes, o viviendas en construcción deshabitadas. La mayoría de la gente no prioriza la construcción de un sanitario en sus viviendas.

Las letrinas y los baños con arrastre de agua que se identificaron especialmente en los sectores mayor aglomeración de viviendas significan la contaminación del subsuelo.

En el área del proyecto se identificó un baño público en la Junta Vecinal Pumas Andinos, (condiciones precarias).

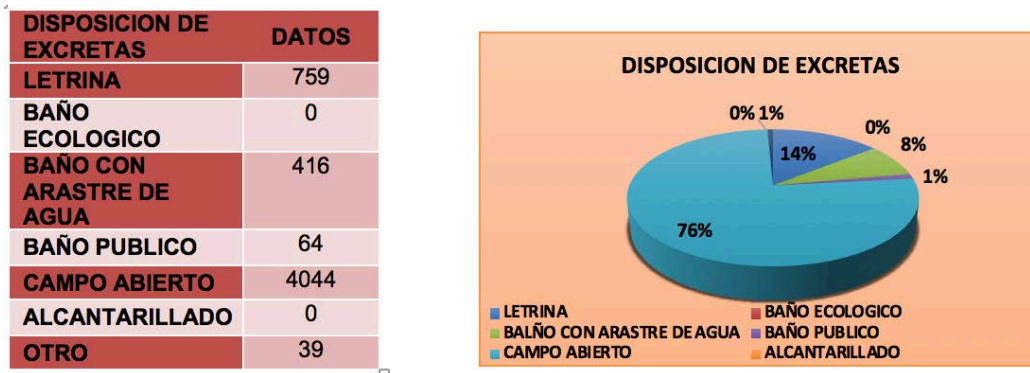


Figura 4.13.- Disposición de excretas

Fuente: Elaboración Propia, Censo Poblacional proyecto APRAUR SIDIS S.R.L 2016

c) Residuos sólidos y aguas servidas

Los resultados en relación a la disposición de residuos sólidos basura y también la disposición de aguas servidas, así como la costumbre de aseo limpieza y disposición de los animales dentro de la vivienda son los siguientes:

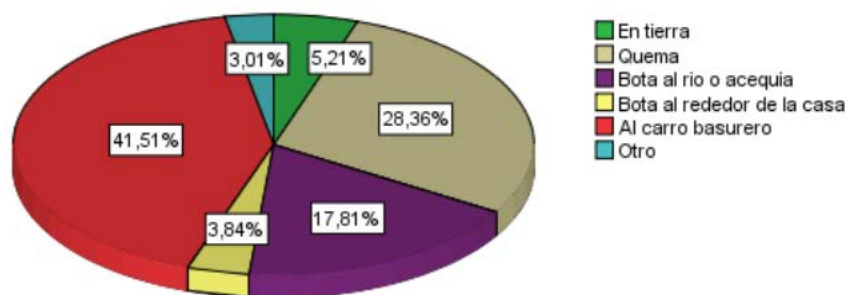


Figura 4.14.- Eliminación de la basura

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Con relación a la disposición de residuos sólidos, como se aprecia en el gráfico, existe presencia del carro basurero con una importante cobertura, ya que el 41% de las respuestas indican depositar su basura en estos carros dependientes del municipio, pero un 28% de las respuestas indica que quema la basura, o en cambio un 5% la entierra y un 17% la bota al río, lo que quiere decir que existe un acumulado de alrededor del 50% que no tiene acceso al carro basurero, por lo que debe realizar estas prácticas

contradictorias con la conciencia medioambiental debido a la falta de cobertura al cien por cien del servicio municipal de recojo de basura.

Otra vez es persistente el panorama donde los niños y población en edad escolar además de los menores de 5 años son amenazados por un contexto ambientalmente adverso donde además de la carencia de servicios de saneamiento la presencia de basura y la inadecuada disposición de esta con la quema y entierro, convierten a este segmento de población en altamente vulnerable.

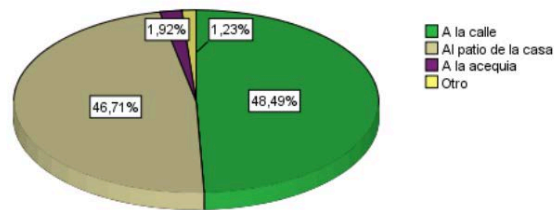


Figura 4.15.- Eliminación de aguas servidas de uso doméstico

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

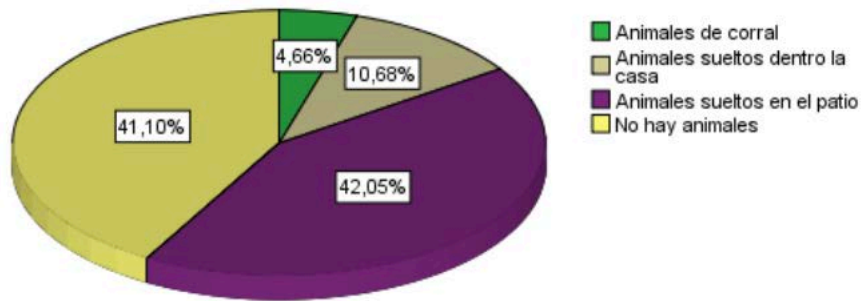


Figura 4.16.- Presencia de animales en la casa

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Ante la carencia de servicios de saneamiento las aguas servidas de uso doméstico son echadas como era de esperarse a la calle o al medio del patio.

Por otro lado, el aseo del patio por lo general se realiza diariamente a decir de los entrevistados, sin embargo, al verificar las condiciones de aseo del patio por parte de los encuestadores se constata que en un 60% de las viviendas existe basura de algún tipo.

Se ha constatado que en algunas viviendas aún persiste la crianza de ganado ovino, a pequeña escala, es decir, rebaños pequeños de hasta 10 cabezas, esto se da en escala reducida principalmente en aquellas familias provenientes de áreas rurales. En estos

casos no existe un manejo ni separación adecuada de los animales con relación a los seres humanos por lo que las condiciones de los patios de las viviendas generalmente se encuentran sucios o con residuos de los excrementos de estos animales, cosa que en la cultura de estas familias es un fenómeno socialmente aceptado.

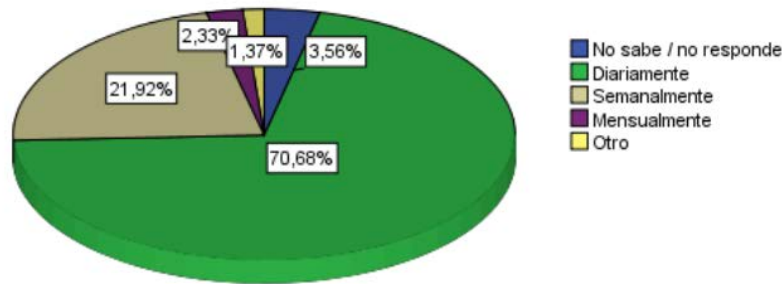


Figura 4.17.- Limpieza de la vivienda

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

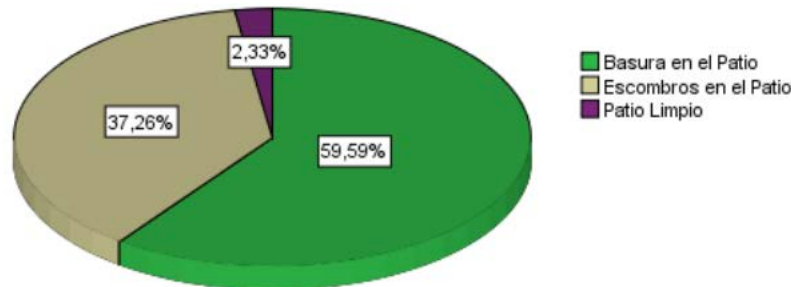


Figura 4.18.- Limpieza de la vivienda - Basura en el Patio

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Tampoco se debe olvidar la presencia de animales domésticos como perros y gatos con los que las familias y sus miembros conviven diariamente, pero que al mismo tiempo han reproducido un manejo poco prolijo y despreocupado de las mascotas.

Además de ello se debe mencionar que, a pesar de las campañas de vacunación impulsadas por el SEDES, Ministerio de Salud y otros, la prevalencia de rabia humana es otro problema que se origina precisamente en el crecimiento no controlado de la población de perros.

En líneas generales se puede afirmar que la limpieza de la vivienda en el contexto periurbano de Oruro tiene que ver con la forma de disposición de los animales, tanto de ganado como animales domésticos. La relación del poblador de las zonas periurbanas de la ciudad de Oruro con sus animales es principalmente caracterizada por su afectividad, manejo tradicional y desprolijidad, hecho que constituye un riesgo para la salud de los habitantes puesto que el contacto con los animales podría eventualmente generar algún tipo de contagio o presencia de piojos, garrapatas y otros además de la

constante exposición a bacterias, enfermedades de la piel y otros vinculados al contacto de estos con el agua de consumo humano ya que como se ha visto, el 45% de los entrevistados no tiene el cuidado necesario para separar o aislar adecuadamente el agua de los animales.

- Conocimientos y cuidado de la salud

Los conocimientos y cuidado de la salud son factores que influyen y tienen efectos en la calidad de vida. Estos conocimientos en las familias en muchos casos son empleados y en muchos otros no, ya sea de forma preventiva o curativa, para aliviar las dolencias de los miembros. Aquí es evidente que la ruta que sigue el paciente para aliviar sus dolencias está en función a sus conocimientos que por lo general han sido en primera instancia heredados junto a su cultura, en segundo lugar, se encuentran los curanderos yatiris y otros, luego vienen las farmacias donde por referencia de familiares o amigos busca curar sus enfermedades para recién en último caso, acudir al centro de salud u hospital en lo que se ha venido a denominar “la ruta del enfermo”.

GRAFICO 50. SISTEMAS DE ATENCION EN SALUD

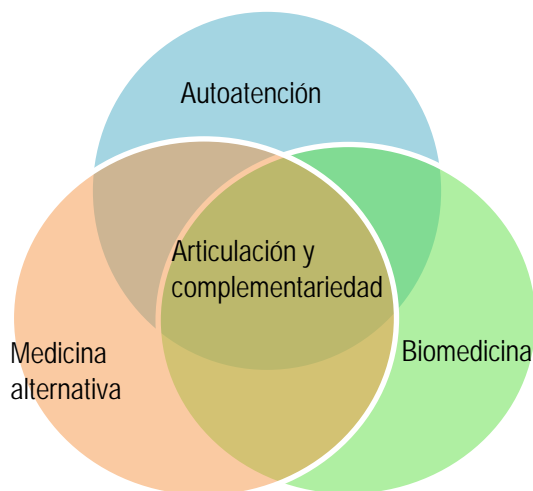


Figura 4.19.- Sistemas de atención en salud

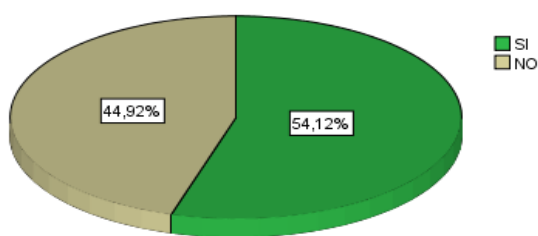
Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

En contextos periurbanos de alguna manera el panorama tiende a cambiar. El acceso a la información y la desmitificación de las creencias, sumado a otras fuentes de información como el internet, hacen que esta ruta tenga sus fluctuaciones y que los servicios de salud y biomedicina busquen ser hegemónicos.

En contraposición, los sistemas de atención alternativa o tradicional que también son reconocidos por el estado boliviano buscan pervivir en el tiempo como muestra de la riqueza cultural de las naciones y pueblos originarios a nivel nacional; siendo la

medicina tradicional una alternativa vigente y que en los últimos años ha dejado de ser un conocimiento subalterno y que más bien lucha por consolidarse como una alternativa en medicina.

En este panorama desde el Estado se busca articular y complementar los diferentes sistemas de salud de tal forma de generar procesos sinérgicos y complementarios entre los tres sistemas reconocidos, en un proceso que se ha denominado interculturalidad en salud. En esta línea seguidamente se verá cuáles son las características del comportamiento y acciones asumidas por los habitantes de las zonas periurbanas de Oruro en relación a la salud y a sus conocimientos.



Niños de la Unidad Educativa de Canllapata

Figura 4.20.- Existencia de niños menores de 5 años en viviendas

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

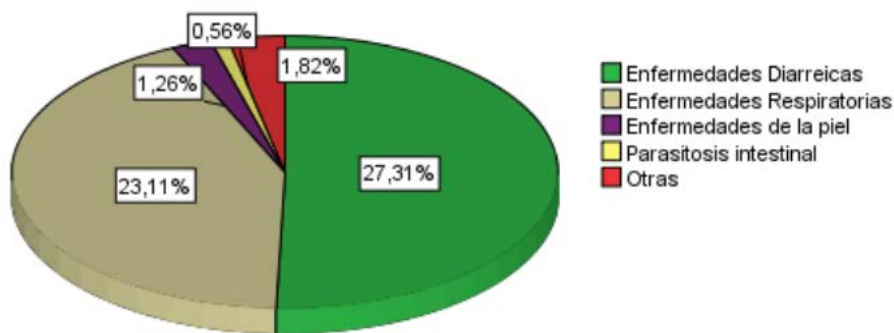


Figura 4.21.- Enfermedades frecuentes en niños menores de 5 años

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

El 54% de las respuestas indica que sí existen niños menores de 5 años en sus hogares, de los cuales el 27% señala que la enfermedad más frecuente es la diarrea, con lo que se puede inferir que la carencia de servicios de saneamiento sumado a la deficiente dotación del servicio de agua y las condiciones ambientales y de vivienda que se han señalado con anterioridad, son causa para este índice de prevalencia de enfermedades de origen hídrico. También es importante destacar las enfermedades respiratorias con el 23% que principalmente se dan en la época de invierno, sin embargo, el dato que interesa al estudio es el de las enfermedades diarreicas.

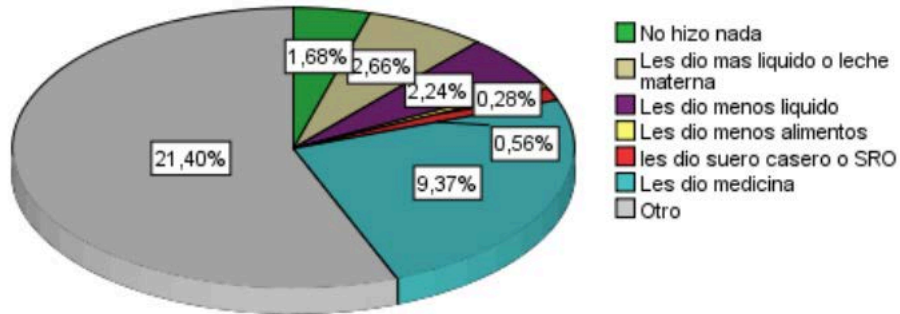


Figura 4.22.- Curación de la diarrea en los niños

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Como se observa en el gráfico 53 sólo el 9% cura la diarrea mediante el empleo de medicamentos, siendo la opción otros la más destacada, donde se evidencia que existen prácticas relacionadas con medicina alternativa para el tratamiento en primera instancia de las enfermedades como la diarrea. La opción de acudir al centro de salud no es en prioridad la más importante.

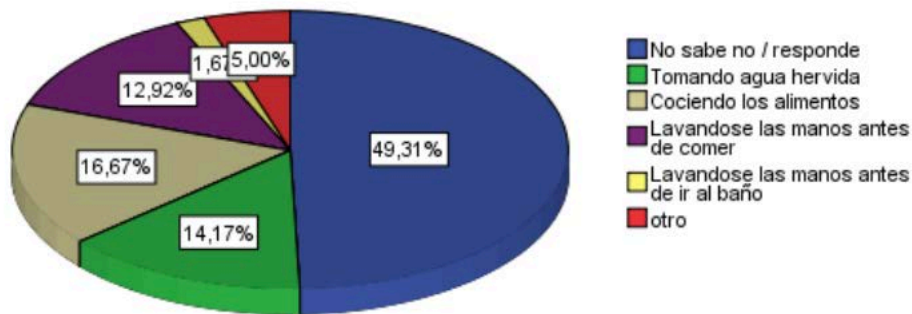


Figura 4.23.- Cómo se evita la diarrea

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Si se suman las opciones tomando agua hervida, cociendo los alimentos y lavándose las manos antes de comer, se podría interpretar que cerca al 50% de los encuestados conoce cuáles son las medidas y prácticas saludables que evitan la diarrea, pero el 50% responde que no. Es probable que dentro de ese 50% se encuentren las familias que optan por prácticas de automedicación o medicina alternativa; que no responde con claridad, de cualquier forma, se trata de un aspecto que necesariamente se debe fortalecer.

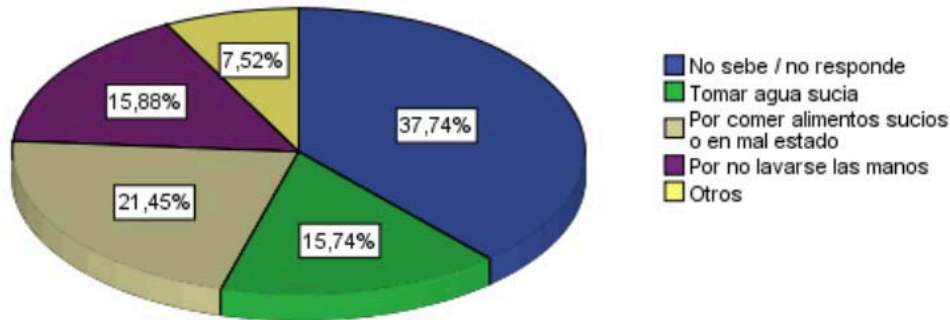


Figura 4.24.- Porque se enferman los niños con diarrea

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

La figura anterior corrobora el hecho de que cerca de la mitad de la población conoce cuáles deben ser los cuidados y prácticas adecuadas para evitar la diarrea, en consecuencia, conocen también cuales son las prácticas que podrían provocar contraer esta enfermedad y otras de origen hídrico.

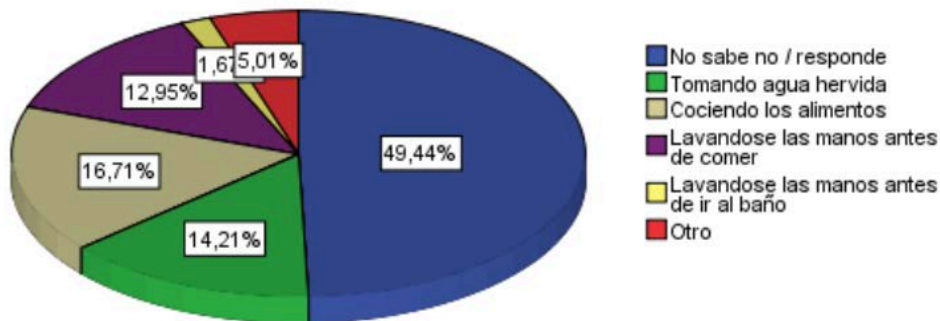


Figura 4.25.- Como se evita la diarrea

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Se confirma la tendencia en cuanto a los conocimientos de la población para evitar contraer la diarrea, sin embargo, la vulnerabilidad en la salud principalmente de los niños va más allá del solo hecho de cocer los alimentos lavarse las manos y tomar agua hervida. Se ve que el 50% de la población todavía no termina de empoderarse de estas prácticas diarias, sumado a la carencia de servicios de saneamiento, la disposición de excretas a campo abierto y la disposición inadecuada de la basura y residuos sólidos que son aspectos que forman parte del ámbito de la gestión de las autoridades municipales y nacionales.

Las prácticas adecuadas en relación al uso del agua y al manejo adecuado de los alimentos contribuyen a una buena salud, pero si no van acompañadas de servicios no repercuten en la mejora de las condiciones de vida, es decir, que la presencia del Estado y de las autoridades con proyectos de saneamiento y acciones ambientales se hace urgente principalmente en las zonas periurbanas de la ciudad de Oruro.

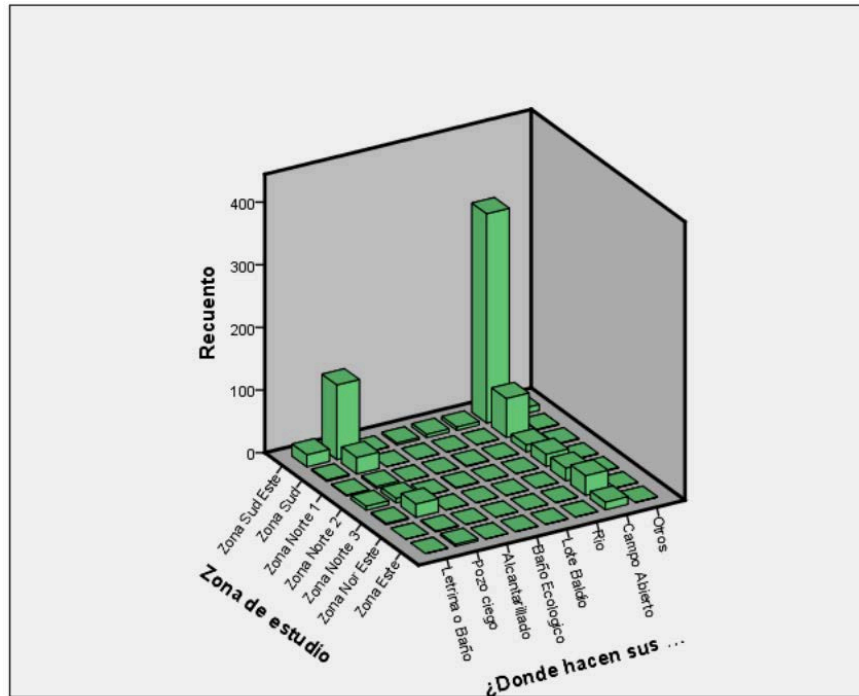


Figura 4.26.- Disposición de excretas según zona

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Si se quiere obtener resultados en la actualidad no se puede continuar realizando acciones aisladas, debe existir el concurso de autoridades, este esfuerzo debe estar sintonizado con los objetivos del proyecto y de esta forma generar sinergias para el avance positivo de los indicadores principalmente de salud.

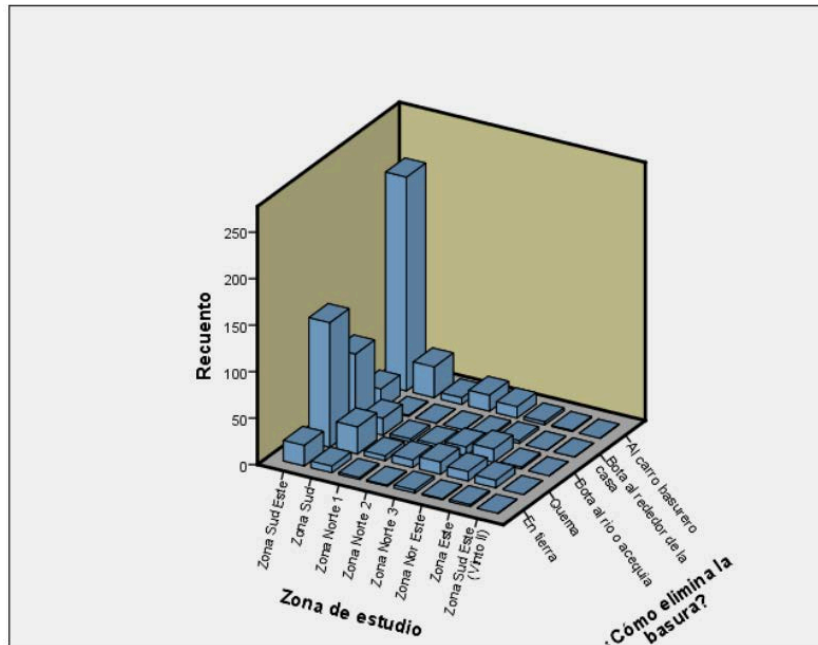


Figura 4.27.- Disposición de residuos sólidos según zona

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Es importante que se hagan los esfuerzos para que se incremente la cobertura del carro basurero en las zonas periurbanas, pero además incorporar la cultura del manejo y disposición adecuada de la basura dentro del hogar, incorporar conocimientos sobre la diferenciación de los tipos de basura, la selección de la misma, y un aspecto también importante como es el reciclado. La condición vulnerable de la zona de estudio hace que las prácticas y uso adecuado del agua no sean suficientes para la mejora de las condiciones de vida se deben incorporar acciones de gestión a nivel de autoridades, así como acciones educativas e informativas sobre prácticas relacionadas con el medio ambiente.

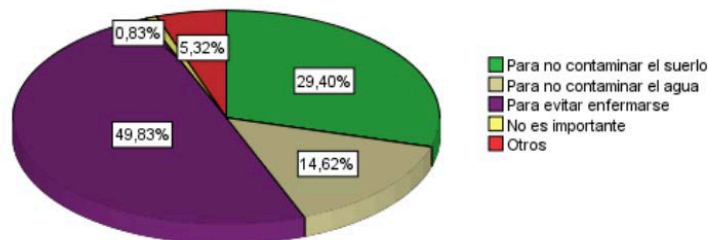


Figura 4.28.- Importancia de usar letrina o baño

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Por último, el gráfico expresa que existe en la población la conciencia sobre la importancia de contar con un baño dentro de la vivienda, cosa que es muy diferente a conocer y saber el uso adecuado de los artefactos propios del saneamiento y de un baño familiar. Además del desafío que representa el revertir prácticas llevadas por décadas como lo es la realización de las necesidades a campo abierto en las zonas periurbanas de la ciudad de Oruro, hecho que se encuentra en relatos históricos como los del naturalista Alcides D'orbíngi, que relata las condiciones precarias de las viviendas y la carencia de agua que debía ser trasladada a lomo de bestia a finales del siglo XVIII, o de Ferrufino Coqueugniot, que relata como desde el ferrocarril a la entrada de la ciudad se podía ver a gente en los márgenes de la pequeña ciudad, realizando sus necesidades a campo abierto, por citar algunos ejemplos.

