

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA CABILAS CENTRAL



**MAYO
2017**

ÍNDICE

ÍTEM		Nº de Folio
1.0	Resumen Ejecutivo	00005
1.1	Antecedentes	00006
1.2	Participación Ciudadana	00008
1.3	Descripción del área del proyecto	00009
1.4	Descripción de las actividades a realizar	00018
1.5	Impactos potenciales de la actividad	00021
1.6	Plan de Manejo Ambiental	00023
1.7	Medidas de cierre y post cierre	00032
2.0	Antecedentes	00035
2.1	Trabajos previos de exploración	00036
2.2	Pasivos ambientales	00037
2.3	Permisos, licencias y autorizaciones adquiridas	00037
2.4	Instrumento de gestión ambiental	00037
3.0	Participación Ciudadana	00039
3.1	Objetivos	00040
3.2	Protocolo de relacionamiento	00040
3.3	Mecanismos de participación ciudadana	00041
4.0	Descripción del área del Proyecto	00043
4.1	Aspectos generales	00044
4.2	Identificación de áreas de influencia ambiental	00045
4.3	Aspectos Físicos	00046
4.4	Medio Biológico	00100
4.5	Aspectos Socioeconómicos	00118
5.0	Descripción de las actividades a realizar	00157
5.1	Ubicación	00158
5.2	Área efectiva de las actividades de exploración	00158
5.3	Etapas del Proyecto de exploración	00160
5.4	Programa de perforación	00162
5.5	Componentes del Proyecto	00163
5.6	Consumo de agua	00168
5.7	Residuos sólidos	00169
5.8	Área y volumen de suelo a disturbar	00171
5.9	Insumos y combustibles	00172
5.10	Equipo de perforación	00173
5.11	Generación de efluentes domésticos e industriales	00174
5.12	Fuente de energía	00175
5.13	Personal	00175
5.14	Cronograma de las actividades de exploración	00176
6.0	Identificación y evaluación de impactos	00177
6.1	Metodología de evaluación de los potenciales impactos ambientales	00178
6.2	Matriz de identificación de impactos ambientales	00186
6.3	Matriz de evaluación de impactos ambientales	00188

ÍTEM		Nº de Folio
6.4	Descripción de los impactos ambientales	00190
7.0	Plan de Manejo Ambiental	00202
7.1	Capacitación	00203
7.2	Medidas para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos	00203
7.3	Medidas de manejo ambiental de componentes	00208
7.4	Manejo de residuos sólidos	00213
7.5	Plan de relaciones comunitarias	00215
7.6	Plan de monitoreo ambiental	00220
8.0	Medidas de Cierre y Post Cierre	00224
8.1	Objetivos	00225
8.2	Escenarios de cierre	00225
8.3	Medidas de cierre de los componentes	00226
8.4	Limpieza de suelos contaminados	00228
8.5	Revegetación y recuperación de suelos	00228
8.6	Componentes que podrían ser transferidos a terceros	00229
8.7	Medidas de cierre temporal	00229
8.8	Medidas Post Cierre	00230

ANEXOS

ANEXOS	00231
Anexos del capítulo 2	00232
Anexo 2.1: Firma de profesionales e inscripción de Poch	00233
Anexo 2.2: Autorización para el uso de terreno superficial	00240
Anexos del capítulo 3	00246
Anexo 3.1: Protocolo de relacionamiento	00247
Anexo 3.2: Documentos de sustento de la realización del taller participativo	00256
Anexos del capítulo 4	00332
Anexo 4.1: Concesiones mineras	00333
Anexo 4.2: CIRAs en el área del Proyecto	00349
Anexo 4.3: Registros meteorológicos	00358
Anexo 4.4: Suelo	00365
Anexo 4.5: Calidad ambiental	00379
Anexo 4.6: Flora	00438
Anexo 4.7: Fauna	00444
Anexo 4.8: Hidrobiología	00454
Anexo 4.9: Instrumentos de recojo de información	00457
Anexos del capítulo 5	00471
Anexo 5.1: Distribución de componentes de plataformas de perforación	00472
Anexo 5.2: Diseño de campamento base	00474
Anexo 5.3: Diseño de letrina	00476
Anexo 5.4: Almacén de combustible, aditivos, aceites y grasas	00478
Anexo 5.5: Autorización de uso de agua superficial	00480
Anexo 5.6: Hojas MSDS	00484
Anexos del capítulo 6	00528
Anexo 6.1: Matriz de evaluación de impactos ambientales	00529
Anexos del capítulo 7	00545
Anexo 7.1: Fichas SIAM	00546

MAPAS

MAPAS	00557
Mapas del capítulo 4	00558
Mapas del capítulo 5	00581
Mapas del capítulo 7	00584

CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO	1-1
1.1	ANTECEDENTES.....	1-1
1.1.1	TRABAJOS PREVIOS DE EXPLORACIÓN	1-1
1.1.2	PASIVOS AMBIENTALES.....	1-1
1.1.3	PERMISOS LICENCIAS Y AUTORIZACIONES ADQUIRIDAS.....	1-1
1.1.4	INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	1-2
1.2	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	1-3
1.3	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	1-4
1.3.1	ASPECTOS GENERALES	1-4
1.3.2	ASPECTOS FÍSICOS	1-4
1.3.3	ASPECTOS BIOLÓGICOS.....	1-8
1.3.4	ASPECTO SOCIOECONÓMICO	1-10
1.4	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR	1-13
1.4.1	ÁREA EFECTIVA DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN	1-13
1.4.2	ETAPAS DEL PROYECTO.....	1-13
1.4.3	PROGRAMA DE PERFORACIÓN	1-13
1.4.4	COMPONENTES DEL PROYECTO	1-13
1.4.5	CONSUMO DE AGUA.....	1-14
1.4.6	ÁREA Y VOLUMEN DE SUELO A DISTURBAR.....	1-14
1.4.7	INSUMOS Y COMBUSTIBLES.....	1-14
1.4.8	EQUIPOS DE PERFORACIÓN	1-14
1.4.9	GENERACIÓN DE EFLUENTES	1-15
1.4.10	FUENTE DE ENERGÍA.....	1-15
1.4.11	PERSONAL.....	1-15
1.4.12	CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN	1-15
1.5	IMPACTOS POTENCIALES DE LA ACTIVIDAD	1-16
1.5.1	IMPACTOS NEGATIVOS.....	1-16
1.5.2	IMPACTOS POSITIVOS.....	1-17
1.6	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1-18
1.6.1	CAPACITACIÓN	1-18
1.6.2	MEDIDAS PARA PREVENIR, CONTROLAR Y/O MITIGAR LOS IMPACTOS	1-18
1.6.3	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DE COMPONENTES	1-21
1.6.4	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	1-25
1.6.5	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	1-25
1.6.6	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA, AIRE Y RUIDO.....	1-26
1.7	MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE	1-27
1.7.1	MEDIDAS DE CIERRE DE LOS COMPONENTES.....	1-27
1.7.2	LIMPIEZA DE SUELOS CONTAMINADOS	1-28
1.7.3	REVEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS	1-28
1.7.4	COMPONENTES QUE PODRÍAN SER TRANSFERIDOS A TERCEROS.....	1-28
1.7.5	MEDIDAS DE CIERRE TEMPORAL.....	1-29
1.7.6	MEDIDAS POST CIERRE.....	1-29

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 ANTECEDENTES

SUMITOMO METAL MINING PERÚ S.A. en adelante SMMP, es una empresa que viene realizando estudios de prospección y exploración minera en el territorio nacional, cuya finalidad es la búsqueda de zonas mineralizadas con valor económico. Actualmente, está **interesada en desarrollar el Proyecto denominado "Capillas Central", ubicado en el distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.** Para ello, ha contratado los servicios de la consultora, Poch Perú S.A. (en adelante Poch), para la elaboración de la presente Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA); la cual corresponde a la Categoría I, dentro de los instrumentos de gestión ambiental de tipo preventivo.

En ese sentido, Poch ha elaborado el presente estudio de acuerdo al Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (D.S. N° 020-2008-EM) y cumpliendo los requerimientos estipulados en el Anexo I de la R.M. N° 167-2008-MEM/DM denominado **"Términos de Referencia comunes para la Declaración de Impacto Ambiental – Categoría I, para proyectos de exploración minera"**. En cuanto a los procesos de consulta y participación ciudadana implementados en la DIA, éstos han sido establecidos de acuerdo a lo estipulado en el D.S. N° 028-2008-EM **"Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero"** y la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, los cuales regulan y establecen los criterios y mecanismos del proceso de participación ciudadana en este sector.

1.1.1 TRABAJOS PREVIOS DE EXPLORACIÓN

Se realizó el mapeo geológico superficial que consistió en el levantamiento y reconocimiento de los afloramientos rocosos del área de interés para su descripción e interpretación geológica.

Se realizó también un muestreo de rocas de diferentes tipos (chips de roca, muestras de canal sobre estructura y muestras de sedimentos de corriente) para el análisis geoquímico, con la finalidad de determinar zonas geoquímicamente anómalas.

Además, se efectuaron labores de prospección geofísica en el área de interés entre los primeros meses del año 2013.

1.1.2 PASIVOS AMBIENTALES

De acuerdo a la evaluación realizada en campo y al Inventario de Pasivos Ambientales Mineros aprobado mediante R.M N°535-2016-MEN/DM, el área efectiva del Proyecto no registra pasivos ambientales.

1.1.3 PERMISOS LICENCIAS Y AUTORIZACIONES ADQUIRIDAS

El Proyecto será ejecutado sobre el terreno superficial de propiedad de la Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas. Para ello, SMMP cuenta con el acta de asamblea general de ratificación de la autorización otorgada de fecha 18 de marzo del 2017.

SMMP cuenta con una autorización de uso de agua superficial con fines productivos – minero (actividades exploratorias) cuyo punto de captación se ubica en la Quebrada Paria, otorgada por la Autoridad Administrativa del Agua Chaparra Chíncha, aprobada mediante R.D. N° 571-2016-ANA-AAA-CH.CH.

1.1.4 INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Proyecto de exploración cuenta con los siguientes instrumentos de gestión ambiental aprobados por la Dirección General De Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas.

Cuadro 1-1 Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados para el Proyecto de Exploración Capillas Central

Nombre	Fecha	Documento de Aprobación	Estado actual
Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración Capillas Central	04 de marzo del 2016	Certificación Automática N° 007-2016-MEM-AMM	No ejecutado
Primer Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración "Capillas Central"	06 de julio del 2016	R.D. N° 213-2016-MEM/DGAAM	No ejecutado

Fuente: Sumitomo Metal Mining Perú S.A

Cabe precisar, que los instrumentos de gestión ambiental no se encuentran vigentes, debido a que SMMP no efectuó actividades de exploración en el plazo establecido, según el Artículo 26° del Decreto Supremo N° 020-2008-EM.

1.2 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

SMMP realizó un Taller Informativo con la finalidad de comunicar y dar a conocer las actividades que se desarrollarán sobre el área del Proyecto de exploración.

El taller informativo de la DIA del Proyecto de Exploración Minera Capillas Central, fue convocado por el titular del Proyecto en coordinación con la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Huancavelica. Este proceso se realizó a través de cartas de invitación a las autoridades locales, dando a conocer a la población involucrada la realización del taller, con indicación de lugar, fecha y hora.

De este modo, el taller participativo se llevó a cabo el 21 de abril del 2017, desde las 11:00 horas hasta las 12:45 horas en el Salón Multiusos de la Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas, del distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

Adicionalmente, de acuerdo a lo indicado en el Anexo I de la los Términos de Referencia Comunes para la Declaración de Impacto Ambiental - Categoría I (R.M. N° 167-2008-MEM/DM), el Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (D.S. N° 028-2008- EM) y las Normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (R.M. N° 304-2008-MEM/DM), la presente DIA ha sido entregada en un (01) ejemplar físico y un (01) ejemplar en digital a las siguientes instituciones:

- Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Huancavelica
- Municipalidad Provincial de Castrovirreyna
- Municipalidad Distrital de Capillas
- Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas

1.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

1.3.1 ASPECTOS GENERALES

1.3.1.1 UBICACIÓN Y ACCESOS

El Proyecto de Exploración Minera Capillas Central se encuentra ubicado políticamente en el distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

El acceso al área del proyecto se realiza desde la ciudad de Lima, por la carretera Panamericana Sur con dirección a la ciudad de Chincha Alta en el departamento de Ica. Desde ahí, se toma el desvío a Huachos por vía asfaltada, en el centro poblado Buenavista se toma el desvío con destino al proyecto Capillas Central. Desde el centro poblado de Buenavista hasta el Proyecto, la vía es una trocha afirmada.

1.3.1.2 CENTROS POBLADOS

Los poblados más cercanos al área del Proyecto son Yaputa, Tucluche, Pueblo Nuevo, y el C.P. Capillas, capital del distrito del mismo nombre.

1.3.1.3 CONCESIONES MINERAS

El Proyecto involucra las concesiones mineras Capillas 05 y Cuchipilana, cuyo titular es la empresa SMMP.

1.3.1.4 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL

Basándonos en el nivel de interrelación que tendrá el Proyecto con las distintas variables ambientales, el área de influencia se subdivide en dos áreas: directa e indirecta.

El área de influencia ambiental directa (AID) lo constituye toda la superficie donde estarán ubicados los componentes del proyecto de exploración y se prevé pueda ser afectada de manera directa durante el desarrollo de las actividades, tiene una extensión de 97.55 Ha.

El área de influencia ambiental indirecta (AII) está definida como el área donde se podrían generar los impactos indirectos producto de las actividades programadas, tiene una extensión de 545.07 Ha.

1.3.2 ASPECTOS FÍSICOS

1.3.2.1 Clima y meteorología

El área de estudio se encuentra ubicada en la región mesoandina de la cordillera occidental, en un rango altitudinal comprendido entre los 3 350 a 3 950 msnm, por lo que el clima es por lo general semifrío, con precipitaciones estacionales propias de las zonas de montaña. Las partes más bajas, correspondientes a los pisos menores a los 3 500 msnm aproximadamente, pertenecen a la región natural Quechua, zona de un clima más templado, que permite el desarrollo de actividades agrícolas, y por encima comienza la región Suni, en donde las temperaturas disminuyen a tal grado que impidiendo el desarrollo de la actividad

agrícola, es la zona donde dominan las formaciones vegetales de pastizales y arbustos.

La información meteorológica considerada para la línea base, corresponde a las estaciones meteorológicas Cusicancha, Cocas y Tantara, ubicadas en los distritos de San Antonio de Cusicancha (provincia de Huaytara), Cocas (provincia de Castrovirreyna) y Tantara (provincia de Castrovirreyna), respectivamente, del departamento de Huancavelica.

Según el sistema de clasificación de Thornthwaite, el área de estudio se encuentra dentro del tipo de clima: lluvioso, con invierno seco, y con una temperatura semifrígida y un aire húmedo.

El área de estudio se encuentra en la zona de vida, Bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS).

1.3.2.2 Geología

A escala regional se puede apreciar que afloran principalmente rocas de origen volcánico, de edad Cenozoica e intrusiones Mesozoicas del Batolito de la Costa. El Cuaternario también se hace presente, mediante depósitos aluviales que se encuentran cubriendo el fondo de valles y de las quebradas que discurren por el área de estudio.

Estructuralmente se ubica en el borde sur de la caldera Santa Beatriz. Las fallas de dirección N-S a NE-SW han generado fracturas tensionales de rumbo NW-SE, que afectan principalmente a las rocas intrusivas.

En el área de estudio afloran secuencias de andesitas, flujos de andesita violácea, pseudoestratificadas de la Formación Tantará (sector Cuchipilana). También afloran granodioritas y dioritas pertenecientes al Batolito de la costa. Estas rocas están cortando a una secuencia de lavas andesíticas pseudoestratificadas, posiblemente pertenecientes a la formación Tantará.

1.3.2.3 Geomorfología

El área del Proyecto se encuentra ubicada en la sierra media del departamento de Huancavelica, perteneciente al flanco oeste de la Cordillera Occidental, que recorre en forma paralela al litoral del Océano Pacífico. Esta parte de la cordillera se caracteriza por presentar elevaciones por debajo de los 4 000 msnm. El relieve en el área de estudio está dominado por su condición de montaña, encontrándose laderas de pendientes variadas y cimas onduladas, los afloramientos rocosos y los procesos erosivos limitan la formación de suelos profundos, salvo en aquellos lugares en donde las laderas disminuyen sus pendientes.

Las formas fisiográficas identificadas en el área de estudio corresponden a fondo de valle de quebradas, cimas planas a onduladas y laderas.

1.3.2.4 Suelos

El desarrollo genético de los suelos en general es escaso a incipiente, superficiales a moderadamente profundos, fertilidad química baja, con moderados niveles de materia

orgánica, niveles variables de gravillas, gravas y guijarros en el perfil (hasta 60% e incrementándose con la profundidad).

En el área de estudio se han identificado dos órdenes, dos subórdenes, dos grandes grupos y cuatro sub grupos. Según la clasificación natural Soil Taxonomy (USDA -12th ed. 2014) de los Estados Unidos de América, todos los suelos pertenecen al orden Mollisols y Entisols.

El orden Mollisols corresponden a suelos moderadamente desarrollados y se caracterizan por presenta una CIC mayor a 50%, suelos oscuros y moderadamente profundos. Presenta al suborden Ustolls haciendo referencia a su régimen de humedad. En esta categoría taxonómica se pueden encontrar a los suelos Camino, Pampas y Mirador.

El orden Entisols corresponde a suelos con escaso desarrollo y que no cumplen los requisitos para ser clasificados en categorías anteriores, incluye suelos con epipedón Ócrico pero no presenta endopedón. Presenta al suborden Orthents. En esta categoría taxonómica se pueden encontrar a los suelos Pueblo Nuevo y Sumi.

1.3.2.5 Capacidad de uso mayor

En el área de estudio se han identificado seis (06) unidades individuales de capacidad de uso mayor a nivel de subclase (Ver Mapa EFI-06), no existen clases de tierras agrupadas, las que se encuentran cartografiadas en el Mapa de capacidad de Uso Mayor. Las subclases identificadas pertenecen a los grupos de tierras aptas para cultivos en limpio (A), tierras aptas para pastos (P), tierras aptas para producción forestal (F) y Tierras de Protección (X).

1.3.2.6 Uso actual de suelos

Las unidades de uso actual de la tierra, identificadas en el área de estudio, corresponden a tierras agrícolas, tierras de pastoreo, y tierras sin uso y/o improductivos. Para tierras agrícolas se ha identificado una clase: tierras de cultivos en laderas; en tierras de pastoreo se han identificado dos clases: tierras de pastoreo estacional y estepa arbustiva sin uso aparente; en tierras sin uso y/o improductivos se identificó una clase: Roquedal sin vegetación.

1.3.2.7 Hidrología

Hidrográficamente el área del proyecto se ubica en la parte alta de la cuenca del río San Juan, perteneciente al sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico. A nivel local la red hidrográfica del área está conformada por quebradas, cuyas nacientes se ubican el cerro Tunso, que se encuentran enmarcadas dentro de 4 microcuencas.

Microcuenca quebrada sin nombre 1, abarca parte del sector Oeste del área de influencia ambiental del Proyecto. Microcuenca quebrada sin nombre 2, abarca parte del sector Centro y Este del área de influencia ambiental del Proyecto. Microcuenca quebrada Gallohuaganan, abarca un pequeño sector del área de influencia ambiental del Proyecto, en su recorrido recibe el aporte de quebradas de menor tamaño, hasta confluir en el cauce de la quebrada Seraco. Microcuenca quebrada Machu Cruz, abarca parte una pequeña parte del área de influencia ambiental del Proyecto, en su recorrido recibe el aporte de las quebradas Balcón,

Asnapuquio y otras de menor tamaño, hasta confluir con en el cauce de la quebrada Potaca para formar la quebrada Alpasa.

1.3.2.8 Calidad de agua

Se establecieron tres (03) estaciones de muestreo de calidad de agua dentro del área de influencia ambiental del Proyecto: AGC-1, AGC-2 y AGC-3. Para determinar la ubicación de las estaciones de muestreo se consideró el área de emplazamiento de las instalaciones del Proyecto y su posible afectación a los cuerpos de agua.

La evaluación de calidad de los cuerpos de agua superficial, consistió en la comparación de los resultados, reportados por el laboratorio, con los valores establecidos en el ECA para Agua - Categoría 3, de acuerdo al D.S. N° 015-2015-MINAM.

Las concentraciones de los parámetros de campo, fisicoquímicos, microbiológicos y metales totales analizados, en todas las estaciones, presentan concentraciones que no superan lo establecido en el ECA para Agua - **Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales"**

Los parámetros de plaguicidas y orgánicos se encuentran por debajo del límite de detección del método de análisis aplicado por el laboratorio ALS Corplab S.A.C, cumpliendo por lo tanto con lo establecido por el ECA para Agua - Categoría 3.

1.3.2.9 Calidad de suelo

Se establecieron cuatro (04) estaciones de muestreo, los cuales se ubicaron de acuerdo a los componentes del Proyecto (plataformas de perforación y campamento base).

Los resultados de todos los parámetros orgánicos evaluados en las cuatro estaciones registraron valores por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio, por lo que no supera el ECA para Suelo, tipo agrícola e industrial/ extractivo.

Respecto a los parámetros inorgánicos, el Cadmio presenta concentraciones que supera lo establecido por el ECA de suelo para uso agrícola (1.4 mg/kg) en todas las estaciones, a excepción de la CSU-04. A su vez, el Arsénico presentó concentraciones que sobrepasan lo establecido por el ECA de suelo para uso agrícola (50 mg/kg) en la estación CSU-04.

Las concentraciones de Cadmio (Cd) y Arsénico (As) registradas, están relacionadas a la mineralización del área de estudio (alteración argílica), emplazadas preferentemente en los volcánicos andesíticos. Estos metales se transfieren al suelo mediante el proceso de erosión y meteorización.

1.3.2.10 Calidad de aire

Se establecieron dos (02) estaciones de muestreo, las que fueron ubicadas siguiendo los criterios de ubicación de componentes del Proyecto, condiciones meteorológicas y asentamiento poblacional. De acuerdo a los resultados, ambas estaciones cumplen con los ECA para Aire, concluyéndose que el área de estudio o de influencia ambiental presenta buena calidad de aire.

1.3.2.11 Ruido ambiental

Se establecieron dos (02) estaciones de muestreo. Los niveles de ruido en horario diurno y nocturno, en todas las estaciones de medición, se encuentran por debajo de los niveles del ECA para Ruido - Zona industrial.

1.3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS

1.3.3.1 Flora

Se identificaron tres formaciones vegetales en el área de estudio: Monte bajo ralo con gramíneas, Vegetación de roquedal y Estepa de gramíneas con arbustos dispersos. En el área de estudio se registraron un total de 69 especies de plantas vasculares agrupadas en 28 familias botánicas. En general la vegetación presente es diversa, esto básicamente por presentar suelos con alta cantidad de materia orgánica y presencia de una humedad constante. Desde una perspectiva taxonómica, la vegetación del área de estudio se puede dividir en cuatro grandes grupos o taxones de grado superior. Dos de ellos Magnoliópsidas y Liliópsidas se clasificaron utilizando el sistema de Cronquist (1981, 1988), en el cual las plantas se caracterizan por presentar flores.

Respecto a las especies incluidas en categorías de conservación, se registraron dos especies protegidas por la legislación nacional vigente (D.S. N° 043-2006-AG): *Senecio rhizomatus* y *Acaulimalva engleriana*. La primera en la categoría vulnerable, principalmente porque existe una reducción de sus poblaciones y su distribución geográfica se encuentra limitada y la especie registrada en la categoría casi amenazado

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2016.3), se registraron cuatro especies incluidas en las categorías de esta lista: *Austrocyliotropuntia subulata*, *Lupinus micranthus*, *Trifolium amabile* y *Oroya peruviana*. Las 3 primeras en la categoría de "preocupación menor", y la última en la categoría de "peligro de extinción".

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro o *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES, 2016), se registraron dos especies que se encuentran dentro de este listado de especies amenazadas: *Austrocyliotropuntia subulata* y *Oroya peruviana*. Ambas en ubicadas en el Apéndice II.

Se registraron también tres especies endémica para el Perú: *Oroya peruviana*, *Calceolaria inamoena* y *Caiophora carduifolia*. Dos de estas especies son endémicas para la región y una perteneciente a otras regiones

1.3.3.2 Fauna

Anfibios y reptiles

Se registró de forma directa una especie de reptil, llamado *Liolaemus sp.*, cuyo nombre común es Lagartija. Esta especie no se encuentra protegida por la legislación nacional, sin

embargo si está incluida en categorías de especies amenazadas elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016.3), en la categoría de “preocupación menor”.

No se registraron especies endémicas para el Perú, ni especies empleadas por las poblaciones locales.

Aves

Se registró de forma directa 10 especies de aves, pertenecientes a ocho familias y seis órdenes taxonómicos. No se registraron especies protegidas por la legislación nacional vigente (D.S. N° 004-2014-MINAGRI).

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016.3), todas las especies registradas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), debido a que son especies de amplia distribución y con poblaciones estables.

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro (CITES, 2016), tres especies han sido incluidas en el Apéndice II: *Geranoaetus melanoleucus*, *Patagonas gigas* y *Rhodopis vesper*; ya que no están necesariamente amenazadas de extinción pero podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio.

No se registra especies endémicas para el Perú, ni especies empleadas por las poblaciones locales.

Mamíferos

En el presente estudio se registró dos especies de mamíferos (vizcacha peruana y zorro colorado), pertenecientes a dos familias y dos órdenes taxonómicos. Ambos confirmados por registros directos en el área de estudio.

No se registraron especies protegidas por la legislación nacional vigente (D.S. N°004-2014-MINAGRI).

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016.3), las especies registradas se encuentran en la categoría Preocupación menor (LC) debido a que son especies de amplia distribución y con poblaciones estables.

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro (CITES, 2016), el zorro colorado ha sido incluido en el Apéndice II ya que no está necesariamente amenazada de extinción pero podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio.

No se registraron especies endémicas para el Perú, ni especies empleadas por las poblaciones locales

1.3.3.3 Hidrobiología

Se establecieron tres estaciones de muestreo en cuerpos de agua tipo lóticos. Los resultados del análisis de calidad de hábitat en los puntos de muestreo evaluados no ubican a ningún punto en la categoría I, correspondiente a hábitats de "excelente calidad". Dos de los tres puntos de muestreo evaluados (PMH-01 y PMH-02) se encuentran en la categoría II, correspondiente a hábitats de "buena calidad". El punto de muestreo restante (PMH-3) se encuentra en la categoría III, que corresponde a un hábitat de "regular calidad".

1.3.4 ASPECTO SOCIOECONÓMICO

El área de influencia social directa (AISD) corresponde a la Comunidad Campesina (C.C.) Cochapampa Capillas y sus anexos y al Centro Poblado Capillas, ubicados en el distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna y departamento de Huancavelica. En tanto, el área de influencia social indirecta (AISI) corresponde al distrito de Capillas.

1.3.4.1 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El Censo 2007, registró un total de 454 963 habitantes en el departamento de Huancavelica, en la provincia de Castrovirreyna se registró 19 500 habitantes y en el distrito de Capillas se presentó 1 402 habitantes. Según las proyecciones de población del INEI, para el año 2010, el ámbito geográfico incrementó su población. Para el año 2015, se observa una ligera disminución de la población tanto a nivel provincial como distrital, más no así a nivel departamental la cual se ha incrementado.

El tipo de vivienda en el distrito de Capillas, según el Censo 2007, estuvo representada por el tipo de casa independiente (84.5%), es decir que las viviendas no tienen salidas ni entradas anexas a otro domicilio, y solo el 15.2% representan las viviendas de tipo choza o cabaña y el 0.2% de viviendas agrupa a: local no destinado para vivienda humana, hotel, hostel, hospedaje, casa pensión, cárcel, centro de readaptación social, asilo, aldea infantil, orfanato, etc.

Según el Registro de Municipalidades del INEI, en el año 2016 presentó que dentro de la capital distrital de Capillas más del 75.0% de viviendas cuenta con cobertura de la red de agua potable y fuera de la capital más del 50.0% cuenta con el servicio. Mientras que el Censo 2007, registró que el abastecimiento de agua de las viviendas en el departamento, provincia y distrito del ámbito de estudio provenía de río, acequia, manantial o similar, el cual está representado por el 55.7%, 73.3% y 82.3%, respectivamente.

En lo referente a las actividades económicas que involucra a la población económicamente activa (PEA), el Censo 2007 registró que en el distrito Capillas el 77% de la población distrital se dedica o está ligado a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Como segunda actividad y en mucho menor porcentaje se presenta a la construcción (4.0%), seguido del comercio (1.7%).

El distrito de Capillas cuenta con 04 puestos de salud (P.S.) pertenecientes al DISA Huancavelica, Red Castrovirreyna y a las Microredes de Castrovirreyna y Huachos. Tres

puestos de salud son de categoría I-1 (Pauranga, Marcas y Cajamarca) y uno de ellos es de categoría I-2 (Capillas norte). Según el Ministerio de Salud, en el año 2015, a nivel distrital el número de profesionales de la salud es de 13, entre enfermeros (04), odontólogos (02) y personal técnico – administrativo (06) y un médico (01).