- Género, roles de hombres y mujeres en el área de estudio

En esta parte se verán cuáles son los roles y responsabilidades que tanto hombres como mujeres asumen en el hogar, así mismo, cuáles son las percepciones con respecto a estos roles. Se verán cuáles son las percepciones sobre la participación política de hombres y mujeres en espacio de poder y de toma de decisiones sumado al rol desempeñado por la mujer en aspectos económicos productivos y laborales.

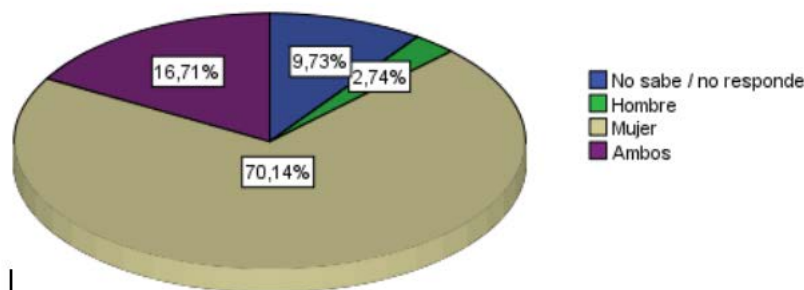


Figura 4.29.- Preparación de alimentos según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

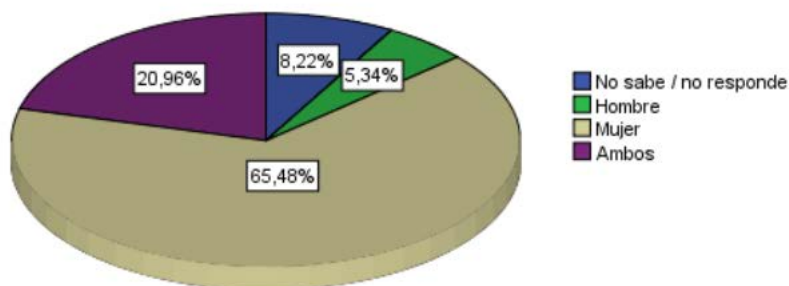


Figura 4.30.- Lavado de ropa según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Como se aprecia en los gráficos los roles tradicionales de la mujer persisten y con una fuerte presencia en la zona de estudio, los quehaceres propios del hogar y todo lo que ello representa sigue recayendo en la mujer. No obstante, contar con similitud de condiciones con los hombres en años de escolaridad. Existen también opiniones que resaltan que el trabajo debe ser compartido, pero no son significativos en comparación al 70% que menciona que esas son labores cuasi privativas de la mujer.

En ese sentido se puede apreciar que la mujer convive en una total condición de inequidad con relación al hombre.

Al no ser monetizados o ser considerados trabajos no remunerados los quehaceres del hogar han puesto a la mujer por debajo del hombre o en una situación subalterna y de inequidad. Los trabajos relacionados con la construcción, el transporte y otros por ser remunerados le asignan un rol de primer orden al varón subalternando sin argumento sólido la labor de la mujer convirtiendo esta relación en desequilibrada e inequitativa.

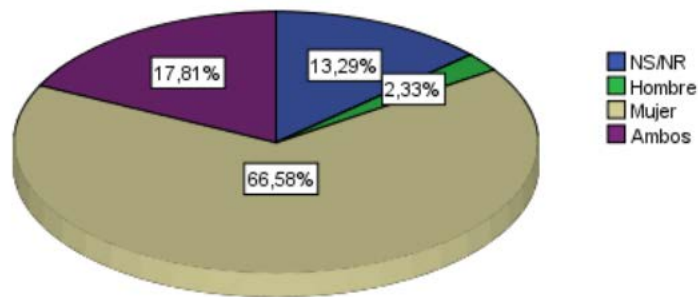


Figura 4.31.- Limpieza de la casa según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

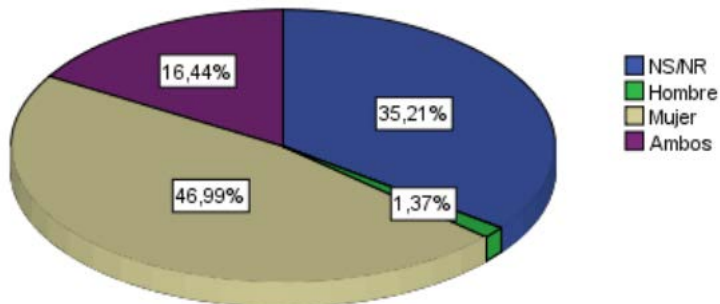


Figura 4.32.- Limpieza del baño según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

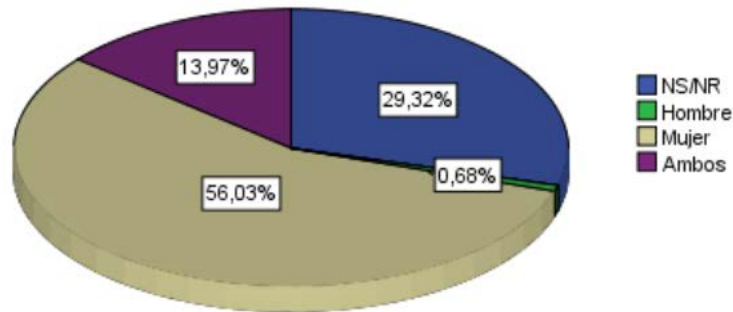


Figura 4.33.- Cuidado de los niños según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

La mujer de las zonas periurbanas de Oruro es una silenciosa y hasta por momentos contemplativa luchadora que pervive y da vida en estos contextos donde se requiere la atención urgente de las autoridades y donde la educación sanitaria debe intervenir con la finalidad de cualificar sus condiciones de vida y la de sus hijos. La participación del hombre es casi inexistente en las tareas del hogar.

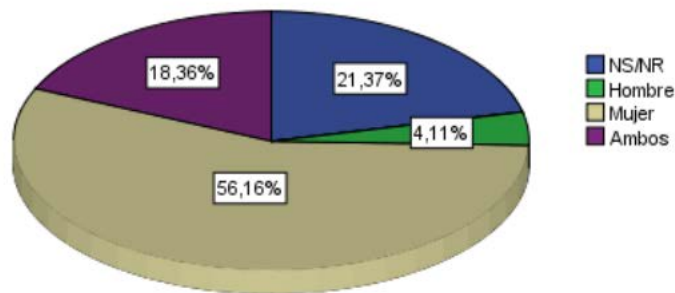


Figura 4.34.- Acarreo de agua según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

La única tarea donde se ve la participación del hombre en el hogar es cuando se requiere reparar desperfectos, ya sea de electricidad, plomería y otros, por lo demás se ve que la mujer es la que lleva la principal carga de las tareas del hogar. En lo que respecta a la participación política ejercicio de poder, ciudadanía y toma de decisiones, el panorama es distinto como se podrá apreciar seguidamente.

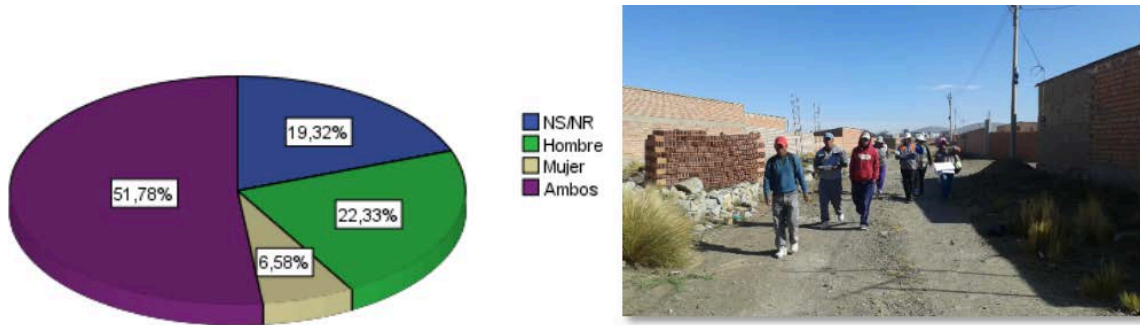


Figura 4.35.- Cargo de Presidente de la junta o barrio según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Se puede apreciar en el gráfico que las opciones de hombres y mujeres presentan valores similares, pero el valor que de diferencia del resto es el que indica que ambos son capaces de ocupar esos cargos dentro de la comunidad mostrando de esta forma un panorama diferente al que se vio con relación a los quehaceres y tareas del hogar.

Probablemente se ha visto que la opinión de las mujeres en las asambleas y en espacios de toma de decisiones es valioso, además es costumbre que las mujeres participen de las asambleas y reuniones siempre como una forma de acompañar y avalar las decisiones de los varones, aunque ahora las mujeres toman la palabra directamente y han dejado la subalternidad en espacios de toma de decisiones y de ejercicio de la representatividad de las diferentes juntas vecinales y urbanizaciones.

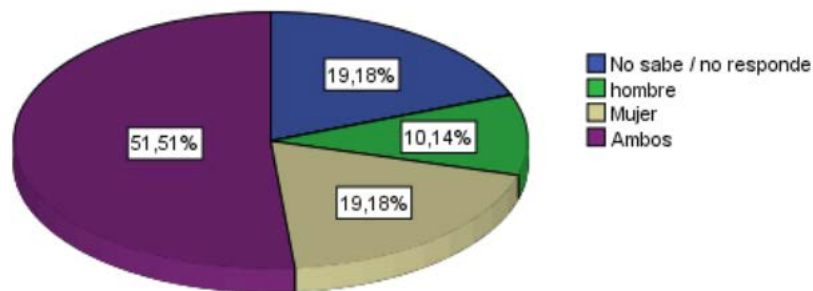


Figura 4.36.- Cargo de Secretario de Hacienda de la junta o barrio según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Se repite la tendencia en el caso de los cargos siguientes al de presidente donde por experiencia se ha visto el desenvolvimiento de las mujeres demostrando capacidad al momento de desarrollar sus funciones. En tal sentido y sabiendo que a nivel educativo y de grados de escolaridad no existen diferencias sustanciales, la presencia de la mujer en estos espacios es cada vez mayor.

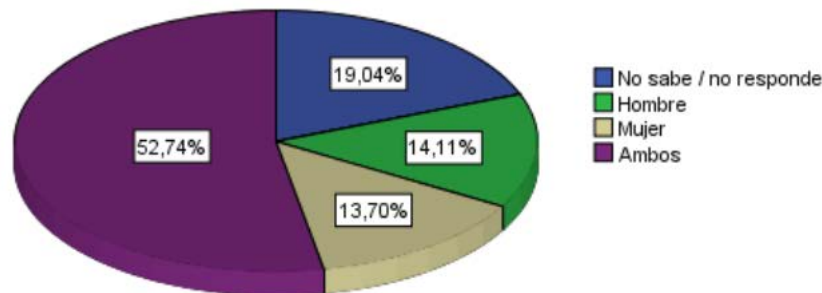


Figura 4.37.- Cargo de Vocal de la junta o barrio según género

Fuente: Elaboración propia Estudio de Identificación, Proyecto APRAUR, SIDIS S.R.L 2016

Es importante indagar con mayor precisión cuáles son los detonantes o causas por las que las mujeres incursionan en estos ámbitos directivos, ya que se conoce de experiencias donde las mujeres que por diferentes razones se quedan solas o pierden a su pareja, se ven en la necesidad y obligación de participar para conservar un espacio dentro de las organizaciones comunales. Si bien es cierto que el discurso de reivindicación de la mujer buscando la equidad de condiciones frente a los hombres muestra resultados importantes, no se debe negar que es también la propia mujer que frente a su realidad y en busca de sus reivindicaciones ha generado por sí sola estos espacios.

Sin embargo, para el caso del proyecto APRAUR, se ve que existen brechas y desigualdades en el trabajo propio de las unidades familiares y de los hogares, donde la mayor carga del trabajo es para la mujer y donde el hombre tiene mínima participación. Se deben generar las herramientas y materiales educativos y didácticos necesarios para revertir esta situación y promover el cambio de actitudes y roles dentro del hogar, con el objetivo de lograr mayor equidad y participación de los hombres.

4.4 Arqueología

De manera general en el Departamento de Oruro existen varios sitios arqueológicos como el denominado Uru-Uru: A 10 km de la ciudad de Oruro, cerca de Machacamarca, donde se han hallado piezas arqueológicas. La época precolombina de Bolivia ha tenido en la región de Oruro una de sus culturas más importantes, que se conoce con el nombre de cultura "Uru-Uru", tipificada por la elaboración de cerámica con figuras zoomorfas y antropomorfas de arenisca roja, cuya antigüedad se ha determinado en 1800 años antes de Cristo. Actualmente, se encuentran más de cincuenta piezas en la Casa de la Cultura de Oruro.

También encontramos en sitio denominado Cala Cala que está situada a 45 minutos de la ciudad, donde se encontraron maravillosas pinturas rupestres. Entre ellas se pueden mencionar pabellones con flamencos, llamas, figuras esquemáticas de pastores que conducen sus rebaños, felinos y la llamas, que tiene un sitio de preferencia en la mitología andina. En el sitio de Pumiri, existen ruinas prehistóricas de mucha importancia, aproximadamente a 20 km de la población de Turco. También se encuentran cavernas semitrogoditas. El Túnel situado en la zona Noreste en las faldas del cerro San Pedro. La

tradición señala que este túnel era una vía de acceso subterráneo al Cusco, utilizado por los incas para el transporte de metales preciosos extraídos de las minas de Oruro. La ciudadela precolombina de Alcaya, es una de las maravillas con las que cuenta Oruro, en ella también se encuentra el complejo Arqueológico que lleva el mismo nombre de la población, esta se encuentra en el extremo sur del Departamento de Oruro a 287 Kilómetros de la capital, próxima a la localidad de Salinas de García Mendoza.

Específicamente en la ciudad de Oruro se tiene hallazgos cercanos a la ciudad los mismos se caracterizan por muros de piedra apilados que forman figuras de hasta 150 por 125 metros que fueron descubiertos en lo que podría ser parte del complejo arqueológico del 'Qhapaq ñam' o Camino del Inca este sitio arqueológico está localizado en medio de montañas de 4.500 metros de altura sobre el nivel del mar y a 35 kilómetros al sudeste de la ciudad de Oruro y fue descubierto por el explorador Carlos Bedregal Salinas y el capitán de aviación y constructor de aeronaves, Marcelo Miralles Iporre, en medio de terrazas agrícolas construidas por una antigua civilización que expandió sus cultivos a lo largo de farallones ubicados en el municipio de Huanuni, provincia Pantaleón Dalence del departamento de Oruro.

El sitio fue denominado como Los Muros de Chacara, por su cercanía a la comunidad de Chacara, y fue descubierto el 2016 durante un rastillaje aéreo de sitios arqueológicos realizado por Bedregal y Miralles.

También se puede mencionar los restos de la cultura colonial expresada en las minas, donde Oruro junto con Potosí fueron lugares de actividad minera, un ejemplo de esto es la mina San José, se sitúa a 1,5 kilómetros del centro de la ciudad. Comenzó a ser explotada hace más de dos siglos de donde se extrajeron, plata, plomo y estaño. Es uno de los más importantes centros mineros que se constituye en la muestra del auge de la actividad minera en Oruro. Su aporte fue importante para la economía del departamento y el país.

Ante la evidencia de la no existencia de sitios o lugares arqueológicos identificados en el área de intervención directa del proyecto APRAUR se concluye que no es necesario la realización de un plan de rescate arqueológico, pero se debe tomar en cuenta que se debe considerar la posibilidad de hallazgos fortuitos, para lo cual se debe prever un plan específico de ser necesario.

Índice General

CAPÍTULO 5.-	5-1
ANÁLISIS DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES	5-1
5.1. Impactos ambientales potenciales	5-1
5.1.1. Componentes analizados	5-1
5.1.2. Etapas y actividades del Proyecto generadoras de impactos	5-1
5.1.3. Identificación y Ponderación de Impactos	5-2
5.1.4. Medidas de gestión ambiental	5-8
5.2. Impactos sociales potenciales	5-17
5.2.1 Gestión social	5-28
5.3. Riesgos ambientales y sociales	5-28

Índice de Tablas

Tabla 5. 1. - Etapas y actividades del Proyecto generadoras de impactos.....	5-2
Tabla 5. 2. - Factor e Impacto Ambiental identificado (Etapa: Ejecución).....	5-2
Tabla 5. 3. - Factor e Impacto Ambiental identificado (Etapa: Operación - Mantenimiento)	5-3
Tabla 5. 4. - Factor e Impacto Ambiental identificado (Etapa de Abandono).....	5-3
Tabla 5. 5. - Medidas de Gestión Ambiental según factor afectado.....	5-8
Tabla 5. 6. - Impacto positivos Fase Construcción	5-17
Tabla 5. 7. - Fase Operación y Mantenimiento	5-18
Tabla 5. 8. - Organizaciones del área de Intervención Directa del Proyecto	5-20
Tabla 5. 9. - Situación económica de Sindicato de Transportes	5-25
Tabla 5. 10. - Detalle de Identificación de actividades comerciales.....	5-25

Índice de Figuras

Figura 5. 1. - Identificación y Desarrollo de Impactos - Etapa de Ejecución5-4

Figura 5. 2. - Identificación y Desarrollo de Impactos - Etapa de Operación -
Mantenimiento5-4

Figura 5. 3. - Identificación y Desarrollo de Impactos - Etapa de Abandono.....5-5

CAPÍTULO 5.- ANÁLISIS DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En este capítulo se describen y analizan los potenciales impactos ambientales y sociales a ser generados durante la construcción, operación y mantenimiento de los diferentes componentes del Proyecto (aducciones, estaciones de bombeo y redes de agua potable) que beneficiará al área periurbana de Oruro. Asimismo, se establecen las medidas de mitigación para reducir, controlar, evitar, corregir o compensar aquellos impactos que se consideren significativos para garantizar la viabilidad ambiental y social del proyecto.

5.1. Impactos potenciales

Un impacto se refiere a cualquier alteración perturbación o modificación (de carácter positivo o negativo), en uno o más de los componentes o factores, provocado por una acción humana. Inicialmente se procedió a su identificación, estableciendo relaciones entre cada factor (aire, suelo, agua, aspectos sociales, económicos, culturales) y las distintas actividades necesarias para la construcción, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

5.1.1. Componentes analizados

En función a lo mencionado, se determinaron, los impactos ambientales que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, específicamente referidos a los siguientes componentes:

- a. Construcción de nueva aducción
- b. Construcción de nuevas estaciones de bombeo
- c. Mejoramiento de las redes de distribución de agua potable

5.1.2. Etapas y actividades del Proyecto generadoras de impactos

Para la identificación de impactos ambientales se aplicó un mecanismo simple pero estructurado basado en Listas de Chequeo, Matrices Causa – Efecto y Diagramas de Redes, las mismas que permiten identificar aquellas acciones del proyecto capaces de generar impactos sobre los distintos factores ambientales y analizar su desarrollo. En esta etapa los impactos son analizados sin considerar la posterior aplicación de medidas de mitigación.

Para facilitar la identificación de los potenciales impactos ambientales, las distintas actividades fueron separadas por etapas: Ejecución, Operación - Mantenimiento y Abandono. En la siguiente Tabla se presenta el detalle de las mismas.

Tabla 5. 1. - Etapas y actividades del Proyecto generadoras de impactos

Etapa	Actividades
Ejecución (Construcción de aducciones, estaciones de bombeo, mejoramiento de las redes de distribución de agua potable)	Excavaciones
	Instalación de tuberías
	Rellenado de zanjas
	Nivelaciones
	Construcción de instalaciones de apoyo (área administrativa, almacenes y otros de la empresa contratista), estructuras de hormigón armado, muro perimetral, caseta, instrumentación, electromecánica, control industrial, telefonía IP.
Operación y Mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable	Operación del sistema
	Mantenimiento del sistema
Abandono (finalizada la construcción del sistema)	Limpieza y restauración de áreas afectadas

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3. Identificación y Ponderación de Impactos

A continuación, se describen los impactos potenciales a generarse en cada una de las etapas descritas, por factor ambiental. Asimismo, se presenta el carácter (positivo – negativo) y la ponderación asignada.

Tabla 5. 2. - Factor e Impacto Ambiental identificado (Etapa: Ejecución)

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Ponderación
Aire	Deterioro de la calidad del aire (Contaminación del aire)	(-) Bajo
	Incremento de niveles sonoros (Contaminación acústica)	(-) Bajo
Suelo	Desestructuración y compactación (Deterioro de la calidad del suelo)	(-) Medio
	Incremento en los procesos de erosión	(-) Bajo
	Contaminación de suelos	(-) Bajo
Agua	Contaminación del agua	(-) Bajo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. 3. - Factor e Impacto Ambiental identificado (Etapa: Operación - Mantenimiento)

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Ponderación
Aire	Deterioro de la calidad del aire (Contaminación del aire)	(-) Bajo
	Incremento de niveles sonoros (Contaminación acústica)	(-) Bajo
Suelo	Contaminación de suelos	(-) Bajo
Agua	Contaminación del agua	(-) Bajo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. 4. - Factor e Impacto Ambiental identificado (Etapa de Abandono)

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Ponderación
Aire	Mejora de la calidad del aire	(+) Medio
Suelo	Recuperación de las condiciones edáficas en áreas intervenidas	(+) Alto
Agua	Eliminación de fuentes contaminantes	(+) Medio

Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificadas las actividades generadoras de impactos y los factores ambientales afectados, se organizaron diagramas de redes para mostrar las relaciones entre los distintos efectos. La secuencia lógica para seguir las redes es de izquierda a derecha, partiendo de un efecto primario se sigue las líneas punteadas hacia posibles efectos secundarios hasta llegar a un impacto ambiental ponderable, en todos los casos se incorporan línea de interconexión que se desplazan, dependiendo de cuál fuera la situación.

A continuación, se presentan los diagramas resultantes del análisis.

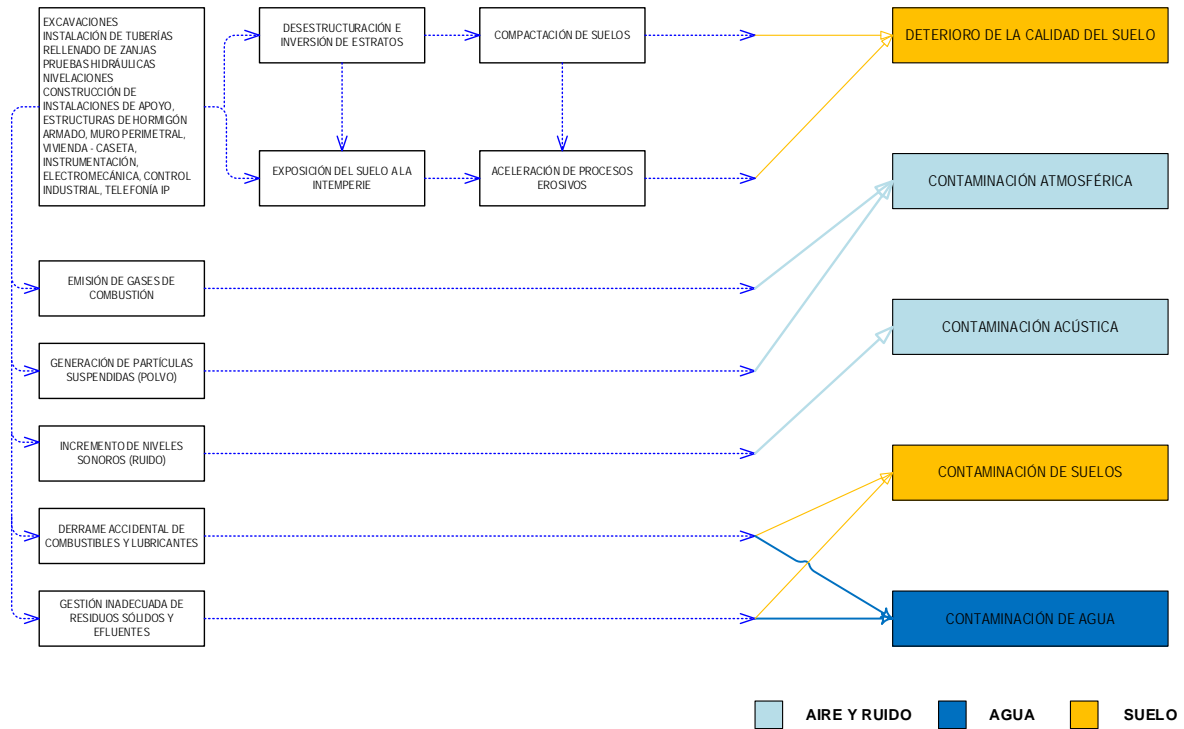


Figura 5. 1. - Identificación y Desarrollo de Impactos - Etapa de Ejecución

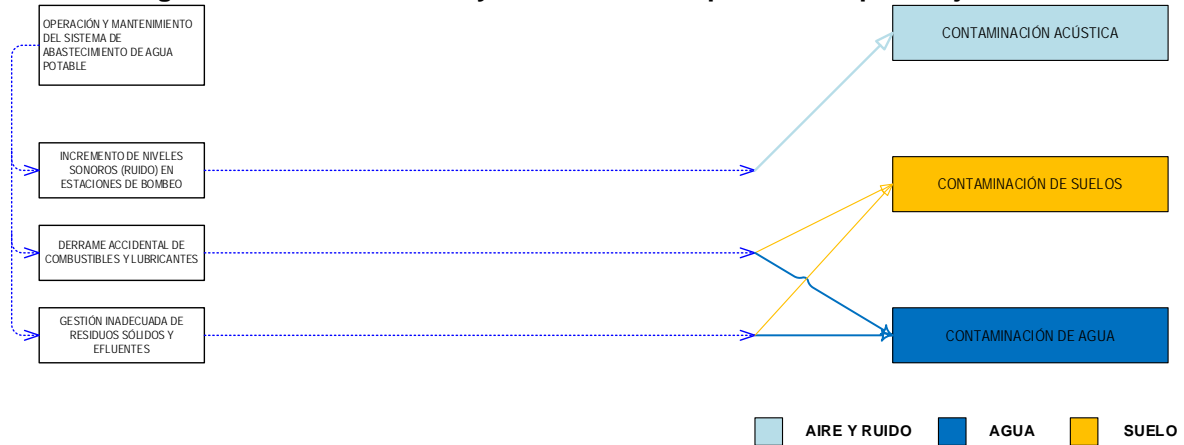


Figura 5. 2. - Identificación y Desarrollo de Impactos - Etapa de Operación - Mantenimiento

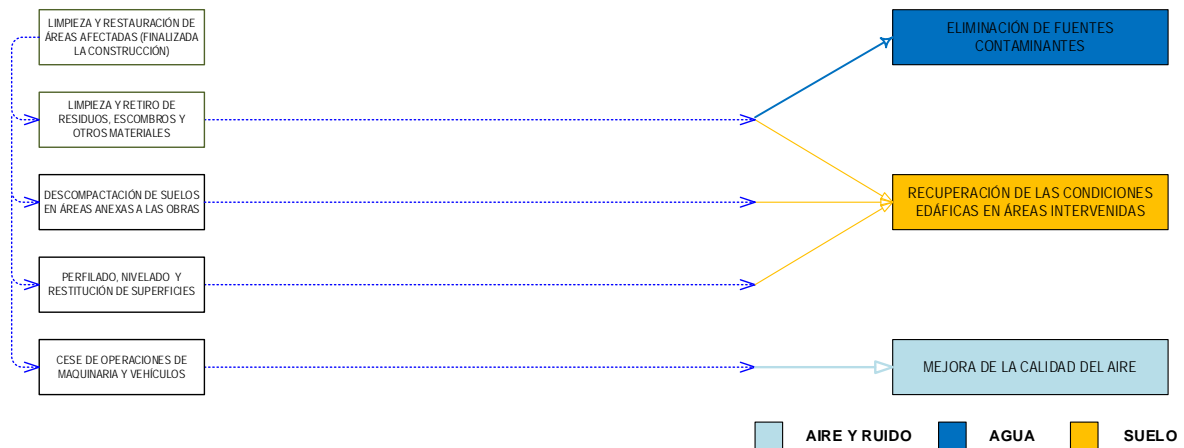


Figura 5. 3. - Identificación y Desarrollo de Impactos - Etapa de Abandono

Factor Ambiental: Aire

Deterioro de la calidad de Aire: Se prevé que las actividades constructivas tendrán un impacto temporal sobre la calidad del aire, sobre todo debido a la emisión de gases de los escapes de vehículos y maquinaria pesada a utilizar. Este efecto se restringirá al área cercana al sitio donde se realizarán las labores. La generación de partículas (polvo) ocurrirá sobretodo en la época seca a partir de los suelos expuestos y debido al tránsito de maquinaria y vehículos.

Dentro de los principales impactos negativos se destaca a la contaminación de aire provocado por las actividades de excavación de zanjas y posterior rellenado - nivelado, cuya manifestación puede agravarse en condiciones meteorológicas específicas (ocurrencia de vientos de elevada intensidad). A pesar de ello, los efectos de emisión de polvo se consideran temporales y localizados a lo largo de los tramos de la nueva aducción y en los sitios donde se implementará la red de distribución y se realizarán las operaciones de descarga de materiales.

Es poco probable que se genere una concentración significativa de gases (CO, NOx y SOx) ya que las fuentes principales son móviles (maquinaria) y en su mayoría no operarán por períodos extendidos en un área fija. Estas emisiones serán producidas durante el reacondicionamiento de la superficie a intervenir, la excavación de las zanjas, el transporte de las tuberías, rellenado y nivelaciones.

Incremento de los niveles de ruido: Debido a que en las actividades de construcción se usará maquinaria pesada y liviana, el incremento de los niveles de ruido es un impacto inevitable del Proyecto. Los ruidos de fuentes móviles como volquetas, retroexcavadoras y motoniveladoras, entre otras, pueden alcanzar niveles de 80 a 85 dB(A) en el punto de generación, sin embargo, el impacto tendrá un carácter temporal y reversible. Su magnitud dependerá de la simultaneidad en que opere la maquinaria y equipos.

Las operaciones de apertura y nivelación, excavación y relleno de zanjas son las mayores fuentes de contaminación sonora debido al tránsito vehicular y de maquinaria. Por otro lado, el incremento en los niveles de ruido se presentará principalmente durante la

operación de carga de materiales excedentes desde volquetas, cuyo funcionamiento se prolongará, durante todo el tiempo que dure la intervención. Además, la maquinaria utilizada producirá vibraciones durante las tareas de compactación.

La mayor parte de las actividades descritas aumentarán los niveles de ruido por un corto período de tiempo en varios puntos a lo largo de los tramos a intervenir, por lo tanto, no se considera un impacto concentrado. La presencia y movilización del personal en vehículos también producirán un incremento en los niveles de ruido (bocinas y funcionamiento de motores), aunque el impacto será de baja magnitud, por tratarse de áreas periurbanas con presencia de tráfico habitual.

Durante la operación y mantenimiento, no se registrará un aumento significativo de niveles de ruido, y se prevé que los mismos serán menores a los de la etapa de construcción. Además, en este caso el impacto será aún más puntual o localizado. Durante la fase de abandono de la construcción los impactos relacionados con la calidad de aire serán positivos, una vez que será eliminada la fuente de emisión, debido a la finalización de las actividades.

Factor Ambiental: Suelo

Desestructuración y compactación de suelos: Los impactos ambientales negativos significativos previstos están relacionados principalmente con la afectación a la calidad del suelo. Las excavaciones necesarias para la construcción de infraestructura, así como todas las que involucren movimiento de suelos, implican la desestructuración del suelo que se refiere a la afectación a la estabilidad de las unidades estructurales que lo conforman (agregados o "peds"), elementos frágiles cuya durabilidad se ve afectada por el tráfico y acción de la maquinaria pesada durante la ejecución de las obras. El impacto se manifiesta en primera instancia, con la desagregación o pérdida del ordenamiento de las fracciones texturales que conforman los agregados y posterior dispersión (transmigración) de los complejos órgano-minerales que los cementan y estabilizan. El proceso deriva en una colmatación de los poros lo cual implica una disminución de su diámetro y modificaciones en su geometría. De esta manera se disminuye el volumen total de espacios vacíos, principalmente la macroporosidad, atribuida a los huecos comunicantes, canales, cámaras y fisuras del suelo afectando su distribución y conexiones.

La implementación de infraestructura (estaciones de bombeo, estructuras de hormigón armado y otras instalaciones de apoyo) significarán el colapso de la estructura del suelo que puede tener como consecuencia el sellado de la superficie de los terrenos afectados, en cuanto que a nivel subsuperficial se manifiesta por la compactación de los horizontes, proceso dinámico que surge por acción mecánica y ocasiona una compresión o empaquetamiento más denso de las partículas en función de la carga estática o dinámica aplicada. Este proceso se refleja en un incremento de la densidad aparente del suelo (densidad global) que puede alcanzar valores próximos a 2,0 g/cm³ suficiente para provocar un desequilibrio en las relaciones biofísicas en el sistema trifásico "suelo-agua-aire" entre las cuales se puede citar una menor transferencia de fluidos e intercambio gaseoso a través del espacio poroso del suelo, menor capacidad de infiltración, impedimento al desarrollo radicular (menor elongación), disminución del volumen a explotar

(agua y nutrientes), afectación a la dinámica del componente biológico (anaerobiosis) e incremento en la erodabilidad.

La compactación del terreno necesaria para brindar una base firme a estructuras de hormigón (cimientos, tanque de almacenamiento y otros dispositivos) es irreversible. Sin embargo, en otros casos (tráfico vehicular, paso de maquinaria, rellenado y nivelación del terreno) será un proceso gradual, pero reversible, temporal y de baja significancia. Por otro lado, si se toma en cuenta que la mayor parte de las obras se realizarán sobre terrenos que han sufrido algún tipo de intervención, el impacto sobre los suelos no será significativo.

Durante la fase de abandono de la construcción, la descompactación, perfilado, nivelado y restitución de superficies anexas a los sitios de obras, que hubiesen sido afectadas, significarán impactos positivos y en la medida de lo posible regresarán lo más próximo posible a las condiciones iniciales.

Incremento en los procesos de erosión: El incremento en los procesos de erosión se produce en respuesta a la combinación de varios factores ambientales y procesos inducidos por actividades humanas. En este sentido, el movimiento de tierras necesario para las distintas actividades de construcción implicará una inversión de estratos y exposición de un nuevo material subsuperficial, normalmente más susceptible a la acción de los agentes erosivos. Aunque los sectores donde pueden desencadenarse estos procesos son muy reducidos (predominio de terrenos planos y sujetos a bajas precipitaciones) debe considerarse que en la época seca del año el arrastre y dispersión de partículas por el viento (erosión eólica) puede ser significativo.

Con la suspensión de las actividades en la fase de abandono de la construcción los efectos negativos cesarán en gran medida y ello promoverá una mejoría de las condiciones edáficas.

Contaminación de suelos: Este impacto puede presentarse por el vertido accidental o manejo inadecuado de sustancias potencialmente contaminantes, principalmente combustibles, lubricantes (aceites usados) u otras que provengan de la operación de equipos, vehículos y/o maquinaria pesada. A esto debe sumarse la posible contaminación causada por los desechos (residuos sólidos y efluentes) producidos por el personal. Este impacto es común a todas las fases del Proyecto.

Durante las actividades de mantenimiento se esperan algunos impactos ambientales negativos no significativos, debido principalmente a que las labores implican reparaciones, limpieza, inspecciones y otras acciones de baja incidencia sobre los factores ambientales. Principalmente se podrían generar impactos ambientales negativos por la disposición de desechos como (aceites usados, restos con lubricantes). La pérdida de calidad de los suelos por sustancias contaminantes normalmente ocurre de manera fortuita e intermitente (temporal) por lo que se considera de baja significancia.

En la fase de abandono de la construcción que implica labores de limpieza, retiro de escombros y otros residuos de las áreas intervenidas, los efectos negativos cesarán en gran medida y ello promoverá una mejoría de las condiciones edáficas.

Factor Ambiental: Agua

Deterioro de la calidad de aguas: Un derrame accidental de sustancias contaminantes (combustibles, lubricantes u otras), dependiendo de su volumen, podría impactar directamente sobre la calidad del agua subterránea. La posibilidad de tal impacto es muy baja debido a las medidas de prevención que serán aplicadas. Por otro lado, en la fase de abandono la remoción y limpieza de posibles fuentes contaminantes (residuos) minimizará el riesgo de contaminación de estratos subsuperficiales y de los recursos hídricos subterráneos.

5.1.4. Medidas de gestión ambiental

En este acápite son planteadas las medidas ambientales para una adecuada gestión de los impactos generados por las actividades en las diferentes etapas del Proyecto. Se determinan y definen las diferentes tareas y acciones a realizar para evitar, reducir y/o mitigar los impactos negativos que se generen durante las etapas de Ejecución, Operación, Mantenimiento y Abandono del proyecto, así como incentivar los probables impactos positivos.

En las siguientes tablas se presenta estas actividades divididas según las diferentes etapas del Proyecto.

Tabla 5. 5. - Medidas de Gestión Ambiental según factor afectado

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
Aire	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA por emisión de gases de combustión (NO _x , CO _x , SO ₂)	Realizar el mantenimiento programado para el funcionamiento o adecuado de motores en vehículos y otros equipos a combustión de manera que se encuentren en condiciones óptimas.	Inspección, verificación y mantenimiento de vehículos a utilizarse para el proyecto conforme al recorrido (kilometraje).	Maquinarias y vehículos en operación.	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
Aire	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA por el incremento de partículas suspendidas por movimiento vehicular y funcionamiento de maquinaria pesada	Restringir el límite de velocidad en áreas de circulación.	Implementar señalización vial que indique el límite de velocidad permitido, siendo el mismo no mayor a 30 km/hora en áreas del proyecto.	Vías de acceso al área de operaciones.	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
		De verificarse un exceso de polvo llevado por el viento durante la etapa de las actividades de ejecución, se deberá rociar agua (no potable) con cisterna en las áreas de circulación, de operación y proximidades de viviendas.	Riego de accesos con cisterna en función a la necesidad.	Vías de acceso al área de operaciones	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Aire	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA por el incremento de niveles sonoros (dB)	Mantenimiento preventivo de equipos, maquinaria y vehículos.	Someter a equipos, maquinaria y vehículos a mantenimiento en taller especializado.	Vehículos, equipo y maquinaria en operación.	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
	por movimiento vehicular y funcionamiento de maquinaria pesada y equipos en áreas de trabajo	Se dispondrán letreros y señalización en los sectores donde los niveles sonoros sobrepasen los límites admisibles, así como en sectores donde se generen polvos y gases que pongan en riesgo la salud del personal. En estos sectores será obligatorio el uso de protectores auditivos y/o protectores buconasales con filtros de aire adecuados.	Inspección e instalación de señalización adecuada de obligación, protección e información en áreas de trabajo y dotación de EPP adecuado al personal.	Áreas de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Suelos	CONTAMINACIÓN DE SUELOS por posibles contingencias o accidentes	Impermeabilizar áreas para el manipuleo de combustible.	Implementación de geomembrana o berma de contención en áreas de manipuleo de combustible	Áreas de almacenamiento y manipuleo de combustibles y lubricantes	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
	que causen derrame de combustibles , lubricantes u otro tipo de sustancias peligrosas	Los suelos que hayan sido contaminados con aceites u otras sustancias serán removidos para su envío a una empresa especializada para su remediación	Los materiales contaminados con combustibles, lubricantes (trapos, waypes) se consideran residuos peligrosos y su manejo debe ajustarse a lo establecido en el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas de la Ley del Medio Ambiente. Para ello se deberán disponer de contenedores especiales, ubicados en proximidades de talleres y maestranzas, para su recolección y posterior tratamiento - disposición final.	Áreas del proyecto que hayan sufrido contaminación	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

		<p>El abastecimiento de combustibles para los equipos y vehículos a utilizarse se realizará exclusivamente en los surtidores de la ciudad de Oruro o excepcionalmente en áreas establecidas con las condiciones necesarias de seguridad. Se deberá evitar cualquier tipo de reparación o cambio de lubricantes y similares en las áreas de trabajo, de ser necesario como medida preventiva se deben establecer normas de cumplimiento obligatorio respecto al manipuleo de dichas sustancias. Estos lineamientos deben</p>	<p>Cumplimiento del abastecimiento de combustibles en áreas seguras establecidas o surtidores cercanos al área de trabajo, mantenimiento exclusivamente en áreas de maestranza o talleres.</p>	<p>Áreas de almacenamiento y manipuleo de combustibles y lubricantes</p>	<p>Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista</p>
--	--	---	--	--	---

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
		divulgarse entre operadores y contratistas a través de cartillas informativas y capacitarlos al respecto.			
Suelos	CONTAMINACIÓN DE SUELOS por una posible inadecuada gestión y disposición final de residuos sólidos.	Realizar el manejo de los residuos de acuerdo a lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos.	Aplicación y Seguimiento del Plan de Gestión de Residuos.	Áreas de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Suelos	CONTAMINACIÓN DE SUELOS por un posible inadecuado manejo de los efluentes domésticos (aguas grises y aguas negras).	Se deberá contar con un sistema adecuados para la disposición de aguas residuales (ej. baños químicos u otros).	Aplicación y Seguimiento del Plan de Gestión de Residuos.	Instalaciones de apoyo y frentes de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Suelos	AFECCIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO por movimiento de la capa superficial que puede sufrir procesos erosivos.	Reducir las áreas en las que se realizarán los trabajos, limitar los tiempos de exposición del suelo desnudo a fin de evitar la erosión que pueda producirse.	Inspección y control de los límites establecidos para excavaciones y otros movimientos de tierra.	Áreas de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
Suelos	AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO por la compactación de áreas anexas debido al movimiento de maquinaria y emplazamiento de las diferentes instalaciones.	Restringir la compactación de suelo únicamente a aquellas áreas a ser acondicionadas.	Inspección y control de los límites establecidos para excavaciones y otros movimientos de tierra.	Áreas de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
		Evitar el tránsito de maquinaria fuera de las vías habilitadas para el acceso al sitio del Proyecto.	Inspección y control de los límites establecidos para excavaciones y otros movimientos de tierra.	Áreas de trabajo y vías de acceso	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Agua	CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS por posibles	Impermeabilizar áreas para el manipuleo de combustible y lubricantes	Implementación de geomembrana o berma de contención en áreas de manipuleo de combustible - lubricantes	Áreas de almacenamiento y manipuleo de combustibles y lubricantes	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

	<p>contingencias o accidentes que causen derrame de combustibles, lubricantes u otro tipo de sustancias peligrosas.</p>	<p>El abastecimiento de combustibles para los equipos y vehículos a utilizarse, se realizará exclusivamente en los surtidores de la ciudad de Oruro o excepcionalmente en áreas seguras establecidas con las condiciones necesarias de seguridad. Se deberá evitar cualquier tipo de reparación o cambio de lubricantes y similares en las áreas de trabajo, de ser necesario como medida preventiva se deben establecer normas de cumplimiento obligatorio respecto al manipuleo de dichas sustancias. Estos lineamientos deben divulgarse entre operadores y contratistas a través de cartillas informativas y capacitarlos al respecto.</p>	<p>Cumplimiento del abastecimiento de combustibles en áreas seguras establecidas o surtidores cercanos al área de trabajo, mantenimiento exclusivamente en áreas de maestranza o talleres.</p>	<p>Áreas de almacenamiento y manipuleo de combustibles y lubricantes</p>	<p>Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista</p>
--	---	--	--	--	---

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	METODOLOGÍA UTILIZADA	UBICACIÓN	RESPONSABLE
		Prohibir el lavado de maquinaria y equipos en los cursos de agua próximos al sitio de construcción.	Lavado exclusivamente en sitios autorizados.	Cuerpos de agua próximos al área del Proyecto	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Agua	CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA por una posible inadecuada gestión y disposición final de residuos sólidos.	Realizar el manejo de los residuos de acuerdo al procedimiento del Plan de Gestión de Residuos.	Aplicación y Seguimiento del Plan de Gestión de Residuos.	Áreas de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista
Agua	CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA por un posible inadecuado manejo de los efluentes domésticos (aguas grises y aguas negras).	Se deberá contar con un sistema adecuados para la disposición de aguas residuales (ej. baños químicos u otros).	Aplicación y Seguimiento del Plan de Gestión de Residuos.	Instalaciones de apoyo y frentes de trabajo	Supervisor de seguridad y medio ambiente del contratista

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Impactos sociales potenciales

Impactos Sociales Positivos.

Con la implementación del Proyecto de Agua Potable para Recientes Asentamientos Urbanos de la ciudad de Oruro – APRAUR se tendrán los siguientes impactos sociales:

- Se cubrirá la creciente demanda de usuarios del sistema de agua potable en la ciudad de Oruro y también de los asentamientos urbanos recientes que necesitarán el recurso para sus diversas actividades.
- Beneficios por el incremento en la disponibilidad de agua para su distribución por SeLA-Oruro.
- Mejora en la prevalencia de enfermedades gastrointestinales que son influenciadas por la contaminación de los cuerpos receptores de aguas no tratadas.
- El proceso de construcción y operación generará una dinamización de la economía local debido a la demanda de empleo, insumos y servicios.
- Existirá un impacto positivo en la tarifa de agua potable para los nuevos usuarios, ya que la tarifa de las cisternas que proveen de agua a los tanques de agua es más elevada que conectarse al sistema público de agua, ya que incluso existen tarifas sociales para barrios y zonas periurbanas.

Tabla 5. 6. - Impacto positivos Fase Construcción

FACTOR	IMPACTO	CLASIFICACION
SOCIO ECONOMICO	Generación de empleo de mano de obra calificada y no calificada.	(+) Positivo
	Incremento en los ingresos per cápita.	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. 7. - Fase Operación y Mantenimiento

FACTOR	IMPACTO	CLASIFICACION
SOCIO ECONÓMICO	Generación de empleo de mano de obra calificada y no calificada.	(+) Positivo
	Satisfacción de una necesidad comunal. Mejor estilo y calidad de vida de la población de la zona urbana y periurbanas de la ciudad de Oruro.	

Fuente: Elaboración Propia

En síntesis, los impactos sociales de este proyecto serán positivos, ya que proveerán acceso al servicio de agua potable a usuarios urbanos y periurbanos de bajos recursos, permitiendo la mejora en su calidad de vida y la disminución en los niveles de desigualdad social. Las áreas periurbanas beneficiadas se caracterizan por la migración de personas de bajos ingresos económicos con muchas de sus necesidades básicas insatisfechas, es a este segmento vulnerable de la población de la ciudad de Oruro (junto a otros) que el proyecto atenderá.

Potenciales Impactos Sociales Negativos.

Los criterios de selección de proyectos a incluir en el Programa están orientados a reducir los posibles impactos negativos de carácter permanente y significativo. Existirá la presencia de personal de obra en labores de excavación de zanjas, instalación de ductos, etc. Este personal tendrá contacto directo con los vecinos/as del área de intervención del proyecto, por esto se hace necesario la implementación de un código de conducta y capacitación al personal en obra para que no se produzcan conflictos y molestias en el trato diario que tendrán con los vecinos mientras dure la obra, la relación de personal de obra y vecinos no se constituye en sí en un impacto, pero se pretende descartar cualquier problema con la implementación de un plan específico para este tema.

El proyecto APRAUR, al contar con el diseño de calles definidas de las urbanizaciones, la empresa consultora SIDIS, ha realizado el trazo de las tuberías secundarias de aducción empleando las vías o calles establecidas en los planos, hasta la altura de la doble vía Oruro - La Paz, donde se tiene previsto el trazado de la tubería principal de aducción de manera paralela a la carretera, dentro del derecho de vía de 50 m en el lado este, donde no se requiere realizar servidumbres, por cuanto todos los terrenos empleados para el emplazamiento de pozos y la tubería de aducción son de uso y dominio público. Se trata de una tubería enterrada a una profundidad mayor a 2 metros.

El PGAS busca mitigar los impactos relacionados a la falta de acceso temporal a viviendas, unidades educativas o centros de salud, durante la etapa constructiva de los proyectos, ninguno de los sub proyectos contemplan la compra de tierras o cesión voluntaria de estas. Se identifican los siguientes impactos: (i) reubicación temporal de 2 sindicatos de transporte de material de construcción; y (ii) bloqueos de acceso temporal tiendas de actividad

económica de distinta índole: venta de lubricantes, productos alimenticios, peluquerías, comida al paso, etc.

Este tipo de negocios no sufrirán daños físicos ni económicos, pues su afectación será de unas horas que dure la excavación de las zanjas e inmediatamente se dispondrá del colocado de cintas de seguridad y de pasarelas para paso de peatones sobre las zanjas

El impacto de la excavación de zanjas cerca de inmuebles, también, será mitigado mediante el colocado de cintas de seguridad y pasos peatonales que serán utilizados mientras dure la interrupción vial y de acceso a los inmuebles.

Respecto a las medidas de mitigación, en cuanto a los transportistas se estableció la reubicación en avenidas paralelas y de manera complementaria, se elaborarán pasacalles y difusión de la nueva ubicación. En cuanto al resto de afectaciones se implementarán medidas de señalización y pasos de peatón temporal, facilitando el acceso.

Adicionalmente se identificaron dos mercados de comercio en la zona:

- Sindicato Paz y Vida con 12 afiliados que será reubicado temporalmente (3 semanas aproximadamente) en la acera del frente inmediata a sus actuales puestos, es decir, al margen izquierdo de la carretera donde existe disponibilidad y se volverán a trasladar cuando terminen las obras en el margen derecho de la carretera donde ahora se encuentran ubicadas.
- Vendedoras del Mercado JEMA (Juan Evo Morales Ayma) con 25 afiliados están instaladas al lado de la carretera, pero se ha previsto su traslado a un terreno que se encuentra a unos 600 m de la carretera, donde ya se tiene la distribución y disposición de puestos de venta. Esta área ha dispuesto la Alcaldía de Oruro para el nuevo mercado JEMA, que ya estaba planificado antes de los estudios TESA del proyecto APRAUR, por lo tanto, las comerciantes se ubicarán de manera permanente en esta nueva infraestructura que será terminada, según información de la firma consultora, a finales del 2018.

En cuanto al lugar de emplazamiento de las 3 estaciones de bombeo, corresponden a áreas de equipamiento pertenecientes al municipio de Oruro. Son áreas de terreno en las cuales no existen asentamientos humanos y las casas vecinales están a más de 10 m de distancia de la construcción prevista. Se verificó a través del AAS que la propiedad de los terrenos de las estaciones de bombeo cuenta con la respectiva certificación predial por parte del Municipio de Oruro, estas están catalogadas como áreas verdes y áreas de equipamiento y no tiene problemas de derecho propietario o sobre posición con otras propiedades colindantes.