El Ministerio de Educación (2017) registró en el distrito de Capillas, la existencia de 26 locales escolares, todos ellos de gestión pública, donde se imparte educación inicial, primaria y/o secundaria. Asimismo, los locales escolares albergaron un total de 330 alumnos y un total de 90 docentes.

Respecto a la tenencia de la tierra, los pobladores de Capillas en la mayoría de los casos son propietarios privados de los terrenos, principalmente en la parte baja y cerca de la población, estas han sido adquiridas por herencia o por compra, teniendo más valor las tierras productivas con precios que varían entre los 2 000 a los 6 000 soles. Las personas cuentan con una extensión aproximada de 3 a 4 parcelas cada uno, una amplia extensión de terrenos libres de agricultura que pertenece a la comunidad.

1.3.4.2 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

De acuerdo al INEI y al Sistema de Información de Hogares (SISFOH), la población del C.P. Capillas es de 154 habitantes, siendo la mayor concentración de la población entre las edades de 25 a 64 años que representa un 44.2%, seguidamente por la población de 6 a 17 años, evidenciando que el C.P. Capillas cuenta con una población mayoritariamente adulta y a la vez relativamente joven. Según los entrevistados, la comunidad campesina Cochapampa Capillas cuenta con aproximadamente 700 comuneros, de los cuales 200 son comuneros hábiles y/o activos.

La mayoría de las viviendas del C.P. Capillas y de la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, son de tipo casa independiente, es decir, que cuenta con una salida propia hacia la calle.

Según los entrevistados, el abastecimiento de agua en las viviendas en el C.P. Capillas, así como en la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, proviene principalmente de fuera de la vivienda, es decir, cuenta con piletas públicas de donde se abastecen alrededor del 95% de la población.

Según el secretario de la municipalidad alrededor del 95% de la población del C.P. Capillas, así como la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, carecen del servicio de desagüe. Por ello, en el casco urbano del C.P. Capillas cuentan con baños públicos administrados por la municipalidad y, en los anexos de la comunidad la población hace sus necesidades a campo abierto.

Con respecto a la electrificación alrededor el 90% de la población del C.P. Capillas y la C.C. Cochapampa Capillas cuenta con este servicio proporcionado por la empresa Electro Dunas.

De acuerdo a información recogida en campo (entrevistas, fichas de diagnóstico y observación directa), se puede concluir que la principal actividad a la que se dedica la población y los comuneros de la C.C. Cochapampa Capillas y anexos es la agricultura,

seguidamente la ganadería. Ambas actividades se caracterizan por ser de baja intensidad ya que se realizan de acuerdo a prácticas ancestrales sin el uso de mejora tecnológica.

En el C.P. Capillas se encuentra el Puesto de Salud Capillas Norte de categoría I-2, que brinda atención integral ambulatoria centrado en la promoción y prevención de la salud, está a cargo de un Jefe médico (SERUM), siendo el horario de atención de lunes a domingo de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 3:00 p.m. a 8:00 p.m. El P.S. pertenece a la Microred de Huachos y a la Red de Salud de Castrovirreyna.

En el C.P de Capillas cuenca con tres (03) Instituciones Educativas, que disponen del servicio de educación básica (inicial, primaria y secundaria), siendo estos los siguientes: N° 263, N° 22011 y San Juan Bautista, que cuentan 3, 41 y 36 alumnos, respectivamente.

De acuerdo a los entrevistados el área de la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, abarca aproximadamente 3 600 ha. La gran mayoría de los terrenos están dedicados a la agricultura y a los pastizales (naturales como mejorados). En la parte alta existen terrenos de la comunidad que son destinados para el pastoreo de uso comunal.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

1.4.1 ÁREA EFECTIVA DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

El área efectiva está determinada por el área de actividad minera y área de uso minero, abarcando un total de 38.06 hectáreas. El área de actividad minera comprende 37.10 ha y abarca los siguientes componentes: plataformas de perforación, accesos proyectados y letrinas. El área de uso minero comprende 0.96 ha y corresponde al área que ocupa el campamento y el tanque de almacenamiento de agua.

1.4.2 ETAPAS DEL PROYECTO

El Proyecto de Exploración Minera Capillas Central tendrá una duración de 12 meses y consta de tres etapas: habilitación de terreno (2 meses), perforación (8 meses) y cierre (5 meses) y post cierre (2 meses).

1.4.3 PROGRAMA DE PERFORACIÓN

SMMP contratará con los servicios de una empresa especializada para la ejecución del programa de perforación diamantina, dicha empresa contará con personal calificado y con experiencia en esta actividad. Los trabajos de habilitación de los accesos, plataformas de perforación y pozas de lodos serán realizados con mano de obra local.

1.4.3.1 Perforación diamantina

El Proyecto de Exploración Minera Capillas Central ha considerado la construcción de 15 plataformas de perforación diamantina (15 m x 10 m) y un total de 25 sondajes diamantinos. La profundidad promedio de cada uno de los sondajes es de 500 m.

La perforación diamantina consiste en la obtención de muestras de roca (testigo/núcleo o core) del subsuelo, utilizando para tal efecto una máquina perforadora y sus accesorios respectivos.

1.4.3.2 Alcance del programa de exploración

El programa de exploración comprende la preparación de plataformas de perforación para los sondajes, pozas de lodos y accesos internos.

El inicio de las actividades tendrá lugar una vez que se obtenga la aprobación de las autorizaciones correspondientes.

1.4.4 COMPONENTES DEL PROYECTO

El Proyecto de Exploración Minera Capillas Central considera la habilitación de 15 plataformas cada plataforma con un área de 150m², la habilitación de 1.7km de accesos y la implementación de tres (03) letrinas. En cada plataforma se instalará el equipo de perforación y sus accesorios. Así mismo se implementará: 01 depósito de lodos, 01 depósito de suelos, punto de acopio de residuos sólidos, tina de agua, área de combustible, aditivos, aceites y grasas, bomba de agua, área de tuberías y cajas de testigos. Cabe precisar, que las

plataformas de perforación sólo almacenarán temporalmente la cantidad necesaria de combustible, aditivos, aceites y grasas.

Adyacente a cada plataforma, se habilitará una poza de captación de lodos (fluidos) para el manejo de los fluidos proveniente de la perforación y tendrá un área de 6.25 m² aproximadamente.

A su vez, el proyecto contempla la instalación de un campamento base, donde se implementarán oficinas, almacenes, entre otros. Dicha instalación será de apoyo logístico para las actividades de perforación.

1.4.5 CONSUMO DE AGUA

El volumen de agua de consumo doméstico estimado para el personal del proyecto será de un promedio de 30L/habitante/día. Considerando una población máxima de 28 trabajadores, el consumo total de agua doméstica para el Proyecto será de 302.4 m³.

El agua de consumo humano será de un promedio de 10L/habitante/día, suministrada a través de bidones de agua envasada. Considerando una población máxima de 28 trabajadores, el consumo total de agua doméstica para el Proyecto será de 100.8 m³.

Respecto al consumo de agua industrial, se ha estimado que el equipo de perforación tendrá un consumo máximo de 0.8 m³ por metro de perforación, lo cual permite estimar que para los 12500 m de perforación se requerirá 10 000 m³ de agua.

1.4.6 ÁREA Y VOLUMEN DE SUELO A DISTURBAR

El área a disturbar por las actividades de exploración minera, corresponde a un total estimado de 11 916.50m² (1.19ha), muy por debajo del límite de 10ha a disturbar establecido por el D.S N° 020-2008-EM, y el volumen de suelo y material inerte a remover será de aproximadamente 1 043.07m³.

1.4.7 INSUMOS Y COMBUSTIBLES

Los insumos a utilizar son: aditivos de perforación (bentonita, CR-650, G-STOP y PH Control), combustibles, aceites y grasas.

1.4.8 EQUIPOS DE PERFORACIÓN

Se proyecta el empleo de los siguientes equipos:

- 01 máquina perforadora EGD S3 o EGD S4.
- Camionetas 4 x 4: 3
- Bomba de agua: 1
- Generadores Eléctricos: 2
- Extintores: 5

1.4.9 GENERACIÓN DE EFLUENTES

Los efluentes domésticos que se generarán en el área de perforación, serán manejados a través de las 03 letrinas, mientras que los generados en el campamento, serán manejados a través de los servicios higiénicos, los que cada cierto tiempo serán retirados por una EPS-RS autorizada y certificada por DIGESA.

Los efluentes industriales (fluidos de perforación) generados por la perforación diamantina serán captados íntegramente y derivados hacia las pozas de sedimentación que se ubicarán adyacentes a cada plataforma. En estas pozas se espera que los sólidos precipiten y el agua sea nuevamente utilizada en las actividades de perforación.

En ese sentido, no se prevé el vertimiento alguno sobre cuerpos receptores. Es importante resaltar que los aditivos que serán utilizados son biodegradables

1.4.10 FUENTE DE ENERGÍA

El campamento base contará con un (01) grupo electrógeno a gasolina; para alumbrado eléctrico del campamento e instalaciones del mismo.

La máquina perforadora funciona con petróleo Diesel D-2, con una capacidad de consumo promedio de 55 galones por día.

1.4.11 PERSONAL

El personal requerido para el Proyecto será de 28 personas, entre mano de obra calificada y no calificada.

1.4.12 CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

El desarrollo de las actividades del Proyecto demandará un total de 12 meses; todas las labores se iniciarán una vez que se obtengan las autorizaciones correspondientes.

Cuadro 1-2 Cronograma del Proyecto

Etapa	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Habilitación del terreno	X	X										
Perforación		X	X	X	X	X	X	X	X			
Cierre progresivo y final						X	X	X	X	X		
Post Cierre											X	X

Fuente: Sumitomo Metal Mining Perú S.A., 2017

1.5 IMPACTOS POTENCIALES DE LA ACTIVIDAD

1.5.1 IMPACTOS NEGATIVOS

- **Aire**

La calidad del aire durante la etapa de habilitación del terreno podría verse afectada por la generación de material particulado (PM10 y PM2.5) y la emisión de gases de combustión (CO, NO₂, SO₂, y H₂S), en este último caso se debería a la combustión, producto del funcionamiento de maquinaria pesada, vehículos y equipos que operarán en el área del Proyecto. En tanto, la generación de material particulado podría presentarse principalmente durante los trabajos de movimiento de tierras y actividades que requieran el tránsito de maquinarias o vehículos.

- **Ruido**

El incremento de los niveles de ruido durante la habilitación del terreno y construcción se dará como consecuencia de la actividad de la maquinaria pesada, vehículos y perforadora, los cuales generarán ruidos propios por su funcionamiento.

- **Agua**

Existe el riesgo que las partículas en suspensión generadas por las labores de desbroce y movimiento de tierras podrían llegar a depositarse sobre los cuerpos de agua existentes, generando un impacto indirecto.

Durante las perforaciones existe un riesgo sobre el componente agua, debido a que las actividades de perforación diamantina, cuyos sondajes tendrán una profundidad promedio de 500 m, podrían interceptar un acuífero y por ende generar una posible alteración de la calidad de las aguas subterráneas.

- **Suelo**

Las actividades que implican trabajos de movimiento de tierras y remoción de la capa superficial del suelo generan un ligero impacto sobre este componente, asimismo existirá un cambio de uso actual del suelo (puntual).

Durante las diferentes etapas se podría ocasionar la alteración de la calidad de suelos como consecuencia de situaciones fortuitas o derrame accidental de aceites, grasas, combustibles, residuos o cualquier sustancia química.

- **Flora**

Las actividades de habilitación de plataformas, accesos y construcción campamento base, implicarán trabajos de movimiento de tierras y remoción de la capa superficial del suelo, lo que conllevará la remoción de cobertura vegetal sobre las áreas proyectadas para los componentes del Proyecto.

- **Fauna**

De igual manera que en el caso anterior, las actividades de habilitación de accesos y plataformas y perforaciones diamantinas, propiciarán la intervención de hábitats terrestres y ahuyentamiento de individuos.

- **Socioeconómico**

Se considera que las actividades de traslado de insumos, movilización de materiales, maquinarias, equipos y personal hacia las áreas de trabajo podrían ocasionar una ligera alteración sobre el tránsito local, principalmente en aquellos sectores con poca presencia de intervención antrópica y/o de eventual tránsito de la población local.

- **Salud Ocupacional**

Las actividades que se desarrollarán durante todas las etapas, condicionarán riesgos en la seguridad y salud de las personas, este nivel de riesgo estará directamente relacionado al tipo de actividades que se desempeñen las cuales se podrán prevenir con el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).

1.5.2 IMPACTOS POSITIVOS

- **Socioeconómico**

Las actividades del Proyecto en general, demandarán mano de obra calificada y no calificada. Al respecto las laborales de mano de obra no calificada serán de 15 puestos, estas se darán preferencialmente a los pobladores que residan en el área de influencia social del Proyecto, Comunidad Campesina Cochapampa Capillas.

1.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1.6.1 CAPACITACIÓN

La capacitación será un aspecto clave en la implementación del Plan de Manejo Ambiental, todo el personal involucrado en el desarrollo de las actividades del Proyecto será previamente capacitado sobre el contenido del Plan de Manejo Ambiental y las mejores prácticas en el desarrollo de sus funciones. Se dispondrá además de material impreso a fin de evitar desviaciones de los procedimientos y medidas establecidas por el área competente.

1.6.2 MEDIDAS PARA PREVENIR, CONTROLAR Y/O MITIGAR LOS IMPACTOS

Medidas de manejo para la alteración de la calidad de aire

- Los trabajadores que se encuentren expuestos a material particulado deberán utilizar respiradores según su función (EPPs).
- Se intervendrán solo en áreas estrictamente señaladas para el proyecto, procurando que el material fino, que pueda generarse, no se disperse por acción del viento.
- Se controlarán los niveles de generación de polvo desde las vías de accesos mediante la disminución de la velocidad de manejo a 30 km/h.
- En épocas de estiaje (época seca), se regarán las vías de cuando sea necesario, a fin de minimizar la generación de material particulado en la zona (dispersión de polvo), esta agua podrá ser tomada desde el tanque de almacenamiento de agua.
- Con la finalidad de mitigar la erosión eólica como consecuencia de la remoción de suelos, estas áreas podrán ser reconvertidas a fin de facilitar su estabilidad física.
- Se hará uso de equipos y vehículos en buen estado, contando para esto con sus respectivas revisiones técnicas.
- Se realizarán actividades de cierre y rehabilitación progresivos según se culminen los trabajos de exploración, favoreciendo su reintegración a su estado inicial.
- Los trabajadores que se encuentren expuestos a emisiones y gases de combustión deberán utilizar mascarillas según su función (EPPs).
- Utilizar equipos y vehículos en buen estado, para minimizar así la generación de gases de combustión en el proyecto.
- Se verificara la correcta operación de equipos y vehículos en general, en caso de presentarse desperfectos se deberá solicitar su mantenimiento, a fin de minimizar así el consumo de combustibles y emisiones.
- Los vehículos y camionetas realizarán su mantenimiento mecánico preventivo, contando de ser el caso con sus respectivas revisiones técnicas.

Medidas de manejo para la alteración del nivel de ruido ambiental

- Durante el transporte, se controlarán los niveles de ruido desde las vías de acceso. La velocidad máxima de manejo no excederá los 30 km/h.

- Utilizar equipos y vehículos en buen estado, para que así los niveles sonoros estén dentro de los rangos normales de operación.
- Los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles elevados de ruido, deberán utilizar obligatoriamente protectores auditivos según su función.
- Prohibición de uso de bocinas (salvo por seguridad)
- Como medida de control se realizará el monitoreo de ruido ambiental en turno diurno y nocturno, según el plan de monitoreo ambiental.

Medidas de manejo para la alteración de la calidad del agua

- Se realizará el uso controlado y racionado del agua a requerir por el proyecto.
- Las actividades de perforación maximizarán el uso de agua recirculada y recuperada, a fin de no generar efluentes. Asimismo estará prohibido el vertimiento de lodos de perforación a cuerpos naturales de agua.
- Se realizarán trabajos de mantenimiento periódico de vías (sobre todo en la época húmeda) con el fin de ayudar a controlar la erosión.
- Los accesos y habilitación de las plataformas de perforación, se realizarán tratando de minimizar la perturbación del terreno y no se ubicarán a menos de 50 m de los cursos de agua.
- Las áreas disturbadas como es el caso de las plataformas de perforación y pozas de captación de lodos, serán recuperadas cuando sea factible (cierre progresivo), para así prevenir una degradación innecesaria o indebida ocasionada por la erosión hídrica. Se protegerán preferentemente los taludes y cortes más pronunciados.
- Para el caso poco probable que se presenten aguas subterráneas, es decir que la perforación corta o intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación se usará un cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este material es capaz de contener el flujo de agua. Para mayor detalle ver plan de cierre.
- Se tratará de usar en lo posible aquellas instalaciones existentes (accesos), para de esta manera evitar cualquier exposición a la erosión hídrica innecesaria.
- Las escorrentías superficiales, producidas principalmente por las lluvias, serán controladas de ser necesario por medio de canales de coronación y cunetas, que serán habilitadas en aquellos componentes que lo requieran (se deberá evitar las aguas de contacto).
- Dichos canales y cunetas tendrán un punto de descarga acorde a la topografía natural de la zona, evitando así la erosión del suelo. De ser necesario podrán contar con un aliviadero artesanal.
- En el caso de los accesos proyectados, estos no cruzarán quebradas con caudal perenne, sin embargo la aplicación de las medidas de control de drenaje superficial complementarias estarán a cargo y criterio del supervisor ambiental, pudiendo optar por implementar cunetas complementarias a fin de proteger el drenaje natural (épocas de lluvias).

- En el caso de los accesos proyectados, que crucen quebradas estacionales, se habilitará badenes para el control de la erosión del cauce, principalmente épocas de lluvias.
- Estará prohibido el lavado de vehículos con agua superficial de quebradas, puquiales o manantiales, tanto en el área del proyecto o fuera de esta área.
- Las actividades fisiológicas del personal del proyecto, se realizarán dentro de letrinas, ubicados a más de 50m de los cuerpos de aguas.
- Una vez concluido el sondaje y que la lama se seque, los pozos de sedimentación se cubrirá con el mismo material que fue extraído durante su construcción (encapsulándolo), a fin de estabilizar su superficie en la etapa de cierre.

Medidas de manejo para la alteración del suelo

- Solo se intervendrán aquellas áreas autorizadas para el proyecto.
- Todos los vehículos, equipos y maquinarias deberán estar en buen estado, a fin de prevenir pérdidas de hidrocarburos de los mismos.
- Se contará con los respectivos equipos de respuesta ante derrames menores de hidrocarburos, los mismos que deberán estar puestos en acción por el personal de SMMP y los contratistas.
- El área de almacenamiento de aditivos, grasas y combustibles en cada plataforma contará con una base impermeable (geomembrana o plástico) a fin de proteger el suelo ante un posible derrame de los mismos o durante su manipulación. Asimismo contará con un techo básico que evite su contacto con las precipitaciones estacionales.
- Las pozas de captación (sedimentación) de lodos de perforación estarán impermeabilizadas con una base y paredes de geomembrana o plástico, lo cual permitirá proteger el suelo debajo.
- Los trasvases de combustible deberán ser realizados empleando una bandeja metálica de contención o equivalente (trasegado de combustibles), a fin de captar cualquier posible derrame y que este sea recuperable.
- En caso de ocurrencia de derrames de hidrocarburos en el suelo, estos deberán ser evaluados previamente por el supervisor ambiental, determinándose el área y volumen de afectación, para posteriormente ser dispuestos como residuos mediante una EPS-RS, o caso contrario aplicar las medidas de contingencia del caso según corresponda a la magnitud del derrame.

Medidas de manejo para la afectación de la flora

- Solo se realizará la intervención de aquellas áreas estrictamente necesarias, minimizando así el impacto sobre la flora.
- Estará prohibido el tránsito peatonal y vehicular fuera de las áreas autorizadas.
- Estará completamente prohibido la extracción, recolección o afectación de especies de flora del área del proyecto.

- Se instalará señalización informativa para la protección de la flora de ser necesario.
- Una vez concluido el proyecto, se aplicaran medidas de remediación de las áreas intervenidas a fin de retornar la condición previa o similar.

Medidas de manejo para la afectación de la fauna

- Sólo se realizará la intervención de aquellas áreas estrictamente necesarias, realizándose actividades en horario diurno a fin de minimizar los impactos del proyecto por ruido, etc.
- Estará prohibido el tránsito peatonal y vehicular fuera de las áreas autorizadas.
- Estará completamente prohibido la extracción, manipulación o caza de especies de fauna del área del proyecto y zonas aledañas.
- El mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipos, evitará la generación de ruidos excesivos, que ahuyente la fauna.
- Existirá una restricción de velocidad máxima en los caminos de acceso de 30 km/h.
- Sobre la base de la información de pobladores locales, se identificarán y colocarán avisos de advertencia, en las zonas de tránsito de animales domésticos, con el fin de reducir la velocidad de los vehículos y evitar accidentes a los animales en las vías de acceso.
- Se capacitará a los trabajadores involucrados sobre la conservación de la flora y fauna de la zona del proyecto, dando mayor énfasis a aquellas especies con algún nivel de amenaza o protegida

Medidas de manejo para la exposición a riesgos laborales

- Todo el personal del proyecto, deberá recibir introductoramente una inducción o equivalente en seguridad y salud ocupacional, identificando las principales causas de accidentes en las actividades del proyecto, así como en los procedimientos de respuesta a emergencias (reconocer, comunicar y dar respuesta).
- Todo el personal deberá contar con el respectivo uso de los equipos de protección personal (EPPs), a fin de asegurar su integridad física. La obligatoriedad del uso de EPPs estará en función de la actividad a desempeñar dentro del proyecto.
- Ningún trabajador deberá realizar actividades o procedimientos que impliquen un riesgo contra su salud o integridad.
- Ante un accidente laboral deberá ejecutarse los procedimientos de emergencias de SMMP, estas respuestas podrán ser apoyadas por personal instituciones del gobierno, etc., a fin de salvaguardar la vida y salud de los trabajadores de ser el caso.

1.6.3 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DE COMPONENTES

Habilitación y mantenimiento de accesos

- La habilitación de los nuevos accesos, se realizará empleando el método de corte y relleno a fin de no generar materiales excedentes.

- En la habilitación de los nuevos accesos se buscará realizar trazos preferentemente llanos, a fin de asegurar la menor disturbación del terreno. Asimismo se evitará afectar formaciones rocosas o cuerpos de agua en caso surgieran estos.
- El material removido será almacenado en montículos cercano a los accesos, para ser empleados en la restitución del terreno durante el cierre del componente.
- El mantenimiento que puedan requerir los accesos se realizará con herramientas manuales.
- Se implementarán sistemas de drenaje de escorrentías de ser necesarios (cunetas), a criterio del supervisor ambiental a cargo del proyecto.
- Se realizarán actividades de cierre y rehabilitación de forma progresiva, a medida que se culminen los trabajos de exploración, reduciendo así progresivamente las áreas intervenidas y favoreciendo su reintegración a su estado previo.
- Durante la habilitación de accesos, se controlará la emisión de partículas mediante el control del desplazamiento de los vehículos, los cuales se transportarán a una velocidad máxima de 30 km/h.

Manejo y disposición final de Lodos de Perforación

- Se implementará una poza de sedimentación por plataforma de perforación, la cual tiene el fin de retener los sólidos suspendidos, impidiendo que éstos fluyan fuera del área de trabajo. De ser requerido, por la operatividad de las perforaciones, se habilitará pozas con las mismas características.
- Estas pozas contarán con un revestimiento interior de material impermeable (geomembrana o plástico), a fin de evitar la infiltración al suelo.
- Los lodos serán conducidos y depositados en dichas pozas, con la finalidad de recuperar el agua y poder reutilizarla en la perforación, eliminando la necesidad de vertimientos y reduciendo significativamente el volumen de agua requerido por el proyecto.
- Al terminar la perforación, se colocarán paños absorbentes sobre los lodos de perforación para la absorción de aceites y grasas que pudiesen encontrarse. Una vez que el paño absorbente cumpla su función, se retirará para ser almacenado en cilindros de plástico herméticamente cerrados para su traslado, tratamiento y disposición final.
- Posteriormente, se dejarán reposar los lodos de perforación hasta que los sólidos en suspensión sedimenten.
- Para optimizar el trabajo de las pozas y por lo tanto el reúso del agua, se podrá utilizar floculantes que mejoren su eficiencia de sedimentación de sólidos.
- Una vez que los materiales en las pozas hayan secado lo suficiente (detritus, lama y aditivos de perforación), se procederá a cubrir la poza con el mismo material que fue extraído y almacenado adyacente a las mismas (encapsulándolo in situ), siendo posteriormente perfilado conforme a su estado previo la intervención y su cobertura remediada según corresponda.

Depósito de Top Soil

SMMP ha previsto la habilitación de depósitos de Top Soil, los cuales se ubicarán contiguo a las plataformas, nuevos accesos y campamento. Se va a constituir un espacio natural de forma rectangular con un área de 9 m² (3 x 3 m) aproximadamente, delimitado por cuatro postes para su fácil identificación.

Manejo y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales

Las aguas residuales domésticas serán manejadas a través de las siguientes instalaciones:

- 03 letrinas: de carácter temporal, las cuales serán implementadas en el área del proyecto, en las plataformas de perforación para cubrir las necesidades de los trabajadores.
- Servicios higiénicos en campamento base, esta instalación cubrirá las necesidades de los trabajadores que descansaran en dicho campamento. Las aguas residuales domésticas serán almacenadas en un biodigestor el cual cada cierto tiempo serán retiradas por una EPS-RS autorizada y certificada por DIGESA. El biodigestor estará enterrado y al finalizar la operación será desenterrado y eliminado en un botadero autorizado.

Respecto a los efluentes industriales, el presente Proyecto de exploración no considera la generación de efluentes industriales en la ejecución de sondajes, debido que el agua proveniente de las perforaciones será recirculada.

Manejo de combustibles

El combustible será suministrado periódicamente al proyecto (almacenado en la plataforma de perforación), para lo cual se contará con un contenedor plástico de 100 a 200 galones de capacidad para su almacenamiento y posterior uso en el proyecto (lecheras de combustible). Esta área de almacenamiento deberá contar además con material impermeable (geomembrana o plástico) debajo, a fin de evitar su infiltración al suelo por pérdidas o derrames accidentales durante su manipulación. Cabe mencionar que cada vez que se realice el trasvase del combustible a las maquinarias o equipos en general, se colocara debajo del punto de suministro una bandeja metálica o plástica impermeable que pueda coleccionar cualquier derrame durante esta operación (polietileno de baja densidad de 6 a 8 micras de espesor), asimismo se contará con un kit de emergencias ambientales a fin de dar respuesta rápida y eficiente a estas situaciones.

Manejo de aditivos de perforación, aceites y grasas

- Los aditivos de perforación se almacenarán en un área específica de la plataforma de perforación, este almacén contará con una cobertura adecuada para protegerlo de las lluvias y una base de material impermeable que evite su pérdida sobre el suelo.
- En las áreas de trabajo los aceites y grasas se almacenarán adyacentes en la misma área de seguridad destinada a los aditivos en el interior de la plataforma de perforación. Se identificará los cilindros que contengan estos insumos con sus

respectivas etiquetas, así como se proporcionarán en el sitio las respectivas Hojas MSDS.

Equipos de Protección personal para el personal del proyecto

- El personal asignado al Proyecto contará con el equipo de protección personal requerido para el trabajo a desempeñar. Será obligación del contratista proporcionar el equipo de protección personal a los trabajadores a su cargo.

Manejo en caso de derrames de combustible, aditivos de perforación, aceites y grasas

En caso ocurra algún derrame de hidrocarburos u otros insumos se aplicarán las siguientes medidas:

- Los contratistas estarán obligados a contar con planes de emergencia frente a potenciales derrames de combustibles, aceites y otros.
- El contratista encargado de la perforación será responsable de la prevención y limpieza de cualquier derrame o gotera, y deberán disponer del equipo necesario.
- Apagar cualquier motor o válvula involucrada en el derrame, pudiendo requerirse del uso de herramientas y/o de equipo de protección personal, según el nivel de riesgo existente.
- Delimitar la zona afectada. Hacer un dique para controlar el derrame, asegurar la contención y usar absorbentes para recuperar el producto derramado, en la medida de lo posible.
- El material absorbente que haya sido utilizado como elemento de contención, será considerado como residuo peligroso y será dispuesto en el cilindro de color rojo hasta su transporte y disposición final.
- Reportar el derrame al supervisor del Proyecto y/o responsable de medio ambiente, considerando la siguiente información: el nombre del producto derramado, la cantidad y extensión del derrame, cualquier contaminación que hubiera podido ocurrir con incidencia a los trabajadores o riesgos de afectación al ambiente circundante, los procedimientos adoptados para controlar el derrame, la remoción y disposición del producto y de los materiales de contención, y cualquier otra acción requerida.
- Todos los vehículos contarán con la señalización que identifique el tipo de combustible transportado y su peligrosidad.
- El vehículo deberá contar con equipos de emergencia contra derrames y de limpieza.
- El transporte de combustibles se realizará únicamente en horario diurno.
- El responsable de seguridad del proyecto deberá verificar que se cumplan los estándares de seguridad establecidos por la transportista.