En relación a los nuevos usuarios muchos con raíces indígenas de habla quechua y aymara y personas de la tercera edad, no habrá impacto en su desplazamiento para el pago de servicios, ya que SELA además de contar con cobradores en su oficina Central, tiene convenios para el pago de este servicio en diversas instituciones bancarias que cuentan con sucursales cercanas a las zonas de intervención del proyecto, de la misma manera el personal de seguridad y policías de las instituciones bancarias, en caso de personas monolingües hacen de traductores y ayudan para que se faciliten las transacciones.

En este proyecto de la muestra no se han identificado casos de desplazamiento físico. en cuanto a desplazamiento económico se han identificado cuatro posibles afectaciones puntuales, todas temporales, para las cuales se dispuso medidas de mitigación a fin de no afectar sus medios de vida:

Tabla 5. 8. - Organizaciones del área de Intervención Directa del Proyecto

RUBRO	ORGANIZACION	NUMERO DE AFILIADOS
TRANSPORTE	1. Sindicato de Transportes en materiales de Construcción 16 de Julio SITRAMACON	48 afiliados
	2. Asociación TRALIMAC	28 afiliados
COMERCIO	3. Sindicato Paz y Vida	25 afiliados
	4. Puestos de venta informal vendedoras del Mercado JEMA (Juan Evo Morales Ayma)	12 afiliados

Fuente: Consultora SIDIS - SeLA

Las afectaciones arriba descritas han sido identificadas en el diseño del proyecto y corroboradas en el recorrido de campo realizado en abril de 2018, en la etapa de elaboración del proyecto la consultora SIDIS ha tomado contacto con estas organizaciones y se firmaron actas de acuerdo con la reubicación temporal de dichas actividades a espacios ya identificados, las mismas han sido ratificadas en la realización de la consulta pública del proyecto. En este sentido las organizaciones citadas no interrumpirán sus actividades económicas, ya que serán reubicadas en espacios alternativos donde continuarán normalmente con sus actividades de lucro.

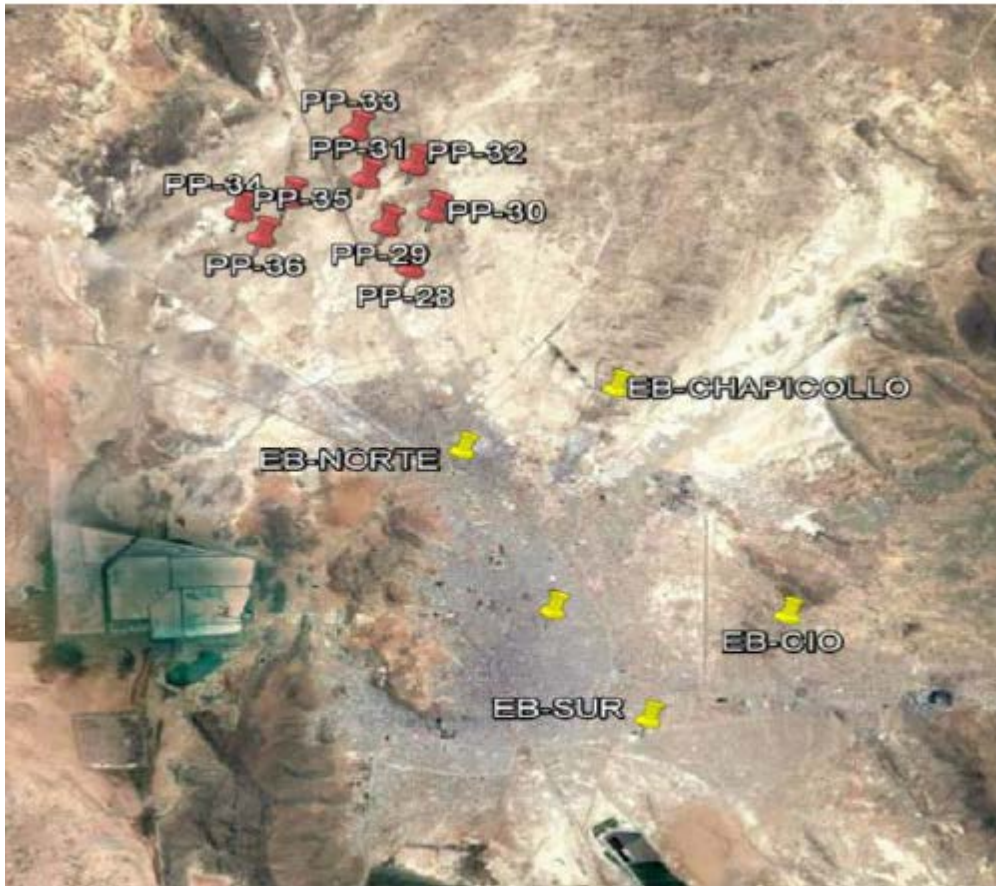
A continuación, detallamos las potenciales afectaciones encontradas y sus características específicas:

El diseño del proyecto contempla:

- La construcción de 4 estaciones de bombeo y
- El tendido de tubería a lo largo del área periurbana de la ciudad de Oruro, el cual necesariamente necesitará la apertura de zanjas.

Para la primera actividad, el lugar de emplazamiento de estas estaciones, corresponden a áreas de equipamiento pertenecientes al municipio de Oruro, empero, adicionalmente se aclara que son áreas de terreno en las cuales no existen asentamientos humanos, y las casas vecinales están a más de 10 mt. de distancia de la construcción prevista, para escribirlo más gráficamente, se muestran fotos satélites que demuestran la ubicación y la no afectación a viviendas cercanas.

Ubicación General de las Estaciones de Bombeo y Pozos



Estación de Bombeo “EB-SUR”



Estación de Bombeo "EB-CIO"



Estación de Bombeo "CHAPICOLLO"



Estación de Bombeo “EB NORTE”



Respecto al tendido de tubería y su afectación “temporal”, fueron identificados los siguientes grupos sociales con actividad económica visible, los cuales fueron clasificados en 2 niveles:

A. Grupo social que requerirá “reubicación temporal”.

B. Grupo social que requerirá medidas de señalización y pasos de peatón temporal.

Una vez definido los dos tipos de grupos sociales parcialmente afectados y contextualizado con el tipo de afectación se inició en coordinación con la consultora SIDIS (responsable de elaborar el EI-TESA de APRAUR) mediante un trabajo de campo la identificación de las actividades económicas, comerciales y de servicios que se encuentran asentadas en el trayecto de la tubería de aducción diseñada (se aclara que fue tomado en cuenta este tramo de “aducción”, siendo que en el existirá el tendido de tubería de 700 mm material PRFV, el cual demandará mayor excavación de suelo, se estima un área de 1 m. de ancho por 1.70 m. de profundidad) para ser implementada en el sector del “Casco del Minero” (Zona Norte), continuando por la Avenida de Circunvalación para finalizar en la Avenida Al Valle.

Asimismo, se ha realizado un levantamiento de información con los dirigentes de dichas actividades económicas, comerciales y de servicios, procediendo a socializar el proyecto APRAUR a los representantes tomando en cuenta que podrían ser afectados temporalmente por los trabajos a realizarse en la ejecución del proyecto indicado.

Posteriormente, en coordinación con el municipio y el responsable social de la consultora SIDIS se logró sistematizar la siguiente información:

A. Grupo social que requerirá “reubicación temporal”.

A.1. Sindicato de Transporte en Materiales de Construcción “16 de julio”

SI.TRA.MA.CON

- Dirección: oficina Parada Central Caro entre Tarapaca y Tacna
- Tipo de Actividad: Transporte de Materiales de Construcción
- Número de Afiliados: 48 (Anexo 7: Listas de afiliados).

A.2. Sindicato de Transporte Logística Integral de Materiales de Construcción

“TRALIMAC”

- Dirección: oficina Parada Zona El Casco, sobre la avenida circunvalación.
- Tipo de Actividad: Transporte y logística de Materiales de Construcción
- Número de Afectados: 15 (Anexo 8: Listas de afiliados).

A estos 2 sindicatos se aplicó un relevamiento de información específica, de la cual se generaron los siguientes cuadros resumen:

Tabla 5. 9. - Situación económica de Sindicato de Transportes

SINDICATO	CANTIDAD DE AFECTADOS	EDAD PROMEDIO	ESTADO CIVIL PROMEDIO	DÍAS DE TRABAJO EN LA SEMANA PROMEDIO	NUMERO DE INTEGRANTES DE SU FAMILIA INMEDIATA PROMEDIO	INGRESO PROMEDIO MENSUAL Bs.
SI.TRA.MA.CON	48	42	Casado	6 días	4 miembros	2700 Bs.
TRALIMAC	12	34	Casado	5 días	4 miembros	2720 Bs.
Totales/promedio	60	38	Casado	5.5 días	4 miembros	2710 Bs.

Fuente: Consultora SIDIS - SeLA

Se hace notar que ambos sindicatos de transporte son considerados como “ocupantes de hecho”, siendo que no cuentan con la debida autorización legal del municipio.

B. Grupo social que requerirá medidas de señalización y pasos de peatón temporal.

Tabla 5. 10. - Detalle de Identificación de actividades comerciales

DIÁMETRO	CALLE	TIPO DE PAVIMENTO	ACTIVIDAD COMERCIAL	CANTIDAD DE NEGOCIOS	UBICACIÓN	Nº FOTO
8"	Sin número	Terreno natural	Aire parchado y	1	Norte	DSC00457
4"	Sin número	Pavimento	Barraca	1	Sur	DSC00475
3"	Prolongación Villarroel	Rígido	Canal 125 de COTEOR evangelista	1	Sur	DSC00055
4"	Sin número	Enlosetado	Carnicería	1	Sur	DSC00479
3"	Sin número	Relleno	Caseta Comida	1	Noroeste	DSC00419
8"	Av. M. T. Calcuta	Terraplén	Caseta de DVD	1	Este	DSC00452
6"	ARICA	Enlosetado	Centro de Salud	1	Este	DSC00511
6", 8", 3" y 4"	Av. Circunvalación y S/N	Relleno y Terreno natural	Chapa y Pintura	11	Oeste, Norte y Sud	DSC00411 DSC00425 DSC00440 DSC00441 DSC00442 DSC00443 DSC00458 DSC00462 DSC00489 DSC00531 DSC00023

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

DIÁMETRO	CALLE	TIPO DE PAVIMENTO	ACTIVIDAD COMERCIAL	CANTIDAD DE NEGOCIOS	UBICACIÓN	Nº FOTO
3"	Sin número	Terreno natural	Colegio Escuela Abia - Yala	1	Este	DSC00018
3"	Sin número	Terreno natural	Coliseo sin nombre	1	Este	DSC00016
6", 3"	Av. Circunvalación Sin número	Terreno natural	Comercial	1	Oeste	DSC00527 DSC00004
3"	Sin número	Rígido	Comercial de material de construcción	1	Sud	DSC00072
3"	Prolongación Villarroel	Rígido	Comideras y refresquera	4	Este, Norte y Sud	DSC00014 DSC00027 DSC00043 DSC00045
3"	Sin número	Rígido	Complejo deportivo Litoral	1	Norte	DSC00071
6" y 3"	Prolongación Villarroel	Rígido	Electrónica Automotriz	2	Norte	DSC00426 DSC00060
3"	Prolongación Villarroel	Rígido	Estación de Servicio	1	Norte	DSC00060
8"	Sin número	Terreno natural	Fábrica de sal	1	Norte	DSC00528
6"	Arica	Asfalto flexible	Farmacia	1	Norte	DSC00516
3" y 8"		Relleno	Ferretería y similares	5	Este y Oeste	DSC00409 -41-431- 438-491
3"	Sin número	Terreno natural	Fotocopiadora	1	Este	DSC00017
3", 4", 6" y 8"	Diferentes calles y avenidas	Diferentes tipos de terreno	Tienda de barrio, con productos alimenticios y refrescos	63	En toda el área del proyecto	DSC00414 -415-420- 423-424- 427-428- 444-447- 448-449- 455-459- 460-469- 472-473- 476-479- 481-484- 485-488- 492-494- 495-496- 497-501- 504-506- 506-513- 514-515- 517-519- 520-521- 525-529- 520-5-13- 19-20-21- 25-30-33- 35-39-40-

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II

Análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales: Capítulo 5

DIÁMETRO	CALLE	TIPO DE PAVIMENTO	ACTIVIDAD COMERCIAL	CANTIDAD DE NEGOCIOS	UBICACIÓN	Nº FOTO
						41-49-51-54-57
6"	Jaen	Asfalto flexible	Indumentaria deportiva	1	Sud	DSC00499
6"	Jaen	Asfalto flexible	Instituto automotriz	1	Sud	DSC00500
3", 4", 6" y 8"	Diferentes calles y avenidas	Diferentes tipos de terreno	Internet	4	En toda el área del proyecto	DSC00450-486-518-50
3", 4", 6" y 8"	Diferentes calles y avenidas	Diferentes tipos de terreno	Servicios referidos al mantenimiento de automotores: mecánica, pintado, lubricantes, lavado, tornería, llantas, etc.	17	En toda el área del proyecto	DSC00446-425-430-431-434-435-437-439-445-454-474-483-31-52-58-59-61
3" y 4"	Sin nombre	Terraplén, enlosetado	Salón de fiestas	2	Norte	DSC00422 DSC00480
6"	Avenida principal	Empedrado	Mercado las Américas	1	Norte-Sud	DSC00522-3
3", 4", 6" y 8"	Diferentes calles y avenidas	Diferentes tipos de terreno	Paradas de transporte público	9	En toda el área del proyecto	DSC00418 DSC00453 DSC00461 DSC00026
3", 4", 6" y 8"	Diferentes calles y avenidas	Diferentes tipos de terreno	Servicio de comida: restaurant, snack, etc.	10	En toda el área del proyecto	DSC00413 DSC00451 DSC00493 DSC00508 DSC00526 DSC00028 DSC00034 DSC00036 DSC00048 DSC00070
6"	Jaen y Tacna	Asfalto flexible	Odontología	1	Esq. Norte	DSC00503
3"	Prolongación Villarroel	Rígido	Muebles Indara S.R.L.	1	Sud	DSC00042
3" y 6"	Sin nombre	Relleno	Peluquería	2	Norte y Sud	DSC00421 DSC00502
4"	S/N	Terreno natural	Unidad Ed. De los Ángeles Nazaria Ignacia	1	Sud	DSC00024
8"	S/N	Terreno natural	Venta de cemento	1	Norte	DSC00456
4"	S/N	Enlosetado	Zapatería	1	Sud este	DSC00478
4"	S/N	Enlosetado	Venta de DVD	1	Sud	DSC00482

Adicionalmente, las posibles molestias a los vecinos y/o bloqueos de accesos a servicios públicos o negocios o viviendas durante la fase de construcción se manejarán a través de los planes contenidos en los PGAS.

Para prevenir cualquier situación de conflicto en el Programa propuesto incluye un Plan de Relacionamiento Vecinal que incluye un plan de comunicación con las comunidades y vecinos del Proyecto antes, durante y después de la construcción. Se incorpora además un mecanismo (Programa para solución de quejas y reclamos) para el manejo y atención de quejas que permita atender oportunamente inconformidades antes que se conviertan en conflictos. El mismo tiene un enfoque participativo para asegurar que los vecinos y comunarios se involucren en las obras y contribuyan a su adecuada operación y mantenimiento, contribuyendo así a su sostenibilidad.

5.2.1 Gestión social

Los planes de gestión social previstos para el proyecto APRAUR son los siguientes:

- a) Plan de Relacionamiento Vecinal (PRV)
- b) Mecanismo de atención de quejas y reclamos
- c) Plan de seguridad y acceso vial para la comunidad
- d) Medidas para la Aplicación de la Política de Igualdad de Género

5.3. Riesgos ambientales y sociales

Por la tipología de actividades propuestas, la operación es Categoría B y con riesgo de desastre moderado por lo que se espera que los impactos sociales y ambientales negativos derivados de la implementación de las obras sean de mediana magnitud, localizados y reversibles, para los cuales existen medidas efectivas de control y mitigación.

En cuanto al suministro de agua de pozos al sistema de distribución como parte de la implementación de la Fase I del proyecto, la mayoría de los pozos se encuentran en el municipio de Soracachi y no se cuenta con información completa sobre la certificación de estos pozos por parte del municipio, ni acerca de su ejecución y cumplimiento de requerimientos ambientales y sociales de estas facilidades asociadas.

Se anticipa que el proyecto tendrá efectos positivos sobre la calidad de vida de las comunidades, teniendo una fuerte incidencia en contra de las enfermedades de origen hídrico. También se contribuirá con el fortalecimiento institucional y técnico para la gestión del recurso hídrico.

Índice General

CAPÍTULO 6.-	6-1
PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	6-1
6.1 Planes de gestión ambiental y social para el proyecto	6-2
6.1.1 Plan para Movilización de Personal.....	6-2
6.1.2 Plan para Instalación y Operación de Instalaciones de Apoyo.....	6-3
6.1.3 Plan para Control de Erosión	6-4
6.1.4 Plan de Protección de Recursos Hídricos Subterráneos.....	6-5
6.1.5 Plan de Mantenimiento de Vehículos y Equipos.....	6-6
6.1.6 Plan de Transporte, Manejo y Almacenamiento de Combustible e Insumos	6-8
6.1.7 Plan de Control de Derrames.....	6-10
6.1.8 Plan de Seguridad Industrial	6-12
6.1.9 Señalética.....	6-13
6.1.10 Plan de Abandono y Restauración.....	6-14
6.1.11 Plan de Manejo y Disposición de Residuos.....	6-14
6.1.12 Plan de Control de la Calidad del Aire.....	6-17
6.1.13 Plan para hallazgos arqueológicos fortuitos.....	6-18
6.1.14 Presupuesto.....	6-19
6.2 Planes de Gestión Social	6-20
6.2.1 Plan de Relacionamiento Vecinal (PRV).....	6-20
6.2.2 Mecanismo de atención de quejas.....	6-26
6.2.3 Plan de seguridad y acceso vial para la comunidad	6-32
6.2.4 Aplicación de la política de Igualdad de género	6-33
6.2.5 Aplicación de la política de Población Indígena	6-35
6.3 Plan de monitoreo del PGAS	6-36

6.3.1	Plan de Monitoreo Gestión Ambiental.....	6-36
6.3.1.1	Objetivos del Plan de Monitoreo	6-36
6.3.1.2	Seguimiento a las medidas del Plan.....	6-37
6.3.1.3	Parámetros para el monitoreo de la Calidad Ambiental del Proyecto.....	6-42
6.3.1.4	Calidad del aire y ruido.....	6-42
6.3.1.5	Suelos	6-43
6.3.1.6	Agua.....	6-43
6.3.1.7	Funciones y responsabilidades del personal.....	6-45
6.3.1.8	Elaboración de informes	6-45
6.3.1.9	Presupuesto del Plan de Monitoreo de Gestión Ambiental	6-45
6.3.2	Plan de Monitoreo Gestión Social.....	6-46

Índice de Tablas

Tabla 6.1.- Especificaciones para Señalética.....	6-13
Tabla 5.2.- Planilla de Seguimiento a la Gestión de Residuos	6-15
Tabla 6.3.- Presupuesto estimado para la implementación de los Planes Ambientales... ..	6-19
Tabla 6.4.- Actividades a desarrollar.....	6-22
Tabla 6.5.- Presupuesto del PRV	6-26
Tabla 6.6.- Presupuesto del Plan de Atención de Quejas	6-31
Tabla 6.7.- Presupuesto General de los Planes de Gestión Social	6-31
Tabla 6.8.- Periodicidad de monitoreo de grado de cumplimiento	6-33
Tabla 6.9.- Indicadores Cualitativos.....	6-35
Tabla 6.10.- Autoidentificación étnica de la población de 15 años y más en la ciudad de Oruro.....	6-35
Tabla 6.11.- Aspectos y medidas sujetos a monitoreo.....	6-38
Tabla 6.12.- Parámetros de Emisiones para Fuentes Móviles	6-42
Tabla 6.13.- Parámetros de emisiones para Fuentes Fijas.....	6-42
Tabla 6.14.- Parámetros de Verificación para Calidad de Agua	6-44
Tabla 6.15.- Parámetros de Análisis para Cuerpos de Agua	6-44
Tabla 6.16.- Parámetros de Análisis para Descargas	6-44
Tabla 6.17.- Presupuesto del Plan de Monitoreo de Gestión Ambiental	6-45
Tabla 6.18.- metodología general de monitoreo y evaluación de impacto social ...	6-47
Tabla 6.19.- Indicadores PMS.....	6-48
Tabla 6.20.- Mecanismos de Coordinación Interinstitucional.....	6-48
Tabla 6.21.- Presupuesto Total Referencial del PMS	6-49

CAPÍTULO 6.-

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) incluye las medidas ambientales y sociales de cumplimiento para la adecuada gestión ambiental y social del proyecto de la muestra en la implementación de las obras del proyecto APRAUR II para el cumplimiento de las políticas de salvaguardias ambientales del Banco.

El MMAyA a través de su unidad ejecutora del proyecto UCP - PAAP deberá encargarse de su cumplimiento a través de las instancias correspondientes involucradas en la implementación del proyecto, en base a lo establecido en este documento en el capítulo 3, punto 3.10 Marco para la Gestión Ambiental y Social del proyecto de la muestra.

El proyecto ha sido categorizado 4, por lo que cuenta con su correspondiente Licencia Ambiental CD-C4, en este sentido la UCP – PAAP deberá velar para que la entidad titular de la Licencia Ambiental SeLA Oruro de cumplimiento a lo establecido en la misma y la normativa ambiental vigente.

Debiendo también la UCP – PAAP verificar que la empresa contratista cuente con todos los permisos necesarios para la ejecución del proyecto entre los que están:

- a) Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP)
- b) Autorización por parte del municipio para el aprovechamiento de áridos
- c) Autorización del municipio para la disposición final de material sobrante de las excavaciones y la construcción
- d) Autorización por parte del municipio para la disposición final de residuos sólidos
- e) Autorización del municipio para tala de árboles y/o desbroce de vegetación
- f) Autorización del municipio de áreas, especies y cantidades para reforestación
- g) Programa de monitoreo para verificar prendimiento y crecimiento de especies reforestadas a fin de garantizar 80% de prendimiento
- h) Autorizaciones del municipio para eventuales interrupciones del tránsito vehicular y peatonal
- i) Otros que sean necesarios para cumplimiento de normativa legal

También la UCP – PAAP deberá verificar que los contratistas y proveedores de materiales y servicios cuenten con todas las licencias y permisos exigidos según la normativa nacional vigente.

El prestatario (MMAyA) deberá presentar al Banco informes periódicos (semestrales) con el apoyo de su ejecutor UCP – PAAP y el SeLA Oruro sobre la gestión ambiental y social

del proyecto de la muestra y otros a ser financiados por el Programa de Gestión Integral del agua en las Áreas Urbanas BO-L1192 como lo establece el capítulo 6 Procedimientos, Metodologías e Instrumentos para la Gestión Ambiental del Programa del documento Marco de Gestión Ambiental y Social BO-L1192. Esto implica el cumplimiento con lo establecido en la licencia ambiental y la normativa ambiental vigente, los permisos y/o autorizaciones que sean necesarias y con el PGAS.

6.1 Planes de gestión ambiental y social para el proyecto

El presente Plan de Gestión Ambiental y Social deberá ser implementado bajo la responsabilidad del prestatario y ejecutor del proyecto, sean o no parte de la licencia ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente.

6.1.1 Plan para Movilización de Personal

- **Objetivos**

Sensibilizar al personal acerca de la necesidad de manejar y proteger adecuadamente el medio ambiente durante el desarrollo del Proyecto.

Mejorar el comportamiento individual y colectivo del personal en relación con su incidencia sobre los factores ambientales y sociales en el área de influencia del proyecto durante el desarrollo de las actividades.

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**

- Contaminación de suelo.
- Contaminación de agua.

- **Etapas de Desarrollo del Plan**

- Permanente durante todas las etapas del Proyecto

- **Medidas Establecidas**

Antes del inicio de sus obligaciones laborales, se proporcionará la capacitación necesaria a todos los trabajadores, sobre las medidas de prevención y mitigación comprendidas en este Plan y sobre los procedimientos de gestión ambiental con que cuenta la Empresa Contratista. Además de esto, el Plan de capacitación incluirá procedimientos escritos para la comunicación de riesgo, la seguridad para evitar accidentes, mecanismos de respuesta en caso de emergencias y contingencias como accidentes, etc.

- Se llevarán a cabo charlas diarias de inducción para tratar cuestiones relativas a la protección del medio ambiente, salud y seguridad, las mismas que serán de carácter informativo y servirán para que el personal pueda discutir las características y los riesgos de la actividad a realizar, recomendar las técnicas más apropiadas para evitar impactos al medio ambiente.

- Todo el personal involucrado en el proyecto deberá usar, según se requiera, equipo de protección personal (EPP) apropiado para el tipo de actividad a realizar, además deberán estar capacitados para su correcto uso y mantenimiento (cascos, guantes, gafas protectoras, protectores auditivos, botas, etc.).

Las siguientes son especificaciones generales para presencia y movilización del personal en el área de influencia del proyecto:

- Es prohibido acudir al sitio de trabajo bajo la influencia del alcohol, usar o poseer drogas ilegales, si esto es verificado mientras la persona está trabajando, será causa de despido inmediato. Asimismo, es prohibido portar o poseer armas de fuego o blancas.
- Se tendrá una actitud ética y responsable de parte de cada trabajador, propiciando un buen ambiente de trabajo.
- Se deberá mantener en mínimo grado los contactos sociales con los habitantes del área.
- Es importante que las empresas encargadas de la ejecución del Proyecto tengan en su poder las Medidas de Gestión y en base a estos lineamientos, planifique el trabajo a desarrollar, tomando en cuenta todas las especificaciones y medidas de prevención y mitigación que se indican en el mismo.
- Ningún trabajador podrá movilizarse dentro del área del proyecto en transportes particulares mientras se encuentre en turnos de trabajo. Deberán hacerlo en vehículos especialmente adecuados para el trabajo y provistos por el Contratista.

6.1.2 Plan para Instalación y Operación de Instalaciones de Apoyo

- **Objetivos**

Minimizar los riesgos de impactos ambientales relacionados a la habilitación de instalaciones de apoyo (vivienda para seguridad, casetas y similares)

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**

- Contaminación de suelo
- Contaminación de agua

- **Etapas de Desarrollo del Plan**

- Etapa de ejecución, durante el montaje de instalaciones de apoyo y durante la operación.

- **Medidas Establecidas**

- Habilitación de infraestructura destinada a las actividades del encargado de seguridad, depósitos temporales de insumos, casetas de control.
- Se utilizará el menor espacio posible sin descuidar las medidas de seguridad para el personal y se aprovecharán áreas disponibles ya intervenidas.
- Las instalaciones de apoyo deberán contar con la infraestructura mínima necesaria para el personal (servicio sanitario) y el almacenamiento temporal y adecuado de herramientas, insumos y materiales que se utilicen durante el Proyecto, así como para los residuos que se generen
- Se deberá contar con un sistema adecuado para la disipación de aguas residuales (ej. baños químicos u otros).
- El área de almacenamiento de lubricantes y combustibles (de requerirse esta instalación) se ubicará a por lo menos 100 m. de viviendas o urbanizaciones y deberá estar identificada con señalizaciones de seguridad y letreros de peligro e inflamabilidad.
- Se contará con equipos de control (extintores) de incendios, en buen estado de funcionamiento y con registro de mantenimiento por una empresa especializada.
- En todas las áreas deben existir letreros legibles, visibles y adecuadamente ubicados con advertencia de NO FUMAR, PELIGRO O INFLAMABLE.
- Se deberá habilitar un punto de encuentro para casos de emergencias.
- Utilizar los caminos y accesos existentes.

6.1.3 Plan para Control de Erosión

- **Objetivo**

Establecer una metodología para el control de erosión y estabilización de suelos en sectores de intervención con las diferentes actividades del Proyecto.

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**

- Afectación a la calidad del suelo.

- **Etapas de Desarrollo del Plan**

- Permanente durante las etapas de ejecución y operación.

- **Medidas Establecidas**

- Para evitar la afectación a la estructura natural de los suelos en sectores adyacentes a los sitios de intervención directa se debe restringir el desplazamiento de la maquinaria pesada a lo estrictamente necesario, a fin de minimizar la alteración de sus propiedades físicas. En este sentido, la maquinaria y vehículos deben circular por los accesos establecidos en el diseño de ingeniería del proyecto y evitar la apertura de caminos improvisados.
- En áreas donde se hayan concluido las labores, así como en accesos temporales, áreas de circulación, depósito de materiales y otros, debe procederse a la descompactación del suelo y fragmentación de horizontes adensados con el uso de implementos mecánicos (arado de cincel y escarificador) a fin de eliminar capas endurecidas y/o impermeables facilitando la infiltración. El laboreo del suelo con este fin debe realizarse en condiciones de humedad ideales fin de evitar mayor compactación.
- Durante las actividades de ejecución se deberán implementar las obras que garantizarán la estabilidad de los suelos. Entre estas se pueden considerar medidas de drenaje para la época de lluvias. Se deberá velar por la correcta construcción de estas obras a fin de no ocasionar daños al entorno. Un supervisor deberá inspeccionar los dispositivos de control de erosión para verificar deficiencias después de eventos de alta precipitación. Las deficiencias deberán ser corregidas de inmediato.
- Se deberá proceder a la implementación de estructuras de evacuación de agua en el perímetro de las instalaciones de apoyo permanente y provisional de tal forma que permitan un rápido drenaje con un mínimo arrastre de sedimentos hacia otras áreas. Se deberán monitorear las condiciones generales de estas obras para prever su mantenimiento en caso de colmatación con sedimentos.
- Durante la construcción y habilitación de terrenos para todas las infraestructuras, se debe procurar minimizar el tiempo de exposición de los suelos a la desecación y efecto erosivo de la lluvia y viento.
- En la medida de lo posible se procederá al explanado o nivelación del terreno con materiales existentes a fin de evitar su extracción de áreas de préstamo.

6.1.4 Plan de Protección de Recursos Hídricos Subterráneos

- **Objetivos**

Protección de los recursos hídricos subterráneos que existen en el área de influencia del Proyecto, mediante la implementación de medidas que eviten o minimicen su contaminación.

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**

- Contaminación de Recursos Hídricos Subterráneos.

- **Etapa de Desarrollo del Plan**
 - Etapa de ejecución, operación y mantenimiento
- **Medidas Establecidas**

En concordancia con la legislación vigente, para la protección de recursos hídricos en el área de influencia del proyecto se considerarán las siguientes medidas:

- Todos los equipos y vehículos que se utilicen en el proyecto deben contar con mantenimiento periódico, en el cual se verificará que no existan fugas de aceites, grasas y líquidos hidráulicos. Se realizará el cambio de mangueras, retenes, orings, cubetas y otras piezas destinadas a evitar el derrame de líquidos, con la periodicidad recomendada por el fabricante de los equipos y vehículos, además se realizará el cambio cuando estas piezas muestren señales de desgaste.
- El mantenimiento de equipos (Ej. cambio de aceites) será realizado solamente en los talleres autorizados en la ciudad de Oruro. Queda terminantemente prohibido lavar vehículos o maquinaria en los cursos de agua superficiales o cerca de ellos.
- En el caso de que el transportista vierta, descargue o derrame cualquier combustible o producto químico que llegue o tenga el potencial de llegar a algún curso de agua, tomará medidas inmediatas para contener y/o eliminar el combustible y/o productos químicos derramados y notificará inmediatamente a la Autoridad Ambiental Competente (Art. 41º RMCH)
- Las instalaciones de apoyo deberán contar con un sistema de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos. No se verterá ningún tipo de desechos en cuerpos de agua. En caso de que algún efluente sea descargado a un curso de agua, este deberá cumplir con los límites establecidos en el RMCH para descargas líquidas.
- En los sitios destinados a la fabricación de hormigón, se deben instalar pozas de sedimentación de aguas resultantes del curado de hormigón de estructuras prefabricadas y del lavado de equipos de preparación de las mezclas a fin de no incorporar a los cauces naturales el agua con alto nivel de sedimentos, proveniente de dichas actividades. Con relación a la preparación del hormigón in situ, se debe realizar un confinamiento de los sitios donde se realice la mezcla, para evitar vertimientos accidentales de esta mezcla a cursos de agua o a zonas aledañas.
- El Contratista instalará un sistema de señalización especial en todas las áreas de trabajo, circulación del personal y vivienda, donde se recomiende al personal preservar los cursos de agua y evitar su contaminación (Ej. Prohibido lavar vehículos, Prohibido echar escombros, Prohibido echar basura, etc.).

6.1.5 Plan de Mantenimiento de Vehículos y Equipos

- **Objetivos**

Asegurar de que tanto los vehículos y equipos a utilizar se encuentren en condiciones que permitan realizar sus labores de manera que minimicen la generación de gases de combustión, se realicen las mismas libre de riesgos, contratiempos y/o de accidentes.

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**
 - Incremento en el riesgo de accidentes.
 - Contaminación atmosférica.
 - Contaminación de suelos u cuerpos de agua por goteo o derrame de lubricantes o aceites en vehículos u otros equipos.
- **Etapas de Desarrollo del Plan**
 - Etapa de ejecución y operación, periódicamente durante el desarrollo de las actividades.
- **Medidas Establecidas**
 - Implementación de un Plan de Mantenimiento (preventivo y correctivo) con la finalidad de que los sistemas de vehículos y equipos estén en perfecto estado de operación.
 - Todo vehículo deberá ser inspeccionado y autorizado por el Contratista, antes de ingresar a operar en el área del proyecto.
 - Para disminuir la emisión de gases de combustión y ruido se efectuará un adecuado mantenimiento preventivo de vehículos, generadores u otros equipos eventualmente necesarios.
 - El sistema de mantenimiento preventivo requerirá de la planificación de trabajos de inspección y/o mantenimiento en forma anticipada. Para esto, debe existir un mecanismo de control que indique en qué momento, en función al kilometraje recorrido (vehículos), o especificaciones del fabricante (equipos) éstos deben ser revisados conforme lo establezca el plan de mantenimiento definido internamente por el Contratista.
 - Cada vez que se realice un trabajo de mantenimiento, el encargado de transporte o almacén de equipos solicitará un detalle del manejo y destino de las piezas usadas que fueran retiradas o reparadas.
 - Se deberá reportar inmediatamente al Supervisor Ambiental, eventuales fugas de combustible y/o aceites lubricantes y suspender inmediatamente al vehículo y/o equipo afectado.
 - Los vehículos deben ser conducidos exclusivamente por personal autorizado para tal fin.

- Sólo personal calificado, con la debida certificación, estará a cargo de la operación y mantenimiento de equipos mecánicos, hidráulicos, eléctricos u otros durante la ejecución del Proyecto.

6.1.6 Plan de Transporte, Manejo y Almacenamiento de Combustible e Insumos

- **Objetivo**

Prevenir la ocurrencia de accidentes y la contaminación por derrame de combustibles e insumos durante el transporte y el almacenamiento de los mismos en el área del Proyecto.

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**

- Contaminación del suelo.
- Contaminación del agua.
- Contaminación del aire.

- **Etapas de Desarrollo del Plan**

- Permanente durante la duración del proyecto.

- **Medidas Establecidas**

Todas las actividades técnicas operativa que involucren, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final de sustancias peligrosas estarán supeditadas a lo contemplado en el documento elaborado para la obtención de la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP).

- **Transporte**

- Vehículos
 - Deberán estar pintados con leyendas de precaución, como ser: “Peligro”, “Inflamable”, “Explosivo”, etc.
 - Detallar la capacidad/volumen de transporte, tipo de insumo/combustible y contar con banderines y/o cintas reflectivas.
 - El vehículo y los componentes mecánicos, hidráulicos, eléctricos y neumáticos deben estar en perfectas condiciones.
 - Las llantas del vehículo y la(s) de repuesto deben estar en perfectas condiciones. Tener los elementos de auxilio mecánico y balizas de señalización (triangulo, conos, luces, etc.) además de linternas.

- Se contarán con extintores apropiados para el tipo de material que se transporta y de acuerdo a la capacidad de transporte del vehículo. Estos extintores deben tener la fecha de la última inspección y estar en condiciones operables.
- Todo vehículo que realice el transporte de hidrocarburos cuente con un kit para la contención de derrames.
- Conductores
 - Cumplir con todas las disposiciones establecidas en el código de tránsito y disposiciones específicas que la contratista exija para el transporte de este tipo de sustancias.
 - De acuerdo con el código y reglamento de tránsito (artículo 114º), se respetará una velocidad máxima de 80 km/h en carreteras asfaltadas y 70 km/h en camino de ripio. En las áreas cercanas al Proyecto se mantendrá una velocidad promedio de 40 km/h a fin de evitar la excesiva generación de partículas suspendidas (polvo).
 - Está completamente prohibido el uso de calentadores, encendedores, fósforos u otros utensilios capaces de producir fuego, cerca del vehículo. Tampoco se debe llevar bebidas alcohólicas.
 - El conductor y personal de apoyo que este por ingresar a la operación deberá usar ropa de trabajo de algodón, evitando las que contengan fibras sintéticas. Deberá contar con botas de seguridad, casco, gafas y guantes como mínimo.
- Manejo y Almacenamiento
 - Todo el personal será instruido en procedimientos de manejo de combustibles/lubricantes, respuesta a emergencias y medidas de contención en caso de derrames.
 - El almacenamiento de combustible debe estar situados por lo menos a 100 metros de cualquier cuerpo de agua, de manera que cualquier derrame o pérdida accidental no llegue al agua.
 - Los tanques deberán estar marcados con letras legibles con el nombre del producto y la capacidad del tanque, los datos de seguridad, para así evitar accidentes por la mezcla inapropiada de diferentes productos; Además, en el lugar se deberá contar con la hoja de seguridad (MSDS) de cada producto.
 - Está prohibido fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se hallen los tanques de combustibles.

- Periódicamente se realizará inspecciones a las áreas de almacenaje para detectar posibles fugas o deterioro de los tanques, válvula, etc.
- El aceite será almacenado en tambores o contenedores contruidos con materiales compatibles con el material a ser contenido. Estos tambores serán almacenados en nivel superior al piso y en un área con berma y material impermeabilizante, para evitar la contaminación de suelo y agua por filtración.
- Todos los inventarios de combustible y aceite deben ser mantenidos juntos con todos los certificados de cargamento. Se supervisará la cuidadosa carga y descarga de combustibles y aceites, además del manejo y almacenamiento apropiado de contaminantes potenciales.
- Se deberá proveer una apropiada neutralización eléctrica (puesta a tierra) para todos los contenedores de almacenaje de combustible, así como el equipo de carga y descarga.
- Todo el personal deberá recibir capacitación en seguridad y manipulación de las sustancias en función de las hojas de seguridad de cada producto, además el área deberá estar correctamente señalizada de acuerdo al tipo de sustancia almacenada y su hoja de seguridad.

6.1.7 Plan de Control de Derrames

- **Objetivo**

Establecer medidas de prevención y acciones a seguir en caso de derrames accidentales de sustancias peligrosas.

- **Impactos a Prevenir y/o Mitigar**

- Contaminación de suelos.
- Contaminación de agua.

- **Etapas de Desarrollo del Plan**

- El Plan para control de derrames se desarrollará durante cualquier etapa o actividad del proyecto al momento de ocurrir un derrame.

- **Medidas Establecidas**

- Durante el transporte y almacenamiento de insumos, así como durante el mantenimiento de equipos y maquinaria, deberán tomarse todas las precauciones a fin de prevenir derrames accidentales de sustancias tóxicas y peligrosas sobre la superficie del suelo (grasas, aceites, combustibles y otros potenciales contaminantes). Como medida preventiva se deben establecer normas de

cumplimiento obligatorio respecto al manipuleo de dichas sustancias. Estos lineamientos deben divulgarse entre operadores y contratistas a través de cartillas informativas y capacitarlos al respecto.

- La potencial contaminación del suelo también puede ser minimizada a través del mantenimiento preventivo de los equipos, maquinaria, vehículos y la optimización de las operaciones de carga y descarga de los materiales. Todas las unidades motorizadas (camiones, volquetas, etc.) tanto de propiedad de la empresa como de subcontratistas, deberán estar en perfecto estado de operación, lo cual deberá ser verificado previamente por un supervisor o encargado de Medio Ambiente de la Contratista, quien emitirá el pase respectivo de dichos vehículos al área de operaciones del proyecto.
- El abastecimiento de combustibles para los equipos y vehículos, se realizará exclusivamente en los surtidores de la ciudad de Oruro o en áreas seguras establecidas con las condiciones necesarias de seguridad. Se deberá evitar cualquier tipo de reparación o cambio de lubricantes y similares en las áreas de trabajo, de ser necesario como medida preventiva se deben establecer normas de cumplimiento obligatorio respecto al manipuleo de dichas sustancias. Estos lineamientos deben divulgarse entre operadores y contratistas a través de cartillas informativas y capacitarlos al respecto.
- Todo derrame de lubricantes, combustibles o similares debe ser removido inmediatamente para lo cual los vehículos deberán dotarse mínimamente con palas, bolsas plásticas y materiales absorbentes para proceder a la limpieza de cualquier derrame menor.
- Todos los conductores de unidades motorizadas que ingresen al área de trabajo, deberán contar con teléfonos celulares para informar oportunamente cualquier incidente ambiental serio respecto al derrame de sustancias contaminantes.
- Se debe establecer un sistema de vigilancia y control de todos los insumos almacenados, en tránsito y en operación, a fin de que los materiales se almacenen, transporten y manipulen dentro de altos estándares de seguridad.
- Los trapos, waypes y otros materiales contaminados con combustibles, lubricantes, etc., se consideran residuos peligrosos y su manejo debe ajustarse a lo establecido en el Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas de la Ley del Medio Ambiente. Para ello se deberán disponer de contenedores especiales, ubicados en proximidades de talleres y maestranzas, para su recolección y posterior tratamiento y disposición final.
- Los suelos contaminados se recogerán con pala y carretilla o maquinaria, y se cargarán en tambores o volquetas, dependiendo del volumen del material y de las posibilidades de acceso al lugar.

- Se deberá remover el suelo contaminado hasta visualizar el terreno limpio. En lo posible, el lugar donde se hayan recogido los suelos contaminados deberá ser rellenado con material de características similares a las del terreno circundante.
- Las herramientas y materiales necesarios para contener los derrames, tales como materiales absorbentes, palas y bolsas plásticas deben estar disponibles y al alcance del personal para limpiar cualquier derrame o pérdida que eventualmente pueda presentarse.
- El material absorbente para la limpieza en caso de derrame será almacenado en contenedores apropiados para este tipo de residuos y serán transportados a un centro autorizado que se encuentre lo más próximo al área del Proyecto, para efectuar el tratamiento y disposición final de estos residuos.

6.1.8 Plan de Seguridad Industrial

- **Objetivos**

Garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de los pobladores del área del proyecto estableciendo procedimientos de seguridad.

- **Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar**

- Contaminación a causa de una inadecuada manipulación o falla al seguimiento a las medidas de seguridad establecidas por la empresa
- Accidentes y lesiones al personal
- Efectos fisiológicos debido al incremento de los niveles de ruido. (pérdida de audición, etc.)

- **Etapas de Desarrollo del Plan**

- Permanente durante el desarrollo proyecto

- **Medidas Establecidas**

- Antes del inicio de la jornada de trabajo se realizarán reuniones cortas en forma diaria, en estas se tratarán temas de seguridad relacionadas a la actividad a desarrollarse, además, de aspectos para la protección del medio ambiente. Se deberá llevar un registro de estas reuniones.
- Ningún trabajo se realizará sin haber realizado previamente el AST (análisis seguro de trabajo o similar) en el cual se indica el alcance del trabajo, se identifica los peligros y evalúa el riesgo, además, establece medidas de control para eliminar o mitigar los peligros.






- Todas las personas, deberán contar con el entrenamiento y experiencia adecuada para el trabajo a desempeñar.
- El equipo de protección personal se utilizará de acuerdo con la evaluación de riesgos y los requisitos mínimos del sitio. Sin embargo, todo el personal tendrá el EPP mínimo indispensable, como ser: botas, casco, guantes, gafas y ropa de algodón, así como protectores auditivos que serán repartidos para todo el personal.
- Los planes de emergencia se desarrollarán según la revisión de potenciales escenarios de emergencia y estarán implementados antes de comenzar los trabajos.

6.1.9 Señalética

Todas las instalaciones deberán contar con la señalización correspondiente, con el objeto de informar, prevenir, prohibir e instruir al personal y población en general, reduciendo de esta manera los riesgos que implica en general el desarrollo de las diferentes actividades que contempla el Proyecto.

Las instalaciones serán adecuadamente señalizadas siguiendo normas internacionales, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 6.1.- Especificaciones para Señalética

Tipo		Uso	Color/Descripción
Peligro		Letreros de peligro y etiquetas que indican peligro inmediato, amenaza a la vida o daño serio, y donde precaución especial es necesaria	La palabra PELIGRO (DANGER) debe aparecer en la parte superior del letrero en letras mayúsculas negras sobre un fondo rojo.
Precaución		Letreros y etiquetas de precaución son usadas para prevenir situaciones de peligro menor (donde un mediano o potencial riesgo presenta una amenaza o daño menor), o de precaución contra prácticas inseguras.	La palabra PRECAUCION (CAUTION) debe aparecer en la parte superior del letrero en letras mayúsculas amarillas sobre un fondo negro. El resto del letrero debe ser en letras negras sobre un fondo amarillo.
Advertencia		Letreros y etiquetas de advertencia pueden ser usadas para representar un nivel entre Precaución y Peligro.	La palabra ADVERTENCIA (WARNING) debe aparecer en la parte superior del letrero en letras mayúsculas naranjas o amarillas sobre un fondo negro. El resto del letrero debe ser en letras negras sobre un fondo naranja o amarillo.
Direccional		Letreros direccionales indican ubicación del equipo o control de tráfico.	Letras negras sobre un fondo blanco.
Instruccional		Instrucciones de seguridad son usadas para proporcionar instrucciones generales e información con respecto a medidas de seguridad.	Usualmente una palabra como AVISO o ATENCION aparece en letras blancas mayúsculas sobre un fondo verde en la parte superior. El resto del letrero debe ser en letras negras sobre un fondo blanco.

6.1.10 Plan de Abandono y Restauración

Las siguientes medidas deben ser tomadas en cuenta al momento del abandono y restauración del área de operaciones:

- Se retirará del lugar todo residuo, escombro o infraestructura temporal establecida en el área.
- Se nivelará el área alterada o afectada, restituyendo la topografía original.
- Se reacondicionará los suelos que hayan podido ser contaminados con aceites u otras sustancias derramadas.
- Se removerá toda instalación de apoyo que se hubiera habilitado, como casetas temporales, escalones u otros.
- Remover y retirar señalización provisional colocada.
- En caso de verificarse contaminación de suelos, se debe localizar y remover el material del sitio y reemplazarlo por un nuevo sustrato, evitando dejar depresiones. Llevar los sustratos contaminados a una empresa especializada para su tratamiento mediante la técnica adecuada la cual deberá contar con la licencia ambiental o permisos respectivos para dicha actividad. Se debe localizar y eliminar toda fuente potencial de contaminación de aguas subterráneas.
- Finalizadas las labores de limpieza y restauración, se deberán contar con actas de conformidad de la población involucrada y aprobación del supervisor de obra.

6.1.11 Plan de Manejo y Disposición de Residuos

El encargado ambiental del Proyecto, será el responsable por el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades previstas.

A continuación, se presentan los residuos previstos a generarse durante la ejecución del presente proyecto:

- Residuos Previstos

Tabla 5.2.- Planilla de Seguimiento a la Gestión de Residuos

N.º	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	RESPONSABLE
RESIDUOS SÓLIDOS				
1.	Residuos No Peligrosos	Orgánicos e inorgánicos	1. Seguimiento y control del correcto manejo y disposición de los residuos. 2. Implementación de un sistema de colecta diferenciada y entrega al operador del Servicio Municipal	- Relleno Sanitario de la ciudad de Oruro Supervisor de seguridad y medio ambiente del Contratista
2.		Residuos de materiales de construcción y escombros	3. Seguimiento y control del correcto manejo y disposición de los residuos. 4. Implementación de un buzón de inertes en un área autorizada y adecuada, lo más alejada posible de cuerpos de agua	- Buzón de inertes autorizado Supervisor de seguridad y medio ambiente del Contratista
3.	Peligrosos	Residuos empetrolados, trapos, waypes, filtros de aceite	5. Verificar el manejo correcto almacenamiento y disposición de los residuos especiales y su acopio y entrega a empresa especializada en tratamiento y disposición de este tipo de residuos	- Entrega a empresas especializadas en tratamiento y disposición de este tipo de residuos Supervisor de seguridad y medio ambiente del Contratista
4.	Suelos contaminados		6. En caso de generarse, se verificará que los suelos contaminados sean almacenados en contenedores metálicos, en áreas techadas y con bases impermeabilizadas con geomembrana, para después de que ciertos volúmenes de acumulación hayan sido alcanzados, serán entregados a una empresa legalmente establecida y con licencia para realizar el tratamiento de suelos contaminados	- Área de remediación de empresa especializada Supervisor de seguridad y medio ambiente del Contratista
RESIDUOS LÍQUIDOS				
5.	Aguas residuales domésticas (Baños)	1. Las instalaciones de apoyo, en caso de no contar con servicios sanitarios y deberán contar con un sistema	- Cámara séptica y fosa de infiltración	Supervisor de seguridad y medio ambiente del Contratista

N.º	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	RESPONSABLE
		adecuado de disipación de aguas residuales (ej.: baño químico)		
6.	Aceites y Grasas	2. Los aceites y grasas que se generen en las distintas actividades serán recuperados directamente del lugar de manipuleo y almacenados en contenedores herméticamente cerrados. Una vez que se tenga una cantidad que justifique su traslado, se realizará su evacuación del sitio y entrega a centros de autorizados de reciclaje por parte del Contratista.	- Entrega a empresas recicladoras	Supervisor de seguridad y medio ambiente del Contratista

6.1.12 Plan de Control de la Calidad del Aire

Objetivos

- Establecer lineamientos para la identificación de puntos de emisión de contaminantes atmosféricos, su caracterización, control y monitoreo tanto en fuentes fijas como móviles.
- Controlar la calidad del aire mediante el establecimiento de medidas que eviten o minimicen la generación de partículas suspendidas, gases de combustión y ruido en el área del Proyecto.

Impactos Potenciales a Prevenir y/o Mitigar

Contaminación atmosférica.