1.6.4 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

En el desarrollo del proyecto de exploración, se generarán diferentes materiales de desecho o residuos sólidos, por lo que se realizará la respectiva clasificación en residuos domésticos, industriales y peligrosos.

El manejo de los residuos sólidos se realizará bajo los lineamientos establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su respectivo Reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM). Así mismo, se ha considerado el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (aún sin reglamento). Todos los residuos sólidos generados en el área serán segregados en forma selectiva, de acuerdo a sus características o naturaleza.

1.6.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

1.6.5.1 PROGRAMAS DE RELACIONES COMUNITARIAS

Programa de contratación de Mano de Obra Local

SMMP asume el compromiso de contratar mano de obra local no calificada durante la etapa de exploración del Proyecto. Para ello priorizará personal de la C.C de Cochapampa Capillas como parte del AISD del Proyecto.

Durante la contratación del personal, el área de Relaciones Comunitarias será el nexo entre la comunidad y la empresa, canalizará los puestos de trabajo disponibles a través de las autoridades de la comunidad con la finalidad de garantizar la transparencia del proceso.

Programa de comunicación e información

Se implementarán mecanismos de comunicación e información tanto con los grupos de interés externos (población del área de influencia) e internos (trabajadores de la empresa). Para la comunicación con los grupos externos se llevarán a cabo en sus espacios propios y cotidianos y para los grupos internos se llevarán a cabo a través de charlas. La comunicación con los grupos de interés externos será de manera permanente y accesible y se brindará información, acerca de las actividades del Proyecto, así como al esclarecimiento de dudas y preocupaciones de la población.

Programa de atención al ciudadano

Este programa tiene como objetivo mantener una relación “cara a cara” entre SMMP y los grupos de interés. Mediante este programa se reforzará la información brindada en el programa de comunicación e información, y permitirá absolver de manera directa las dudas e inquietudes; así como también, se recepcionarán las quejas y denuncias de la población en relación a las actividades del Proyecto, la conducta de los trabajadores, entre otros. Cada atención será registrada en el libro de registros.

Programa de contribución y desarrollo comunitario

SMMP asume el compromiso de contribuir con el desarrollo local. Se partirá, identificando las necesidades y potencialidades con los que cuenta la comunidad y sus anexos. Por ello se propone planificar el desarrollo de la comunidad, con la participación y validación de los comuneros y comuneras, que aterricen en futuros programas y proyectos concretos de acuerdo con los resultados y avances del presente proyecto.

1.6.5.2 Actividades de participación en festividades comunales

En la C.C. Cochapampa Capillas así como en el C.P. Capillas, conviven celebraciones del calendario nacional, así como festividades propias que manifiestan el sincretismo cultural de la zona. SMMP apoyará con las festividades más importantes para la comunidad, con la finalidad de preservar las costumbres locales y fortalecer la identidad local, de acuerdo con los resultados y avances del presente proyecto. Las Actividades de participación en festividades de la comunidad, son las siguientes: aniversario de creación del distrito Capillas, día de la madre, fiesta patronal - San Juan Bautista, día del Campesino y celebración de la Navidad.

1.6.5.3 Convenios con la comunidad del área de influencia directa

El Proyecto será ejecutado sobre el terreno superficial de propiedad de la Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas. Por ello, SMMP cuenta con una autorización sobre el terreno superficial otorgada por dicha comunidad campesina de fecha 23 de agosto del 2015 y ratificada en asamblea comunal el 18 de Marzo de 2017.

1.6.6 PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA, AIRE Y RUIDO

El programa de monitoreo tiene como objetivo proporcionar la información necesaria para determinar si las medidas de protección propuestas vienen siendo aplicadas, de manera tal que los impactos pronosticados para las actividades del proyecto se encuentren dentro de los límites aceptables desde el punto de vista ambiental y técnico.

Bajo este contexto se propone el monitoreo de calidad de agua superficial, calidad de aire y ruido ambiental, todos ellos con una frecuencia semestral, desde la etapa de habilitación del terreno hasta la etapa de cierre.

1.7 MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE

La ejecución del plan de cierre tiene como objetivo principal, realizar el cierre de las labores ejecutadas y rehabilitar las áreas disturbadas por las actividades y trabajos contemplados en el presente Proyecto.

1.7.1 MEDIDAS DE CIERRE DE LOS COMPONENTES

Las medidas generales para el cierre de cada uno de los componentes, se describen a continuación.

a) Plataformas

- Desmontaje de las instalaciones, maquinaria y equipos, y retiro de las mismas.
- La superficie de las plataformas se escarificará para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua y la revegetación. Siempre que el terreno lo permita.
- Se extenderá sobre el área alterada una capa de suelo orgánico, si este existió antes de la construcción de la plataforma.
- Posteriormente se procederá con la restauración de la cobertura vegetal sobre aquellas áreas que correspondan, es decir, sobre aquellas áreas que tenían inicialmente cobertura vegetal.

b) Pozas de captación de lodos (fluidos)

- Se verificará que el material se encuentre seco.
- Se retirará el material impermeable.
- Se cubrirá la poza utilizando de relleno los sólidos derivados de los lodos de perforación junto al material extraído durante la etapa de habilitación.
- Posteriormente se extenderá sobre la superficie una capa de suelo orgánico, si corresponde.
- Finalmente, se procederá a la revegetación, si corresponde, empleando especies nativas de la zona, o adaptables al lugar. De este modo se podrá acelerar el proceso de regeneración del suelo.

c) Obturación de sondajes

Todos los pozos perforados se obturarán de acuerdo al tipo de acuífero interceptado.

Si no se encuentra agua

No se requiere obturación ni sellado con cemento en la totalidad del sondaje perforado. Sin embargo, el sondaje deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipos.

Si se encuentra agua estática

Si el sondaje intercepta un acuífero no confinado se rellenará el orificio con bentonita o un componente similar, y luego con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie.

Si se encuentra agua artesiana

Si el sondaje intercepta un acuífero confinado artesiano se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este material es capaz de contener el flujo de agua.

d) Accesos

Al término de las actividades de exploración, se procederá a rehabilitar los caminos de acceso, priorizando el restablecimiento del uso de la tierra y la mitigación de los impactos visuales.

e) Instalaciones auxiliares

El cierre del campamento base se realizará retirando las instalaciones y construcciones temporales (sala de logueo, almacén, entre otros), así mismo se procederá a la limpieza de la zona.

El cierre de las letrinas se realizará agregando una capa de unos 0.20 m de cal, sobre esta una capa de 0.20 m de arcilla y finalmente una capa de tierra, hasta alcanzar la superficie del terreno.

1.7.2 LIMPIEZA DE SUELOS CONTAMINADOS

En caso se encuentren vestigios de posibles derrames, dicho suelo será removido por el personal del proyecto para ser depositado temporalmente en los respectivos cilindros. Posteriormente, una EPS-RS autorizada será la responsable de la recolección, transporte y disposición final.

1.7.3 REVEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS

Para garantizar una buena cobertura vegetal en las áreas a restaurar, la revegetación se realizará con especies propias del lugar, las que soporten las condiciones climáticas y edáficas de la zona.

Cabe indicar que la revegetación, se realizará en áreas donde existía vegetación antes del inicio de las actividades del Proyecto y en la medida que las condiciones ambientales del entorno lo permitan.

1.7.4 COMPONENTES QUE PODRÍAN SER TRANSFERIDOS A TERCEROS

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 41° del Decreto Supremo N° 020-2008-MEM, el titular queda exceptuado de ejecutar las labores de cierre final, cuando el propio titular o

terceros, asuman la responsabilidad ambiental de aquellos, caminos, carreteras u otras facilidades sobre las que tengan interés. Esta excepción deberá ser puesta en conocimiento a la autoridad con la documentación sustentatoria correspondiente.

1.7.5 MEDIDAS DE CIERRE TEMPORAL

De ocurrir una o más causales se procederá a implementar el cierre temporal, el cual deberá incluir un plan de manejo ambiental y un programa de cuidado y mantenimiento temporal durante el período de paralización de las operaciones de perforación, hasta la reanudación de la misma.

En caso de suspensión temporal de operaciones, motivado por un peligro inminente para la salud y seguridad pública o riesgo de afección al ambiente, así como por la paralización impuesta por la autoridad competente en ejercicio de sus funciones, u otros motivos de fuerza mayor, SMMP tomará las medidas del caso para mantener en condiciones de seguridad y riesgo aceptable el área hasta la reanudación de las actividades. En ningún caso esta paralización debe ser mayor a 01 (un) año.

En el caso que la causal temporal supere el año, se procederá a implementar las medidas de cierre final.

1.7.6 MEDIDAS POST CIERRE

Mantenimiento físico de componentes cerrados

El principal objetivo será rehabilitar las potenciales alteraciones físicas de los componentes cerrados, (plataformas de perforación, pozas de lodos y accesos), de tal manera que se pueda detectar oportunamente la presencia de grietas y procesos erosivos en las áreas rehabilitadas con vegetación.

En el caso que se observe algún tipo de deterioro físico, se ejecutarán obras correctivas pertinentes y específicas para cada componente.

Monitoreo biológico

El monitoreo biológico consistirá en realizar un seguimiento mensual para determinar el éxito de las actividades de revegetación, evaluar la revegetación de áreas aledañas o complementarias y evaluar el desarrollo de las especies revegetadas.

Monitoreo ambiental

Se realizará un monitoreo post cierre de la calidad de agua, que corresponde al monitoreo programado en el mes 12 del cronograma de monitoreo ambiental.

CONTENIDO

2. ANTECEDENTES 2-1

- 2.1. TRABAJOS PREVIOS DE EXPLORACIÓN 2-1
- 2.2. PASIVOS AMBIENTALES 2-2
- 2.3. PERMISOS LICENCIAS Y AUTORIZACIONES ADQUIRIDAS..... 2-2
- 2.4. INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL..... 2-2

2. ANTECEDENTES

SUMITOMO METAL MINING PERÚ S.A. en adelante SMMP, es una empresa que viene realizando estudios de prospección y exploración minera en el territorio nacional, cuya finalidad es la búsqueda de zonas mineralizadas con valor económico.

Actualmente, está interesada en desarrollar el Proyecto denominado "Capillas Central", ubicado en el distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. Para ello, ha contratado los servicios de la consultora, Poch Perú S.A. (en adelante Poch), para la elaboración de la presente Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA); la cual corresponde a la Categoría I, dentro de los instrumentos de gestión ambiental de tipo preventivo.

En ese sentido, Poch ha elaborado el presente estudio de acuerdo al Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (D.S. N° 020-2008-EM) y cumpliendo los requerimientos estipulados en el Anexo I de la R.M. N° 167-2008-MEM/DM denominado "Términos de Referencia comunes para la Declaración de Impacto Ambiental – Categoría I, para proyectos de exploración minera". En cuanto a los procesos de consulta y participación ciudadana implementados en la DIA, éstos han sido establecidos de acuerdo a lo estipulado en el D.S. N° 028-2008-EM "Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero" y la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, los cuales regulan y establecen los criterios y mecanismos del proceso de participación ciudadana en este sector.

En el **Anexo 2.1** se presenta el registro de los especialistas encargados de la elaboración del presente estudio ambiental, de acuerdo a lo establecido en el artículo 21.1 del D.S. N° 020-2008-EM, y la R.D. N° 009-2017-SENACE/DRA donde se aprueba la inscripción de Poch Perú S.A. con el Registro N° 086-2017-MIN como entidades Autorizadas para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el subsector Minería.

2.1. TRABAJOS PREVIOS DE EXPLORACIÓN

2.1.1. MAPEO GEOLÓGICO SUPERFICIAL

Consistió en el levantamiento y reconocimiento de los afloramientos rocosos del área de interés para su descripción e interpretación geológica.

2.1.2. MUESTREO DE ROCAS

Se realizó un muestreo, con la finalidad de determinar zonas geoquímicamente anómalas. En esta etapa se tomaron una buena cantidad de muestras de diferente tipo (Chips de roca, muestras de canal sobre estructura y muestras de sedimentos de corriente) para su respectivo análisis geoquímico.

2.1.3. LABORES GEOFÍSICAS

Se efectuaron labores de prospección geofísica en el área de interés entre los primeros meses del año 2013, se realizó 152.0 km de magnetometría y 65.9 km de polarización inducida (IP), con el objetivo de determinar de manera indirecta la posible presencia de

cuerpos mineralizados, que se encontraría por debajo de la superficie dentro del área del Proyecto.

2.2. PASIVOS AMBIENTALES

De acuerdo a la evaluación realizada en campo, en el área efectiva del Proyecto no registra pasivos ambientales mineros (PAM).

Asimismo, de acuerdo al Inventario de Pasivos Ambientales Mineros aprobado mediante R.M N°535-2016-MEN/DM "Actualizan el Inventario Inicial de pasivos Ambientales Mineros", el área del Proyecto no presenta pasivos ambientales mineros.

2.3. PERMISOS LICENCIAS Y AUTORIZACIONES ADQUIRIDAS

2.3.1. ACUERDO DE USO DE TERRENOS SUPERFICIALES

El Proyecto será ejecutado sobre el terreno superficial de propiedad de la Comunidad Campesina de Cochabamba Capillas. Para ello, SMMP cuenta con una autorización para el uso del terreno superficial otorgada por dicha comunidad campesina de fecha 23 de agosto del 2015 y ratificada en asamblea comunal el 18 de Marzo de 2017, la misma que se adjunta en el **Anexo 2.2.**

2.3.2. PERMISO DE USO DE AGUA

SMMP cuenta con una autorización de uso de agua superficial con fines productivos – minero (actividades exploratorias) cuyo punto de captación se ubica en la Quebrada Paria, otorgada por la Autoridad Administrativa del Agua Chaparra Chíncha, aprobada mediante R.D. N° 571-2016-ANA-AAA-CH.CH el 06 de mayo del 2016, por un periodo de dos (02) años.

2.4. INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Proyecto de exploración cuenta con los siguientes instrumentos de gestión ambiental aprobados por la Dirección General De Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas.

Cuadro 2-1 Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados para el Proyecto de Exploración Capillas Central

Nombre	Fecha	Documento de Aprobación	Estado actual
Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración Capillas Central	04 de marzo del 2016	Certificación Automática N° 007-2016-MEM-AMM	No ejecutado
Primer Informe Técnico Sustentatorio (ITS) de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración "Capillas Central"	06 de julio del 2016	R.D. N° 213-2016-MEM/DGAAM	No ejecutado

Fuente: Sumitomo Metal Mining Perú S.A

Cabe precisar, que los instrumentos de gestión ambiental no se encuentran vigentes, debido a que SMMP no efectuó actividades de exploración en el plazo establecido, según el Artículo 26° del Decreto Supremo N° 020-2008-EM.

CONTENIDO

3 PARTICIPACIÓN CIUDADANA..... 3-1

- 3.1 OBJETIVOS..... 3-1
 - 3.1.1 OBJETIVO GENERAL..... 3-1
 - 3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 3-1
- 3.2 PROTOCOLO DE RELACIONAMIENTO..... 3-1
- 3.3 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA..... 3-2
 - 3.3.1 TALLER INFORMATIVO 3-2
 - 3.3.2 DISTRIBUCIÓN DE LA DÍA 3-3

3 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La participación ciudadana es un proceso público, dinámico y flexible cuya finalidad es informar a la población involucrada de manera clara y oportuna sobre las actividades a ser desarrolladas como parte del Proyecto de Exploración Minera Capilla Central.

Los procesos de consulta y participación ciudadana implementados en la presente Declaración de Impacto Ambiental, han sido desarrollados de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 028-2008-EM "Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero" y la R.M. N° 304-2008-MEM/DM "Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero".

El referido marco normativo sobre consulta y participación ciudadana, sugiere realizar reuniones participativas con la finalidad de informar a la población sobre el Proyecto exploratorio y recoger las inquietudes de la población involucrada.

En este sentido, SMMP realizó un Taller Informativo con la finalidad de comunicar y dar a conocer las actividades que se desarrollarán sobre el área del Proyecto de exploración.

En el referido taller se proporcionó información sobre los alcances generales del Proyecto, las actividades de exploración y relaciones comunitarias que se establecerán. Asimismo, se informó el proceso de los estudios ambientales, los mecanismos de participación ciudadana establecidos por la legislación vigente y a las obligaciones legales del titular del Proyecto.

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 OBJETIVO GENERAL

El taller informativo tuvo como objetivo general proporcionar información a la población del área de influencia del Proyecto, sobre las actividades de exploración proyectadas, así como reforzar la relación entre la empresa y la población local.

3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos fueron:

- Cumplir con los requerimientos de la R.M. N° 304-2008 MEM/DM, respecto a la participación ciudadana.
- Informar sobre las actividades previstas y recoger las preocupaciones e inquietudes de la población.
- Detectar tempranamente las causas de conflictos o disturbios sociales.

3.2 PROTOCOLO DE RELACIONAMIENTO

El Protocolo de Relacionamiento Comunitario del Proyecto de Exploración Minera Capillas Central es un instrumento de gestión social para un adecuado manejo de las relaciones con

los grupos de interés. De este modo se facilita la comunicación, el intercambio de información y la interacción de una manera abierta y transparente.

Bajo este contexto, el Protocolo de Relacionamiento Comunitario de SMMP, contiene compromisos corporativos y principios que regirán la actividad del Proyecto. Este protocolo se encuentra detallado en el **Anexo 3.1**

3.3 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

3.3.1 TALLER INFORMATIVO

El taller informativo de la DIA del Proyecto de Exploración Minera Capillas Central, fue convocado por el titular del Proyecto en coordinación con la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Huancavelica. Este proceso se realizó a través de cartas de invitación a las autoridades locales, dando a conocer a la población involucrada la realización del taller, con indicación de lugar, fecha y hora.

De este modo, el taller participativo se llevó a cabo el 21 de abril del 2017, desde las 11:00 horas hasta las 12:45 horas en el Salón Multiusos de la Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas, del distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyña, departamento de Huancavelica.

Las autoridades locales y representantes que participaron en el taller fueron los siguientes:

- Ing. Máximo Quichca Pariona, quien actuó como presidente de la mesa directiva, en representación de la Dirección Regional de Energía y Minas de Huancavelica.
- Sr. Francisco Quispe Cauchos, quien actuó como secretario de la mesa directiva, en representación de la Dirección Regional de Energía y Minas de Huancavelica.
- Sr. Israel W. Flores Rebatta, presidente de la Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas.

Como parte del equipo de SMMP asistió el Sr. Isaac Pucllas Tello, mientras que en representación de la empresa consultora Poch Perú S.A., asistió el Geog. Luis Gabriel Campos.

El taller participativo contó con la asistencia de pobladores del lugar, adultos de ambos sexos. El total de asistentes al taller fueron 76 personas, el interés de informarse acerca del Proyecto estuvo presente, como se puede evidenciar en los formatos de las preguntas escritas y orales, registro fotográfico adjunto al presente capítulo, y video del taller entregado a la DGAAM.

Durante su realización se formularon 15 preguntas, de las cuales 08 fueron escritas y 07 verbales. Todas las preguntas fueron debidamente absueltas por los representantes del titular del Proyecto y/o la consultora encargada de la elaboración de la DIA.

En el **Anexo 3.2** se adjunta la documentación de sustento de la realización del Taller Participativo:

1. Invitaciones cursadas de convocatoria para el taller

2. Acta de ejecución del taller
3. Lista de asistencia al taller
4. Preguntas escritas formuladas por los asistentes al taller
5. Afiche de taller participativo
6. Archivo fotográfico de la ejecución del taller
7. Presentación expuesta en el taller

3.3.1.1 RELACIÓN DE AUTORIDADES QUE ASISTIERON AL TALLER PARTICIPATIVO

En el siguiente cuadro se presenta la relación de autoridades que participaron en el taller participativo.

Cuadro 3-1 Autoridades que asistieron al taller

Nombre	Cargo	Organización / institución
Autoridades regionales		
Ing. Máximo Quichca Pariona	Responsable del Área Técnica de Asuntos Ambientales	Dirección Regional de Energía y Minas - Huancavelica
Distrito de Capillas		
Abel Herrera Medina	Juez de Paz	Juzgado de Paz - Distrito de Capillas
Edison Arteaga Chávez	Subprefecto	Prefectura - Distrito de Capillas
Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas		
Israel W. Flores Rebatta	Presidente	Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017

3.3.2 DISTRIBUCIÓN DE LA DIA

De acuerdo a lo indicado en el Anexo I de la los Términos de Referencia Comunes para la Declaración de Impacto Ambiental - Categoría I (R.M. N° 167-2008-MEM/DM), el Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (D.S. N° 028-2008- EM) y las Normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (R.M. N° 304-2008-MEM/DM), la presente DIA ha sido entregada en un (01) ejemplar físico y un (01) ejemplar en digital a las siguientes instituciones:

- Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Huancavelica
- Municipalidad Provincial de Castrovirreyna
- Municipalidad Distrital de Capillas
- Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas

CONTENIDO

4	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	4-1
4.1	ASPECTOS GENERALES	4-1
4.1.1	UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA	4-1
4.1.2	ACCESOS AL ÁREA DEL PROYECTO	4-1
4.1.3	POBLADOS CERCANOS	4-1
4.1.4	CONCESIONES MINERAS	4-2
4.1.5	INFORME DE RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO.....	4-2
4.2	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL	4-2
4.2.1	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AID)	4-2
4.2.2	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AII).....	4-2
4.3	ASPECTOS FÍSICOS	4-3
4.3.1	CLIMA Y METEOROLOGÍA.....	4-3
4.3.2	GEOLOGÍA.....	4-10
4.3.3	GEOMORFOLOGÍA.....	4-13
4.3.4	SUELOS.....	4-17
4.3.5	USO ACTUAL DE LOS SUELOS	4-30
4.3.6	HIDROLOGÍA.....	4-35
4.3.7	CALIDAD DE AGUA	4-37
4.3.8	CALIDAD DE SUELO	4-44
4.3.9	CALIDAD DE AIRE.....	4-48
4.3.10	RUIDO AMBIENTAL	4-52
4.4	MEDIO BIOLÓGICO	4-57
4.4.1	PUNTOS DE MUESTREO BIOLÓGICO.....	4-57
4.4.2	FLORA.....	4-58
4.4.3	FAUNA	4-66
4.4.4	HIDROBIOLOGÍA	4-73
4.5	ASPECTOS SOCIECONOMICOS	4-75
4.5.1	GENERALIDADES	4-75
4.5.2	METODOLOGIA DE ESTUDIO	4-76
4.5.3	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	4-78
4.5.4	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA	4-102

4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.1 ASPECTOS GENERALES

4.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

El Proyecto de Exploración Minera Capillas Central se encuentra ubicado políticamente en el distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. Ver **Mapa EAG-01** Ubicación política.

4.1.2 ACCESOS AL ÁREA DEL PROYECTO

El acceso al área del proyecto se realiza desde la ciudad de Lima, por la carretera Panamericana Sur con dirección a la ciudad de Chincha Alta en el departamento de Ica. Desde ahí, se toma el desvío a Huachos por vía asfaltada, en el centro poblado Buenavista se toma el desvío con destino al proyecto Capillas Central. En promedio se recorre 289 Km, en un tiempo aproximado de 5.5 horas. Desde el centro poblado de Buenavista hasta el Proyecto, ubicado en el distrito de Capillas, la vía es una trocha afirmada.

Cuadro 4-1 Accesibilidad al área del Proyecto

Ruta	Distancia (Km)	Vía	Horas
Lima – Chincha Alta	200	Asfaltada	2 h. 30'
Chincha Alta- desvío de Huachos (Centro Poblado Buenavista)	62	Asfaltada	2 h.
Desvío de CP Buenavista – Proyecto Capillas Central	27	Trocha afirmada	1 h.
TOTAL	289		5 h. 30'

Fuente: Sumitomo Metal Mining Perú S.A., 2017.

4.1.3 POBLADOS CERCANOS

El poblado más cercano al área del Proyecto es el centro poblado Capillas, capital del distrito del mismo nombre, a su vez pertenece a la Comunidad Campesina de Cochapampa Capillas. Ver **Mapa EAG-02** Centros poblados cercanos.

En el Cuadro 4-2 se presentan las distancias desde el área del Proyecto a los poblados más cercanos.

Cuadro 4-2 Distancia a poblados cercanos

Poblados	Distancias (Km)
Yaputa	0.39
Tucluche	0.48
Pueblo Nuevo	0.27
Capillas	2.03

Elaboración: Poch Perú S.A., 2017

4.1.4 CONCESIONES MINERAS

El Proyecto involucra las concesiones mineras Capillas 05 y Cuchipilana, cuyo titular es la empresa SMMP. Ver **Mapa EAG-03** Concesiones mineras. En el **Anexo 4.1** se presenta la respectiva partida registral.

4.1.5 ARQUEOLOGÍA

Se desarrolló el estudio de reconocimiento y prospección arqueológica de la concesión. De acuerdo a los resultados de la evaluación arqueológica, se definió el área efectiva del Proyecto, basándose en el área que no presenta evidencia cultural en superficie. (Ver **Mapa EAR-01**).

El área efectiva del Proyecto cuenta parcialmente con dos Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) de 8.79 ha y 0.36 ha. (Ver **Anexo 4.2**). Asimismo, el área restante está en proceso de obtención de CIRA por la Dirección Desconcentrada de Cultura de Huancavelica.

Según lo establecido en el D.S. N° 003-2014/MC "Nuevo Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, cuando se inicien las actividades de exploración, SMMP realizará un Plan de Monitoreo Arqueológico con fines preventivos y salvaguardar la posibilidad de presencia de evidencias subyacentes al área donde se habilitará las plataformas.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL

Basándonos en el nivel de interrelación que tendrá el Proyecto con las distintas variables ambientales, el área de influencia se subdivide en dos: directa e indirecta. Esta subdivisión permitió tener una mayor comprensión y facilidad del análisis de la situación ambiental de la zona. Ver **Mapa EAG-04** Áreas de influencia ambiental.

4.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AID)

El área de influencia ambiental directa lo constituye toda la superficie donde estarán ubicados los componentes del Proyecto, y se prevé pueda ser afectada de manera directa durante el desarrollo de las actividades.

El Área de Influencia Ambiental Directa (AID) tiene una extensión de 97.55 Ha.

4.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AII)

El área de influencia ambiental indirecta está definida como el área donde se podrían generar los impactos indirectos producto de las actividades programadas, es decir, aquellos efectos que podrían generar cambios colaterales en zonas aledañas y contiguas al área de emplazamiento del Proyecto, sin constituir un factor de cambio que provenga directamente de las actividades de exploración.

El Área de Influencia Ambiental Indirecta (AII) tiene una extensión de 545.07 Ha.

4.3 ASPECTOS FÍSICOS

4.3.1 CLIMA Y METEOROLOGÍA

4.3.1.1 GENERALIDADES

El área de estudio se encuentra ubicada en la región mesoandina de la cordillera occidental, en un rango altitudinal comprendido entre los 3 350 a 3 950 msnm. A estas altitudes la temperatura atmosférica comienza a disminuir, pero sin llegar a temperaturas frías como las de la región altoandina, ubicada por encima de los 4 000 msnm. Por esta razón el clima es por lo general semifrío, con precipitaciones estacionales propias de las zonas de montaña del Perú. Las partes más bajas, correspondientes a los pisos menores a los 3 500 msnm aproximadamente, pertenecen a la región natural Quechua, zona de un clima más templado, que permite el desarrollo de actividades agrícolas, y por encima comienza la región Suni, en donde las temperaturas disminuyen a tal grado que impidiendo el desarrollo de la actividad agrícola, es la zona donde dominan las formaciones vegetales de pastizales y arbustos, las cuales son más resistentes a las bajas temperaturas, abriendo paso a zonas que permiten en cierta medida el desarrollo de una actividad ganadera.

Para poder caracterizar el clima del área de influencia del Proyecto, se recopiló información de tres estaciones meteorológicas, cercanas al área del Proyecto, administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Estas estaciones fueron seleccionadas debido a que comparten características geográficas similares, por lo que sus características climáticas serían similares a las del área de estudio. De estas estaciones, se utilizó cuatro variables climáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa y vientos. Cabe resaltar que uno de los problemas para los estudios climatológicos, es la poca medición que se viene realizando en el país, lo cual dificulta el desarrollo de estos estudios.

Para la definición del tipo de clima en el área de estudio, se ha utilizado el Mapa Climático del Perú, elaborado por el SENAMHI (2009), el cual toma como base la clasificación climática de Thornthwaite. Complementariamente se presenta el sistema de clasificación bioclimática desarrollado Leslie R. Holdridge y publicado por el INRENA en el año 1995.