Etapas de Desarrollo del Plan

Permanente durante todas las etapas del Proyecto

Medidas Establecidas

- Los vehículos y equipos a usar serán periódicamente revisados de acuerdo a lo estipulado en el Plan de Mantenimiento de Vehículos y Equipos.
- Se deberá optar por el uso de vehículos livianos con antigüedad no mayor a 5 años, con garantía de fábrica, a fin de garantizar buenas condiciones de funcionamiento y minimizar la generación de ruido y gases.
- Se procederá al riego de los caminos de ripio o tierra para minimizar la generación de partículas suspendidas (polvo) por circulación de vehículos y maquinaria en función a la necesidad, sobretodo en la época seca del año. Asimismo, se procederá al rociado de áreas de maniobra y parqueo temporal de vehículos y maquinaria.
- Para reducir la generación de polvo en carreteras y caminos ripiados o de tierra, se restringirá la velocidad de los vehículos del Proyecto a 60 km/h. En las zonas próximas a núcleos poblados el límite de velocidad se reducirá a 40 km/h.
- Quedará terminantemente prohibida la quema de materiales combustibles potencialmente contaminantes como: llantas, asfalto, aceite usado de motor u otros materiales que puedan producir gases tóxicos y humo denso, ya sea para eliminar esos materiales o para prender o facilitar la quema de otros.
- El personal que esté expuesto al polvo y partículas en su área de trabajo deberá contar con máscaras contra el polvo dotadas con el filtro apropiado.
- El monitoreo de emisiones de fuentes fijas (Por ejemplo: generadores) y móviles (vehículos y maquinaria) pertenecientes al Contratista se realizará de acuerdo a lo establecido por el Anexo 2-A del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.
- Todos los vehículos y maquinaria pesada serán sometidos a un control de emisiones el mismo que será encargado a un laboratorio especializado y certificado. El Contratista asignará un responsable que acompañará el monitoreo para todos los equipos y vehículos, sin excepción, además de otros que apoyen las actividades del Proyecto.
- El Supervisor Ambiental será responsable de verificar que el monitoreo ambiental se realice con equipos debidamente calibrado y que cuente con un Certificado de Calibración vigente para las mediciones requeridas.

- El monitoreo de fuentes fijas será ejecutado tomando en cuenta las Normas NB 62009: “Muestreo para la determinación de concentraciones de gases de combustión” y NB 62010 “Consideraciones de la medición de SO₂, NO, NO₂, (NO_x), CO y O₂.”
- En el caso de Fuentes Móviles, las mediciones de emisiones vehiculares se realizarán de acuerdo a las Normas Bolivianas: NB 62002-04 Emisiones de fuentes móviles – Generalidades, clasificación y límites máximos permisibles y NB 62003-04 Método de medición de emisión de gases contaminantes de vehículos motorizados.
- La verificación de emisiones se realizará por lo menos una vez al año. Las mediciones de ruido se realizarán semestralmente.

6.1.13 Plan para hallazgos arqueológicos fortuitos

De ser necesario este plan se lo deberá aplicar en áreas que no tengan antecedentes arqueológicos y/o se encuentren a más de 500 m de radio de áreas con antecedentes arqueológicos.

En caso de que las obras a realizar se encuentren en un área con antecedentes arqueológicos o dentro de un radio de 500 m de radio de áreas con antecedentes arqueológicos se deberá proceder conforme a lo establecido en 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)

Antecedentes

En el área de implementación de obras en el municipio de Oruro no se han identificado estudios que muestren la existencia de restos arqueológicos, sin embargo, podría haber la posibilidad de algún hallazgo fortuito, por lo que se contempla el presente plan.

Objetivo:

Establecer el nivel de acciones preventivas a desarrollar en caso de hallazgos fortuitos; describiendo los criterios a utilizar extensión, tipo de restos, registros y otros para su evaluación y comunicación a la autoridad competente.

Responsable de la implementación del plan:

El ejecutor del proyecto a través de la empresa contratista en la etapa de ejecución

Lineamientos:

- En la eventualidad de encontrar hallazgos arqueológicos, 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.
- 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

inundaciones que afecten al hallazgo.

- Los restos encontrados no deben ser removidos del lugar del hallazgo, pues al arqueólogo no solo le interesan los objetos, sino 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 mucha y muy valiosa información.
- Informar de inmediato a la UDAM que evaluará la situación realizando con su equipo de arqueólogos el diagnóstico inicial y determinarán la manera llevar a cabo, o no, excavaciones arqueológicas que pueden ser de corta, mediana o larga duración. Durante estas excavaciones, llamadas “de rescate” las labores de ingeniería en el área deberán 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 abrogar derecho o propiedad del mismo.

Indicadores:

- N° de hallazgos arqueológicos fortuitos con la implementación del plan

Ejecución:

En el caso de tener un hallazgo arqueológico fortuito y aplicando 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)

6.1.14 Presupuesto

Para la puesta en marcha de los Planes Ambientales se estimó el presupuesto que se detallan a continuación.

Tabla 6.3.- Presupuesto estimado para la implementación de los Planes Ambientales

Plan Ambiental	Dólares Americanos
Movilización de Personal	3.200,94
Instalación y Operación de Instalaciones de Apoyo	2.974,14
Control de Erosión	2.600,57
Protección de Recursos Hídricos Subterráneos	2.557,47
Control de la Calidad del Aire	10.114,94
Mantenimiento de Vehículos y Equipos	14.137,93
Transporte, Manejo y Almacenamiento de Combustible e Insumos	13.100,57
Control de Derrames	6.321,84
Seguridad Industrial	15.129,31
Abandono y/o Restauración	13.347,70
Plan de Manejo y Disposición de Residuos	14.511,49
Plan de Control de la Calidad del Aire	7.999,33
Plan de hallazgos arqueológicos fortuitos	5.000,00
TOTAL	110.299,23

6.2 Planes de Gestión Social

6.2.1 Plan de Relacionamiento Vecinal (PRV)

El objetivo de este Plan es el de regular las relaciones entre los vecinos y el Promotor, permitiendo ayudar a gestionar los problemas sociales que se enfrentan con los vecinos asentadas en el área de influencia del Proyecto.

Contiene el compromiso de responsabilidad social del Promotor y de manejo social del Proyecto considerando las características culturales de la población local, su organización política y la forma en que manejan sus recursos naturales.

El Plan de Relacionamiento Vecinal tiene las siguientes características:

Objetivo.

El Objetivo del Plan de Relacionamiento Vecinal es lograr la sostenibilidad social del proyecto promoviendo la participación ciudadana en actividades claves del proyecto durante su diseño, preparación y ejecución a fin de concertar acciones que permitan optimizar sus resultados y eviten y/o permitan resolver de manera constructiva los posibles conflictos sociales.

Programas

Para lograr este objetivo, el Plan incluye cuatro programas que se llevarán a cabo de manera integral y sistemática durante la ejecución del Proyecto. Estos son:

- 1 Programa de Comunicación e Información a la Comunidad
- 2 Programa de Inducción y Concientización a los Trabajadores
- 3 Programa de Protección a la Infraestructura Económica y Social
- 4 Programa de contratación de mano de obra local y servicios locales

Programa de Comunicación e Información a la Comunidad

El objetivo de este programa es el de implementar un canal de comunicación y coordinación abierto, permanente y de doble vía para mantener oportuna y adecuadamente informadas a las localidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto.

En principio, y a fin de evitar la dispersión de la comunicación entre el proyecto y la comunidad, el principal canal directo de comunicación social será a través de los responsables socioambientales dependientes de la empresa contratista, quienes deberán coordinar e informar con sus autoridades superiores y a los Especialistas Sociales de SELA.

En el desarrollo de este programa se dará cumplimiento a los acuerdos establecidos en las diferentes instancias de participación poblacional. Este programa del PRV está concebido para ser aplicado en todas las etapas del proyecto:

· *Antes del inicio de las obras.* Esta etapa de comunicación permitirá contar con una identificación clara de actores, canales de comunicación, establecimiento de los cronogramas de actividades previas del proyecto y un manejo de información amplia, suficiente y oportuna de las comunidades. En esta etapa se hará la notificación del inicio de obras con al menos 72 horas de anticipación a las autoridades municipales y comunales.

· *Durante la etapa misma de la construcción.* En esta etapa se desarrollará el plan de comunicación y monitoreo propiamente dicho y será una tarea día a día, en los temas de: inducción social y ambiental, preventivas socio-ambientales de protección a la infraestructura social y económica (ej. actas de verificación de infraestructura, planes de acceso, y conformidades correspondientes, etc.). Información y comunicación permanente con las comunidades.

· *Después de la construcción.* Se comunicará a las autoridades locales la conclusión de obras. Se hará seguimiento a los compromisos asumidos con las diferentes instancias orgánicas, cierre de compromisos pendientes, y comunicación de cierre a las autoridades municipales y comunales. Todas las actividades de comunicación con los diferentes actores locales serán debidamente registradas en documentos habilitados para el efecto.

Público objetivo

El público objetivo del Proyecto para el componente de comunicación por orden de prioridad son los siguientes:

- Juntas de Vecinos
- Organizaciones Territoriales de Base (OTB's)
- Organizaciones Sociales (Sindicatos, gremiales y otros).

Áreas de comunicación

Las áreas de comunicación priorizadas son las siguientes:

- Comunicación Externa
- Comunicación Periodística
- Comunicación Digital
- Comunicación Interpersonal

Las actividades se desarrollarán de la siguiente manera:

Tabla 6.4.- Actividades a desarrollar

ÁREAS	ACTIVIDADES
Comunicación Externa	Cuñas Radiales
	Tríptico
	Rollers
	Afiches
	Banners
	Pasacalles
Comunicación Periodística	Visita a medios de comunicación
	Notas de prensa
Comunicación Digital	Creación y actualizaciones de la página web
Comunicación Interpersonal	Reuniones y asambleas

ÁREAS	ACTIVIDADES	TIEMPO (Meses)												Secuencia Anual	Fuente de verificación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Comunicación Externa	Cuñas Radiales														De acuerdo al monitoreo se realizará una nueva elaboración de medio término	X cuñas radiales difundidas
	Tríptico															2 trípticos realizados
	Rollers															2 rollers realizados
	Afiche															2 afiches realizados
	Banners															2 banners realizados
	Pasacalles															2 pasacalles realizados
	Visita a Medios															Bimensuales
Comunicación Periodística	Convocatorias (por prensa y radio)														Se harán comunicados y convocatorias por prensa y radio según la necesidad del Proyecto	x convocatoria difundida por prensa x convocatoria difundida por radio
	Notas de Prensa														Constante	X notas de prensa difundidas
Comunicación Digital	Replanteamiento y actualización de la página web														El replanteamiento de la página web se realizará al principio.	Página web con contenidos nuevos y trayentes

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II
Plan de Gestión Ambiental y Social: Capítulo 6

ÁREAS	ACTIVIDADES	TIEMPO (Meses)												Secuencia Anual	Fuente de verificación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
															La actualización es constante	
Comunicación Interpersonal	Talleres de información y capacitación														Su realización será coordinada con los públicos internos y externos y se realizarán en el transcurso del año.	X Talleres realizados con participación de nuestros públicos
	Talleres para grupos de mujeres															
	Talleres de Facilitación															
Monitoreo y Evaluación	Encuestas														Se levantarán encuestas en las áreas de influencia del Proyecto para verificar la correcta aplicación del PRVC	1 encuesta realizada en el área de influencia del Proyecto
	Boleta de validación de instrumentos de comunicación														Se validarán los instrumentos de comunicación de la Estrategia para medir el grado de aceptación y comprensión de los mensajes	Boleta de validación administrada a nuestros públicos y con resultados sistematizados.

Monitoreo y evaluación del componente de comunicación

El monitoreo y evaluación del componente de comunicación se realizará en cuatro oportunidades:

- Evaluación de los públicos
- Evaluación de los contenidos

- Evaluación del método
- Evaluación final (conclusiva)

Programa de Inducción y Concientización a los Trabajadores.

El objetivo de este componente será el de asegurar un comportamiento adecuado del personal del proyecto con referencia a las autoridades y pobladores, en general, del área de influencia directa del proyecto. Asimismo, se buscará respetar la normativa ambiental y laboral vigente y no influir en los usos, costumbres y la cultura local, tampoco interferir en sus asuntos internos.

Al inicio y durante la construcción se desarrollarán capacitaciones y difusión del código de conducta y otros temas sociales relacionados al proyecto a los trabajadores locales y no locales que ingresen al mismo. Las difusiones serán de forma personalizada o grupal a todo el personal del proyecto. También en lo relativo al código de conducta, este debe ser difundido ampliamente en murales de las diferentes áreas tales como comedores, áreas de esparcimiento, dormitorios, etc. Se atenderán de manera permanente los temas relacionados al ámbito laboral. Todas las actividades de inducción y concientización a los trabajadores deben ser registradas en documentos del sistema de gestión socio ambiental del proyecto

De la misma manera el programa difundirá contenidos específicos sobre equidad de género y respeto a los derechos de las mujeres, así como difusión de principales leyes de protección a mujeres y niños. Estos contenidos no solo guiarán el correcto comportamiento del personal y trabajadores con los vecinos /as del área de intervención directa del proyecto, también servirá para regular y normar las relaciones con las trabajadoras que trabajen junto al personal de obra.

Programa de Protección a la Infraestructura Económica y Social

El principal objetivo de este programa será evitar la afectación de la infraestructura social y económica y/o reponer adecuadamente aquella infraestructura que resulte afectada en iguales (o mejores) condiciones que su estado inicial.

Medidas previas al proceso de construcción. SELA y la contratista, previamente al ingreso a la zona de construcción se asegurará de haber concluido el proceso de constitución de servidumbres y permisos correspondientes de los propietarios y vecinos de la zona, de forma coordinada y a satisfacción plena de partes, en reportes y documentos debidamente elaborados y rubricados.

Medidas en la etapa de construcción.

Áreas dentro del derecho de vía (DDV). La infraestructura existente, tales como casas, negocios será apropiadamente señalizada para su protección y/o reposición y serán incluidos en los documentos de preventivas socio ambientales que se elaborarán antes del inicio de la obra para cada área a ser intervenida.

Áreas fuera del derecho de vía (DDV). Las áreas fuera del derecho de vía que sean utilizadas por la empresa contratista de construcción, tales como áreas para campamentos, viviendas, oficinas, obradores, áreas de giro y de depósitos temporales de maquinarias equipos y materiales, serán de exclusiva responsabilidad de la empresa contratista de construcción bajo la fiscalización

de SELA De la misma forma que en el caso anterior, se deben levantar documentos de preventivas socio ambientales considerando todas las infraestructuras a ser afectadas.

Para el caso de los caminos de accesos, al ser estos de dominio municipal o privado, se debe contar con un plan de accesos y se deben obtener los permisos de uso correspondientes.

Al término de las actividades. Al finalizar los trabajos de construcción se realizará la verificación de caminos y otra infraestructura para detectar posibles daños que deben ser reparados y hacer los cierres correspondientes con cada uno de los actores locales afectados, para lo cual debe hacerse el cierre de las respectivas preventivas socio ambientales a conformidad de partes.

Seguimiento a Reclamos de las Comunidades. En el caso de afectaciones que no puedan ser previstas con la anticipación establecida en los puntos anteriores, o de eventualidades que accidentalmente causen algún impacto a la infraestructura existente, la recolección y seguimiento de reclamos de las comunidades se constituirá en una actividad de mucha importancia ello en respeto a las políticas de relacionamiento comunitario de SELA y las salvaguardas sociales y ambientales del BID como a lo establecido en la normativa ambiental y social vigentes. Este trabajo será realizado de forma sistemática (durante las visitas y/o reuniones periódicas de rutina) por el Relacionador Comunitario de la empresa para permitir la identificación oportuna de problemas potenciales y por otro permitirá respaldar ante terceros el trabajo de gestión social desempeñado por la construcción del proyecto.

Programa de contratación de mano de obra local y servicios locales

El objetivo de este componente es hacer participar, de la mejor manera posible a la dirigencia vecinal y los vecinos, de los beneficios positivos temporales del proyecto, de tal manera que se dinamice la economía local.

El proyecto se ejecutará en un contexto eminentemente urbano donde existe amplia oferta de mano de obra no calificada, por este motivo la empresa priorizará la contratación de mano de obra local de la zona de intervención del proyecto, pero de no contarse con la cantidad y calidad de mano de obra necesaria, la Empresa de manera autónoma podrá contratar al personal que considere pertinente sin condicionamiento alguno.

Si existe la disponibilidad de mano de obra local, la contratista, en consenso con las organizaciones vecinales, cumplirá con los siguientes pasos:

- El proyecto y en específico la empresa contratista de construcción, asumirán el compromiso de contratación de mano de obra no calificada preferentemente del área de influencia del proyecto. Podrá contratar mano de obra no calificada de otra parte si no la hubiera en el área de influencia directa del proyecto y/o algún personal de alta confianza.
- Toda la mano de obra local no calificada debe ser avalada ante el proyecto por las respectivas autoridades vecinales legítimamente designadas para este efecto.
- Mano de obra local calificada. - Al igual que toda la planta profesional y de staff, se debe regir por prueba de suficiencia y competencia. Sin embargo, la empresa contratista de construcción debe brindar las oportunidades a los profesionales locales para que participen y puedan

acceder, en igualdad de condiciones con los demás profesionales, a los cargos que se presenten.

- Toda la gestión, registro y control de contratación de mano de obra local estará a cargo de los especialistas socioambientales de la contratista en coordinación con el ejecutor

Contratación de servicios locales. - La empresa contratista de construcción podrá contratar servicios locales para el proyecto, de ser así, estas contrataciones deberán ser reportadas en documentos y contratos formales de manera tal que el ejecutor tenga un control y seguimiento permanente sobre los mismos. Al finalizar el proyecto, la empresa contratista de construcción deberá presentar las respectivas conformidades de pago y de infraestructura, si corresponde, de todos los servicios locales contratados.

En la construcción de diferentes tipos de obras en Bolivia se ha evidenciado el aumento de personal femenino especialmente como ayudantes de obra, por este motivo se debe tomar en cuenta los contenidos de capacitación en equidad de género propuestos en el Programa de Inducción y Concientización a los trabajadores y también en lo posible se debe apoyar la contratación de mujeres capacitadas en temas de construcción que pertenecen a organizaciones como ASOMUC (Asociación de Mujeres Constructoras). De la misma manera en la zona de intervención del proyecto el servicio de atención de comida y venta de productos procesados, frutas y golosinas la realizan mayoritariamente mujeres y niños/as de escasos recursos por esto se debería considerar que estas poblaciones vulnerables sean contratadas mediante sus respectivas organizaciones.

Todo esto considerando que para el financiador la equidad de género es una transversal que debe ser incluida en todos sus proyectos con acciones específicas y concretas.

Presupuesto del PRV

Tabla 6.5.- Presupuesto del PRV

Ítem	Costo Bs.
Programa de Comunicación e Información a la Comunidad	70,000.00
Programa de Inducción y Concientización a los Trabajadores.	15,000.00
Programa de Protección a la Infraestructura Económica y Social	35,000.00
Programa de contratación de mano de obra local y servicios locales	5000.00
TOTAL	125,000.00

Ciento veinticinco mil (00/100) bolivianos

6.2.2 Mecanismo de atención de quejas

Está previsto que el proyecto contemple un plan específico para la solución de Reclamos y quejas que deberá implementarse durante la ejecución del proyecto. Este Plan estará dirigido a dos grupos diferentes: a la población del área de influencia que reside en el lugar: unidades Sociales

residentes u ocupantes de los predios donde se desarrollen las obras y los beneficiarios del proyecto.

El Proyecto APRAUR beneficiará a una población importante donde interactúan diferentes actores sociales que sienten que tienen, y pueden tener de hecho bases para manifestar reclamos, inquietudes, solicitud de información y sugerencias para mejorar el desempeño durante la ejecución del proyecto.

En este sentido, es necesario formular un Programa de solución de quejas y reclamos y prevención de conflictos, que pueda registrar las expresiones (quejas, reclamos, sugerencias, etc.) de la población beneficiaria de manera sistemática, oportuna, ágil y dinámica y trabajar en su resolución.

El programa tiene como propósito atender oportunamente posibles quejas de beneficiarios, o población, directamente ligados al proyecto, que tiene como propósito prevenir conflictos y en su caso su resolución amistosa y satisfactoria para las partes.

El proceso de prevención y manejo de los conflictos socio ambientales permitirá lograr un acuerdo entre los actores y proveer las condiciones necesarias para que los beneficiarios y beneficiarias puedan tomar la decisión que consideren más conveniente para satisfacer sus necesidades e intereses. Estas condiciones son libertad en la participación, acceso a la información, y equidad en las oportunidades de participación.

La forma de abordar las manifestaciones de los diferentes actores sociales debe responder a las características de la población beneficiaria y a los canales de comunicación propios de los vecinos del área urbana, respetando la estructura orgánica en cada una de las organizaciones sociales a las que responden. Es importante atender todas las manifestaciones que se presenten por mínima que sea, ningún tema debe ser quedar inconcluso, pues puede ser causal de conflictos con los actores sociales interesados.

Paralelamente se habilitará un libro destinado a registrar las quejas y/o sugerencias que la población pueda tener con relación a la ejecución del proyecto, ya sea a través de notas escritas o en forma verbal. El responsable del manejo y atención de quejas será definido por SELA para anotar en el libro dichas quejas y de velar por que todas las quejas y reclamos sean atendidas de manera oportuna, de igual estará en coordinación con la supervisión que está constantemente en obra y tomará nota de quejas, comentario, actividades y le dará a conocer al responsable.

El plazo para la atención de quejas y reclamos dependerá del motivo y su gravedad. Sin embargo, el plazo no debe exceder a los 15 días, siendo su resolución en coordinación con las partes involucradas, encargado del sistema y la Supervisión Técnica y Ambiental.

El sistema propuesto se ampara en las leyes bolivianas en actual vigencia como la Constitución Política del Estado Plurinacional, la ley de Participación y Control Social y otras relacionadas.

Los principios del sistema son:

- Prevención de conflictos. La prevención está centrada en la previsibilidad de situaciones críticas y en la identificación de los puntos o cuestiones más comunes de conflicto de manera oportuna.
- Gestión o tratamiento. Una vez recibidas las expresiones de los beneficiarios y beneficiarias del proyecto, se procede de la siguiente manera:
- Recepción y registro de queja por actores involucrados y grado de gravedad;
- Definir mecanismos de tratamiento de quejas incluyendo tiempos de atención y seguimientos;
- Canalización hacia el área susceptible de solucionar la queja de manera oportuna y seguimiento correspondiente hasta la solución.
- Resolución. La resolución implica dar respuesta y resultados a las inquietudes de los beneficiarios y beneficiarias y llegar a un acuerdo.

Tipos de Reclamos

El sistema de quejas y reclamos, define claramente los tipos de reclamos que se presentan y el alcance de los mismos:

- **Manifestación:** Constituye una de todas las formas en que una persona, entidad, organización puede manifestarse ante el Proyecto. Por un lado, es toda expresión oral o escrita de conformidad o no con las actividades ejecutadas por el Proyecto. Mientras que por otro lado es toda expresión oral o escrita de sugerencias, propuestas o solicitudes de información que cualquier persona requiera.
- **Queja y reclamo:** Manifestación verbal o escrita de insatisfacción, realizada por una persona jurídica o natural, o mediante su representante, en relación a la ejecución del proyecto y/o posibles impactos negativos a causa del proyecto.
- **Sugerencia:** Manifestación verbal o escrita sobre alguna proposición o insinuación realizada por una persona jurídica o natural, o mediante su representante para el mejoramiento de la ejecución del proyecto.
- **Solicitud:** Derecho constitucional de toda persona para presentar y solicitar información o petición por motivos de interés general o particular.
- **Comentario positivo:** Manifestación oral o escrita que expresa el agrado o satisfacción con la ejecución del proyecto.

Gestión y tratamiento de las quejas y reclamos.

Recepción

La recepción de las quejas y reclamos se realizará en área de emplazamiento del proyecto. En caso de que sea verbal, el responsable se encargará de registrar en el libro de quejas consignando todos los datos necesarios que identifiquen el motivo del reclamo, lugar, fecha y otros que sean necesarios. El responsable del sistema debe diseñar un formulario para plasmar esta información.

Clasificación de las quejas y reclamos

Para el desarrollo del sistema de reclamos y conflictos se remarcan varios aspectos:

- Su origen.
- El carácter de la queja o reclamo.
- El contenido de la queja o reclamo.

En función de estos parámetros se construye el sistema que no asume de forma homogénea las quejas y conflictos, sino que los deriva según su naturaleza.

Medios de Recepción

Los reclamos y quejas relativos a los componentes del proyecto tendrán un procesamiento y una resolución junto con instancias de monitoreo y seguimiento específico de los mismos. Los canales de recepción de estos reclamos y conflictos son:

- Oficina de obra. (Buzón de reclamos)
- Número de celular del responsable del sistema de manejo de quejas.

Trámite / Proceso institucional

- *Recepción y registro de datos:*

Para la atención de casos que pudieran generarse durante la construcción de las obras del proyecto la Oficinas de Obra recibirán las quejas y reclamos, además habilitarán un número de teléfono, para la atención de reclamos producidos por los trabajos propios de las obras. Los números telefónicos de referencia para las quejas serán claramente visibles en todos los carteles dispuestos a lo largo de las obras junto a la dirección de la oficina y responsable de la atención de quejas que se ubicará en el lugar designado por el ejecutor del proyecto.

Los números telefónicos de referencia para las quejas serán claramente visibles en todos los carteles dispuestos a lo largo de las obras junto a la dirección de la oficina y responsable de la atención de quejas que se ubicará en el lugar designado por el ejecutor del proyecto.

Se pretende que todos los reclamos sean atendidos pudiendo ser presentados ya sea telefónicamente, por escrito u otros medios, el responsable del sistema se encargará de tomar nota de estos reclamos, en algunos casos necesarios la Supervisión Técnica y Ambiental funcionará de intermediario tomando nota de las quejas o reclamos para luego dar esta información al responsable, quien determinará el tipo de intervención para la resolución del reclamo o conflicto.

Adicionalmente, los reclamos recibidos deberán ser registrados en una planilla diseñada expresamente y remitidos al responsable del sistema. Aún en casos de recepción vía telefónica o “de oficio” por personal de la obra serán consignados en la planilla. El personal que reciba y registre el reclamo, derivará de inmediato al responsable del sistema.

- *Plazo de atención del reclamo:*

El plazo para la atención de quejas y reclamos dependerá del motivo y su gravedad. Sin embargo, el plazo no debe exceder a los 15 días, siendo su resolución en coordinación con el responsable del manejo y atención de quejas, las instancias involucradas y la Supervisión Técnica y Ambiental. Cada paso del proceso reflejado en el flujograma tiene sus propios plazos máximos que no deben excederse. Estos plazos cambian cuando, según el reclamo, está en riesgo la vida humana de no ser atendido de manera inmediata, en cuyo caso la celeridad de la actuación debe ser inmediata.

- *Verificación in situ, respuesta, cierre y solución del reclamo:*

Esta fase implica, según la naturaleza del reclamo de que se trate, una visita al lugar y/o visita a los reclamantes, que se deberá realizar dentro de un plazo de 3 días de recibido el reclamo. Durante la visita se elaborará un acta que puede ser de dos tipos:

- i. Acta de informe de situación: Se realizará en presencia o ausencia del reclamante. Dependiendo de la naturaleza de la queja el responsable del manejo de quejas del Proyecto, conjuntamente con la supervisión y personal de la empresa contratista que realizarán una visita in situ, luego de analizar la situación, se levantará un acta describiendo técnicamente la situación denunciada. De estar presente el reclamante, el acta reflejará tanto la perspectiva de los técnicos presentes, como la del/los reclamante/s.
- ii. Acta de informe de situación y compromiso de reparación: El acta de informe de situación y compromiso de reparación, se elaborará sólo en presencia del /los denunciados y sólo si se llega a un compromiso de mutuo acuerdo.

El proceso será como sigue: 1. Análisis de la situación in situ. 2. Elaboración de un Acta de informe de situación (arriba descrita). 3. Negociación. 4. Si se produjera un acuerdo de solución, con plazos estipulados (de mutuo acuerdo) que se compromete a cumplir, se elaborará un acta de compromiso y reparación. 5. Para que este tipo de acuerdo se alcance, deben darse dos condiciones: (a) que el personal que firma el compromiso tenga el grado de responsabilidad y poder de decisión suficiente para adquirir este compromiso de cumplimiento y (b) que el /los reclamantes/s estén informados de que pueden no asumir un acuerdo en esta instancia y que el/los reclamantes/s consideren los plazos que les ofrecen sean prudenciales. De no producirse estas dos últimas condiciones se fijará una nueva reunión con fecha de común acuerdo. Ambos tipos de acta, deben ser relevados por el responsable del manejo de quejas, en 3 días. Las actas serán respaldadas con las firmas de los involucrados, lista de participantes en caso de reuniones, informe de los temas tratados, razones de consultas, tipo de conflictos emergentes o posibles, metodología de resolución, conclusiones y compromisos asumidos, respaldo fotográfico y cualquier otra forma de verificación del proceso de trabajo con el/los reclamante/s. Esto será realizado dependiendo del grado de la queja, en caso de quejas menores se procederá sin acta.

Las acciones en campo serán verificadas por los responsables de la Supervisión y monitoreadas por el responsable del manejo de quejas.

Respuesta y cierre del reclamo.

Luego de la visita in situ, corresponde la “respuesta y solución al reclamo”.

- En el caso de haberse llegado a realizar un acuerdo (Acta de compromiso de reparación):

El responsable de manejo de quejas junto a la Supervisión Técnica y Ambiental si corresponde elaborará un documento (al que se anexará el acta mencionada), donde la empresa constructora se compromete a cumplir con dichos plazos y lo enviará por escrito al/los reclamante/s como respaldo del compromiso adquirido.

- En el caso de haberse llegado a un acta sin presencia de las partes reclamantes:

El responsable del manejo de quejas deberá remitir esta acta al/los reclamantes/s en el plazo de 3 días, con una sugerencia de posible fecha de reunión in situ, documento que será entregado en mano. Este proceso derivará en una reunión entre reclamante/s y responsable del manejo de quejas. El tratamiento y resolución de los casos será debidamente documentado con elementos tales como lista de participantes (si se tratara de reuniones), informe de los temas tratados, razones de consultas, tipo de conflictos emergentes o posibles, metodología de resolución, conclusiones y compromisos asumidos, respaldo fotográfico y cualquier otra forma de verificación del proceso de trabajo con el/los reclamante/s.

Solución del reclamo

Habiéndose llegado a acuerdos por una u otra vía y contando con el compromiso de plazos de solución por parte de la Supervisión Técnica y Social en acuerdo con el/los reclamantes/s, se deberá proceder en consecuencia. Si corresponde las acciones en campo serán sistematizadas por los responsables de la Supervisión y monitoreadas por el encargado del manejo de quejas.

Presupuesto del Plan

Tabla 6.6.- Presupuesto del Plan de Atención de Quejas

Ítem	Costo Bs
Buzón de reclamos	6000
Material de Escritorio	14000
Sistema de seguimiento y respuesta	15000
Total	35,000

Fuente: Elaboración Propia

Treinta y cinco mil (00/100) Bolivianos

Tabla 6.7.- Presupuesto General de los Planes de Gestión Social

Ítem	Costo Bs
Plan de Relacionamiento Comunitario.	125,000.000
Mecanismo de atención de quejas	35,000.000
Plan de seguridad y acceso vial para la comunidad	40,000.000
Total	200,000.000

Fuente: Elaboración Propia

Doscientos mil (00/100) Bolivianos

6.2.3 Plan de seguridad y acceso vial para la comunidad

A fin de prevenir, controlar, corregir o mitigar interferencias sobre la circulación peatonal y vial, interferencias con accesos a viviendas, comercios e instituciones se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Actividades

Las interferencias sobre la circulación peatonal es uno de los impactos de identificados como consecuencia de la ejecución del proyecto. Las mismas se presentarán en casos puntuales por ocupación parcial de arterias viales y veredas, por el movimiento de vehículos y maquinarias hasta y desde los sitios de obra, así como también en relación al traslado de material excavado.

Con el objetivo de minimizar las interferencias, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Instalación de señalización en los sectores de ingreso/egreso de las zonas de obra e inmediaciones que alerten sobre la presencia de la misma a los usuarios regulares de las vías afectadas. Los mismos serán ubicados en lugares de total visibilidad durante todo el día.
- La interrupción temporaria de la circulación, reducción de calzada y desvíos deberán ser anunciadas y correctamente señalizadas. De manera conjunta entre las autoridades municipales y empresas responsables de líneas de transporte público automotor.
- En términos generales, a fin de minimizar las interferencias que pudieran producirse en el tránsito, se deberá prever lugares de estacionamiento para los vehículos afectados a la construcción, reducir la obstrucción de carriles para tránsito de paso y programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico de circulación.
- Dado que la circulación de maquinaria pesada y vehículos de gran porte provoca un deterioro de la infraestructura vial, las rutas de transporte de materiales en cada una de las etapas deberán ser planificadas priorizando el rápido acceso a las arterias viales de mayor jerarquía que permitan la circulación de vehículos de gran porte.
- Asimismo, en la medida que avance la construcción, deberá realizarse el mantenimiento adecuado en las calles afectadas por las obras y que, debido al tránsito pesado y maquinaria, sufran roturas.
- En cuanto a la afectación de la circulación peatonal, específicamente, todos los senderos peatonales a ser instalados que bordeen las zonas de obra deberán ser aptos para personas con movilidad reducida y estarán debidamente señalizados y protegidos para prevenir afectaciones sobre los transeúntes, especialmente en los casos de acceso a instituciones, comercios y servicios de transporte. Especialmente en los casos que se vean afectados pasos peatonales se deberá indicar el trayecto alternativo y su distancia.
- Cuando se deba interrumpir el tránsito en las arterias que afectan las obras, el Contratista deberá señalar con toda claridad los desvíos para canalizar el recorrido vehicular con señales diurnas y nocturnas. Para las obras en vía pública que necesiten del corte total de calzada, el Contratista deberá disponer además de cartelería preventiva a 100 y 200 metros del frente de obra.

Monitoreo de cumplimiento

El cumplimiento de estas acciones comprenderá, por un lado, el control de las gestiones realizadas ante los organizaciones, autoridades competentes y partes involucradas; y por el otro, la inspección en los sitios de obra del emplazamiento y mantenimiento de los elementos materiales descritos para interferir lo menos posible y en plazos acotados con la movilidad de los vecinos.

Etapas de aplicación

Pre- constructiva y constructiva

Indicador de cumplimiento

Ausencia de incidentes, accidentes viales o peatonales. Ausencia de quejas y reclamos de los vecinos respecto de la obstrucción de accesos y circulación. Reducida afectación de la infraestructura vial.

Responsable de Implementación

Representante Técnico Ambiental de la Contratista

Periodicidad de monitoreo de grado de cumplimiento

Tabla 6.8.- Periodicidad de monitoreo de grado de cumplimiento

Tipo de Obra	Periodicidad
Tuberías de aducción e impulsión	Relevamiento Mensual

6.2.4 Aplicación de la política de Igualdad de género

La Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo (OP-761) de 3 de noviembre de 2010 tiene como objetivo fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. Al fortalecer su respuesta, el Banco espera contribuir al cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre el tema de esta Política.

La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.

La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres.

El Proyecto APRAUR toma la igualdad de género como una transversal, es decir no es un Plan separado, aislado de los otros, tiene un enfoque transversal que está presente en todas las actividades, es decir que se debe garantizar la participación activa de hombres y especialmente mujeres en los procesos de consulta, Plan de Relacionamento Vecinal y Sistema de atención de quejas.

En este sentido y para mitigar la brecha existente tanto en la participación en el proyecto de hombres y mujeres considerando la equidad de género como transversal en el proyecto es que se proponen los siguientes indicadores cuantitativos como parte de los planes de gestión ambiental y social para que las mujeres accedan a beneficios del proyecto:

Indicadores Cuantitativos

- Intensidad de la participación H/M en reuniones del proyecto incluyendo resultados como la relación de las aportaciones de hombres y mujeres en las reuniones de toma de decisiones; porcentaje de decisiones adoptadas a partir de las aportaciones de las mujeres en las reuniones.
- % de hogares beneficiados con agua potable según tipo de jefatura de hogar (mujer, hombre, mixta)
- % de mujeres que participan en las reuniones.
- % de mujeres capacitadas en obras locales y aspectos de seguridad del proyecto
- Aumento de iniciativas que contemplan la transversalización del Enfoque de Género en la gestión pública en relación al tema de energía eléctrica.
- N° de eventos de capacitación planificados para personal de SELA y Contratistas en el enfoque de la transversalización de género en los proyectos

Indicadores Cualitativos

Los indicadores cualitativos están relacionados directamente con lo que significa “empoderamiento de las mujeres” que será medido a través del análisis de:

- Calidad de participación.
- Crecimiento organizacional
- Mayor confianza de las mujeres
- Toma de decisiones
- Mayor respecto a sí mismas y respeto de los demás

Los cinco indicadores cualitativos pueden ser medidos a través de los siguientes instrumentos:

Tabla 6.9.- Indicadores Cualitativos

Indicador	Hito de Desempeño	Fuente de verificación
Calidad de participación	Participación activa en reuniones y eventos vecinales	Actas de reunión con registro de participación femenina diferenciada
Crecimiento organizacional	Participación en eventos de capacitación y difusión de experiencias Reconocimiento de las organizaciones femeninas en las juntas vecinales.	
Mayor confianza de las mujeres	Incremento en la participación de labores	Eventos de capacitación ejecutados en autoestima y trabajo en equipo
Toma de decisiones	Reconocimiento efectivo de las decisiones de las organizaciones femeninas en las juntas vecinales.	Actas de reunión con el registro de las decisiones tomadas a raíz de iniciativas de grupos de mujeres
Mayor respeto a sí mismas y respeto de los demás	Capacitación en autoestima y trabajo en equipo	Eventos de capacitación ejecutados en autoestima y trabajo en equipo

De manera general el Proyecto mejorará el acceso al agua potable a las familias y especialmente a mujeres, como en otras ciudades en Oruro predominantemente la mujer queda a cargo del hogar y de los hijos, responsabilizándose de los posibles problemas en el servicio de energía eléctrica que afectan directamente sus tareas cotidianas: cocinar, planchar, realizar el aseo de la casa, la higiene de los hijos, etc. Incluso en los casos de las mujeres que trabajan fuera de casa la responsabilidad sigue en relación a las tareas domésticas.

6.2.5 Aplicación de la política de Población Indígena

En la zona de intervención del Proyecto APRAUR tenemos una organización social típicamente urbana, con juntas vecinales y asociaciones funcionales como las gremiales y transportistas.

Para el caso de la ciudad de Oruro y la zona de intervención directa del proyecto la auto identificación étnica y/o pertenencia a un grupo indígena específico fue analizada en el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2012 en la ciudad de Oruro con los siguientes resultados:

Tabla 6.10.- Autoidentificación étnica de la población de 15 años y más en la ciudad de Oruro

Pertenece a una NPIOC ¹	N.º	%
No pertenece	531,387	69,5%
Si pertenece	196,941	25,5%
Sin especificar	22,799	2,9%
No soy boliviano	13,490	2.1
TOTAL	764,617	100%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

¹ NPIOC (Nación Pueblo Indígena Originario Campesina)

En la ciudad de Oruro prácticamente el 70% reconoce que no pertenece a una Nación o pueblo Indígena y un 25% sí reconoce esa pertenencia.

Por otra parte, se descarta la presencia alguna de Territorio Indígena Originario Campesino (TIOC) en el área de intervención o cercana a la misma.

Basados en los datos estadísticos del CNPV 2012 y la no presencia de organizaciones indígenas- originarias, ni la práctica de usos y costumbres comunitarias, así como instituciones de carácter originario- indígena (TIOC's) en el lugar de emplazamiento del proyecto, descartando la presencia de Sindicatos Agrarios y al constituirse el área de intervención en un contexto eminentemente urbano con las juntas vecinales como las principales organizaciones de representación de los habitantes concluimos que no aplica la OP-765 política de Pueblos indígenas para este proyecto de la muestra.

6.3 Plan de monitoreo del PGAS

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) requiere de un seguimiento o monitoreo integral, destinado a identificar de manera sistemática la calidad del desempeño de sus diferentes componentes. Este acompañamiento permitirá analizar el cumplimiento o avance y proponer acciones a tomar para lograr los objetivos. Asimismo, facilitará la introducción de ajustes o cambios pertinentes y oportunos.

Para lograr lo mencionado, se aplicarán indicadores y sus respectivos criterios de valoración que permitirán verificar la mayor o menor coincidencia entre lo planificado y lo ocurrido. Es decir, se posibilitará una clara verificación del cumplimiento de lo propuesto y en caso necesario se podrán sugerir cambios para reducir las discrepancias. De esta manera el Plan tiene un carácter retroalimentario y consecuentemente permitirá tomar decisiones estratégicas y operativas fundamentadas sobre una fuente de información que se espera contribuya a una mayor pertinencia y efectividad de las acciones previstas. Finalmente, el logro de resultados y efectos en el entorno será debidamente plasmado en informes.

6.3.1 Plan de Monitoreo Gestión Ambiental

6.3.1.1 Objetivos del Plan de Monitoreo

Los objetivos del presente Plan son los siguientes:

- Mantener un control y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación, protección y corrección incorporadas en el Plan de Gestión Ambiental y Social.
- Detectar de forma temprana 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 de muestreo y seguimiento ambiental.

- Establecer el personal a cargo de la aplicación del Plan, las actividades, materiales necesarios y costos con la previsión de los informes correspondientes.

6.3.1.2 Seguimiento a las medidas del Plan

Los aspectos y medidas sujetos a monitoreo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6.11.- Aspectos y medidas sujetos a monitoreo

PLAN	PRINCIPALES ACCIONES / MEDIDAS DEL PLAN	PUNTO DE CONTROL / MUESTREO	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	LIMITES / UMBRALES PERMISIBLES	FRECUENCIA DEL MUESTREO / MONITOREO	MATERIALES REQUERIDOS	RESPONSABLE
Mobilización de Personal	Antes del inicio de sus obligaciones laborales, se proporcionará la capacitación necesaria a todos los trabajadores, sobre las medidas de prevención y mitigación y sobre los procedimientos de gestión ambiental con que cuenta la Empresa Contratista. Además de esto el Plan de capacitación incluirá procedimientos escritos para la comunicación de riesgo, la seguridad para evitar accidentes, mecanismos de respuesta en caso de emergencias y contingencias como accidentes, etc.	Personal involucrado en las obras	Registro de asistencia a capacitaciones (eventos)	No Aplica	Mensual	Registros/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Instalación y Operación de Instalaciones de Apoyo	Se procederá a la habilitación de infraestructura destinada a depósitos temporales de insumos, casetas, sanitario y similares. Para ello se utilizará el menor espacio posible sin descuidar las medidas de seguridad para el personal y se aprovecharán áreas disponibles ya intervenidas. Todas las instalaciones de apoyo deberán contar con la infraestructura mínima necesaria para el personal (servicio sanitario) y el almacenamiento temporal y adecuado de herramientas, insumos y materiales que se utilicen durante el Proyecto, así como para los residuos que se generen.	Instalaciones de apoyo	Registro fotográfico	No Aplica	Mensual	Registros/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Control de Erosión	Reducir al mínimo posible las áreas en las que se realizará la limpieza de vegetación y movimiento de la capa superficial para habilitación del terreno para las obras. Limitar los tiempos de exposición del suelo desnudo a fin de evitar el inicio, favorecimiento o aceleración de procesos erosivos.	Área de trabajo	Inspección visual/informe de inspección/Registro fotográfico	No Aplica	Mensual	Registros y formularios/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente
	Aplicación de medidas de control para evitar la generación de procesos erosivos.	Áreas de trabajo	Verificación de las medidas de control de erosión aplicadas/Registro fotográfico	No Aplica	Mensual	Registros y formularios/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente
	Evitar el tránsito de maquinaria fuera de las vías habilitadas para el acceso al sitio del proyecto, reduciendo las mismas a lo mínimo indispensable para los trabajos	Vías de circulación y acceso al sitio de las obras	Registro fotográfico y registro de incidentes por el incumplimiento de esta medida	No Aplica	Mensual durante la ejecución de la actividad	Registros y formularios/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II
Plan de Gestión Ambiental y Social: Capítulo 6

PLAN	PRINCIPALES ACCIONES / MEDIDAS DEL PLAN	PUNTO DE CONTROL / MUESTREO	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	LIMITES / UMBRALES PERMISIBLES	FRECUENCIA DEL MUESTREO / MONITOREO	MATERIALES REQUERIDOS	RESPONSABLE
Plan de protección de recursos hídricos subterráneos	Deberán implementarse cámaras sépticas para el tratamiento y disposición de efluentes domésticos (aguas grises y aguas negras) provenientes de servicios sanitarios a fin de evitar el riesgo de contaminación de aguas subterráneas.	Cámaras sépticas y fosa de infiltración	Verificación del estado de la cámara séptica/Registro fotográfico	No aplica	Mensual	Registros, formularios, cámara fotográfica.	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Plan de Mantenimiento de Vehículos y Equipos	Se realizará el mantenimiento programado de la flota vehicular, maquinaria pesada y equipos a fin de garantizar su funcionamiento adecuado (motores y otros equipos a combustión), de tal manera que operen en condiciones óptimas y se minimice la generación de gases contaminantes.	Maquinarias, vehículos y otros equipos en operación.	Planillas de registro de control y mantenimiento	Hidrocarburos (HC) ppm máx. = 450, Monóxido de Carbono (CO) % Vol. Máx.= 2.5, Oxígeno (O ₂) % Vol. Máx.= 5. Ver tablas anexas	Semestral	Registros y formularios de cada vehículo / equipo	Supervisor de seguridad y medio ambiente
	El abastecimiento de combustibles para equipos y vehículos, se realizará exclusivamente en surtidores autorizados o en áreas establecidas con las condiciones necesarias de seguridad. El cambio de aceites y lubricantes de todo vehículo y equipo, se realizará única y exclusivamente en un taller o maestranza. Está terminantemente prohibido cualquier tipo de reparación o cambio de lubricantes y similares en las áreas de trabajo.	Sitios de circulación – operación de vehículos y maquinaria	Registro fotográfico	No Aplica	Mensual	Inspección visual, cámara fotográfica/ libreta de anotaciones	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Transporte, manejo y almacenamiento de combustibles e insumos	Se deberá impermeabilizar todas las áreas destinadas al manejo de combustibles, lubricantes u otro tipo de sustancias peligrosas a fin de minimizar el riesgo de contaminación de suelos por posibles contingencias o accidentes que causen derrame de estas sustancias,	Áreas donde se realice manipulación de combustibles, lubricantes u otro tipo de sustancias peligrosas	Registro fotográfico, inspección visual	No aplica	Semestral	Inspección visual, Cámara fotográfica/ libreta de anotaciones	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Control de Derrames	Los suelos que hayan sido contaminados con aceites u otras sustancias peligrosas serán retirados y enviados a una empresa autorizada para proceder a su tratamiento --remediación, según corresponda.	Área de contingencia o incidente	En caso de suscitarse, registro de actividades de limpieza y envío a empresa autorizada para tratamiento y remediación de suelos. Análisis de TPH en suelos	Conforme a lo establecido en el DS 2400. Ver tablas anexas	Eventual en caso de requerirse	Inspección visual / GPS / Cámara fotográfica/ libreta de anotaciones /equipo de limpieza y muestreo de suelos	Supervisor de seguridad y medio ambiente

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II
Plan de Gestión Ambiental y Social: Capítulo 6

PLAN	PRINCIPALES ACCIONES / MEDIDAS DEL PLAN	PUNTO DE CONTROL / MUESTREO	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	LIMITES / UMBRALES PERMISIBLES	FRECUENCIA DEL MUESTREO / MONITOREO	MATERIALES REQUERIDOS	RESPONSABLE
Plan de Seguridad Industrial	Realización de reuniones cortas diarias para tratar temas de seguridad. Realizar el AST (análisis seguro de trabajo o similar) en el cual se indica el alcance del trabajo, se identifica los peligros y evalúa el riesgo, además, establece medidas de control para eliminar o mitigar los peligros. Disponer de hojas informativas para el tratamiento de emergencias o primeros auxilios y conocer los procedimientos para manejar con seguridad posible contingencias. Proveer al personal el EPP mínimo indispensable, como ser: botas, casco, guantes, gafas y ropa de algodón, así como protectores auditivos que serán repartidos para todo el personal. Todas las instalaciones deberán contar con la señalización correspondiente (Señalética) con el objeto de informar, prevenir, prohibir e instruir al personal y población en general, reduciendo de esta manera los riesgos que implica en general el desarrollo de las diferentes actividades que contempla el Proyecto.	Todas las instalaciones y frentes de trabajo	Registro fotográfico, inspección visual	No aplica	Mensual	Inspección visual, Cámara fotográfica/ libreta de anotaciones	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Plan de Abandono y Restauración	Se retirará del lugar todo residuo, escombro o infraestructura temporal establecida en el área. Se nivelará el área alterada o afectada, restituyendo la topografía original. Se reacondicionará los suelos que hayan podido ser contaminados con aceites u otras sustancias derramadas y se removerá toda instalación de apoyo, señalización provisional colocada y toda fuente potencial de contaminación de suelo o aguas	Todas las instalaciones y frentes de trabajo	Registro fotográfico, inspección visual	No aplica	Al finalizar las actividades constructivas	Inspección visual, Cámara fotográfica/ libreta de anotaciones	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Manejo y disposición de residuos sólidos	Se deberán implementar las medidas establecidas en el programa de Gestión de Residuos a fin de minimizar el riesgo de contaminación de suelos por inadecuada gestión y disposición final de los mismos.	Frentes de trabajo, campamento, áreas de almacenamiento temporal de residuos	Registros correspondientes al procedimiento de Gestión de Residuos/Registro fotográfico del manejo y disposición de residuos	Conforme a Ley 27341 y NB 742-760.	Mensual	Registros, formularios, cámara fotográfica.	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Monitoreo y control de la calidad del aire	Se deberá restringir el límite de velocidad en áreas de circulación a fin de reducir la generación o incremento de partículas suspendidas por movimiento vehicular y funcionamiento de maquinaria pesada durante las actividades.	Tramos en los sectores de construcción, carga y descarga de insumos y materiales	Informe fotográfico de medidas de reducción de la velocidad (señalización, etc.)	40 km/h máximo	Anual	Registros/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente

Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas (BO-L1192)
Análisis Ambiental y Social (AAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
Proyecto APRAUR II
Plan de Gestión Ambiental y Social: Capítulo 6

PLAN	PRINCIPALES ACCIONES / MEDIDAS DEL PLAN	PUNTO DE CONTROL / MUESTREO	PARÁMETROS DE VERIFICACIÓN	LIMITES / UMBRALES PERMISIBLES	FRECUENCIA DEL MUESTREO / MONITOREO	MATERIALES REQUERIDOS	RESPONSABLE
	Se deberá rociar agua con cisternas en las áreas de circulación, operación y proximidades de viviendas, sobretodo en épocas seca y en caso de verificarse un incremento de partículas suspendidas por movimiento vehicular o funcionamiento de maquinaria pesada durante las actividades.	Vías y caminos de acceso a los sectores de construcción, carga y descarga de insumos y materiales	Informe fotográfico estado de vías y caminos	PST= 260 ug/m ³ (media aritmética en 24 horas). PM-10=150 ug/m ³ (en 24 horas). Ver tablas anexas	Eventual en caso de requerirse	Registros/ Cámara fotográfica	Supervisor de seguridad y medio ambiente
	Se deberá implementar el mantenimiento preventivo de equipos, maquinaria pesada y vehículos a fin de minimizar el incremento de niveles sonoros (dB). Asimismo, se deberá cumplir con lo referido a la generación de gases de combustión.	Equipos y maquinarias estacionarias en operación. De acuerdo a especificaciones de la Norma Boliviana NB 62006, estableciendo a diferentes distancias (de 10 hasta 100 metros) de las fuentes de emisión.	Planillas de registro de control y mantenimiento	Mediciones puntuales, de forma continua en cada punto, durante un lapso de 15 minutos, a diferentes horarios para cada medición (< 65 dB nocturno, < 68 dB diurno). Ver tablas anexas.	Semestral	Registros y formularios.	Supervisor de seguridad y medio ambiente
	Se dispondrán letreros y señalización en los sectores con movimiento vehicular y funcionamiento de maquinaria, equipos, campamento y otras áreas de trabajo donde los niveles sonoros puedan sobrepasar los límites admisibles. Asimismo, se señalarán los sectores donde se genere polvo y gases que puedan poner en riesgo la salud del personal. En dichos sectores será obligatorio el uso de protectores auditivos y/o protectores bucos nasales con filtros de aire adecuados.	Áreas de trabajo	Registro fotográfico	PM10<150 ug/m ³ Ver tablas anexas	Semestral	Registros y formularios	Supervisor de seguridad y medio ambiente
Hallazgos arqueológicos	Se pararán las actividades, se protegerá el área y se procederá de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 020/2018 del 18/01/2018	Áreas de trabajo	Registro fotográfico	No aplica	Eventual en caso de requerirse	Registros y formularios	Supervisor de seguridad y medio ambiente

6.3.1.3 Parámetros para el monitoreo de la Calidad Ambiental del Proyecto

Se deberá verificar que todas las acciones proyectadas estén guiadas; desde su ejecución hasta su conclusión por los términos de los Planes de Gestión Ambiental planteados y en estricto cumplimiento a los Reglamentos aplicables de la Ley de Medio Ambiente N° 1333 y a las políticas de salvaguardias del Banco. Para ello se deberá velar que todos los factores ambientales, que pudiesen verse afectados por la ejecución del Proyecto, sean monitoreados bajo los lineamientos que se describen a continuación.