4.3.1.2 FACTORES CLIMÁTICOS

El clima en esta parte de la cordillera occidental está influenciada principalmente por los siguientes factores: Movimiento de traslación de la Tierra (ciclos anuales), la Cordillera de los Andes y en menor medida las heladas.

El Movimiento de Traslación implica la presencia de ciclos anuales; así en los meses de verano (momento de mayor incidencia solar en la región) se genera la aparición de intensos procesos de evapotranspiración sobre todo en la amazonia, y por consiguiente se generan considerables volúmenes de precipitación en la cordillera andina, especialmente en los flancos orientales. Por el contrario, los procesos de evapotranspiración son menores en los meses de invierno, lo que origina una nula o escasa precipitación; lo mismo ocurre con los valores de la temperatura (superiores en los meses de primavera y verano e inferiores durante los meses de invierno y otoño).

La presencia de la Cordillera de los Andes define en gran medida los caracteres climáticos;

así los pisos altitudinales, propician la aparición de climas diferenciados, esto es así porque a medida que se asciende en altitud, disminuye la presión atmosférica; como consecuencia inmediata hay un descenso de la temperatura del orden de 5° a 6°C por cada kilómetro que se asciende. Este descenso de la temperatura, trae como consecuencia que las precipitaciones anuales aumentan con la altitud, debido a que al disminuir la temperatura el aire se va saturando, generando la ocurrencia de lluvias; sin embargo, existe una variación entre las zonas ubicadas a barlovento y sotavento de los vientos provenientes de la Amazonía, debido a que las nubes cargadas de humedad luego de recorrer extensos kilómetros por la cordillera andina, van descargando su humedad (en forma de lluvias), en las vertientes orientales, y al llegar a las vertientes occidentales, llegan con menor carga de humedad.

Las heladas se presentan como característica predominante en los meses de invierno sobre los 3 500 msnm; la causa de ello es el cielo transparente (sin nubes) que es muy constante en estos meses, debido a ello se presentan las máximas pérdidas de calor por irradiación, las que se intensifican más por presentar un menor número de horas de sol respecto a las horas de sombra, por ello se encuentra un pequeño saldo positivo durante el día y un gran saldo negativo durante la noche, por lo que las temperaturas llegan a descender a valores por debajo de 0 °C. Son estas condiciones las que ocasionan las heladas por irradiación

4.3.1.3 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Los parámetros meteorológicos a ser analizados en esta sección son: precipitación, temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad del viento. La información meteorológica considerada para este análisis corresponde a las estaciones meteorológicas de Cusicancha, Cocas y Tantara, ubicadas a 32 Km, 17 km y 27 km de distancia al área del Proyecto respectivamente (Ver la siguiente Figura).

Figura 4-1 Ubicación de las estaciones meteorológicas



Fuente: Google Earth
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Para poder seleccionar las estaciones meteorológicas más representativas para el Proyecto,

se revisó la base de datos del SENAMHI, de la cual se fueron seleccionando aquellas que se encontrarán en pisos altitudinales aproximados al área de estudio y no muy distantes. Por esta razón se considera que los registros meteorológicos de estas estaciones, caracterizan la variabilidad climática de esta región, sirviendo para los fines de este estudio. En el cuadro siguiente (Cuadro 4-1) se muestra los datos de estas estaciones y en el **Anexo 4.3** se pueden apreciar los registros meteorológicos de las estaciones utilizadas.

Cuadro 4-1 Datos meteorológicos de las estaciones considerada

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Coordenadas Geográficas			Parámetros meteorológicos	Periodo (años)
				Latitud	Longitud	Altitud		
Cusicancha	Huancavelica	Huaytara	San Antonio de Cusicancha	13°30'	75°17'	3 272 msnm	Temperatura máxima media mensual	2010-2015
							Temperatura mínima media mensual	2010-2015
							Precipitación total mensual	2010-2015
Cocas	Huancavelica	Castrovirreyña	Cocas	13°16'	75°22'	3 461 msnm	Humedad relativa media mensual	1976-1978
							Dirección y Velocidad Media del Viento mensual	1976-1979
Tantara	Huancavelica	Castrovirreyña	Tantara	13°4'	75°38'	3 190 msnm	Precipitación Total Mensual	1993-1 997

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

a) Temperatura

En las zonas andinas, el ascenso en altitud condiciona la disminución de la temperatura, lo que constituye un importante factor limitante para el desarrollo de actividades productivas y el desarrollo de la vegetación. En la atmósfera libre, la temperatura promedio disminuye con la altura a una tasa aproximada de 5 a 6°C por kilómetro de ascenso. Estos valores pueden cambiar por la exposición del relieve a los rayos solares, así como la generación de heladas, los cuales generan cambios rápidos en los valores diarios de la temperatura. Asimismo, los cambios estacionales ocasionan fluctuaciones de las temperaturas, como consecuencia de la cercanía o lejanía de los rayos solares y la llegada de nubes que impiden el ingreso de esta radiación. El aumento de la nubosidad durante el verano permite que la amplitud térmica sea menor que en los meses de invierno, debido a que la alta nubosidad que se presenta en el verano no permite que la radiación salga de la superficie, mientras que en el invierno por la falta de nubes, el calor se irradia a la atmósfera, provocando la aparición de heladas.

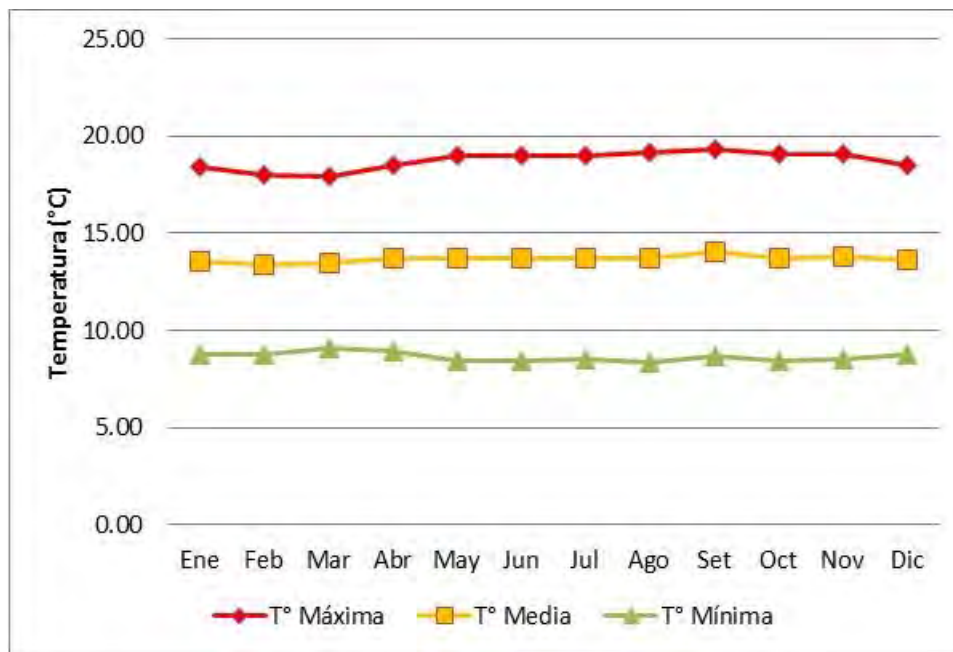
Para caracterizar el comportamiento de las temperaturas durante el año se utilizó la información de la estación meteorológica Cusicancha, la cual se presenta a continuación:

Cuadro 4-2 Temperaturas máximas, medias y mínimas mensuales – Estación Cusicancha

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
T° Máxima	18.37	17.97	17.93	18.45	18.97	18.95	18.96	19.12	19.34	19.08	19.03	18.50	18.72
T° Media	13.57	13.36	13.50	13.68	13.68	13.68	13.72	13.73	14.02	13.74	13.77	13.64	13.67
T° Mínima	8.78	8.75	9.06	8.90	8.40	8.40	8.48	8.34	8.70	8.40	8.50	8.78	8.62

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Gráfico 4-1 Régimen anual de la Temperatura Media (°C) – Estación Cusicancha



Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Para el área del proyecto la temperatura presenta un promedio anual máximo de 18.72 °C, una media de 13.67 °C y mínima de 8.62 °C, lo que genera una amplitud térmica de 10.1 °C, entre los valores extremos. Por lo general las temperaturas muestran un clima semifrío, en donde la variación mensual en el año no es muy variable; siendo ligeramente inferior durante los meses de verano (diciembre a marzo), momento en que hay una mayor nubosidad y precipitaciones, por lo que los pobladores locales confunden estos meses con la temporada de invierno. Los valores mínimos muestran valores por encima de los 0°C, lo cual es característico de las regiones ubicadas por debajo de los 4 000 msnm; sin embargo, las partes altas del área de estudio se encuentran propensas a ser afectadas por heladas.

b) Precipitación

La precipitación en el área es marcadamente estacional, donde los valores máximos se presentan en los meses de verano y por el contrario, los volúmenes mínimos coinciden con los meses de invierno; entre tanto, los meses de otoño y primavera, se consideran transicionales, debido a que los valores de precipitación empiezan a disminuir y a elevarse respectivamente.

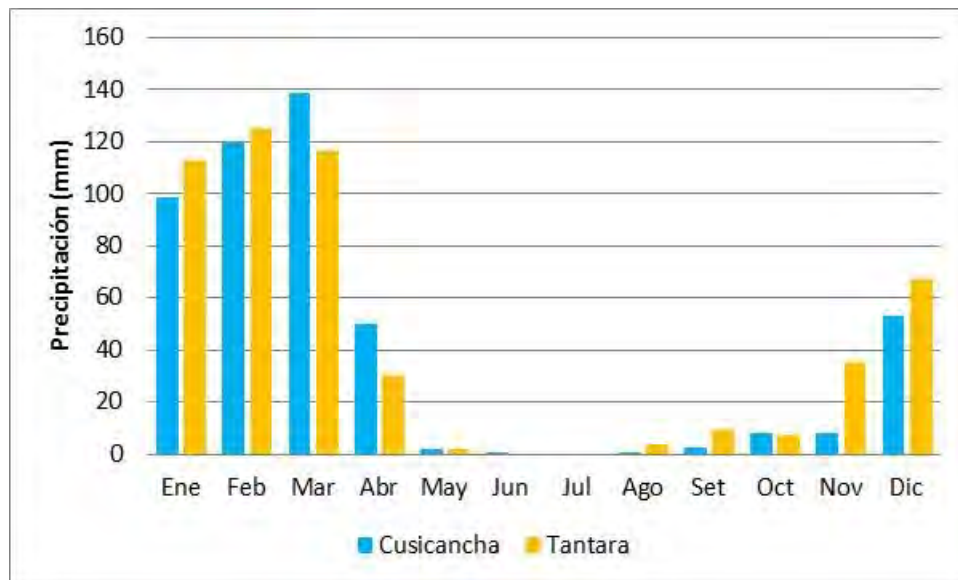
A continuación, se presenta los valores de precipitación correspondientes a las estaciones meteorológicas Cusicancha y Tantara (Cuadro 4-3) en donde se puede visualizar el régimen anual de las precipitaciones para la región donde se ubica el Proyecto.

Cuadro 4-3 Precipitación total mensual – Estación Cusicancha y Tantara

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Cusicancha	99.0	120.0	139.0	50.0	2.0	0.0	0.0	1.0	2.0	8.0	8.0	53.0	482.0
Tantara	113.08	125.32	116.68	30.32	1.68	0.0	0.0	3.76	9.26	7.73	34.93	67.23	509.98

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Gráfico 4-2 Régimen mensual de la precipitación – Estación Cusicancha y Tantara



Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Como se puede apreciar, la precipitación promedio total anual se encuentra alrededor de los 482 y 509 mm, en donde más del 80% de las precipitaciones anuales se acumulan entre los meses de diciembre a marzo, por el contrario la precipitación es mínima entre los meses de mayo a noviembre, notándose así una estacionalidad de las lluvias muy marcada, con meses veraniegos con lluvias intensas y constantes, y los meses invernales son sumamente secos, y con frecuencia afectados por sequías severas.

c) Humedad Relativa

Las masas de aire en estas regiones, tienen en general un contenido relativamente medio a alto de humedad, considerando que el vapor de agua se sitúa en abundancia en los niveles bajos de la tropósfera, especialmente sobre las superficies oceánicas o las selvas tropicales boscosas de tierras bajas.

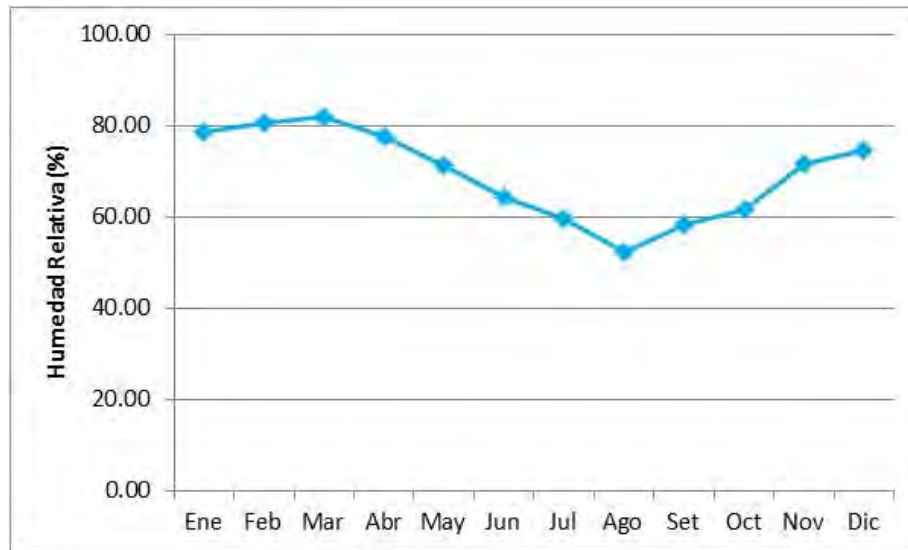
En estas regiones la humedad relativa es considerablemente más baja durante el invierno, mientras que en el verano los niveles de humedad aumentan como resultado del incremento de masas de aire que provienen de la Amazonía y del Océano Pacífico. Esta condición del ciclo anual de la humedad relativa se muestra a continuación:

Cuadro 4-4 Humedad relativa media mensual – Estación Cocas

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Hr media	78.60	80.63	81.87	77.67	71.40	64.40	59.73	52.45	58.37	61.60	71.65	74.65	69.42

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Gráfico 4-3 Régimen anual de Humedad Relativa – Estación Cocas



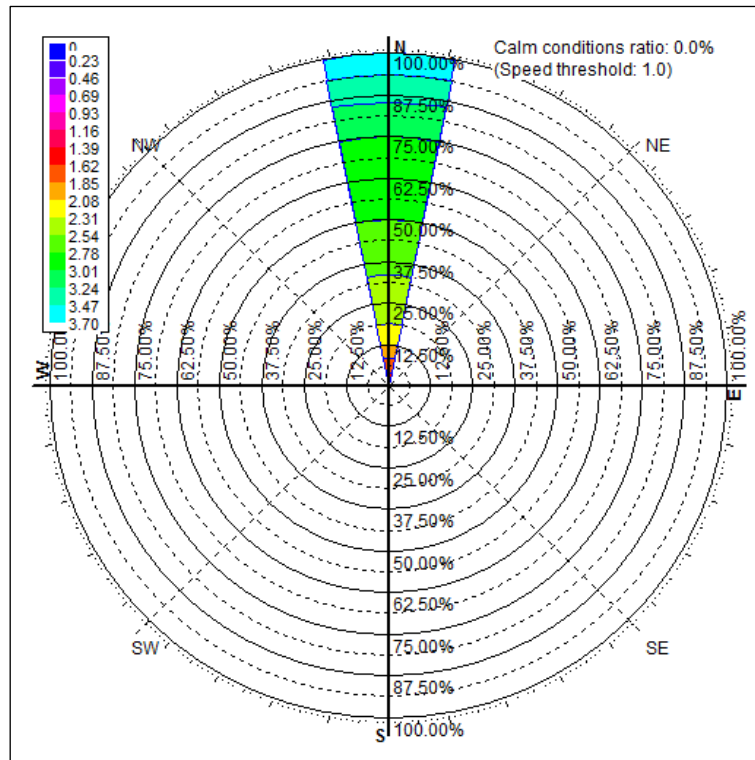
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

El valor medio anual de la humedad relativa es de 69.42%; sin embargo, este valor fluctúa a lo largo del año, presentando los valores máximos durante el verano (valores alrededor de 80%), momento en que también se presentan las mayores precipitaciones, como resultado de la saturación del aire; mientras que los valores de humedad relativa mínima se manifiestan en el invierno, con valores alrededor de 60%.

d) Vientos

El viento es un parámetro que se encuentra muy influenciado por el relieve, debido a que este se comporta como una barrera que impide el avance normal de los vientos, llegando a desviar la dirección normal de las corrientes atmosféricas. Como referencia se ha tomado información de la estación meteorológica Cocas, debido a que esta estación más cercana ubicada en la misma región que cuenta con información para este parámetro. En el Gráfico 4-4 se muestra las direcciones y velocidades del viento registradas.

Gráfico 4-4 Rosa de Vientos – Estación Cocas



Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017

En la rosa de vientos se presenta una distribución promedio anual de vientos, en donde se puede observar una dominancia de vientos provenientes del Norte. La velocidad del viento muestra mínimas de 1.5 m/s y máximas de 3.5 m/s, estos según la Escala de Beaufort (1923) se catalogan como ventolinillas y brisas débiles.

4.3.1.4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Para describir las características climáticas del área donde se encuentra el proyecto, se utilizó información del Mapa Climático elaborado por el SENAMHI, el cual siguió la clasificación climática elaborada por Thornthwaite (1949). Asimismo, se presenta la descripción de zonas de vida elaborado por el INRENA.

a) Clasificación de Thornthwaite

Según el sistema de clasificación de Thornthwaite (1949), el área de estudio se encuentra dentro del tipo de clima: B(i)D'H3. En el siguiente cuadro se puede ver el significado de cada letra.

Cuadro 4-5 Leyenda de Clasificación Climática de Thornthwaite

Clasificación Climática de Thornthwaite			
Precipitación Efectiva		Eficiencia de Temperatura	
A	Muy lluvioso	A'	Cálido
B	Lluvioso	B'1	Semicálido
C	Semiseco	B'2	Templado

Clasificación Climática de Thornthwaite			
D	Semiárido	B'3	Semifrío
E	Árido	C'	Frío
Distribución de la precipitación en el Año		D'	Semifrígido
r	Precipitación abundante en todas las estaciones	E'	Frígido
i	Invierno seco	F'	Polar
p	Primavera seca	Humedad Atmosférica	
v	Verano seco	H1	Muy seco
o	Otoño seco	H2	Seco
d	Deficiencia de lluvias en todas las estaciones	H3	Húmedo
		H4	Muy húmedo

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Observando el cuadro, podemos notar que el área de estudio se encuentra en un clima lluvioso, con invierno seco, y con una temperatura semifrígida y un aire húmedo.

b) Zonas de vida

Para definir las zonas de vida se toma como referencia la metodología desarrollada por Leslie R. Holdridge (1947). Para esto se utilizó el Mapa Ecológico del Perú, y que corroborado con los valores obtenidos de las estaciones meteorológicas del reconocimiento de campo, se ha definido una zona de vida que se describe a continuación.

- **Bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS)**

Geográficamente esta zona se sitúa a lo largo de la cordillera de los Andes a una altitud entre los 2 800 a 3 800 msnm, pudiendo alcanzar algunas veces hasta los 4 000 msnm.

En esta zona de vida la **biotemperatura** media anual está alrededor de los 12.9 °C y la media anual mínima de 6.5°C. Asimismo, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1 119 mm y el promedio mínimo de 410 mm, éste rango está comprendido en los registros meteorológicos de las estaciones consideradas. A esta zona de vida se le denomina como bosque, debido a que antiguamente estaban cubiertas por bosques andinos; pero que en la actualidad han desaparecido como resultado de la actividad antrópica (agricultura y ganadería principalmente); sin embargo en algunos lugares inaccesibles todavía pueden apreciarse relictos de estos bosques, los cuales no han sido apreciados en el área del Proyecto.

4.3.2 GEOLOGÍA

4.3.2.1 GENERALIDADES

Los rasgos geológicos regionales y locales están basados en la información obtenida de los trabajos realizados por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET) y publicados en su boletín Geológico de los Cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conayca, Chíncha, Tantará y Castrovirreyna y presentada en la Carta Geológica 1:100 000 (27-I) y ajustada con la Carta 1: 50 000 (27-I2). Los detalles de la Geología local han sido

tomados de los levantamientos geológicos realizados durante la fase inicial de la etapa de exploración por la empresa SMMP.

Este estudio se acompaña de un mapa geológico regional (**Mapa EFI-02**) y un mapa geológico local (**Mapa EFI -03**), donde se presentan las principales unidades geológicas que se encuentran aflorando en el área evaluada; en tanto que las características litológicas y estratigráficas se aprecian de manera resumida en la columna estratigráfica presente en este estudio.

4.3.2.2 GEOLOGÍA REGIONAL

A escala regional se puede apreciar que afloran principalmente rocas de origen volcánico, de edad Cenozoica e intrusiones Mesozoicas del Batolito de la Costa. El Cuaternario también se hace presente, mediante depósitos aluviales que se encuentran cubriendo el fondo de valles y de las quebradas que discurren por el área de estudio. Las características geológicas regionales se pueden observar en el Mapa Geológico Regional (**Mapa EFI-02**).

a) Estratigrafía

Está constituida por unidades volcánicas del Cenozoico al Cuaternario reciente (Holoceno). En el área se han podido distinguir las siguientes formaciones:

- **Formación Tantaré (Ti-t)**

La Formación Tantaré está representada por una gruesa secuencia Volcánica que yace con discordancia angular sobre las unidades del Mesozoico y la Formación Casapalca e infrayacen en aparente concordancia a la secuencia volcánico sedimentaria de la Formación Sacsaquero.

Esta formación está compuesta por derrames andesíticos, riódacíticos y dácíticos de color gris y pardo violáceo; con textura porfirítica y a veces afaníticas. En forma subordinada y esporádica presentan intercalaciones de brechas andesíticas a dacíticas y tobas andesíticas a riolíticas; también se encuentran delgados horizontes de limolita, arenisca con material volcánico y aglomerados volcánicos con fragmentos pequeños de andesitas y dacitas. En conjunto la secuencia muestra pseudo estratificación en capas medianas a gruesas con cierta lenticularidad.

- **Formación Sacsaquero (Tm-ss)**

La Formación Sacsaquero está representada por una gruesa secuencia volcánico-sedimentaria, constituida por derrames andesíticos intercalados con tobas soldadas y tobas redepositadas; también se intercalan areniscas, limoarcillitas y calizas lagunares que se adelgazan desapareciendo por lenticularidad.

En el sector del área del Proyecto esta formación se puede dividir en dos sectores: la primera compuesta por una secuencia intercalada de tobas, brechas monimícticas y lavas andesíticas porfíricas grises, con secuencia de calizas grises, lodolitas y areniscas volcanoclásticas y la

segunda conformada de tobas de coloración gris claras con tonos rosados, con contenidos de plagioclasa, pómez, líticos, en matriz silicea.

- **Depósitos Cuaternarios Aluviales (Qr-al)**

Los depósitos Cuaternarios están representados por acumulaciones de material aluvial de origen reciente (Holoceno). Estos depósitos están conformados por el material que ha sido erosionado, transportado y depositado en los fondos de los valles y quebradas que recorren en el área de estudio.

Cuadro 4-6 Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidades Estratigráficas	Símbolo
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales	Qr-al
	Paleogeno	Eoceno	Formación Sacsaquero	Tm-ss
Formación Tántara			Ti-t	
Mesozoico				

Elaboración: Poch Perú S.A. 2017

b) Rocas Intrusivas

Las rocas intrusivas del flanco andino occidental están representadas por afloramientos del Batolito de la Costa, las cuales han intruido a las formaciones Mesozoicas y parte del Cenozoico. En esta región el Batolito de la Costa está representado por los afloramientos de la Súper Unidad Tiabaya.

- **Súper Unidad Tiabaya**

La Súper Unidad Tiabaya está conformada por plutones de composición intermedia a ácida cuya textura se caracteriza por la presencia aislada de micas en cristales hexagonales y hornblendas prismáticas. Su gradación composicional va desde diorita en las partes marginales del Plutón hasta monzogranito en las partes medias, de menor extensión. Asimismo, se pueden encontrar monzodioritas grises de grano medio a fino, aflorando principalmente en el sector sur del área de Influencia Ambiental Indirecta. Cercanos al área del proyecto se pueden encontrar afloramientos de granodioritas y tonalitas gris claras con tonos rosados de grano medio a grueso, con presencia de xenolitos grises.

4.3.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Estructuralmente se ubica en el borde sur de la caldera Santa Beatriz. Las fallas de dirección N-S a NE-SW han generado fracturas tensionales de rumbo NW-SE, que afectan principalmente a las rocas intrusivas. Otro sistema de fallas identificado tiene dirección E-W.

4.3.2.4 GEOLOGÍA LOCAL

En el área de estudio afloran secuencias de andesitas, flujos de andesita violácea, seudoestratificadas de la Formación Tantará (sector Cuchipilana). Hacia el sector Norte, y sobreyaciendo a la Formación Tantará, existen potentes bancos de andesita, brechas de andesita y lavas pertenecientes al Grupo Sacsaquero que cubren las partes altas del área de estudio, localmente cortadas por pequeños intrusivos dioríticos y monzodioritas porfiríticas, y diques andesíticos de edad Oligoceno a Mioceno Inferior

En el área de estudio también afloran granodioritas y dioritas pertenecientes al Batolito de la costa. Estas rocas están cortando a una secuencia de lavas andesíticas pseudoestratificadas, posiblemente pertenecientes a la formación Tantará.

La mineralización está directamente relacionada con la alteración argílica. Se han identificado los sectores Cuchipilana y Pueblo Nuevo, donde existen zonas de venillas y estructuras con valores anómalos de Au-As-Sb-Hg+ (Cu-Zn-Pb-Ag) emplazadas preferentemente en los volcánicos andesíticos.

4.3.3 GEOMORFOLOGÍA

4.3.3.1 GENERALIDADES

En esta sección se desarrolla una caracterización de las diferentes formas de relieve que abarca el área de influencia ambiental del Proyecto. Esta caracterización es de importancia, para determinar la seguridad física de los componentes del proyecto, permite el desarrollo de los suelos y su capacidad de uso mayor, dado que la evolución del relieve influencia en la intensidad con que actúan los procesos formadores del suelo.

El área del Proyecto se encuentra ubicada en la sierra media del departamento de Huancavelica, perteneciente al flanco oeste de la Cordillera Occidental, que recorre en forma paralela al litoral del Océano Pacífico. Esta parte de la cordillera se caracteriza por presentar elevaciones por debajo de los 4 000 msnm, el clima es semifrío, por lo que no se genera hielo. Asimismo, por su ubicación geográfica las precipitaciones son estacionales, por lo que solamente unos meses la acción erosiva del agua afecta el relieve. Por lo tanto, el relieve en el área de estudio está dominado por su condición de montaña, encontrándose laderas de pendientes variadas y cimas onduladas, los afloramientos rocosos y los procesos erosivos limitan la formación de suelos profundos, salvo en aquellos lugares en donde las laderas disminuyen sus pendientes.

La caracterización morfológica del área de trabajo se elaboró a partir las evaluaciones en campo, la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución (Google Earth) y cartas topográficas adquiridas del Instituto Geográfico nacional (IGN). El resultado es un Mapa Geomorfológico (**EFI-04**), en donde se delimita las formas del relieve y rasgos distintivos existentes.

4.3.3.2 FISIOGRAFÍA

Esta sección describe con cierto detalle el origen y características de las formas fisiográficas determinadas para el área de estudio, las mismas que se agrupan dentro de una gran unidad denominada Montaña. En el Cuadro siguiente se presenta las unidades identificadas.

Cuadro 4-7 Relieve presente en el área de estudio

Forma de Relieve	Unidad fisiográfica	Pendiente (%)
Montaña	Fondo de valle de quebradas	8 -15
	Cimas planas a onduladas	0 - 4
	Laderas	8 - >50

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

4.3.3.2.1 MONTAÑA

Se tratan de un relieve accidentado y de gran magnitud (mayor a 1 000 metros de altura), que en conjunto conforma una cadena montañosa y ésta es parte de la Cordillera Occidental. Desde su origen, estas montañas han sido afectadas por la acción erosiva del agua, dejando una variedad de formas de relieve, diferenciadas principalmente por su declive (pendiente).

Dentro de esta gran unidad de relieve se pueden distinguir las siguientes formas:

a) Fondo de valle de quebradas (Fvq)

Esta unidad está representada por los fondos de los valles que han sido formados por los procesos erosivos del agua principalmente (erosión lineal). En general este es un proceso largo y esta favorecido por la pendiente abrupta, las características litológicas, la escasa cobertura vegetal, entre otros factores.

En general el fondo de los valles se caracterizan por ser estrechos y poco profundos, debido al poco caudal de las aguas, como consecuencia de las escasas precipitaciones que se generan en los pisos medios de la Cordillera Occidental. Asimismo, su ubicación cerca de la cabecera de cuenca no ha favorecido la conformación de una red hídrica densa que permita formar valles amplios como los de las zonas más bajas.

En el área de estudio se puede apreciar estos valles en las quebradas sin nombre que descienden del cerro Tunso.

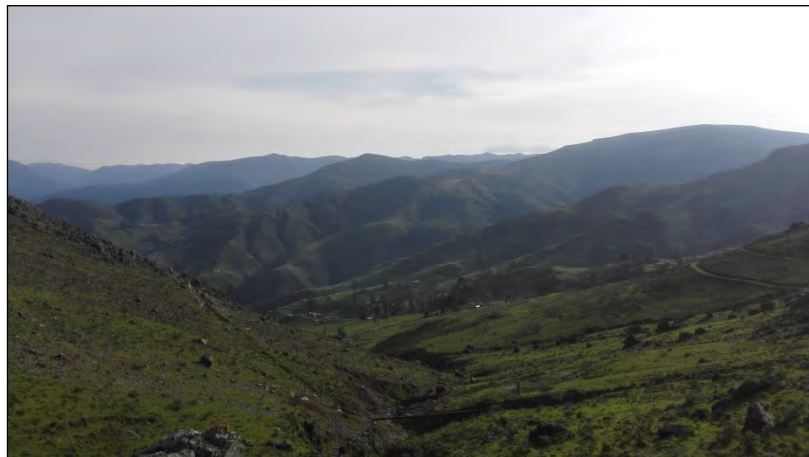


Foto 4-1 Vista de un fondo de valle de una quebrada que atraviesa el área del proyecto. Estas quebradas han formado pequeños valles en donde la población local vienen desarrollando actividades agropecuarias.

b) Cimas planas a onduladas (Cm)

Esta forma de relieve está conformada por un área de topografía llana a ondulada, donde las pendientes varían entre 0 a 4%, excepcionalmente presentan ondulaciones que alcanzan hasta 8%. Estas zonas corresponden a antiguas superficies de erosión, donde la erosión hídrica se dio de una manera areolar (aplanamiento), como resultado de la acción de lluvias

intensas que actuaron sobre las rocas que quedaron expuestas a la acción del hielo durante la última glaciación.

Estas cimas corresponden a las partes más elevadas de las montañas, como la cima del cerro Tunso, ubicada en el sector Sur del área de influencia.

En la superficie se observan afloramientos de rocas, como restos de la antigua erosión que afectó ampliamente este sector. Por esta razón, los suelos son muy escasos o superficiales. Actualmente, en estas cimas la erosión hídrica es muy baja, debido principalmente a la poca pendiente del área, lo cual puede corroborarse por la escasa presencia de surcos y cárcavas.



Foto 4-2 Vista de la cima de una montaña del área de estudio. Véase la pendiente suave de la cima de esta montaña, así como los afloramientos rocosos que caracterizan a este relieve. Foto tomada en el cerro Tunso.

c) Laderas

Esta forma de relieve está representada por los flancos de las montañas, que dominan ampliamente en el área de estudio. Las laderas se diferencian principalmente por sus pendientes, pudiéndose agruparse en: pendientes fuertemente inclinadas (8-15%), moderadamente empinada (15-25%), empinadas (25-50%) y muy a extremadamente empinada (>50%). Las pendientes más abruptas se relacionan frecuentemente a afloramientos y escarpes rocosos que sobresalen en las partes más elevadas.

Estas laderas muestran huellas de una erosión hídrica concentrada en forma de surcos y cárcavas, las cuales se ubican principalmente en las zonas más altas, aquí la vegetación es escasa.



Foto 4-3 Vista de una ladera característica en el área de estudio. Se puede apreciar diferentes pendientes, en donde la erosión hídrica viene ocasionando pérdida de suelo a través de la formación de cárcavas. Asimismo pueden apreciarse afloramientos de rocas de pendientes fuertes. Esta foto fue tomada en el sector Este del área del proyecto.

4.3.3.3 RASGOS FISIOGRAFICOS

Los rasgos fisiográficos son elementos que complementan a las unidades fisiográficas, ayudando a entender mejor la configuración del relieve. Debido a que no pueden ser representados como polígonos, son presentados en el mapa por medio de símbolos.

Entre esos rasgos cabe destacar los siguientes:

a) Divisorias de microcuencas

Las divisorias son las líneas de cumbre que separan las diversas microcuencas hidrográficas. Su delimitación permite establecer la orientación de los eventuales flujos hídricos o de los sectores de influencia de cada quebrada. En el área de estudio, estas divisorias separan las microcuencas de las quebradas que drenan el norte, de las quebradas que drenan hacia el sur, todas pertenecientes a la subcuenca del río San Juan.

b) Afloramientos y escarpes rocosos

Son sectores conformados casi exclusivamente por exposiciones de masivas y compactas de rocas del substrato, donde la presencia de suelo es muy limitada. Esta exposición se debe principalmente a la presencia de rocas volcánicas duras, que fueron expuestas por la acción erosiva del agua (erosión lineal y areolar).

4.3.3.4 PROCESOS GEODINÁMICOS

Los procesos geodinámicos, están conformados por aquellos fenómenos que generan el desgaste del relieve, su transporte y su posterior depositación. En el área del proyecto no se han evidenciado procesos intensos que pudieran generar eventos que signifiquen un peligro para el Proyecto; sin embargo, su manejo es importante para la conservación de los suelos. A continuación, se presentan los procesos reconocidos en el área:

a) Erosión hídrica concentrada

Este proceso está representado por el desgaste que viene sufriendo el relieve, debido a la acción de las precipitaciones que al caer van erosionando poco a poco la superficie del suelo (principalmente en las laderas), y con el tiempo van formando pequeños canales (surcos) que dan el paso posteriormente a drenes de mayor tamaño, conocidos como cárcavas. Este es un proceso que afecta las laderas del área.

4.3.4 SUELOS

4.3.4.1 GENERALIDADES

El presente capítulo presenta la evaluación del recurso suelo de toda el área de influencia ambiental del Proyecto de Exploración Minera Capilla Central. Esta evaluación se realizó sobre la base de las características morfológicas, mecánicas, físicas, químicas y biológicas de los diferentes horizontes que conforman los diferentes tipos de suelos reconocidos. Para el estudio se emplearon los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, USDA, 1993) y del Reglamento de Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. N° 013-2010-AG), y el Sistema Soil Taxonomy (Keys of Soil Taxonomy, USDA, 12th ed. 2014) para clasificación de suelos, al nivel de Subgrupo.

Adicionalmente se presenta una evaluación del potencial edáfico (capacidad de uso mayor de las tierras) de los suelos identificados. Los procedimientos seguidos para la interpretación del potencial edáfico se ciñen a los lineamientos especificados en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura (D.S. N° 017-2009-AG). Adicionalmente, por razones cartográficas y nivel de detalle, se definieron unidades de suelos utilizándose el criterio de las consociaciones, complejos y asociaciones para su cartografiado.

El Mapa de Suelos fue elaborado a nivel de Sub Grupo de Suelos y está orientada a la Clasificación de Tierras en términos de su aptitud potencial o Capacidad de Uso Mayor.

El informe de suelos se complementa con los perfiles modales, panel fotográfico, los métodos de análisis de laboratorio y los resultados de los análisis de caracterización de las muestras de horizontes de suelos obtenidas en campo, los cuales se adjuntan en el **Anexo 4.4**.

4.3.4.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES TAXONÓMICAS Y CARTOGRÁFICAS

La metodología utilizada para la descripción y caracterización de los suelos se ha basado en los criterios y normas establecidos en el Manual de Levantamiento de suelos (Soil Survey Manual, 1993) del departamento de Agricultura de los Estados Unidos y en el reglamento para la ejecución de levantamiento de suelos (D.S. N° 013-2010-AG), emitido por el Ministerio de Agricultura. La clasificación taxonómica de los suelos se ha realizado de acuerdo a las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Sistema de Taxonomía de suelos del departamento de Agricultura de los Estados (Keys of Soil Taxonomy (2010), utilizándose como unidad de clasificación, el Subgrupo de suelos. Estas unidades de suelos están referidas a un nombre local con fines de facilidad de identificación y lectura. El Subgrupo de suelo, considera ciertas características edafogénicas, presencia o ausencia de

los horizontes de diagnósticos y los regímenes de humedad y temperatura. Los horizontes son las capas que se forman en o cerca de la superficie del suelo (epipedones), que muestran evidencias de alteración o presencia de materia orgánica o ambas características. Los horizontes subsuperficiales de diagnóstico, son aquellas capas ubicadas debajo de los epipedones.

A continuación se presenta la ubicación geográfica de las calicatas realizadas.

Cuadro 4-8 Ubicación de las calicatas de evaluación

Calicatas	Nombre del Suelo	Zona de vida	Régimen de Humedad	Régimen de Temperatura	UTM-WGS84 – 18S		Altitud (msnm)
					Este	Norte	
S-01	Pueblo Nuevo	bh-MS	Ústico	Frígido	442 293	8 529 169	3 489
S-02	Camino	bh-MS	Ústico	Frígido	442 727	8 528 276	3 682
S-03	Pampas	bh-MS	Ústico	Frígido	441 877	8 528 064	3 705
S-04	Mirador	bh-MS	Ústico	Frígido	442 918	8 528 212	3 673
S-05	Sumi	bh-MS	Ústico	Frígido	441 347	8 527 712	3 809

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.3.4.2.1 UNIDADES TAXONÓMICAS Y CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS

El desarrollo genético de los suelos es escaso a incipiente, mostrando secuencia de capas A-AC-Cr-R, A1-A2-C, A1-A2-BC-C y A-R, entre otros. En general, los suelos son superficiales a moderadamente profundos, fertilidad química baja, con moderados niveles de materia orgánica, niveles variables de gravillas, gravas y guijarros en el perfil (hasta 60% e incrementándose con la profundidad), de reacción moderadamente ácida a moderadamente alcalino, sin presencia de carbonato de calcio pero con alto contenido de sales solubles en un suelo analizado.

El grado de meteorización de los suelos no es alto debido principalmente a la escasa precipitación a lo largo del año. Asimismo, estas condiciones no favorecen una actividad microbiana en el suelo. De esta manera, se aprecian perfiles que son moderadamente profundos en los cuales los fragmentos muy gruesos se hallan relativamente cerca de la superficie y en ciertos casos aflorando en la superficie. Cuando esto último ocurre, no existe suelo y se le denomina afloramiento lítico (Misceláneo Lítico), el cual se halla disperso en toda la zona especialmente en las laderas de fuertes pendientes y zonas altas de las montañas.

En cuanto a la textura, se reconocen diversas clases texturales predominando la clase franco arenoso y franco, reconociéndose también la clase franco arcillo arenoso. Por otra parte, la Capacidad de intercambio catiónico (CIC) que refleja la fertilidad potencial de un suelo varía de baja a media.

En el área de estudio se han identificado dos órdenes, dos subórdenes, dos grandes grupos y cuatro sub grupos. Según la clasificación natural Soil Taxonomy (USDA -12th ed. 2014) de los Estados Unidos de América, todos los suelos pertenecen al orden Mollisols y Entisols.

El orden Mollisols corresponden a suelos moderadamente desarrollados y se caracterizan por presentar una CIC mayor a 50%, suelos oscuros y moderadamente profundos. Presenta al

suborden Ustolls haciendo referencia a su régimen de humedad. En esta categoría taxonómica se pueden encontrar a los suelos Camino, Pampas y Mirador.

El orden Entisols corresponde a suelos con escaso desarrollo y que no cumplen los requisitos para ser clasificados en categorías anteriores, incluye suelos con epipedón Ócrico pero no presenta endopedón. Presenta al suborden Orthents. En esta categoría taxonómica se pueden encontrar a los suelos Pueblo Nuevo y Sumi.

Esta jerarquía de unidades taxonómicas de suelos, así como los nombres locales que se les asignan a los sub-grupos, se presentan en siguiente cuadro.

Cuadro 4-9 Clasificación de los suelos según el Soil Taxonomy – USDA (12th ed. 2014)

Soil Taxonomy-USDA (12th ed.2014)					
Orden	Sub Orden	Gran Grupo	Sub Grupo	Nombre común de suelos	Calicata
Mollisols	Ustolls	Haplustolls	Entic Haplustolls	Camino	S-02
				Pampas	S-03
			Typic Haplustolls	Mirador	S-04
Entisols	Orthents	Ustorthents	Lithic Ustorthents	Sumi	S-05
			Typic Ustorthents	Pueblo Nuevo	S-01

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.3.4.2.2 UNIDADES CARTOGRÁFICAS

A partir de los sub grupos identificados se han definido seis consociaciones (cinco unidades edáficas y una unidad miscelánea) y una asociación (unidad edáfica – unidad edáfica), las cuales están representadas considerando sus fases por pendiente (Ver **Mapa EFI-05**).

Las unidades cartográficas que están dominadas por una clase simple de suelos o áreas misceláneas, son denominadas consociaciones. Las unidades dominadas por dos o más clases o áreas misceláneas se denominan asociaciones. Todas las unidades en el mapa generalmente contienen inclusiones de suelos o áreas misceláneas que no están identificadas en el nombre. A continuación se presenta la definición de consociación y asociación de suelos.

- **Consociación**

Es una unidad cartográfica que tiene un solo componente en forma dominante, el cual puede ser suelo o área miscelánea. La cantidad total de inclusiones disimilares, en cualquier delineación, generalmente no excede del 15%. El suelo en una Consociación puede ser identificado con cualquier categoría taxonómica. En una Consociación en que predominan áreas misceláneas, las inclusiones, si son de suelos, no deben ser mayores de 15% y si son de otras clases de áreas misceláneas, no deben ser mayores de 25%. Las Consociaciones son nominadas por el nombre del suelo o área miscelánea que domina la unidad de mapa, anteponiendo la palabra "Consociación".

- **Asociación**

Es una unidad cartográfica que contiene dos o más suelos o áreas misceláneas, cuyos componentes principales no se pueden separar a escalas pequeñas, pero si a escalas grandes, pues los suelos ocupan porciones geográficas considerables. La cantidad total de inclusiones disimilares a cualquiera de los componentes no excede del 15% en cualquier delineación. El nombre de estas unidades se forma anteponiendo la palabra "Asociación".

Cuadro 4-10 Unidades cartográficas de suelos

Unidades cartográficas	Símbolo	Fase por pendiente	Proporción (%)	Superficie	
				Ha.	%
Consociaciones					
Pueblo Nuevo	Pn	D, E, F, G	100	216.67	33.72
Camino	Ca	F		4.89	0.76
Pampas	Pa	C, D, E, F, G		174.12	27.10
Mirador	Mi	B, C, D, E, F		95.94	14.93
Sumi	Su	C, D, E, F		71.95	11.20
Misceláneo Lítico	MLi	C, D, E, F		54.33	8.45
Asociaciones					
Mirador – Camino	Mi-Ca	D, E	50 – 50	24.72	3.85
Total				642.62	100.00

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Para fines del presente estudio se utilizan ocho fases y rangos de pendiente según se establecen en el DS: 017-2009-AG, los cuales se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-11 Fases por pendiente en el área de estudio

Clase de pendiente	Rango de pendiente (%)	Término descriptivo
A	0 - 4	Plana a ligeramente inclinada
B	4 - 8	Moderadamente inclinada
C	8 - 15	Fuertemente inclinada
D	15 - 25	Moderadamente empinada
E	25 - 50	Empinada
F	50 - 75	Muy empinada
G	>75	Extremadamente empinada

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

En los siguientes cuadros se resume las características morfo-genéticas de los suelos y los parámetros fisicoquímicos más relevantes de los suelos identificados.

Cuadro 4-12 Características generales de los suelos identificados en el área de estudio

Suelo	Microrrelieve	Textura	Fragmentos gruesos	Drenaje	Erosión	Profundidad Efectiva	Pedregosidad Superficial
Pueblo Nuevo	Plano a ondulado suave	Media	Ligeramente gravoso a muy gravoso	Bueno	Ligera	Moderadamente profundo	Moderadamente Pedregoso
Camino	Ondulado suave	Media	Ligeramente gravoso a muy gravoso	Bueno	Moderada	Moderadamente profundo	Muy pedregoso
Pampas	Ondulado suave	Moderadamente gruesa a moderadamente fina	Gravoso a muy gravoso	Bueno	Moderada	Moderadamente profundo	Muy pedregoso
Mirador	Ondulado suave	Media a moderadamente fina	Ligeramente gravoso a gravoso	Bueno	Ligera	Moderadamente profundo	Muy pedregoso
Sumi	Plano	Moderadamente Gruesa	Muy gravoso	Moderado	Ligera	Muy superficial	Muy pedregoso

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Cuadro 4-13 Características fisicoquímicas de los suelos identificados en el área de estudio

Suelo	pH	C.E. dSm/m	CaCO3 %	M.O. %	P ppm	K ppm	CIC Cmol(+)/kg	PSB		Fertilidad Natural
									%	
Pueblo Nuevo	Moderadamente a fuertemente ácida	Muy ligeramente salino	Bajo	Medio a bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto a Medio	Baja	
Camino	Moderadamente a fuertemente ácida	Muy ligeramente salino	Bajo	Medio a bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Baja	
Pampas	Fuertemente ácida	Muy ligeramente salino	Bajo	Medio a bajo	Bajo	Bajo a Medio	Medio	Medio	Baja	
Mirador	Neutra	Muy ligeramente salino	Bajo	Medio a bajo	Bajo	Bajo	Alto a Muy alto	Alto a Medio	Baja	
Sumi	Fuertemente ácida	Muy ligeramente salino	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Baja	

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.3.4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELOS Y ÁREAS MISCELÁNEAS IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

4.3.4.3.1 CONSOCIACIÓN DE UNIDADES EDÁFICAS

a) Suelo Pueblo Nuevo

De acuerdo al Soil Taxonomy USDA (12th ed. 2014), este suelo se le puede clasificar como **Typic Ustorthents**. Las características edáficas de esta unidad de suelo están expresadas en un perfil A-AC-Cr-R, con epipedón Ócrico (A) como horizonte de diagnóstico superficial (00 - 08 cm) que presenta suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura media (franco), presenta estructura granular fino y débil, de consistencia friable, presenta raíces escasas finas, se observan fragmentos gruesos como gravillas en 10% del Hz; con límite gradual al horizonte de diagnóstico AC como horizonte de diagnóstico subsuperficial (08 - 28 cm) que presentan suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo, textura media (franco), presenta estructura granular fino y débil; de consistencia friable, presentan raíces finas escasas, se observan fragmentos gruesos como gravillas y gravas en 40 % del Hz; con límite difuso al horizonte de diagnóstico subsuperficial Cr (28 - 52 cm) de color amarillo rojizo (10 YR 6/8) en húmedo, de textura media (franco), no presenta estructura, masivo; de consistencia muy firme, presenta escasas raíces muy finas; se observan fragmentos gruesos como gravas y guijarros en 40 % del Hz; con límite difuso al contacto lítico.

Las características químicas del perfil están dadas por una reacción fuertemente ácida a moderadamente ácida (pH 5.48 - 5.63); muy ligeramente salino (0.12 - 0.07 dS/m), no presenta carbonatos libres (0.00%). El nivel de materia orgánica está entre medio a bajo (0.72 - 3.51 %), el nivel de fósforo disponible es bajo (1.8 - 2.7 ppm), el potasio disponible se presenta en bajo (26 - 99 ppm). La capacidad de intercambio catiónico se presenta en un nivel medio (16.00 - 21.92 cmol(+)/ kg de suelo), en tanto el porcentaje de saturación de bases PSB es alto a medio (96 - 69 %). Estas características determinan que la fertilidad natural del suelo sea baja.

b) Suelo Camino

De acuerdo al Soil Taxonomy USDA (12th ed. 2014), este suelo se le puede clasificar como **Entic Haplustolls**. Las características edáficas de esta unidad de suelo están expresadas en un perfil A1-A2-C, con epipedón Ócrico (A1) como horizonte de diagnóstico superficial (00 - 06 cm) que presenta suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura media (franca), presenta estructura granular fino y débil, de consistencia friable, presenta raíces abundantes finas y moderadas, se observan fragmentos gruesos como gravillas en 50 % del Hz; con límite gradual al horizonte de diagnóstico A2 como horizonte de diagnóstico subsuperficial (06 - 19 cm) que presentan suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura media (franca), presenta estructura granular fino y débil, de consistencia friable, presentan raíces abundantes finas, se observan fragmentos gruesos como gravillas y gravas en 70 % del Hz; con límite difuso al horizonte de diagnóstico subsuperficial C (19 - 63 cm) de color pardo gris oscuro (7.5 YR 4/1) en húmedo, de textura media (franca), no presenta estructura, masiva; de consistencia firme, presenta escasas raíces finas; se observan fragmentos gruesos como gravilla y gravas en 10 % del Hz.

Las características químicas del perfil están dadas por una reacción fuertemente ácida a moderadamente ácida (pH 5.16 – 5.83); muy ligeramente salino (0.14 – 0.02 dS/m), no presenta carbonatos libres (0.00%). El nivel de materia orgánica es bajo a medio (0.38 – 3.39 %), el nivel de fósforo disponible varía es bajo (1.8 – 2.1 ppm), el potasio disponible se presenta en un nivel bajo (22– 91 ppm). La capacidad de intercambio catiónico se presenta en medio (19.68 – 24.32 cmol(+)/ kg de suelo), en tanto el porcentaje de saturación de bases PSB es alto a medio (94 - 61 %). Estas características determinan que la fertilidad natural del suelo sea baja.

c) Suelo Pampas

De acuerdo al Soil Taxonomy USDA (12th ed. 2014), este suelo se le puede clasificar como **Entic Haplustolls**. Las características edáficas de esta unidad de suelo están expresadas en un perfil A1-A2-BC-C, con epipedón Ócrico (A1) como horizonte de diagnóstico superficial (00 - 06 cm) que presenta suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/3) en húmedo, textura moderadamente gruesa (franco arenoso), presenta estructura granular fino y moderado, de consistencia friable, presenta raíces abundantes finas, se observan fragmentos gruesos como gravas y guijarros en 30 % del Hz; con límite gradual al horizonte de diagnóstico A2 como horizonte de diagnóstico subsuperficial (06 – 23 cm) que presentan suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/3) en húmedo, textura moderadamente fina (franca arcillosa arenosa), presenta estructura granular fino y moderado, de consistencia friable, presentan raíces finas escasas, se observan fragmentos gruesos como gravas y gravillas en 30 % del Hz; con límite gradual al horizonte de diagnóstico subsuperficial BC (23 - 43 cm) de color gris oscuro (7.5 YR 4/1) en húmedo, de textura moderadamente fina (franca arcillosa arenosa), no presenta estructura, masivo; de consistencia firme, presenta escasas raíces finas y gruesas; se observan fragmentos gruesos como gravas y piedras en 70c% del Hz; con límite difuso al horizonte de diagnóstico subsuperficial C (43 – 73 cm) de color gris oscuro (5 Y 4/1) en húmedo, de textura media (franca), no presenta estructura, masivo; de consistencia muy firme; no presenta raíces, se observan fragmentos gruesos como gravas y piedras a 40 % del horizonte.

Las características químicas del perfil están dadas por una reacción fuertemente ácida (pH 5.16 – 5.83); muy ligeramente salino (0.14 – 0.02 dS/m), no presenta carbonatos libres (0.00%). El nivel de materia orgánica es medio a bajo (0.55 – 3.02 %), el nivel de fósforo disponible es bajo (1.8 – 2.2 ppm), el potasio disponible se presenta en un nivel bajo a medio (19 – 228 ppm). La capacidad de intercambio catiónico se presenta en medio (16.48 – 18.40 cmol(+)/ kg de suelo), en tanto el porcentaje de saturación de bases PSB es medio (78 - 42 %). Estas características determinan que la fertilidad natural del suelo sea baja.

d) Suelo Mirador

De acuerdo al Soil Taxonomy USDA (12th ed. 2014), este suelo se le puede clasificar como **Typic Haplustolls**. Las características edáficas de esta unidad de suelo están expresadas en un perfil A-Bt-C, con epipedón Ócrico (A) como horizonte de diagnóstico superficial (0 - 30 cm) que presenta suelos de color pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, textura moderadamente fina (franco arcillosa), presenta estructura granular fino y moderado, de consistencia friable, presenta raíces finas abundantes, se observan fragmentos gruesos como gravillas en 20 % del Hz; con límite gradual al horizonte de diagnóstico subsuperficial Bt (30

- 45 cm) que presentan suelos de color pardo (7.5 YR 4/2) en húmedo, textura moderadamente fina (franco arcillosa, presenta estructura bloque subangular fino débil; de consistencia friable, presentan raíces muy finas escasas, se observan fragmentos gruesos como gravillas en 30 % del Hz; con límite difuso al horizonte de diagnóstico subsuperficial C (45 - 80 cm) de color pardo oscuro (7.5 YR 3/3) en húmedo, de textura media (franco), no presenta estructura, masiva; de consistencia friable, no presenta raíces; se observan fragmentos gruesos como gravilla y gravas en 10 % del Hz.

Las características químicas del perfil están dadas por una reacción neutra (pH 6.55 - 6.97); muy ligeramente salino (0.05 - 0.08 dS/m), no presenta carbonatos libres (0.00%). El nivel de materia orgánica es medio a bajo (2.21 - 0.48 %), el nivel de fósforo disponible es bajo (1.8 - 1.9 ppm), el potasio disponible se presenta es bajo (44 - 84 ppm). La capacidad de intercambio catiónico se presenta en un nivel muy alto a alto (43.68 - 35.52 cmol(+)/ kg de suelo), en tanto el porcentaje de saturación de bases PSB es medio (42 - 76 %). Estas características determinan que la fertilidad natural del suelo sea baja.

e) Suelo Sumi

De acuerdo al Soil Taxonomy USDA (12th ed. 2014), este suelo se le puede clasificar como Lithic Ustorthents. Las características edáficas de esta unidad de suelo están expresadas en un perfil A-R, con epipedón Ócrico (A) como horizonte de diagnóstico superficial (00 - 08 cm) que presenta suelos de color gris (7.5 YR 5/1) en húmedo, textura moderadamente gruesa (franca arenoso), presenta estructura granular fino y débil, de consistencia friable, presenta raíces finas escasas, se observan fragmentos gruesos como gravillas y gravas en 70 % del Hz con límite gradual al contacto lítico.

Las características químicas del perfil están dadas por una reacción fuertemente ácida (pH 5.16); muy ligeramente salino (0.05 dS/m), no presenta carbonatos libres (0.00%). El nivel de materia orgánica es bajo (1.38 %), el nivel de fósforo disponible es bajo (2.2 ppm), el potasio disponible se presenta en un nivel medio (147 ppm). La capacidad de intercambio catiónico se presenta en un nivel medio (19.84 cmol(+)/ kg de suelo), en tanto el porcentaje de saturación de bases PSB es medio (47 %). Estas características determinan que la fertilidad natural del suelo sea baja.

4.3.4.3.2 CONSOCIACIÓN DE UNIDADES NO EDÁFICAS

a) Consociación Misceláneo Lítico

Esta unidad no edáfica se ubica en su fase por pendiente moderadamente inclinada a empinado (4 a 75 %). En el área de estudio corresponde a las áreas conformadas por afloramientos rocosos y materiales no consolidados como derrubios los cuales carecen de suelo que permita el sustento de alguna vegetación. Se encuentran especialmente en áreas de fuerte pendiente donde se encuentran afloramientos líticos del tipo volcánico.

4.3.4.3.3 ASOCIACIÓN DE UNIDADES EDÁFICAS

a) Asociación Mirador - Camino

Está conformada por las unidades edáficas Mirador y Camino, en una proporción de 50% y 50%, respectivamente. Se presenta en su fase de pendiente fuertemente inclinada (8-15%) y moderadamente empinada (15-25%).

Las características morfológicas de las unidades edáficas Mirador y Camino ya han sido descritas anteriormente.

4.3.4.4 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

La capacidad de uso mayor de la tierra, puede definirse como la aptitud natural del suelo para la producción de cultivos, pecuaria, forestal o protección (sin uso productivo), bajo tratamientos continuos y usos específicos.

De acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG), las tierras son entidades que involucran tres componentes: clima (zonas de vida), suelo y relieve. Así mismo, en dicho reglamento se indica que las unidades de tierras son las interpretaciones de las unidades de suelos en términos de su potencial. En la práctica, una unidad de tierra equivale a la interpretación de una unidad cartográfica de suelo.

El sistema de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor que establece dicho reglamento es un ordenamiento sistémico, práctico o interpretativo, de gran base ecológica, que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuadas. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible de gran valor y utilidad en los planes de desarrollo agrícola y ecológico de acuerdo a las normas de conservación de los suelos. A continuación se presenta las categorías de capacidad de uso mayor de la tierra:

Cuadro 4-14 Esquema de clasificación de tierras según el D.S. 017-2009-AG

Grupos de uso mayor	Clase	Subclase
Tierras para cultivos en limpio (A)	Alta (A1) Media (A2) Baja (A3)	No hay limitaciones
Tierras para cultivos permanentes (C)	Alta (C1) Media (C2) Baja (C3)	A partir de la clase A2 hasta la clase F3, presentan una o más de las siguientes limitaciones o deficiencias:
Tierras para pastos (P)	Alta (P1) Media (P2) Baja (P3)	suelos (s) drenaje (w) erosión (e)
Tierras para producción Forestal (F)	Alta (F1) Media (F2) Baja (F3)	clima (c) salinidad (l) inundación (i)
Tierras de Protección (X)	-----	-----

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.3.4.4.1 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE USO MAYOR

El sistema de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor que se presenta, está conformado por tres categorías de agrupamiento de suelo. Estas categorías serán

desarrolladas más adelante expresadas en las unidades de tierras en el área de estudio. En este ítem se explicara las características más importantes de cada grupo, clase y subclase de una unidad de tierra relacionando lo con las unidades edáficas del mapa de suelos.

a) Grupo de capacidad de uso mayor de tierras

El grupo de capacidad de uso mayor es determinado mediante el uso de las claves de las zonas de vida, en correlación con las características edáficas más relevantes para la zonificación agroecológica de un territorio. Esta categoría representa la más alta abstracción del Sistema, agrupa a las tierras de acuerdo a su máxima vocación de uso, es decir, tierras que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción sostenible de tierras aptas para cultivos en limpio(A), **tierras aptas para cultivos permanentes (C), tierras aptas para pastos (P), tierras aptas para producción forestal (F) y tierras de protección (X).**

Asimismo, las tierras de una calidad superior, debido a sus características ecológicas, también pueden destinarse a otras alternativas de uso, por ejemplo, en el caso de tierras para cultivos en limpio, pueden también ser usadas para cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección, en concordancia a las políticas e interés social del Estado y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

b) Clase de capacidad de uso mayor de tierras

Es el segundo nivel categórico del presente Sistema de Clasificación de Tierras. Reúne a unidades de suelos tierra según su Calidad Agrológica dentro de cada grupo. Un grupo de Capacidad de Uso Mayor (CUM) reúne numerosas clases de suelos que presentan una misma aptitud o vocación de uso general, pero, que no tienen una misma calidad agrológica ni las mismas limitaciones, por consiguiente, requiere de prácticas de manejo específicas de diferente grado de intensidad.

La Clase de Capacidad de Uso de una tierras viene a ser su calidad agrológica; el cual es la síntesis de las propiedades de fertilidad, condiciones físicas, relaciones suelo-agua, las características de relieve y climáticas, dominantes y representa el resumen de la potencialidad del suelo para producir plantas específicas o secuencias de ellas, bajo un definido conjunto de prácticas de manejo. De esta forma, se han establecido tres clases de calidad agrológica: **alta, media y baja.**

c) Subclase de capacidad de uso mayor de tierras

Constituye la tercera categoría del presente Sistema de Clasificación de Tierras, establecida en función a factores limitantes, riesgos y condiciones especiales que restringen o definen el uso de las tierras. La subclase de capacidad de uso, agrupa tierras de acuerdo al tipo de limitación o problema de uso. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia o condiciones más relevantes como causal de la limitación del uso de las tierras.

En el sistema elaborado, han sido reconocidos seis tipos de limitación fundamentales que caracterizan a las subclases de capacidad: Limitación por **suelo (Símbolo "s")**, limitación de **sales (Símbolo "l")**, limitación por **topografía**- riesgo de **erosión (Símbolo "e")**, limitación

por **drenaje** (Símbolo "w"), limitación por riesgo de **inundación** (Símbolo "i"), limitación por **clima**, (Símbolo "c").

En el sistema también se reconocen tres condiciones especiales que caracterizan la subclase de capacidad: Uso Temporal, (Símbolo "t"), Terraceo o andenería, (Símbolo "a"), Riego permanente o suplementario (Símbolo "r").

4.3.4.4.2 UNIDADES DE CAPACIDAD DE USO MAYOR

A continuación se muestran las subclases de tierras por su Capacidad de Uso mayor y su correlación con las unidades edáficas y misceláneas desarrolladas en el capítulo de suelos.

Cuadro 4-15 Unidades de capacidad de uso mayor identificadas en el área de estudio

Capacidad de Uso Mayor			Unidades Cartográficas Incluidas		
Grupo	Clase	Sub Clase	Unidad	Símbolo	Fase Pendiente
A	3	A3sec	Pueblo Nuevo	Pn	D
P	3	P3se	Pueblo Nuevo	Pn	E,F
			Camino	Ca	D,E
			Pampas	Pa	C,D,E
			Mirador	Mi	B,C,D,E
F	2	F2sec	Mirador	Mi	F
			Camino	Ca	F
			Pampas	Pa	F
	3	F3sec	Pueblo Nuevo	Pn	G
			Pampas	Pa	G
X		Xs	Sumi	Su	C,D,E,F
	X*		Misceláneo Lítico	MLi	C,D,E,F

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

En el área de estudio se han identificado seis (06) unidades individuales de capacidad de uso mayor a nivel de subclase (Ver **Mapa EFI-06**), no existen clases de tierras agrupadas, las que se encuentran cartografiadas en el Mapa de capacidad de Uso Mayor. Las subclases identificadas pertenecen a los grupos de tierras aptas para cultivos en limpio (A), tierras aptas para pastos (P), tierras aptas para producción forestal (F) y Tierras de Protección (X).

Cuadro 4-16 Unidades de mapeo de las tierras según su capacidad de uso mayor

Subclase	Descripción	Proporción	Superficie	
			Ha.	%
Unidades de Tierras individuales				
A3sec	Tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrologica baja; presenta limitaciones de carácter edáfico y relieve-topografía. Presenta además restricciones por clima.	100	14.05	2.19
P3se	Tierras aptas para pastos, de calidad agrologica baja; presenta limitaciones de carácter edáfico y relieve-topografía.	100	302.08	47.01
F2sec	Tierras aptas para producción forestal, de calidad agrologica media; presenta limitaciones de carácter edáfico y relieve-topografía. Presenta además restricciones por clima.	100	183.20	28.51

Subclase	Descripción	Proporción	Superficie	
			Ha.	%
F3sec	Tierras aptas para producción forestal, de calidad agrologica baja; presenta limitaciones de carácter edáfico y relieve-topografía. Presenta además restricciones por clima.	100	17.01	2.65
Xs	Tierras de protección con fuerte restricción por características del suelo.	100	71.95	11.20
X*	Tierras de protección por ausencia del recurso edáfico; presencia de sustrato rocoso y suelo en formación (Misceláneo Lítico).	100	54.33	8.45
TOTAL			642.62	100.00

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

A continuación, se describe las características de las unidades de suelos, así como las limitaciones y lineamientos de uso y manejo de cada una de las subclases de capacidad de uso mayor.

- **Subclase A3sec**

Esta subclase agrupa tierras aptas para cultivos en limpio de calidad agrológica baja, con limitación por característica del suelo (s) (profundidad efectiva, fragmentos gruesos y fertilidad natural) y topografía-relieve (e). Adicionalmente presenta limitaciones por efecto del clima (c).

Está conformada por la unidad edáfica Pueblo Nuevo (Pn/D). Las limitaciones de uso están relacionadas al factor edáfico debido a un perfil gravoso, moderadamente profundo y también referido a la fertilidad natural baja por desbalance nutricional determinado por los bajos niveles de nitrógeno, fósforo y potasio disponible. Topográficamente su limitación radica en su pendiente larga. El ambiente climático en el que se encuentra sugiere una limitante para el desarrollo de cultivos, siendo esta una restricción para el mejor aprovechamiento de la tierra.

- **Subclase P3se**

Esta subclase agrupa tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja, con limitación por característica del suelo (s) (pedregosidad superficial, fragmentos gruesos, textura y fertilidad natural) y topografía-relieve (e) (erosión, pendiente larga y microrelieve), adicionalmente presenta restricciones por clima (c).

Está conformada por la unidad edáfica Pueblo Nuevo (Pn/E y Pn/F), Camino (Ca/D y Ca/E), Pampas (Pa/C, Pa/D, Pa/E) y Mirador (Mi/B, Mi/C, Mi/D y Mi/E). Las limitaciones de uso están relacionadas al factor edáfico debido a un perfil gravoso, moderadamente profundo, textura media y también referida a la fertilidad natural baja por desbalance nutricional determinado por los bajos niveles de nitrógeno, fósforo y potasio disponible. Topográficamente su limitación radica en su pendiente larga, erosión moderada a ligera y microrelieve ondulado suave.

- **Subclase F2se(c)**

Esta subclase agrupa tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media, con limitación por característica del suelo (s) (pedregosidad superficial, fragmentos gruesos, textura y fertilidad natural) y topografía-relieve (e) (erosión, pendiente larga y microrelieve), adicionalmente presenta restricciones por clima (c).

Está conformada por la unidad edáfica Mirador (Mi/F), Camino (Ca/F) y Pampas (Pa/F). Las limitaciones de uso están relacionadas al factor edáfico debido a un perfil gravoso, moderadamente profundo, textura media y también referida a la fertilidad natural baja por desbalance nutricional determinado por los bajos niveles de nitrógeno, fósforo y potasio disponible. Topográficamente su limitación radica en su pendiente larga, erosión ligera a moderada y microrelieve ondulado suave. El ambiente climático en el que se encuentra sugiere una limitante para el desarrollo de especies forestales, siendo esta una restricción para el mejor aprovechamiento de la tierra.

- **Subclase F23se(c)**

Esta subclase agrupa tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja, con limitación por característica del suelo (s) (pedregosidad superficial, fragmentos gruesos, textura y fertilidad natural) y topografía-relieve (e) (erosión, pendiente larga y microrelieve), adicionalmente presenta restricciones por clima (c).

Está conformada por la unidad edáfica Pueblo Nuevo (Pn/G) y Pampas (Pa/F). Las limitaciones de uso están relacionadas al factor edáfico debido a un perfil gravoso, moderadamente profundo, textura media y también referida a la fertilidad natural baja por desbalance nutricional determinado por los bajos niveles de nitrógeno, fósforo y potasio disponible. Topográficamente su limitación radica en su pendiente larga, erosión ligera a moderada y microrelieve ondulado suave. El ambiente climático en el que se encuentra sugiere una limitante para el desarrollo de especies forestales, siendo esta una restricción para el mejor aprovechamiento de la tierra.

- **Unidad Xs**

Está conformada por la unidad edáfica edáficas Sumi (Su/C, Su/D, Su/E y Su/F). Sus limitaciones se deben al tipo edáfico (s), debido a un perfil del suelo con profundidad efectiva muy superficial, ya que apenas cuenta con 8 cm de capa arable. Se encuentra conformada por aquellos suelos de microrelieve plano, que comprende suelos muy superficiales, de textura moderadamente gruesa, muy gravoso, drenaje moderado, perfil muy gravoso y una superficie muy pedregosa.

- **Unidad X***

Corresponden a unidades no edáficas, es decir, donde no se han desarrollado suelos o la zona esta tan disturbada que se ha removido toda la cobertura edáfica y las superficies están muy degradadas exponiendo la roca madre o el material madre. La unidad Miscelánea Lítico presenta áreas con afloramiento rocoso cubierto parcialmente de material grueso.

Está conformada por la unidad cartográfica Misceláneo Lítico (MLi/C, MLi/D, MLi/E y MLi/F).

4.3.5 USO ACTUAL DE LOS SUELOS

4.3.5.1 GENERALIDADES

En este capítulo se presenta una caracterización de las diferentes formas de aprovechamiento del suelo que realizan los pobladores de las localidades involucradas en el área de influencia ambiental del Proyecto. Asimismo, se han identificado aquellos lugares en donde las limitaciones físicas (clima, suelos, relieve, etc) no han permitido el desarrollo de actividades productivas (agricultura, ganadería y silvicultura), por lo que en ellas se describen los tipos de cobertura vegetal dominante y/o presencia de suelos muy superficiales (afloramientos rocosos que condicionan el desarrollo de actividades productivas).

El Proyecto se ubica en un rango altitudinal entre los 3 350 a 3 950 msnm, por lo que en las partes más bajas (generalmente por debajo de los 3 600 msnm) la temperatura permite el desarrollo de cultivos temporales; sin embargo, en las partes más elevadas los cultivos son inexistentes, debido a la mayor presencia de heladas; por esta razón, los cultivos dan paso a otros usos, como la ganadería, la cual aprovecha los pastos que crecen a esas altitudes. Asimismo, hay sectores donde vegetación se hace muy rala a inexistente, por lo que encontrar usos de aprovechamiento productivo del suelo se hace prácticamente inexistente. A esto se le agrega la poca profundidad y baja fertilidad de los suelos.

Para poder clasificar los diferentes formas de cobertura y uso de la tierra, se ha utilizado la clasificación elaborada por la Unión Geográfica Internacional (UGI), combinándola con criterios fisonómicos, florísticos y fisiográficos.

Este trabajo ha tomado como base la información recopilada en campo, así como el análisis de imágenes satelitales (Google Earth). Gracias a esta información se ha podido cartografiar las formas de uso del suelo, las cuales se presentan en el Mapa de uso actual de la tierra (**Mapa EFI-07**).

4.3.5.2 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE USO ACTUAL DE TIERRAS

A continuación se describen las categorías y subcategorías de uso de la tierra identificadas en el ámbito de estudio.

Cuadro 4-17 Unidades de uso actual de la tierra identificadas

Unidades	Símbolo	Área	
		ha	%
Tierras agrícolas			
Tierras de cultivos en laderas	Tc-l	161.62	25.15
Tierras de pastoreo			
Tierras de pastoreo estacional	Tp-e	90.28	14.05
Estepa arbustiva sin uso aparente	Ea-sa	232.14	36.12
Tierras sin uso y/o improductivos			
Roquedales sin vegetación	Ro-sv	158.57	24.68

Unidades	Símbolo	Área	
		ha	%
Total		642.62	100.00

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017

El uso actual de estas tierras ha sido clasificado, teniendo como base la Clasificación de la Unión Geográfica Internacional (UGI) y se describen a continuación por categorías y clases:

a) Tierras agrícolas

Esta categoría de uso abarca a aquellas áreas en donde las características climáticas permiten el crecimiento de diferentes tipos de cultivo, principalmente cereales, tubérculos y hortalizas. Sin embargo, el relieve condiciona el aprovechamiento del suelo, por lo que se los pobladores locales han tenido que implementar medidas de manejo que permitan expandir la frontera agrícola, así como evitar pérdidas del suelo por erosión hídrica.

Dentro de esta categoría se ha podido distinguir la siguiente clase:

- **Tierras de cultivo en laderas (Tc-I)**

Estas tierras están conformadas por aquellas áreas que estas siendo utilizadas para el desarrollo de cultivos. Debido a la configuración del relieve, las laderas son dominantes en el área, por lo que los pobladores locales han tenido que implementar un sistema de terrazas escalonadas, las cuales cortan las pendientes abruptas, permitiendo con esto ganar terrenos a la montaña para fines agrícolas. Cabe resaltar que estas terrazas, al cortar la pendiente de las laderas, disminuye la acción erosiva del agua, permitiendo un mejor manejo de conservación de los suelos.

Por lo general estos suelos son regados a partir de un sistema de canales, los cuales captan el agua de la quebrada Cacaro; sin embargo, también se realiza el riego a través del sistema de regadío por secano (aprovechamiento de las lluvias estacionales). Los cultivos que se vienen desarrollando a través de estos sistemas de regadío son: maíz, cebada, trigo, habas, alverjas, papa, oca, olluco y mashua; todas cultivadas como productos de pan llevar (alimentos de la población local).

Esta unidad de uso de tierra ocupa una superficie de 161.62 ha, que representan el 25.15% del área total de estudio.



Foto 4-4 Vista de los terrenos de cultivo en los alrededores del poblado de Pueblo Nuevo. Durante el trabajo de campo la mayoría de los terrenos de cultivo se encontraban en barbecho (descanso), medida que se realiza para permitir la recuperación de la fertilidad de los suelos.

b) Tierras de pastoreo

Esta categoría de uso comprende a aquellas áreas que por sus limitaciones de relieve, clima y suelo no generan buenas condiciones para la actividad agrícola; sin embargo, la presencia de pastos temporales permite que sean utilizadas como tierras de pastoreo.

Dentro de esta categoría se ha podido distinguir la siguiente clase:

- **Tierras de pastoreo estacional (Tp-e)**

Estas tierras comprenden las áreas ubicadas sobre los 3 600 msnm, en donde el clima no ha permitido un buen desarrollo de los cultivos, dado que a estas altitudes las heladas son más frecuentes. Sin embargo, bajo estas condiciones se presenta como formación vegetal dominante a los pastizales y el césped, los cuales sirven de forraje para el alimento de animales domésticos como el ganado vacuno, ovino y porcino principalmente.

Debido a la estacionalidad de las precipitaciones, estos pastos presentan su mayor desarrollo durante los meses entre diciembre a marzo, por lo que los comuneros evitan el pastoreo de estas tierras en este período. Con la llegada de la temporada seca, los pastos dejan de crecer, momento en que los comuneros llevan al ganado hacia estas tierras, con la finalidad de aprovechar estos pastos. Por esta razón es común encontrar corrales en estas áreas, permitiendo resguardar a los animales durante las noches.

El ganado que se cría en estos lugares está destinado para la elaboración de queso y producción de carne, los cuales están destinados al mercado local principalmente.

Esta unidad de uso de tierra ocupa una superficie de 90.28 ha, que representan el 14.05% del área total de estudio.



Foto 4-5 Vista de los terrenos de pastoreo. Se puede apreciar los corrales de piedras elaborados por la población local, así como los pastos forrajeros que vienen desarrollándose durante la temporada de lluvias.

c) Terrenos sin uso y/o improductivos

Esta categoría de uso comprende a aquellas áreas que por sus limitaciones de relieve, clima y suelo no generan buenas condiciones para la actividad agrícola y ganadera. Dentro de esta categoría se ha podido distinguir las siguientes clases:

- **Estepa arbustiva sin uso aparente (Ea-sa)**

Está conformada por aquellas tierras en donde se presenta una formación vegetal de tipo césped y matorrales. Por lo general estas tierras se ubican sobre los 3 600 msnm, y ocupan los suelos que cubren las laderas de pendiente abrupta. Al igual que las tierras de pastoreo, la vegetación de estas tierras está condicionadas a la llegada de las lluvias, momento en que presentan su máximo desarrollo, para posteriormente desaparecer durante los meses secos.

Si bien, estas tierras no presentan un uso aparente, el ganado tiende a transitar sobre ellas, aprovechando los pastos que crecen durante los meses húmedos. Sin embargo, dada las fuertes pendientes de las laderas, el ganado tiende a gastar una mayor energía en movilizarse, a diferencia de sectores más planos, lo que hace que estas tierras no presenten buenas condiciones para el desarrollo de la ganadería.

Esta unidad de uso de tierra ocupa una superficie de 232.14 ha, que representan el 36.12% del área total de estudio.



Foto 4-6 Vista de los terrenos de estepa arbustiva. Se puede apreciar las pendientes abruptas cubiertas por una vegetación densa de tipo estacional.

- **Roquedales sin vegetación (Ro-sv)**

Estas tierras corresponden a los afloramientos y escarpes rocosos que se extienden principalmente en las partes más altas del área del Proyecto. En estas tierras los procesos edafogénicos son incipientes, por lo que se pueden encontrar suelos muy superficiales, compuestos principalmente de materiales meteorizados de las rocas (manto de detritos) que se encuentran aflorando. Adicionalmente, estas tierras al encontrarse en las partes más elevadas se encuentran más expuestas a las bajas temperaturas, generando severas limitaciones para el desarrollo de una actividad productiva como la agricultura. Por estas razones estas tierras son poco productivas, considerándose terrenos sin uso del suelo potencial para actividades productivas (agricultura, ganadería, silvicultura).

Esta unidad de uso de tierra ocupa una superficie de 158.57 ha, que representan el 24.68% del área total de estudio.



Foto 4-7 Vista en la parte alta de la laderas de los afloramientos rocosos sin vegetación. Estas tierras corresponden a tierras poco productivas, por lo que los pobladores locales no vienen realizando actividad alguna sobre estos espacios.

4.3.6 HIDROLOGÍA

4.3.6.1 GENERALIDADES

En este capítulo se presenta una descripción de los recursos hídricos superficiales dentro del área de influencia ambiental donde se ubicarán los componentes del Proyecto. Para esto se ha realizado una identificación de unidades hidrográficas a nivel de microcuencas y subcuencas, a partir de la interpretación de imágenes de satélite y cartas topográficas; además de información proporcionada por el Ministerio del Ambiente en su Geoservidor.

Hidrográficamente el área del proyecto se ubica en la parte alta de la cuenca del río San Juan, perteneciente al sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico. A nivel local se han podido identificar una red de quebradas afluentes por la margen izquierda al río San Juan.

Este capítulo es acompañado de un mapa hidrográfico (**Mapa EFI-09**), en donde se presenta la red hidrográfica y el límite de las microcuencas.

4.3.6.2 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS

El área del Proyecto se encuentra ubicada en una zona de cabeceras de cuenca, correspondientes a la región mesoandina de la cordillera occidental (3 350 a 3 950 msnm), razón por la cual, el aporte de agua de este sector es menor a las cabeceras cuyas altitudes se encuentran en la región altonandina (por encima de los 4 000 msnm). La red hidrográfica del área está conformada por quebradas, cuyas nacientes se ubican el cerro Tunso. El caudal de estas quebradas tiene como fuente principal las precipitaciones estacionales que caen durante el verano.

A continuación se presentan las características hidrográficas de las microcuencas que abarca el área de influencia del proyecto.

a) Microcuenca quebrada Sin Nombre 1

Esta microcuenca, abarca parte del sector Oeste del área de influencia ambiental del Proyecto. El límite de esta microcuenca posee un área de 3.33 Km², de las cuales 1.58 Km² se encuentran dentro del área de influencia. Sus nacientes se ubican cerca al cerro Tunso a una altitud de 3 814 msnm. Su cauce principal tiene orientación general hacia el Noroeste y una longitud de 2.38 Km, en cuyo recorrido recibe el aporte de quebradas de menor tamaño, hasta confluir en el cauce de la quebrada Cacaro, afluente por la margen izquierda al río San Juan.

Esta microcuenca presenta un régimen intermitente, debido a que su caudal depende principalmente de las lluvias estacionales, por lo que sus máximos caudales se presentan durante los meses de verano, mientras que en los meses de invierno el caudal tiende a ser muy reducido.

b) Microcuenca quebrada Escalera

Esta microcuenca, abarca parte del sector Centro y Este del área de influencia ambiental del Proyecto. El límite de esta microcuenca posee un área de 6.86 Km², de las cuales 3.31 Km² se encuentran dentro del área de influencia. Sus nacientes se ubican cerca al cerro Tunso, alcanzando altitudes de hasta 4 150 msnm. Su cauce principal tiene una orientación general hacia el Noroeste y posee una longitud de 3.19 Km, en cuyo recorrido recibe el aporte de quebradas de menor tamaño, hasta confluir en el cauce de la quebrada Cacaro.

Esta microcuenca presenta un régimen intermitente, debido a que su caudal depende principalmente de las lluvias estacionales, por lo que sus máximos caudales se presentan durante los meses de verano, mientras que en los meses de invierno el caudal tiende a ser muy reducido.

c) Microcuenca quebrada Gallohuaganan

Esta microcuenca, abarca un pequeño sector del área de influencia ambiental del Proyecto. El límite de esta microcuenca posee un área de 7.63 Km², de las cuales 0.68 Km² se encuentran dentro del área de influencia. Sus nacientes se ubican en el cerro Tunso, alcanzando altitudes de hasta 3 850 msnm. Su cauce principal tiene una orientación general hacia el Suroeste y posee una longitud de 4.89 Km, en cuyo recorrido recibe el aporte de quebradas de menor tamaño, hasta confluir en el cauce de la quebrada Seraco.

Como todas las cuencas andinas, esta microcuenca presenta un régimen intermitente, por lo que sus máximos caudales se presentan durante los meses de verano, mientras que en los meses de invierno el caudal tiende a ser muy reducido.

d) Microcuenca quebrada Machu Cruz

Esta microcuenca, abarca una pequeña parte del área de influencia ambiental del Proyecto. El límite de esta microcuenca posee un área de 30.25 Km², de las cuales 0.82 Km² se encuentran dentro del área de influencia. Sus nacientes se ubican en el cerro Tunso, alcanzando altitudes de hasta 4 150 msnm. Su cauce principal tiene una orientación general hacia el Suroeste y posee una longitud de 8.13 Km, en cuyo recorrido recibe el aporte de las quebradas Balcón, Asnapuquio y otras de menor tamaño, hasta confluir con el cauce de la quebrada Potaca para formar la quebrada Alpasa.

Al igual que las otras microcuencas, presenta un régimen intermitente, por lo que sus máximos caudales se presentan durante los meses de verano, mientras que en los meses de invierno el caudal tiende a ser muy reducido hasta llegar a secarse.

4.3.6.3 INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA

Dentro del área de influencia ambiental del proyecto se han podido identificar cuerpos de agua superficial y subterránea. Cabe resaltar que todos estos cuerpos de agua se encuentran a una distancia mayor a 50 metros de las plataformas de perforación. En el **Mapa EAG-07** con las distancias entre cuerpos de agua y componentes. A continuación se presenta una lista con los cuerpos de agua identificados en el área de influencia ambiental.

Cuadro 4-18 Inventario de cuerpos de agua

Microcuenca	Tipo	Nombre	Coordenada Referencial UTM – WGS84		Descripción
			Este	Norte	
Escalera	Quebrada estacional	Escalera	442 600	8 529 437	Colector principal de esta microcuenca.
	Quebrada estacional	Cuchipilana	441 970	8 529 017	Afluente de la Qda. Escalera.
Sin nombre	Quebrada estacional	Sin nombre	441 037	8 529 216	Colector principal de esta microcuenca.
Gallohuaganan	Quebrada estacional	Gallohuaganan	440 780	8 527 586	Colector principal de esta microcuenca. El área de influencia abarca parte de la naciente de esta quebrada.
Machu Cruz	Quebrada	Machu Cruz	443 165	8 527 511	Colector principal de esta microcuenca. El área de influencia abarca parte de la naciente de esta quebrada.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017

4.3.7 CALIDAD DE AGUA

Esta sección tiene como objetivo la evaluación de las condiciones actuales de la calidad de agua superficial en el área de influencia del Proyecto de Exploración Capilla Central. El muestreo de los cuerpos de agua y su posterior análisis, nos permite conocer las características físicas, químicas y microbiológicas en su estado actual, antes del desarrollo del proyecto de exploración.

La recolección de las muestras de agua y su análisis, estuvo a cargo del laboratorio ALS Corplab S.A.C, acreditado por INACAL según Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2006. El muestreo se realizó en abril del 2017, bajo la supervisión del personal técnico de POCH PERÚ S.A.

4.3.7.1 MARCO LEGAL

La normativa nacional peruana contempla los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) aprobados mediante el D.S. N° 015-2015-MINAM, en donde se establecen los niveles de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgos significativos para la salud de las personas ni para el ambiente.

Las categorías consideradas en el ECA-Agua, se definen en función de la clasificación de los cuerpos de agua según la R.J. N° 202-2010-ANA, las estaciones de muestreo se ubican en las cuencas hidrográficas del Río San Juan. Considerando los parámetros del ECA Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

4.3.7.2 METODOLOGÍA

El muestreo se basa en los lineamientos establecidos en el "Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos", R.J N° 10-2016- ANA. Mientras que el análisis de las muestras se basó en los Standard Methods.

La metodología aplicada por el laboratorio para cada parámetro se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro 4-19 Metodología de análisis de los parámetros

Riego de Vegetales de tallo bajo y tallo alto		
Parámetros	Metodología de referencia	Unidad
Fisicoquímicos		
Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22st Ed.2012	mg/L
Calcio	EPA 6020A, Rev. 1 Februry 2007	mg/L
Carbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22st Ed.2012	mg/L
Cloruros	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510-B, 22st Ed.2012	µS/cm
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22st Ed.2012	mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 22st Ed.2012	mg/L
Fluoruros	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Fosfatos - P	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Nitratos (NO ₃ -N)	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Nitritos (NO ₂ -N)	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Nitrógeno Amoniacal	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH ₃ D, 22st Ed.2012	mg/L
Oxígeno Disuelto	EPA 360,1 1971	mg/L
Temperatura	SM 2550-B, 22 nd Ed., 2012	Celsius
pH	SM 4500 H B	Unidad de pH
Sólidos Disueltos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22st Ed.2012	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	SM Part 2540-D, 22 nd Ed, 2012	mg/L
Sodio	EPA 6020A, Rev. 1 Februry 2010	mg/L
Sulfatos		mg/L
Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S ₂ -D, 22st Ed.2012	mg/L
Inorgánicos		
Aluminio	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994	mg/L
Arsénico		mg/L
Bario total		mg/L
Boro		mg/L
Cadmio		mg/L
Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN, 22st Ed.2012	mg/L
Cianuro Libre	Analytical Chemistry-Steven J. Broderius Vol. 53 Iss 9	mg/L
Clorofila A	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200-H, 22st Ed.2012	mg/L
Cobalto	EPA 6020A, Rev. 1 Februry 2007	mg/L
Cobre	EPA 6020A, Rev. 1 Februry 2007	mg/L
Cromo (6+)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22st Ed.2012	mg/L
Hierro	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994	mg/L
Litio		mg/L
Magnesio		mg/L
Manganeso		mg/L

Riego de Vegetales de tallo bajo y tallo alto		
Parámetros	Metodología de referencia	Unidad
Mercurio		mg/L
Níquel		mg/L
Plata		mg/L
Plomo		mg/L
Selenio		mg/L
Silicatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO ₂ , D 22st Ed.2012	mg/L
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S indisoluble)	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Zinc	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994	mg/L
Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-N C, 22st Ed.2012	mg/L
Nitratos (N-NO ₃)	EPA METHOD 300.1 Rev. 1 1997	mg/L
Hidrocarburos de Petróleo Totales	EPA METHOD 8015 D	mg/L
Orgánicos		
Aceites y Grasas	SM Part 5520 B, 22nd Ed., 2012	mg/L
Fenoles	SM Part 5530 B,C, 22 nd Ed., 2012	mg/L
S.A.A.M. (detergentes)	SM Part 5540-C, 22 nd Ed, 2012	mg/L
Plaguicidas		
Aldicarb	SW846 8270	µg/L
Aldrín (CAS 309-00-2)	EPA METHOD 8270	µg/L
Clordano (CAS 57-74-9)		µg/L
DDT		µg/L
Dieldrín (N° CAS 72-20-8)		µg/L
Endrín		µg/L
Endosulfán		µg/L
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloripoxido		µg/L
Lindano		µg/L
Paratión		µg/L
Berilio		mg/L
Biológico		
Coliformes Termotolerantes	SM Part 9221 E, 22nd Ed. 2012	NMP/100mL
Coliformes Totales	SM Part 9221 E, 22nd Ed. 2012	NMP/100mL
Enterococos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9230 B, 22st Ed.2013	NMP/100mL
Escherichia coli	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F, 22st Ed.2014	NMP/100mL
Huevos de Helminetos	Modified Bailenger Method (1996)	huevos/litro
Salmonella sp.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9260 B, 22st Ed.2014	Ausente
Vibrion cholerae	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9260 H, 22st Ed.2015	Ausente

Fuente: Informe de ensayo N° 13211/2017 ALS Corplab S.A.C

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Parámetros de campo (análisis in situ)

Es importante la medición de los parámetros de campo ya que caracteriza las condiciones reales de los cuerpos de agua evaluados al momento del muestreo. Además, dichos valores son parte complementaria de la evaluación de los resultados emitidos por el laboratorio.

En el siguiente cuadro, se describen los equipos utilizados en las mediciones in situ.

Cuadro 4-20 Equipos para mediciones de parámetros in situ

Parámetros	Equipo	Unidades reportadas
Temperatura	Multiparámetro, WTW 3500i/13470517	°C
pH		Unidades de pH
Conductividad		µS/cm
Oxígeno Disuelto		mg/L

Fuente: Certificado de verificación N° 210317-01 ALS Corplab S.A.C
 Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

4.3.7.3 ESTACIONES DE MUESTREO

Se establecieron tres (03) estaciones de muestreo de agua dentro del área de influencia ambiental del Proyecto; para la determinación de la ubicación de las estaciones de muestreo se consideró el área de emplazamiento de las instalaciones del Proyecto y su posible afectación a los cuerpos de agua. Ver **Mapa EFI-10**: Estaciones de Muestreo de Calidad de Agua.

En el siguiente Cuadro se presenta la codificación, descripción y coordenadas de las estaciones de muestreo.

Cuadro 4-21 Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de agua superficial

Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS84) Zona 18	
		Este	Norte
AGC-1	Ubicado en la quebrada Escalera, aproximadamente a 500 m. al noreste del Centro poblado Tucluche.	442 694	8 529 339
AGC-2	Ubicado en la quebrada Cuchipilana aproximadamente a 100 m. al oeste del Centro poblado Tucluche.	441 968	8 529 016
AGC-3	Ubicado en el sector Tunsu Pampa, parte alta de la quebrada Gallohuaganan. Al suroeste del centro poblado Pueblo Nuevo.	441 100	8 527 559

(*): Estación sin caudal (estación seca) en la fecha del monitoreo.
 Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.3.7.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

La evaluación de la calidad los cuerpos de agua superficial, consistió en la comparación de los resultados reportados por el laboratorio con los valores establecidos en el ECA-Agua categoría 3, de acuerdo al D.S. N° 015-2015-MINAM.

En el **Anexo 4.5** se adjuntan los informes de ensayos del laboratorio, las cadenas de custodia y los certificados de calibración de los equipos de medición. A continuación se presenta los resultados del laboratorio.

4.3.7.4.1 PARÁMETROS DE CAMPO (ANÁLISIS IN SITU)

Los resultados de la medición de los parámetros de campo se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-22 Resultados de los parámetros de campo

Parámetros	Estaciones			ECA Categoría 3*	ECA Categoría 3**
	AGC-01	AGC-02	AGC-03		
pH	7.65	7.84	7.70	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad (μS/cm)	109.6	109.7	50.7	2500	5000
Oxígeno Disuelto (mg/L)	5.40	5.50	5.20	≥4	≥5
Temperatura (°C)	17.3	16.5	11.0	---	---

ECA 3*: Riego de vegetales tallo alto y tallo bajo / ECA 3***: Bebidas de Animales.

Fuente: Informe de ensayo N° 13211/2017 ALS Corplab S.A.C

Referencia: D.S. N°015-2015-MINAM.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Las concentraciones de los parámetros de campo (pH, oxígeno disuelto y conductividad) en todas las estaciones evaluadas cumplen con el ECA para Agua-Categoría 3.

- **pH**

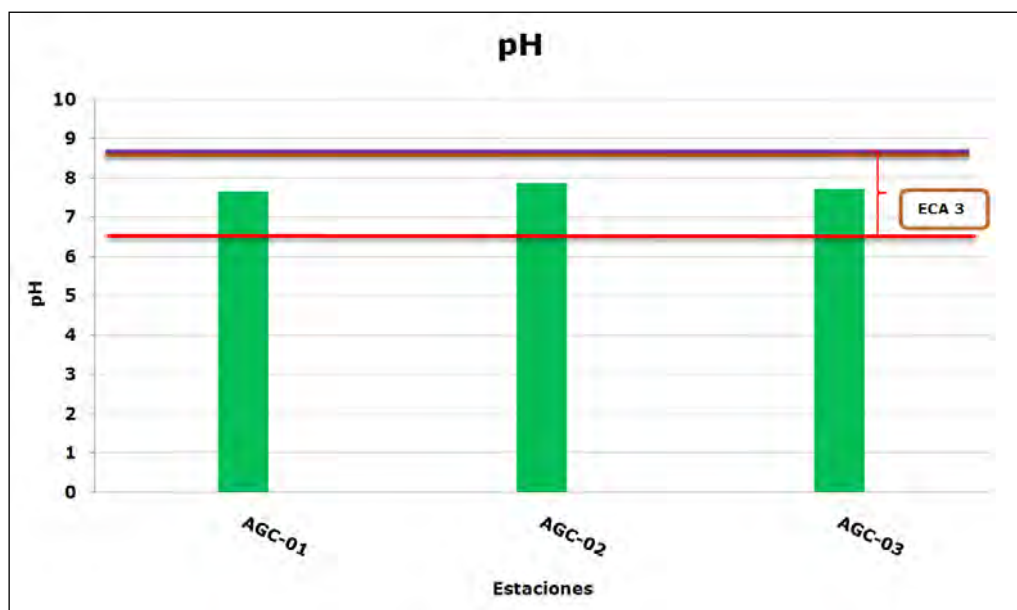
El pH es una medida de la acidez o de la alcalinidad de una sustancia. Los valores de pH menores a 7 indican que una sustancia es ácida, los valores de pH mayores a 7 indican que la sustancia es básica y si el pH es 7 indica que la sustancia es neutra.

Un valor de pH elevado puede causar obstrucciones en los diferentes componentes de un sistema de fertirrigación (es la aplicación de fertilizantes con el agua de riego) debido a la formación de precipitados, un adecuado pH asegura una mejor asimilabilidad de los diferentes nutrientes, especialmente fósforo y micronutrientes¹.

Como se muestra en la Figura siguiente, los valores de pH varían de 7.65 (AGC-04) a 7.84 (AGC-02), las tres estaciones presentan valores dentro del rango establecido por el ECA para Agua - Categoría 3.

¹ Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas, España.

Gráfico 4-1 Valores de PH



ECA 3: Riego de vegetales tallo alto y tallo bajo y Bebidas de Animales, Referencia del D.S-015-2015-MINAM. Elaborado por: POCH PERÚ S.A, 2017.

4.3.7.4.2 PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y METALES TOTALES

Las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y metales totales analizados, en todas las estaciones, presentan concentraciones que no superan lo establecido en el ECA para Agua para Categoría 3 "riego de vegetales y bebida de animales". Estos resultados se muestran en los cuadros siguientes.

Cuadro 4-23 Resultados de los parámetros fisicoquímicos en la calidad del agua

Parámetros	Unidad	Estación			ECA Cat-3*	ECA Cat-3**
		AGC-01	AGC-02	AGC-03		
Aceites y Grasas	mg/L	3.7	< 1	< 1	5	10
Bicarbonato	mg HCO3/L	42.1	33.3	18.0	518	---
Cianuro Wad	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.1	0.1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<2	<2	<2	15	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	40	40
Detergentes Aniónicos	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.2	0.5
Fenoles	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	0.01
Cloruros, Cl-	mg/L	0.651	1.157	0.681	500	---
Fluoruros, F-	mg/L	0.037	0.060	0.008	1	---
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg NO3-N/L+ mg NO2-N/L	0.094	0.564	0.277	100	100
Nitritos, (como N)	mg NO2-N/L	<0.004	<0.004	<0.004	10	10
Sulfatos, SO4-2	mg SO4=/L	8.921	11.54	2.168	1000	1000

ECA 3*: Riego de vegetales tallo alto y tallo bajo / ECA 3**: Bebidas de Animales.
 Fuente: Informe de ensayo N° 13211/2017 ALS Corplab S.A.C
 Referencia: D.S. N°015-2015-MINAM.
 Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Cuadro 4-24 Resultados de los parámetros microbiológicos en la calidad del agua

Parámetros	Unidad	Estación			ECA Cat-3*	ECA Cat-3**
		AGC-01	AGC-02	AGC-03		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	2.0	33	<1,8	1000	1000
Coliformes Totales	NMP/100 mL	33	220	2.0	1000	5000
Enterococos Fecales	NMP/100 mL	<1,8	4.5	<1,8	20	20
Escherichia coli	NMP/100 mL	23	<1,8	<1,8	100	100
Huevos de Helminto	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1

ECA 3*: Riego de vegetales tallo alto y tallo bajo / ECA 3**: Bebidas de Animales.

Fuente: Informe de ensayo N° 13211/2017 ALS Corplab S.A.C

Referencia: D.S. N°015-2015-MINAM.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Cuadro 4-25 Resultados de metales en la calidad del agua

Parámetros	Unidad	Estación			ECA Cat-3*	ECA Cat-3**
		AGC-01	AGC-02	AGC-03		
Aluminio (Al)	mg/L	0.047	0.204	0.068	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0.00614	0.01145	0.00053	0,1	0,2
Bario (Ba)	mg/L	0.0044	0.0076	0.0242	0,7	---
Boro (B)	mg/L	<0.002	0.006	0.003	1	5
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	<0.00001	0.00017	<0.00001	0,05	1
Cobre (Cu)	mg/L	0.00049	0.00102	0.00051	0,2	0,5
Cromo (Cr)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0,1	1
Hierro (Fe)	mg/L	0.0234	0.2669	0.0287	5	---
Litio (Li)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	2.062	1.960	0.489	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0041	0.02846	0.00437	0,2	0,2
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00003	<0.00003	<0.00003	0,001	0,01
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0,2	1
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0,05	0,05
Selenio (Se)	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0,02	0,05
Zinc (Zn)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	2	24

ECA 3*: Riego de vegetales tallo alto y tallo bajo / ECA 3**: Bebidas de Animales.

Fuente: Informe de ensayo N° 13211/2017 ALS Corplab S.A.C

Referencia: D.S. N°015-2015-MINAM.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.3.7.4.3 PARÁMETROS PLAGUICIDAS Y ORGÁNICOS

Los parámetros analizados, como DDT, Endrín, Aldrín, Endosulfán, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Aldicarb, Clordano, Dieldrín, Lindano, Paratión, Malatiónse, Pentanoclorofenol, HTTP, Hexaclorobutadieno, Benceno, Benzo(a) Pireno, Antraceno, Fluoranteno y PCBs se encuentra por debajo del límite de detección del método de análisis aplicado por los laboratorios ALS Corplab S.A.C, cumpliendo por lo tanto con lo establecido por el ECA-Agua categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales).

4.3.8 CALIDAD DE SUELO

Esta sección describe las condiciones actuales de la calidad de suelo dentro del área de influencia del Proyecto. Por ende, permite conocer las características físicas químicas del suelo, previa a las actividades del Proyecto.

La recolección y análisis de las muestras de suelo, estuvo a cargo del laboratorio ALS Corplab S.A.C, acreditado por INACAL según Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2006. El muestreo se realizó en abril del 2017, bajo la supervisión del personal técnico de Poch Perú S.A.

4.3.8.1 MARCO LEGAL

Se empleó la normativa nacional de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo (ECA-Suelo), aprobados mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

En el siguiente cuadro se muestra los parámetros analizados y los valores estándar correspondientes al tipo de uso identificado (Suelo Agrícola y Suelo Industrial/Extractivo).

Cuadro 4-26 Valores de los Estándares de Calidad Ambiental para suelos

Parámetro	Unidades	ECA Suelo*	
		Suelo Industrial /Extractivo	Suelo Agrícola
Orgánico			
Benceno	mg/kg	0.03	0.03
Tolueno	mg/kg	0.37	0.37
Etilbenceno	mg/kg	0.082	0.082
Xileno	mg/kg	11	11
Naftaleno	mg/kg	22	0.1
Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg	500	200
Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg	5000	1200
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg	6000	3000
Benzo(a) pireno	mg/kg	0.7	0.1
Bifenilos policlorados - PCBS	mg/kg	33	0.5
Aldrín	mg/kg	10	2
Endrín	mg/kg	0.01	0.01
Dicloro Difenil Tricloroetano - DDT	mg/kg	12	0.7
Heptacloro	mg/kg	0.01	0.01
Inorgánicos			
Cianuro Libre	mg/kg	8	0.9
Arsénico	mg/kg	140	50
Bario	mg/kg	2000	750
Cadmio	mg/kg	22	1,4
Cromo VI	mg/kg	1,4	0,4

Parámetro	Unidades	ECA Suelo*	
		Suelo Industrial /Extractivo	Suelo Agrícola
Mercurio	mg/kg	24	6,6
Plomo	mg/kg	1200	70

Fuente: *D.S N°002-2013-MINAM
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.3.8.2 METODOLOGÍA DE MUESTREO

La recolección de las muestras de suelos, se desarrolló conforme a la Guía para el muestreo de Suelos (Ministerio del Ambiente, RM – N° 085 - 2014). Para ello se recolectaron muestras de calicatas, de aproximadamente 30 x 30 x 30 cm, obteniéndose una muestra representativa de cada punto de muestreo.

Los métodos de análisis y límites de detección, aplicado para los diferentes parámetros se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-27 Metodología de análisis de los parámetros

Parámetros	Unidad	Método de Análisis	Límite de Detección
Cromo VI	mg/kg	EPA 3060A Rev. 1, 1996/SM 3500-Cr. B Ed. 22°, 2012	0,4
Fracción de hidrocarburos F1 (C ₅ -C ₁₀)	mg/kg	EPA Method 8015 C, Rev. 3 2007	10
Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)			10
Fracción de hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)			10
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) – benzo (a) pireno	mg/kg	EPA 8270D, Rev. 4 February 2007	0,002
PCB Total	mg/kg	EPA Method 8082 A, Rev. 1 November 2000, EPA METHOD 8270 D, Rev. 4 2007	0,01
Pesticidas Organoclorados	mg/kg	EPA METHOD 8081 B, Rev. 2 2007	(a)
VOCs –BTEX	mg/kg	EPA 8260C, Rev. 3 August 2006	(a)
VOCs (Halogenados y No Halogenados)			
Metales Totales	mg/L	EPA 200.8, Rev 5.4, 1994	(a)

(a) Dependiendo de los componentes del parámetro a analizar.
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.3.8.3 ESTACIONES DE MUESTREO

Se establecieron cuatro (04) estaciones de muestreo, los cuales se ubicaron de acuerdo a los componentes del Proyecto (plataformas de perforación y campamento base); las muestras fueron analizadas de acuerdo a los parámetros indicados en la normativa nacional vigente para suelo (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM).

Cuadro 4-28 Estaciones de muestreo de calidad de suelos

Estaciones de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este	Norte
CSU-01	Ubicado en el sector Pampa de Tunso aproximadamente a 2 km al suroeste del centro poblado Pueblo Nuevo.	441 353	8 527 707
CSU-02	Ubicado aproximadamente a 500 m. al sureste del centro poblado Yaputa,	441 973	8 528 242
CSU-03	Ubicado en el área destinado para el campamento del proyecto.	442 893	8 527 741
CSU-04	Ubicado a 130 m. aproximadamente al noreste del centro poblado Tucluche. En un terreno agrícola.	442201	8 528 955

Fuente: Informes de Ensayo N°13212/2017.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

La distribución geográfica de las estaciones de muestreo de calidad de suelo se presenta en el **Mapa EFI-08**.

4.3.8.4 CRITERIO PARA LA COMPARACIÓN CON EL TIPO USO DE SUELO

La evaluación de la calidad de los suelos consistió en la comparación de los resultados reportados por el laboratorio, con los valores establecidos en el ECA para Suelo (D.S N° 002-2013-MINAM), de acuerdo al tipo de uso de suelo identificado (Suelo Agrícola y Suelo Industrial/Extractivo).

- Suelo agrícola: Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativas.
- Suelo Industrial / Extractivo: suelo en el cual, la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de los recursos naturales.

4.3.8.5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para la evaluación de resultados, se empleó los valores de los ECA para Suelo (D.S N° 002-2013-MINAM), de acuerdo al tipo de uso de suelo identificado (Suelo agrícola y Suelo Industrial/Extractivo)². El informe de ensayo se adjunta en el **Anexo 4.5** del presente informe.

²D.S N° 002-2013-MINAM

Parámetros orgánicos

En el siguiente cuadro se presenta las concentraciones registradas para los parámetros orgánicos evaluados en las muestras de suelo.

Cuadro 4-29 Resultados de parámetros orgánicos

Parámetro	Unidad	LD	Suelo Industrial / Extractivo					ECA para Suelo	
			CSU-01	CSU-02	CSU-03	CSU-03-DUP	CSU-04	Agrícola	Industrial/Extractivo
Benceno	mg/kg	0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	0.03	0.03
Tolueno	mg/kg	0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	0.37	0.37
Etilbenceno	mg/kg	0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	0.082	0.082
Xilenos	mg/kg	0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	< 0.019	11	11
Naftaleno	mg/kg	0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	0.1	22
Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg	0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	200	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg	0.9	< 0.9	< 0.9	< 0.9	< 0.9	< 0.9	1200	5000
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg	0.9	15.3	342.7	<0.9	<0.9	81.4	3000	6000
Benzo Pireno	mg/kg	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.1	0.7
Bifenilos policlorados - PCBS Total	mg/kg	0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	< 0.021	0.5	33
Aldrín	mg/kg	0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	2	10
Endrín	mg/kg	0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	0.01	0.01
Dicloro Difenil Tricloroetano - DDT	mg/kg	0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	< 0.009	0.7	12
Heptacloro	mg/kg	0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.01	0.01

¹D.S N°002-2013-MINAM

Fuente: Informes de Ensayo N°13212/2017 elaborados por laboratorio ALS CORPLAB SAC.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Los resultados de todos los parámetros orgánicos evaluados en las cuatro estaciones registraron valores por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio, por lo que no supera el ECA para Suelo, tipo agrícola e industrial/ extractivo.

Parámetros inorgánicos

Las concentraciones registradas para los parámetros inorgánicos evaluados en las estaciones de muestreo se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-30 Resultados de análisis en laboratorio de parámetros inorgánicos

Parámetros	Unidad	LD	Estaciones de muestreo					ECA para Suelo	
			CSU-01	CSU-02	CSU-03	CSU-03-DUP	CSU-04	Agrícola	Industrial/Extractivo
Mercurio (Hg)	mg/kg	0.01	0.05	0.06	0.05	0.05	0.07	6.6	24
Arsénico (As)	mg/kg	3.5	11	20	47.2	19.2	72.5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	0.1	68.4	121.4	346.6	324.9	127.5	750	2000
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.2	1.5	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	22
Plomo (Pb)	mg/kg	1.0	17	38	18	18	23	70	1200
Cianuro Libre	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.9	8
Cromo VI	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.7	1.4

* D.S N° 003-2013-MINAM

Fuente: Informes de Ensayo N° 48525/2016 elaborados por laboratorio ALS CORPLAB SAC.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Respecto a los parámetros inorgánicos, se observa que el Cadmio presenta concentraciones que superan lo establecido por el ECA de suelo para uso agrícola (1.4 mg/kg) en todas las estaciones, a excepción de la CSU-04. A su vez, el Arsénico presentó concentraciones que sobrepasan lo establecido por el ECA de suelo para uso agrícola (50 mg/kg) en la estación CSU-04. Es importante señalar que estas concentraciones se han identificado antes de la ejecución del proyecto de exploración.

Las concentraciones de Cadmio (Cd) y Arsénico (As) registradas, están relacionadas a la mineralización del área de estudio (alteración argílica), emplazadas preferentemente en los volcánicos andesíticos. Estos metales se transfieren al suelo mediante el proceso de erosión y meteorización.

4.3.9 CALIDAD DE AIRE

En esta sección se describen los resultados de la evaluación y las condiciones actuales de la calidad del aire, dentro del área de influencia ambiental del Proyecto. Para ello, se realizó la caracterización de los parámetros como material particulado, gases y metales, previo a las actividades de construcción y operación del Proyecto.

El muestreo y análisis de los parámetros de calidad de aire estuvo a cargo del laboratorio J. Ramon S.A.C, institución acreditada por INACAL, según Norma Técnica Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2006. El muestreo de los parámetros se realizó en el mes de abril del 2017, y estuvo bajo la supervisión de un profesional de Poch Perú S.A.

4.3.9.1 MARCO LEGAL

Los estándares de calidad ambiental para aire han sido establecidos por el Estado Peruano mediante el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del aire (ECA-Aire), aprobado por los D.S. N° 074-2001-PCM y N° 003-2008-MINAM. Estos decretos se complementan con el D.S. N° 069-2003-PCM, el cual establece el valor del plomo en periodo anual.

En el siguiente cuadro se muestran los estándares aplicables al presente estudio.

Cuadro 4-31 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire

Parámetro de evaluación	Periodo	Forma del estándar	
		Valor del ECA	Formato
Material particulado - PM ₁₀	24 horas	150 µg/m ³	NE más de 3 veces/año
Material particulado - PM _{2,5}	24 horas	25 ⁽¹⁾ µg/m ³	Media aritmética
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 horas	20 ⁽¹⁾ µg/m ³	Media Aritmética
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10 000 µg/m ³	Promedio móvil
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200 µg/m ³	Promedio Aritmético anual
Ozono (O ₃)	8 horas	120 µg/m ³	NE más de 24 veces/año
Plomo (Pb)	Mensual	1.5 µg/m ³	NE más de 4 veces/año
Hidrógeno sulfurado (H ₂ S)	24 horas	150 µg/m ³	Media aritmética
Benceno	Anual	2 µg/m ³	Media aritmética
Hidrocarburos totales (HT) expresado como hexano	24 horas	100 mg/m ³	Media aritmética

NE: No exceder

Referencia: D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM

⁽¹⁾ Nuevo estándar aplicable a partir del 01 de enero de 2014

D.S. N° 074-2001-PCM "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire".

D.S. N° 003-2008 MINAM "Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire".

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

4.3.9.2 METODOLOGÍA

El muestreo y evaluación de la calidad del aire, se realizó basándose en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM) y en el "Protocolo de monitoreo de calidad del aire y gestión de los datos" de DIGESA (R.D. N° 1404/2005/DIGESA/SA).

La metodología aplicada por el laboratorio para cada parámetro se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro 4-32 Métodos de análisis de laboratorio

Parámetro	Límite de detección	Unidad	Método de referencia
PM ₁₀	0.5	µg/m ³	NTP 900.032, 1a Edición, 2003
PM _{2,5}	0.5	µg/m ³	AS/NZS 3580.9.10: 2006, 2006
Plomo (Pb)	0.0046	µg/m ³	EPA IO-3.4 - June 1999
Dióxido de azufre (SO ₂)	13	µg/m ³	EPA 40 CFR PART 50 APPENDIX A, 2010
Monóxido de carbono (CO)	138	µg/m ³	JRAMON-A-02 (Análisis de Contaminantes del Aire Peter O. Warner. Validado)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	4	µg/m ³	ASTM D1607 - 91 (Reapproved 2011), 2011
Ozono (O ₃)	12.5	µg/m ³	ASTM D - 2912-76 (Rev.1983)
Hidrógeno sulfurado (H ₂ S)	0.06	µg/m ³	JRAMON-A-03 (Methods of Air Sampling and Analysis - Lodge - 1988. Validado)
Benceno, Vocs	0.6	µg/m ³	ASTM-D 3687-07
Hidrocarburos totales (expresados como hexano)	86.3	mg/m ³	ASTM-D 3687-07

Fuente: ALS Corplab S.A.C.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

- **Parámetros de campo/meteorológicos (análisis in situ)**

Para la caracterización de las condiciones atmosféricas durante el muestreo de la calidad de aire, se realizó el registro de parámetros meteorológicos como temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, en las dos (02) estaciones de muestreo.

En el siguiente cuadro, se describen los equipos utilizados en las mediciones in situ.

Cuadro 4-33 Equipos para mediciones de parámetros meteorológicos

Parámetros	Equipo	Unidades y error
Temperatura	Estación Meteorológica " Davis" modelo Vantage Pro 2 / NS A80512D82N	+0,5 °C
Humedad Relativa		+1,0%HR
Velocidad de Viento		1 m/s
Barometro		+1,0 mb

Fuente: Certificado de Calibración N° 100117-01
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

4.3.9.3 ESTACIONES DE MUESTREO

Se establecieron dos (02) estaciones de muestreo de calidad de aire, las cuales fueron ubicadas dentro del área de influencia del Proyecto, en base a los siguientes criterios:

- La ubicación de los componentes del Proyecto.
- Las condiciones meteorológicas del área de influencia ambiental del Proyecto (dirección y velocidad de viento).
- Asentamiento poblacional en el área de influencia del Proyecto.

En el siguiente cuadro se describen las ubicaciones de las estaciones de muestreo de calidad de aire.

Cuadro 4-34 Ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de aire

Estaciones de Muestreo	Fecha de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84	
			Este	Norte
CAR-01	07/04/2017	Estación ubicada en el centro poblado Pueblo Nuevo.	442 591	8 528 647
CAR-02	08/04/2017	Ubicado al suroeste del centro poblado Yaputa aproximadamente a 1.3 km.	440 826	8 527 760

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

La distribución geográfica de las estaciones de muestreo de calidad de aire se muestra en el Mapa **EFI-01**.

4.3.9.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el área de influencia ambiental del Proyecto solo se identificaron fuentes de emisión atmosférica móviles como el tránsito de vehículos menores, con baja frecuencia. A continuación se presentan los resultados de los parámetros evaluados.

En el **Anexo 4.5** se adjuntan el informe de ensayo, la cadena de custodia, y el certificado de calibración de los equipos.

4.3.9.4.1 PARÁMETROS DE CAMPO/METEOROLÓGICOS (ANÁLISIS IN SITU)

El resumen de los valores registrados durante el período de muestreo, se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-35 Valores promedio de los parámetros meteorológicos

Estaciones de Muestreo	Fecha de Registro	Temperatura	Humedad Relativa del Aire	Velocidad del viento	Dirección del Viento
		(°C)	(%)	(m/s)	(predominante)
CAR-01	07/04/2017	8.3	90.9	0.8545	ENE
CAR-02	08/04/2017	8.7	91.0	0.9	WSW

Fuente: Informe de ensayo N° 13180/2017 ALS Corplab S.A.C.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

- **Temperatura**

Los valores promedio de temperatura registrados, en el mes de abril fluctuaron de 8.3 °C (CAR-01) a 8.7 °C (CAR-02). Los niveles obtenidos en cada estación registran valores bajos debido a que las estaciones presentan altitudes similares, sobre el nivel del mar.

- **Humedad relativa**

Los registros promedio de humedad relativa en las estaciones de muestreo de calidad de aire, en el mes de abril fluctuaron entre 90.9% (CAR-01) a 91.0% (CAR-02), presiones típico de esta zona.

- **Dirección y velocidad del viento**

El valor mínimo de velocidad de viento promedio en el mes de abril fue registrado en la estación de muestreo CAR-01 con 0.8545m/s y el valor máximo de velocidad se registró en la estación CAR-02 con 0.9 m/s.

Según la escala de Beaufort, donde se describe el tipo de viento expresándolo también en números, considera cero (0) como calma absoluta (mínima) y 12 como condiciones de huracán (máxima), se precisa lo siguiente: en el mes de abril, las estaciones CAR-01 y CAR-02 tienen el grado 1 "Ventolina" con efecto de "Se inclina el humo, las banderas y las veletas no se mueven".

4.3.9.4.2 PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS, GASES Y METALES

Las concentraciones de los parámetros muestreados en las dos (02) estaciones en el mes de abril, se encuentran por debajo de lo establecido en el ECA-Aire, cumpliendo así con las características de buena calidad del aire.

- **Material particulado y Plomo**

En el siguiente cuadro se presentan las concentraciones obtenidas en un periodo de 24 horas, correspondiente a los parámetros de PM10, PM2.5 y plomo en el ambiente. Estos resultados son comparados con los ECA-Aire.

Cuadro 4-36 Concentraciones registradas para material particulado (PM10 y PM2.5) y plomo

Estaciones	Unidad	PM ₁₀	PM _{2.5}	Plomo-Pb
CAR-01	µg/m ³	39.4	21.8	<0,05
CAR-02	µg/m ³	10.5	6.7	<0,05
ECA Aire⁽¹⁾	µg/m³	150	25	1.5

Fuente: Informe de ensayo N° 13180 / 2017 ALS Corplab S.A.C.
Referencia: D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM ⁽¹⁾
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Tal como se muestra en el cuadro anterior las concentraciones del material particulado y el plomo, en todas las estaciones se encuentran dentro de lo establecido por el ECA de calidad de aire.

- **Gases**

En el siguiente cuadro se muestran las concentraciones de gases obtenidas en las estaciones de muestreo, los cuales han sido comparados con los ECA-Aire.

Cuadro 4-37 Concentraciones registradas para gases

Estaciones de Monitoreo	Monóxido de Carbono – CO	Dióxido de Nitrógeno - NO ₂	Dióxido de Azufre - SO ₂	Ozono - O ₃	Sulfuro de Hidrogeno - H ₂ S	Benceno	Hidrocarburos Totales (Hexano)
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ³
CAR-01	<623	<3.502	<13.72	<1.7	<2.372	<0.6	<0.011
CAR-02	<623	<3.502	<13.72	<1.7	<2.372	<0.6	<0.011
ECA para Aire⁽¹⁾	10 000	200	20	120	150	2	100

Fuente: Informe de ensayo N° 13180/2017 ALS Corplab S.A.C.
Referencia: D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM ⁽¹⁾
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

De acuerdo a las concentraciones que se presentan en el cuadro anterior, los parámetros gaseosos se encuentran dentro de lo establecido por el ECA de calidad de aire. Todo los parámetros presentan concentraciones por debajo del límite de detección del método de análisis del laboratorio.

4.3.10 RUIDO AMBIENTAL

En esta sección se describen los niveles actuales de presión sonora (ruido ambiental) en el área de influencia ambiental del Proyecto, con el propósito de caracterizar este parámetro antes del desarrollo del mismo. La medición de los niveles de ruido ambiental se realizó en abril del 2017 y estuvo a cargo del laboratorio ALS CORPLAB Perú S.A.C, acreditado por

INACAL según Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2006, bajo la supervisión del personal técnico de Poch Perú S.A.

4.3.10.1 MARCO LEGAL

Los niveles de ruido registrados en el ambiente son comparados con los Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECA ruido), establecidos por el D.S. N° 085-2003-PCM. Estos ECA ruido fueron determinados con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Los ECA ruido consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) tomando en cuenta las zonas de aplicación y horarios, lo cual se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-38 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Valores expresados en LAeqT ⁽¹⁾	
	Horario diurno ⁽²⁾	Horario nocturno ⁽³⁾
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

⁽¹⁾ LAeqT: Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación

⁽²⁾ De 07:01 a 22:00 horas

⁽³⁾ De 22:01 a 07:00 horas

4.3.10.2 METODOLOGÍA

Las mediciones de los niveles de ruido se realizaron en base a lo indicado por el "Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental AMC N° 031-2011-MINAM/OGA" y los ECA ruido que cita como referencia las normas ISO serie 1996 (ISO/NTP 1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y valoración del ruido ambiental, Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración. ISO 1996-2:2007 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels), Norma Técnica Peruana (NTP 854.001-1:2012) Medición y valoración de un ruido presuntamente molesto proveniente de fuentes fijas y Norma Técnica Peruana (NTP 854.001-2:2012) Medición del ruido ambiental para estudios de impacto ambiental acústico.

La medición de ruido consistió en el registro del nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) cuyos valores son expresados en decibeles A (dB(A)). Estos niveles fueron medidos en horario diurno (de 07:01 a 22:00 horas) y nocturno (de 22:01 a 07:00 horas) en periodos de 15 minutos dentro de cada intervalo definido para cada horario.

En el siguiente cuadro se presenta las características técnicas del sonómetro.

Cuadro 4-39 Características técnicas del sonómetro

Equipo	Marca	Modelo	Uso	Serie
Sonómetro	Larson Davis	LxT1	Medidor de nivel Sonoro (dB)	4074

Fuente: Certificado de Calibración N° 251116-01

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017

4.3.10.3 ESTACIONES DE MEDICIÓN

Se establecieron dos (02) estaciones de medición de ruido dentro del área de influencia del Proyecto. Estas estaciones fueron ubicadas teniendo como criterio principal la ubicación de los componentes del Proyecto, la accesibilidad a la estación de monitoreo, considerando un lugar libre de obstáculos y las características topográficas del área. Durante el muestreo, el sonómetro se ubicó a una altura aproximada de 1,5 m sobre la superficie.

En el siguiente cuadro se presenta la codificación, descripción y coordenadas de las estaciones de medición del nivel de ruido.

Cuadro 4-40 Ubicación de las estaciones de muestreo de nivel de ruido

Estaciones de medición	Fecha de medición	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 18	
			Este	Norte
NRC-01	07/04/2017	Ubicado en el centro poblado pueblo nuevo.	442 591	8 528 647
NRC-02	06/04/2017	Ubicado en el centro poblado Nuevo San Cristobal de Tucluche.	441 758	8 528 698

Elaborado por: POCH PERÚ S.A. - 2017

La distribución geográfica de las estaciones de muestreo de nivel de ruido ambiental se presenta en el **Mapa EF1-01**.

4.3.10.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

La evaluación del nivel de ruido ambiental, consistió en la comparación de los resultados, reportados por el laboratorio, con los valores establecidos en el ECA para Ruido, para zona industrial, de acuerdo al D.S. N° 085-2003-PCM. Se denomina zona industrial al área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

En el **Anexo 4.5** se adjunta el informe de medición, la cadena de custodia, y el certificado de calibración de los equipos empleados.

En el siguiente cuadro se muestran los niveles sonoros obtenidos en las estaciones de muestreo en los horarios diurno y nocturno.

Cuadro 4-41 Resultado de medición de ruido

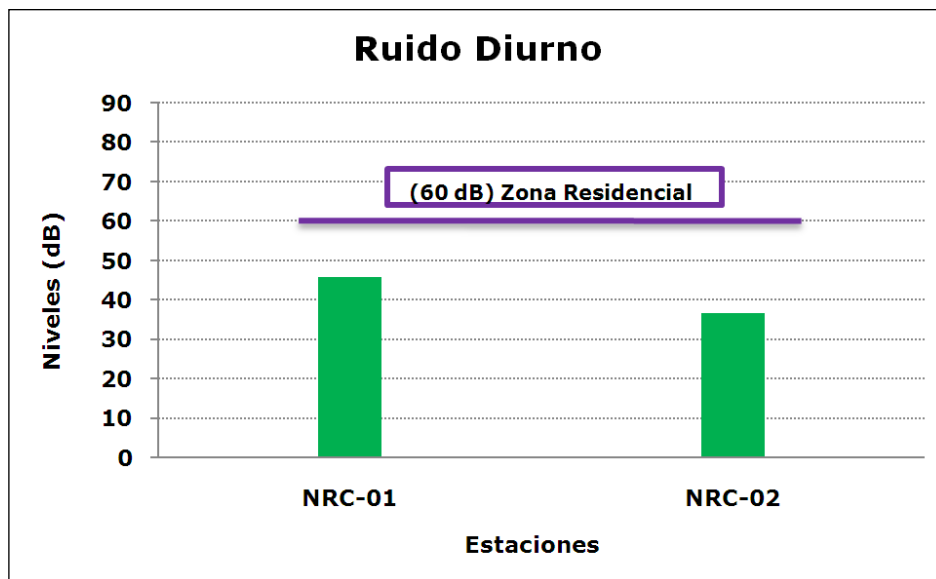
Estaciones de muestreo	Niveles de ruido – dB(A)	
	Diurno (07:01 a 22:00 horas)	Nocturno (22:01 a 07:00 horas)
	LAeqT	LAeqT
(*) ECA –Ruido (zona industrial)	80	70
RU-01	45.8	41.2
RU-02	36.7	35.1

(*): Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM
 Fuente: Informe de Ensayo N° MC 16050056/2016.
 Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2016.

Como se observa en el cuadro anterior, el nivel de ruido en esta zona, en horario diurno, varía de 36.7 dB (NRC-02) a 45.8 dB (NRC-01), en horario nocturno varía de 35.1 dB (NRC-02) a 41,2 dB (NRC-01); estos niveles de ruido ambiental se deben principalmente al ruido natural generado por los vientos propios de la zona de la zona del Proyecto y a las actividades propias de los centros poblados.

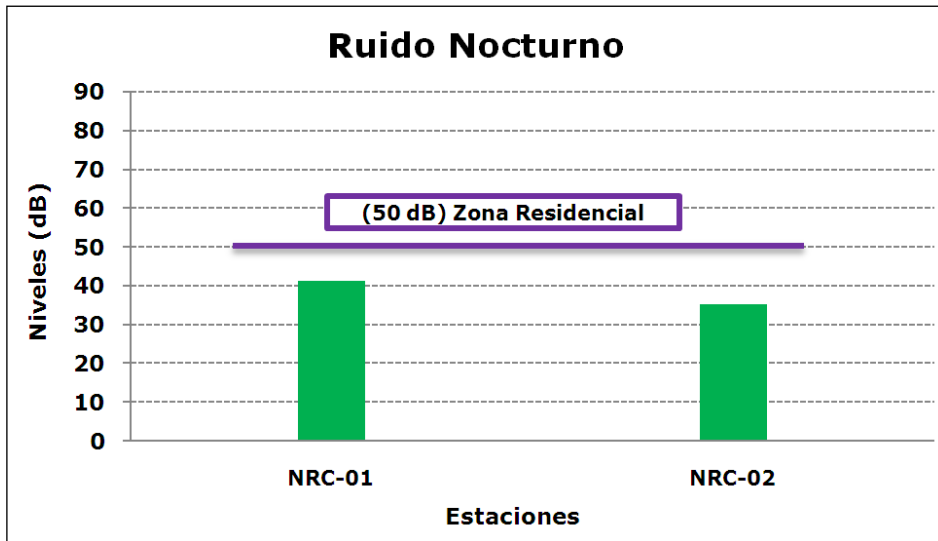
Los niveles de ruido, en horario diurno y nocturno, en todas las estaciones de medición se encuentran por debajo de los niveles del ECA para Ruido - Zona industrial. En los Gráficos siguientes, se presenta las variaciones de los niveles de ruido en horario diurno y nocturno respectivamente.

Gráfico 4-2 Niveles de ruido registrados en horario diurno



ECA-Ruido: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM.
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Gráfico 4-3 Niveles de ruido registrados en horario nocturno



ECA-Ruido: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM
 Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4 MEDIO BIOLÓGICO

El presente capítulo describe las características del medio biológico, representada por los componentes de flora, fauna y hábitat acuático del área de estudio del Proyecto Capillas Central. El desarrollo de la temática biológica comprende la revisión bibliográfica, la evaluación de campo, la identificación de las especies terrestres presentes y la descripción cualitativa de los hábitats acuáticos en el área de influencia directa (AID) e indirecta (AII) del Proyecto. La evaluación de campo se realizó en el mes de abril del 2017 con el fin de evaluar la composición de las comunidades de flora y fauna, identificar las especies con alguna categoría de conservación o amenaza y la calidad de los hábitats acuáticos.

Teniendo en cuenta el Mapa de Ecorregiones del Perú (Brack y Mendiola, 2000) el área de estudio se ubica dentro de la ecorregión Serranía esteparia, la cual se extiende, en promedio, desde los 1 000 o 2 000 m hasta los 3 800 m de altitud, por lo que es variada la temperatura y humedad promedio. Por esta razón en esta ecorregión el clima oscila de 20 °C a 0 °C según la altitud y de menos de 500 hasta 700 mm de precipitación. El relieve es abrupto, con ríos torrentosos, quebradas, cañones profundos, contrafuertes andinos (cordilleras perpendiculares a la costa) y escasas planicies. A pesar de estos factores tan diversos, la ecorregión de Serranía esteparia posee una flora, predominante de estepa (gramíneas y pajonales), acompañada de vegetación xerófila de suculentas, que va aumentando con la altura y fauna particular.

Según el mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1980; INRENA, 1995), elaborado sobre la base del sistema de clasificación de Zonas de vida del mundo de Holdridge, el área de estudio corresponde a las zonas de vida matorral desértico-Montano Subtropical (ms-MS), matorral desértico Subalpino Subtropical (md-SaS), páramo húmedo-Subalpino Subtropical (ph-SaS) y matorral desértico Montano Bajo Subtropical (md-MBS)..

El presente estudio toma como base la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Capillas Central (Sumitomo Metal Mining Perú S.A., Egemass The Mining Society S.A.C., 2014). Asimismo, se propuso la evaluación de campo para identificar las características locales y actuales.

4.4.1 PUNTOS DE MUESTREO BIOLÓGICO

Para la evaluación biológica, se establecieron cinco (05) puntos de muestreo biológico (PMB), los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-42 Distribución de los puntos de muestreo biológico para la evaluación de flora y fauna en el área de estudio del Proyecto

Punto de muestreo biológico (PMB)	Formación vegetal	Unidad de muestreo
PMB - 01	Monte bajo ralo con gramíneas	Ve-02, Av-08, Av-09, Av-10, Av-11, Av-12, Av-13, He-02, Ma-02
PMB - 02	Vegetación de roquedal	Ve-04, Av-21, Av-22, Av-23, Av-24, Av-25, Av-26, Av-27, He -04, Ma-04
PMB - 03	Estepa de gramíneas con arbustos dispersos	Ve-05, Av-31, Av-32, Av-33, Av-34, Av-35, Av-36, Av-37, Av-38, Av-39, Av-40, He -05, Ma-05

Punto de muestreo biológico (PMB)	Formación vegetal	Unidad de muestreo
PMB - 04	Vegetación de roquedal	Ve-03, Av-14, Av-15, Av-16, Av-17, Av-18, Av-19, Av-20, He -03, Ma-03
PMB - 05	Monte bajo ralo con gramíneas	Ve-01, Av-01, Av-02, Av-03, Av-04, Av-05, Av-06, Av-07, He -01, Ma-01

PMB: Punto de muestreo biológico

Ve: Transecto de flora; Av: Puntos de conteo de aves; He: Transecto de anfibios y reptiles; Ma: Transecto de mamíferos.

Elaborado por: Poch Perú S.A., 2017

4.4.2 FLORA

La flora es un componente importante para el estudio de un ecosistema y está referido al conjunto de plantas que pueblan una región geográfica, de las cuales se realiza una descripción, se conoce su abundancia, las características inherentes a su ciclo de vida y su interacción con el medio. La flora de un lugar, así como los factores ambientales del mismo determinarán su tipo de vegetación, la flora depende íntimamente de los factores edáficos y climáticos, y de ella también depende la fauna silvestre (Weberbauer, 1945).

La vegetación hace referencia a la distribución de las especies y su importancia en cuanto al número de individuos que la componen en un espacio determinado, que junto con factores como el suelo y el clima permitirán el establecimiento de las formaciones vegetales.

La evaluación de la flora se realizó en el área de actividad minera. Se identificaron cinco formaciones vegetales naturales presentes en el área del Proyecto, que estuvieron entre los 3 480 y 3 810 m de altitud. Estas formaciones se encuentran continuamente bajo presión de la ganadería, lo cual influye en los procesos fisiológicos vitales de las plantas.

En estudios previos, se menciona que la vegetación local se caracteriza por estar conformada por especies gramíneas, hierbas, arbustos y árboles que se desarrollan bajo un clima frío y una marcada estacionalidad. Muchas de las plantas que aquí crecen poseen adaptaciones a estas condiciones ambientales, por ejemplo las de porte arbustivo que ocupan las laderas en zonas relativamente escarpadas (Egemass The Mining Society S.A.C., 2014).

La metodología de la evaluación y las coordenadas de los puntos de muestreo se detallan en el **Anexo 4.6** Flora.

4.4.2.1 FORMACIONES VEGETALES

Las plantas son los elementos que determinan, en primera instancia, la estructura de la comunidad biótica de un ecosistema, y es por eso que se ha caracterizado esta variable en formaciones vegetales. Según la zona de vida y de acuerdo a las características de la flora, humedad y suelos, se registraron las siguientes formaciones vegetales que se describen a continuación (Ver **Mapa EBI-01** Formaciones vegetales y **Mapa EBI-02** Unidades de muestreo de vegetación).

a) Monte bajo ralo con gramíneas (Mr)

Esta formación vegetal se caracteriza por la presencia de especies de arbustos de porte bajo de distribución rala entre gramíneas y herbáceas, emergentes sobre terrenos con ligera

inclinación, con suelos cubiertos de afloramientos rocosos y medianamente húmedos. Esta formación es utilizada para el pastoreo de ganado vacuno y ovino.

Se compone principalmente por vegetación perteneciente a las especies *Baccharis* sp1, *Bidens andina*, *Glandularia bipinnatifida*, *Paranephelius ovatus*, *Taraxacum officinale*.

b) Vegetación de roquedal (Vr)

Esta formación vegetal se caracteriza por la presencia de una muy escasa vegetación, compuesta por cactáceas, arbustos y gramíneas, asociada a perfiles irregulares de rocas de diferente tamaño, cubierto de líquenes y briófitos, los cuales se encargan de proporcionarle un microclima que permite su desarrollo. Estos afloramientos naturales de rocas, se encuentran en las zonas más elevadas del área de estudio. Por lo general, se encuentra compuesta por muchas especies de flora presentes en las formaciones circundantes como también por algunas especies de hábito saxícola que se desarrollan especialmente entre rocas.

Se compone principalmente por vegetación perteneciente a las especies *Acaulimalva engleriana*, *Bidens andina*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Lupinus microphyllus*, *Oroya peruviana*, *Paranephelius ovatus* y *Tetragochin cristatum*.

c) Estepa de gramíneas con arbustos dispersos (Eg)

Esta formación vegetal se caracteriza por la presencia de especies de arbustos de porte bajo dispersos entre mantos de gramíneas y rocas. Los afloramientos rocosos presentan líquenes y briofitos sobre su superficie. Asimismo la formación se presenta verde por que se encuentra bien irrigada producto de la presencia de quebradas activas.

Se compone principalmente por vegetación perteneciente a las especies *Erodium cicutarium*, *Tagetes multiflora* y *Trifolium amabile*.

En resumen se identificaron tres formaciones vegetales dentro del área de estudio.

Las formaciones vegetales cubren una extensión en conjunto de aproximadamente 642 ha, área equivalente al 100% del área de estudio. Estas formaciones vegetales presentan una distribución variable en el área de estudio, siendo la formación Vegetación de roquedal la que ocupó la mayor área como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-43 Extensión aproximada de las formaciones vegetales en el área de estudio

Formación vegetal	Extensión aproximada (ha)	Porcentaje aproximado del área de estudio (%)
Monte bajo ralo con gramíneas	206.43	32.12
Vegetación de roquedal	237.42	36.95
Estepa de gramíneas con arbustos dispersos	198.76	30.93

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

Es importante recalcar que las formaciones vegetales fueron diferenciadas en campo por observación directa, contando con el apoyo de un mapa de campo preliminar, por lo que

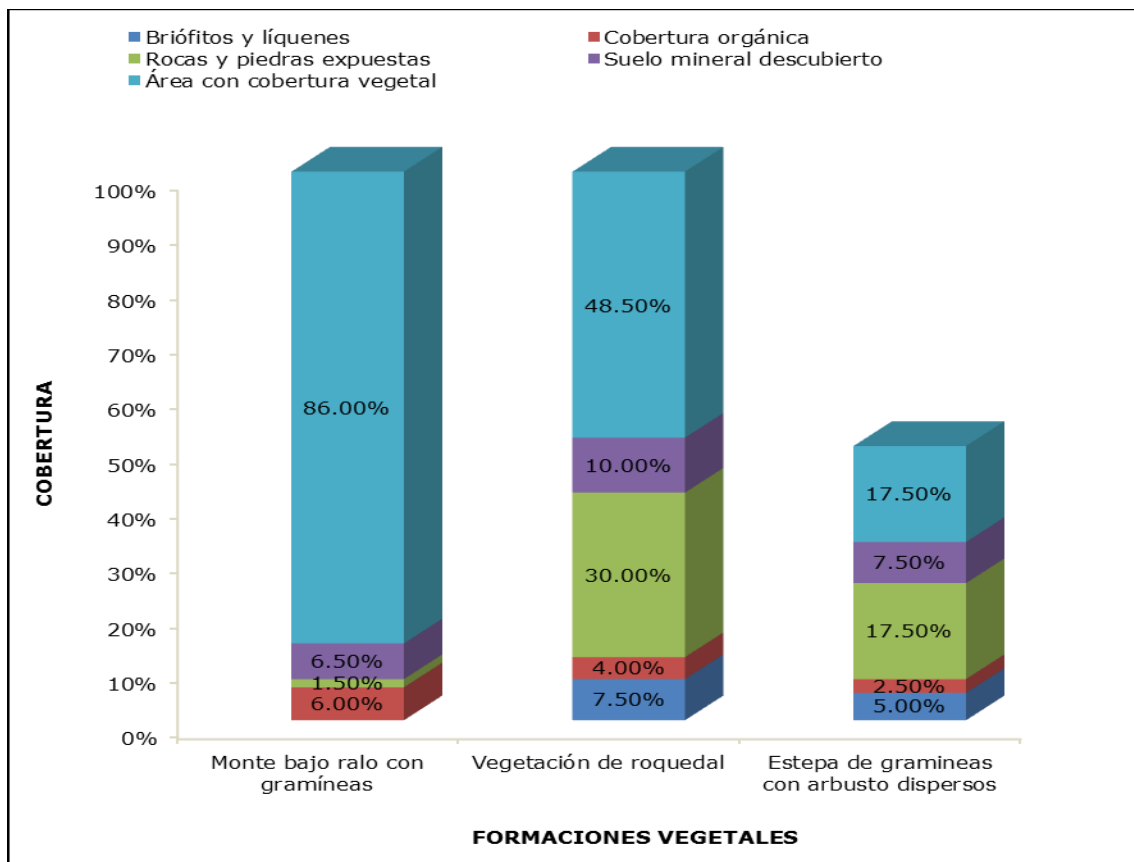
deberán ser tomadas sólo como aproximaciones cuando lo amerite.

4.4.2.2 COBERTURA VEGETAL

Para medir la cobertura de especies se empleó las escalas de Braun – Blanquet (1979) en parcelas cuadrangulares de 1 m². La mayoría de las especies, presentan un crecimiento continuo a partir de rizomas de los cuales brotan tallos secundarios muy juntos (cespitosos) a muy distanciados (largamente repentes), esta característica dificultó el conteo de individuos para cada especie. Por este motivo se calculó la abundancia de la vegetación en base al porcentaje de cobertura vegetal del suelo para cada especie, cuya suma nos da la cobertura vegetal por unidad de muestreo. El promedio del porcentaje de cobertura de todas las unidades de muestreo dentro de una formación nos permite conocer la cobertura por formación vegetal.

En el siguiente gráfico se representa la cobertura vegetal promedio por formación vegetal en el área de estudio. Los resultados presentan al Monte bajo ralo con gramíneas como la formación con mayor cobertura vegetal (86%), debido a que la mayor parte de los terrenos están ocupados por herbáceas que se ven beneficiadas de la humedad presente en el área de estudio y por la dispersión generada por el ganado vacuno y ovino que patea en dicha formación. Seguido de la Vegetación de roquedal con una cobertura vegetal del 48.5% y de la formación Estepa de gramíneas con arbustos dispersos con 17.5%.

Gráfico 4-4 Cobertura vegetal por formación



Elaborado por: Poch Perú S.A., 2017

4.4.2.3 COMPOSICIÓN DE ESPECIES

En el área de estudio se registraron 69 plantas vasculares agrupadas en 28 familias botánicas. En general la vegetación presente es diversa, esto básicamente por presentar suelos con alta cantidad de materia orgánica y presencia de una humedad constante. Desde una perspectiva taxonómica, la vegetación del área de estudio se puede dividir en cuatro grandes grupos o taxones de grado superior. Dos de ellos Magnoliópsidas y Liliópsidas se clasificaron utilizando el sistema de Cronquist (1981, 1988), en el cual las plantas se caracterizan por presentar flores.

Las Magnoliópsida o dicotiledóneas para la zona de estudio están representadas por 56 especies agrupadas en 21 familias, mientras que, las Liliópsidas o monocotiledóneas están representadas por ocho especies agrupadas en tres familias. Además se registraron los grupos Polypodiopsida y Pteridopsida, conocidos comúnmente como helechos, que para el estudio está representado para el tercer grupo por dos especies agrupadas en dos familias, en el caso del cuarto grupo está compuesto por tres especies, agrupados en dos familias.

En el cuadro siguiente se presenta el número de especies para las clases Magnoliópsida, Liliópsida, Polypodiopsida y Pteridopsida dentro del área de estudio.

Cuadro 4-44 Número de especies y familias según clase botánica en el área de estudio

Taxón de alta jerarquía	Familias	Especies
Clase		
Magnoliópsida, Brongniart, A. (1843)	21	56
Liliópsida, Batsch, A. (1802)	3	8
Polypodiopsida, Smith et al. (2006)	2	2
Pteridopsida, Ritgen (1828)	2	3
Total	28	69

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2016.

Las familias dominantes en el área de estudio fueron Asteraceae, Fabaceae y Poaceae, representadas por 19 especies la primera y seis las dos siguientes, mientras que las demás familias sólo presentaron entre una y tres especies. La familia Asteraceae, dominante entre la clase Magnoliópsida, está conformada por plantas herbáceas y arbustivas perennes y es una de las familias con mayor riqueza y diversidad biológica del mundo; la familia Fabaceae es la segunda familia dominante para el grupo Magnoliopsida debido al número de especies favorecidas por la humedad presente en el área de estudio. La familia Poaceae, dominante entre la clase Liliópsida, está conformada principalmente por pastos herbáceos; ambas familias son las que mejor se adaptan a las condiciones presentes en el área de estudio y por esto suelen ser los grupos más diversos en las regiones altoandinas.

De las especies registradas en el área de estudio, las familias Asteraceae, fabaceae y Poaceae conforman más del 45% del total de la riqueza, entendiéndose como riqueza al número de especies dentro de un lugar determinado, aproximadamente poco menos de la mitad.

En el cuadro siguiente se presenta la lista de especies de flora registradas en el área de estudio.

Cuadro 4-45 Lista de especies de flora registradas en el área de estudio

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Formación Vegetal		
				Mr	Vr	Eg
Polypodiopsida	Cystopteridaceae	<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	1	-
Polypodiopsida	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i>	-	-	-	1
Pteridopsida	Dryopteridaceae	<i>Polystichum montevidense</i>	-	1	1	-
Pteridopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii</i>	-	-	-	-
Pteridopsida	Pteridaceae	<i>Chelianthes pruinata</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Asteraceae sp.</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Belloa sp.</i>	-	-	1	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens andina</i>	sillcau	1	1	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens sp.</i>	-	1	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	-	-	-	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	-	-	1	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Paranephelius ovatus</i>	chawi	1	1	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Polyachyrus sphaerocephalus</i>	-	-	-	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Senecio rhizomatus</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Smallanthus sp.</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tagetes foeniculacea</i>	pacha anís	-	1	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	chicchimpa y	1	-	1
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	achicori	1	-	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Taraxacum sp.</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Viguiera sp.</i>	-	-	-	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Viguiera pazensis</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Villanova sp.</i>	-	1	1	1
Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Cryptantha sp.