6.3.1.4 Calidad del aire y ruido

Calidad del aire (emisiones)

El uso de vehículos livianos con antigüedad no mayor a 5 años o con garantía de fábrica, garantiza las buenas condiciones de funcionamiento, por ende, dentro de límites permisibles en la generación de gases. Se considera como una medida complementaria y opcional, un muestreo de medición de gases de forma aleatoria para vehículos o fuentes móviles, conforme a los parámetros establecidos en la siguiente Tabla, las mediciones serán realizadas por un laboratorio especializado a encargo de una empresa contratista.

El monitoreo, se registrará a los parámetros y límites establecidos en las siguientes tablas:

Tabla 6.12.- Parámetros de Emisiones para Fuentes Móviles

Parámetro	Unidad	Límite Permissible		Costo Aprox. Bs.-
		NB 62002*	RMCA**	
Monóxido de carbono	%	0,5	2.0	300
Hidrocarburos	Ppm	125	200	

*Límites máximos permisibles para vehículos a gasolina con motor de 4 tiempos establecidos en la NB 62002 Calidad de Aire – Emisiones de Fuentes Móviles

**Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de automóviles y vehículos comerciales en circulación que funcionan a gasolina, según año-modelo

Tabla 6.13.- Parámetros de emisiones para Fuentes Fijas

Parámetro	Unidad	Límite Permissible	Costo Aprox.
		RMCA (Anexo 4) *	Bs.-
Dióxido de azufre	Kg/m ³	640**	500
Monóxido de carbono	Kg/m ³	640	
Óxidos de nitrógeno	Kg/m ³	8800	
Partículas	Kg/m ³	50	

* Límites permisibles orientativos de emisión para las fuentes fijas que utilizan diésel como combustible. Solo son de referencia.

** (S) = porcentaje de azufre contenido en el diésel

Ruido

Para el control y monitoreo de Ruido se utilizará los parámetros establecidos en el Reglamento en Materia de la Contaminación Atmosférica (Anexo 6).

La emisión de ruido durante las actividades no deberá exceder los límites permisibles señalados por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica - Anexo 6.

A. Fuentes Fijas

El límite máximo permisible de emisión de ruido de fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas y de 65 dB (A) de las veintidós a las seis horas conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente. Estos valores deben ser medidos en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio durante un lapso no menor a quince minutos.

Asimismo, se debe considerar un límite máximo permisible de emisión de ruido de 115 dB (A) más o menos 3 dB (A) durante un lapso no mayor a quince minutos, y un valor de 140 dB (A) durante un lapso no mayor a un segundo.

Las fuentes fijas que se localicen en áreas cercanas a centros hospitalarios guarderías, escuelas, asilos y otros lugares de descanso, no deben rebasar el límite máximo permisible de emisión de ruido de 55 dB (A) en colindancias del predio en el que se encuentran.

* Nota. - Los valores de este Anexo permiten una variación de hasta + 10%

En cuanto al ruido ocupacional, el límite exigido en la Norma Boliviana NB 510001 es de 85 dBA, para una jornada laboral de 8 horas continuas sin protección auditiva.

6.3.1.5 Suelos

En los suelos contaminados con combustible o lubricantes se debe determinar la concentración de TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleo), BTEX (Benceno, Tolueno, Etil-Benceno y Xileno) y metales.

6.3.1.6 Agua

Para la determinación de calidad del agua de consumo humano (*en caso de abastecerse de fuentes superficiales u otra fuente que no sea en botellones de agua potable desde el centro poblado más próximo al área*), se tomará como guía a los parámetros establecidos en la norma NB-512.

Para la determinación de la calidad de los cuerpos de agua presentes en el área del proyecto se tomará como guía:

Tabla 6.14.- Parámetros de Verificación para Calidad de Agua

Factor	Parámetros	Sitios de muestreo	Frecuencia	Responsable
Cuerpos de agua	Parámetros Anexo A-1 del RMCH – Ley 1333	Ríos principales o quebradas afluentes	Cada tres meses	Laboratorio Autorizado
Efluentes	Parámetros Anexo A-2 RMCH – Ley 1333	Salida de planta de tratamiento de efluentes	Cada tres meses	Supervisor Ambiental

Tabla 6.15.- Parámetros de Análisis para Cuerpos de Agua

Parámetro	Unidad	Límite Permissible	Costo Aprox.
		RMCH Clase C	Bs.-
Aceites y grasas	mg/l	0,3	202
Cloruros	mg/l	400	72
Coliformes fecales	N/100 ml	1000	121
DBO5	mg/l	20	121
DQO	mg/l	40	121
Nitrógeno total	mg/l	12	ND
pH	-	6 a 9	18
Sólidos disueltos totales	mg/l	1500	32
Sólidos sedimentables	mg/l	50	ND
Sulfatos	mg/l	400	ND
Turbidez	UNT	100	32
Hierro Soluble	mg/l	0.6	ND
Cromo	mg/l	1	ND
TPH	mg/l	NV	420

Tabla 6.16.- Parámetros de Análisis para Descargas

Parámetro	Unidad	Límite Permissible	Costo Aprox.
		RMCH	Bs.-
Cloruros	mg/l	NV	72
DQO	mg/l	300	121
pH	-	6 a 9	18
Plomo	mg/l	0,3	ND
Sólidos disueltos totales	mg/l	NV	32
Sólidos suspendidos totales	mg/l	60	ND
Sulfatos	mg/l	NV	ND
TPH	mg/l	NV	420

6.3.1.7 Funciones y responsabilidades del personal

El personal de operaciones de control y monitoreo tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Supervisar por el correcto cumplimiento de las normas ambientales establecidas en las leyes y reglamentos del País.
- Supervisar que se cumplan estrictamente las recomendaciones del presente documento Ambiental correspondiente al proyecto.
- Supervisar la seguridad en las operaciones.
- Supervisar la absoluta higiene en todas las actividades de campo.
- Otras obligaciones secundarias del personal de campo son las siguientes:
 - Presentar los reportes correspondientes con sus observaciones y recomendaciones en forma diaria a los jefes de cada operación.
 - Ejercitar un estricto control durante las operaciones finales de abandono y restauración.

6.3.1.8 Elaboración de informes

Se elaborarán los respectivos Informes de Monitoreo Semestrales para reportar al Banco que contengan información sobre el cumplimiento de las medidas especificadas en el Plan. Esta información se complementará con reportes de análisis de agua, fotografías y croquis demostrativos de las diversas situaciones encontradas, medidas aplicadas y sus resultados.

6.3.1.9 Presupuesto del Plan de Monitoreo de Gestión Ambiental

Se ha estimado un presupuesto para 12 meses para un inspector ambiental que verifique el cumplimiento de las medidas de gestión ambiental y la realización de dos monitoreos anuales de ruido, partículas y aguas y un monitoreo anual de gases de combustión y suelos de USD. 15.000.-

Tabla 6.17.- Presupuesto del Plan de Monitoreo de Gestión Ambiental

Concepto	Monto USD.
Monitoreo cumplimiento planes	10.000
Análisis específicos	3.000
Materiales y logística	2.000
TOTAL	15.000

6.3.2 Plan de Monitoreo Gestión Social

a) Elementos

Este plan debe incluir los siguientes elementos:

- i) Establecimiento de una línea base socio-ambiental;
- (ii) Metodología de monitoreo y evaluación de impacto social y ambiental;
- (iii) Potenciales indicadores ambientales y sociales a ser incorporados en el sistema de seguimiento del Programa;
- (iv) Frecuencia y temporalidad de medición;
- (v) Responsabilidades;
- (vi) Costos.

b) Objetivos

Los objetivos del monitoreo de los Planes de Gestión Ambiental y Social son:

- Verificar el cumplimiento de los compromisos de la licencia ambiental, sus documentos aprobados y la normativa ambiental vigente
- Asegurar el cumplimiento de todos los planes de gestión establecidos en el PGAS
- Comprometer a una adecuada gestión ambiental y social de los proyectos
- Asegurar la participación de los grupos de interés para recolectar los insumos necesarios para realizar ajustes cuando sean necesarios, y realizar acuerdos de seguimiento que garanticen que una vez el proyecto finalice los impactos negativos han podido ser mitigados y los positivos permanecen en el tiempo.

c) Establecimiento de una línea base social

El objetivo de la línea de base social es proporcionar una base de información contra la cual monitorear y evaluar el progreso y eficacia de una actividad durante la implementación de la misma y después de que se haya completado. A veces ya existen los datos necesarios para una línea de base contra la cual medir el grado y la calidad del cambio durante la implementación de una actividad. En tales casos, la única tarea es cotejar los datos y asegurarse de que puedan ser actualizados a largo plazo. Por lo tanto, es importante averiguar qué información se encuentra ya disponible. Pero por lo general estos datos están desactualizados o están incompletos por lo tanto se hace necesario el establecimiento de una línea de base social actualizada

d) Metodología de monitoreo y evaluación de impacto social

La metodología para el PMS considera todos los momentos desarrollados en el mismo incluyendo los objetivos que persigue, los aspectos a considerar la frecuencia Sugerida, las fuentes y responsables, para tal efecto se han construido una matriz para los siguientes planes de gestión social desarrollado en el PGAS:

1. Plan de Relacionamiento Vecinal (PRV)
 - Estrategia de Comunicación e Información a la Comunidad
 - Programa de Inducción y Concientización a los Trabajadores
 - Programa de Protección a la Infraestructura Económica y Social
 - Programa de contratación de mano de obra local y servicios locales
2. Mecanismo de atención de quejas y reclamos
3. Plan de seguridad y acceso vial para la comunidad

En este sentido la metodología general de monitoreo y evaluación de impacto social se debe ejecutar tomando en cuenta lo siguiente:

Tabla 6.18.- metodología general de monitoreo y evaluación de impacto social

Dimensiones	Monitoreo	Evaluación
Objetivo que persigue	Dar información sobre el cumplimiento de la planificación operativa, para hacer correcciones	Determinar los logros de los Planes de gestión Social comparados con los que éstos se habían propuesto.
Aspectos que considera	Cumplimiento de Actividades y tareas. Logros de las metas que éstas se propusieron. Uso de Recursos	Cumplimiento de toda la jerarquía de objetivos en términos de pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad.
Frecuencia sugerida	Bi mensual. El seguimiento se realizará de manera de acuerdo al ciclo y tiempos de los mecanismos establecidos para cada plan.	Trimestral: Consolidar y presentar informes trimestrales que rindan cuentas de la evaluación de la gestión social
Fuentes	Informes producidos por el equipo del proyecto. Los insumos producto del monitoreo del Plan de Gestión Social deberán ser sistematizados para registrar y construir el plan de ajustes (de ser necesarios) y los planes de respuesta a las expectativas y acuerdos con los grupos de interés. Los insumos obtenidos como resultado del seguimiento deben ser usados para modificar los mecanismos planteados	Informes de Monitoreo, seguimiento de los indicadores, información externa.
Responsables	Equipo social del proyecto	Equipos de proyecto y/o especialistas, a veces, destinatarios.

e) Potenciales indicadores ambientales y sociales a ser incorporados en el sistema de seguimiento del Programa

Los indicadores para el PMS son, sustancialmente, información utilizada para dar seguimiento y ajustar las acciones que un sistema, subsistema, o proceso, emprende para alcanzar el cumplimiento de su misión, objetivos y metas. De manera general los indicadores a usarse en el monitoreo y evaluación serán cuatro, los mismos están descritos en el cuadro siguiente:

Tabla 6.19.- Indicadores PMS

	Indicadores de Insumo	Indicadores de Proceso	Indicadores de Resultado	Indicadores de Impacto
Descripción	Dan seguimiento a la disponibilidad de condiciones básicas para la realización de las actividades programadas.	En este nivel el seguimiento se concentra en la verificación del avance en la consecución de las metas en el marco de los procesos de trabajo de los planes	Permiten monitorear el nivel de cumplimiento de las metas, se concentra en establecer sí las acciones esperadas, se han generado en forma oportuna y con la calidad requerida.	Se diseñan para dar seguimiento a los cambios en el entornos atribuibles a la ejecución del proyecto, pueden ser medidas a través de encuestas.

En base a estos cuatro indicadores tipo el responsable social del proyecto deberá construir indicadores específicos de medición y evaluación.

f) Frecuencia y temporalidad de medición

Como ya se señaló la frecuencia de medición será bimestral en base a los indicadores sociales incorporados en el sistema de seguimiento.

g) Responsabilidades

Se establecerán mecanismos de coordinación Interinstitucional para la organización y coordinación con los responsables del monitoreo y evaluación del PGS:

Tabla 6.20.- Mecanismos de Coordinación Interinstitucional

Entidad		Responsabilidades
Organismo Ejecutor		<ul style="list-style-type: none"> Da visto bueno a los Informes Bimestrales emitidos por el responsable de Monitoreo y Evaluación de los PGS Supervisa y acompaña la ejecución de monitoreo y evaluación del PGS
Responsable Social del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Realiza tareas de inducción, seguimiento y monitoreo al equipo técnico del ejecutor y de la empresa contratista Realiza trabajos de campo y gabinete relacionados con el Monitoreo y Evaluación Realiza los informes Bimestrales de Monitoreo y Evaluación de los PGS

h) Evaluación y monitoreo de la etapa de Cierre del Proyecto

El cierre del proyecto deberá contemplar el alcance dado a los objetivos de largo plazo una vez se produzca la finalización del proyecto, es decir, que los impactos negativos puedan ser mitigados, y los positivos permanentes en el tiempo.

o Los Planes de Gestión Social deben contemplar momentos paulatinos de retiro o salida por parte del ejecutor, especialmente en los aspectos relacionados con la inversión social y la entrega de las obras al municipio y posterior transferencia de esta instancia, que serán definidos en espacios de relacionamiento con grupos de interés relevantes.

o La etapa de cierre y evaluación deberá contar con un ejercicio comparativo entre el diagnóstico o línea base elaborada en el Plan de Gestión Social y los resultados obtenidos a la fecha de cierre.

o Previo al cierre de las operaciones, los resultados de la implementación del Plan de Gestión Social deberán socializarse con los grupos de interés con los cuales se han adelantado actividades, alianzas y/u otros grupos de interés relevantes para la rendición de cuentas.

i) Costos.

Tabla 6.21.- Presupuesto Total Referencial del PMS

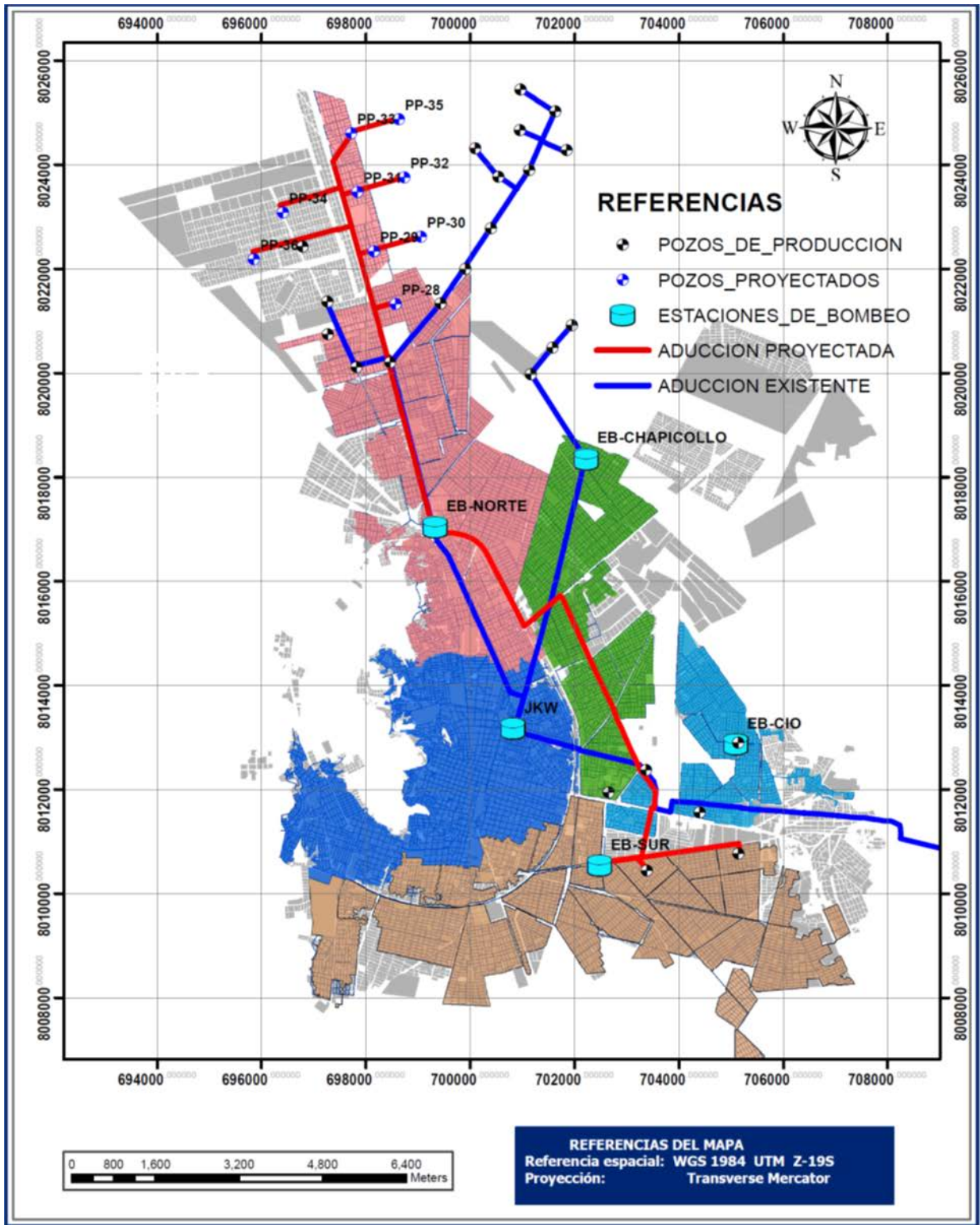
No.	ÍTEM	Unidad	Cantidad	Costo Total Bs.
1	Actividades previas, de supervisión, monitoreo	Pza.	1	10.000
2	Elaboración de informes trimestrales	Pza.	8	1500
3	Reuniones de divulgación de evaluación y cumplimiento del PGS	Pza.	2	4500
	Total			16000

BIBLIOGRAFIA

- Agüero, F. 2000 - "La Responsabilidad Social Empresarial en América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú". Escuela de Estudios Internacionales. Universidad de Miami. Traducción: Jacobo Schatan (CENDA).
- Balairón, L. 2000 - Gestión de Recursos Hídricos. Ed. Univ. Politécnica de Cataluña, Barcelona, 478p.
- Caravedo, Baltazar, 2002 - "Cambio de Sentido, una perspectiva para el Desarrollo Sostenible", Universidad del Pacífico y LIDES, Lima, Perú.
- Caravedo, Baltazar 2009 - "Responsabilidad Social Todos, La voz de las Regiones ". PNUD, Universidad Correa, M^a E.; Flynn, S. Amit, A. (2004) Responsabilidad Social Corporativa en América Latina: una visión empresarial CEPAL División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- CIDIS, 2017 – T.E.S.A. Proyecto Agua Potable para Recientes Asentamientos Urbanos de la Ciudad de Oruro (APRAUR) Financiador II.
- De Nevers, N. 1997 - Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Mc Graw Hill, México.
- Grimaldi-Simonds 199 - La Seguridad Industrial, su administración, Alfa-Omega Grupo Editor S.A., México. 743 p.
- Guédez, Víctor 2004 - "Ética, política y reconciliación. Una reflexión sobre el origen y propósito de la inclusión", Editorial Critería.
- Porta, C.J., López, A.M. y Roquero, C. 1999 - Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 2da. Edición. Mundi-Prensa. Madrid. 807 p.
- Montero, M 2007 - "De la filantropía a la construcción de tejido y capital social. Responsabilidad social empresarial. Teorías y experiencias". Ediciones Velea. Venezuela.
- Solarte, Mario Roberto. Manual para la elaboración del reporte de sostenibilidad. Bogotá: BID- Confecámaras. 2007 - ISBN: 978- 958-683-975-5 de la Empresa, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Unidad de Ordenamiento Territorial. 2002 - Mapas de la Unidad de Ordenamiento Territorial. Escala 1:1000000. Disponibles en: <http://geo.gob.bo>

ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTABLE

ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO



Fuente: Consultora SIDIS S.R.L.

LICENCIA AMBIENTAL



Gobierno Autónomo Departamental de Oruro
Secretaría Departamental de Medio Ambiente Agua y Madre Tierra

Oruro, 20 de Diciembre de 2016

CITE: G.A.D.ORU.SDMAAYMT N°1194/2016

Señor:

Juan Carlos Rene Verduguez Vargas.

REPRESENTANTE LEGAL SELA-ORURO

AGUA POTABLE PARA RECIENTES ASENTAMIENTOS URBANOS DE LA CIUDAD DE ORURO.

Presente.-

Señor Representante Legal:

Ref.: CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 4 (CD-C4)

La Secretaria Departamental de Medio Ambiente Agua y Madre Tierra, hace conocer que la documentación presentado a esta instancia para el proyecto "**AGUA POTABLE PARA RECIENTES ASENTAMIENTOS URBANOS DE LA CIUDAD DE ORURO (APRAUR)**", cumple con todos los requisitos establecidos para obtener el CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 4 (CD-C4) correspondiente.

Recordándole que el mencionado Certificado de Dispensación, le obliga a cumplir con las disposiciones legales enmarcadas en la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, D.S N° 24176 y demás disposiciones institucionales en actual vigencia.

En consecuencia, y en cumplimiento con la Resolución Administrativa N° 0209/2015, LA SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE MEDIO AMBIENTE AGUA Y MADRE TIERRA (SDMAAYMT); Tiene a bien hacerle llegar el **CERTIFICADO DE DISPENSACION CATEGORIA 4, N° 040101-10-CD-C4-675/2016**, correspondiente a su actividad ubicada en el Departamento de Oruro.

Con este motivo, saludo a usted atentamente.

Porfirio Soto Pinedo
SECRETARIO DEPARTAMENTAL DE
MEDIO AMBIENTE AGUA Y MADRE TIERRA
GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO



Cc/ Arch SDMAAYMT



Gobierno Autónomo Departamental de Oruro
Secretaría Departamental de Medio Ambiente Agua y Madre Tierra

CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN
CATEGORIA 4 (CD-C4)
Nº 040101-10-CD-C4-675/2016

El Suscrito Sr. Porfirio Soto Pinedo Secretario Departamental de Medio Ambiente Agua y Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, por cuanto la Ley le faculta, como Autoridad Ambiental Competente Departamental, en cumplimiento a la R.A. Nº 0209/2015.

CERTIFICA

Que dando cumplimiento al Art. 25º de la Ley Nº 1333 del Medio Ambiente, y con ajustes al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), el proyecto **“AGUA POTABLE PARA RECIENTES ASENTAMIENTOS URBANOS DE LA CIUDAD DE ORURO (APRAUR)”**, representado legalmente por el Señor **Juan Carlos Rene Verduguez Vargas**, con C.I. 2786521 Or., que será implementado en Municipio de Oruro, Provincia Cercado del Departamento de Oruro, que ha sido catalogado dentro la Categoría 4, quedando **DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)**.

El presente Certificado de Dispensación (CD-C4) se constituye conjuntamente con la **Ficha Ambiental**, en la referencia técnico legal para la realización de los procedimientos de Control de Calidad ambiental establecidos en el Reglamento de Prevención y Control ambiental (RPCA).

En caso de no darse estricto cumplimiento a la Ley Nº1333 de Medio Ambiente y sus Reglamentos conexos, se aplicara las sanciones previstas.

Oruro, 20 de Diciembre del 2016

Porfirio Soto Pinedo
SECRETARIO DEPARTAMENTAL DE
MEDIO AMBIENTE AGUA Y MADRE TIERRA
GOBIERNO AUTONOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO

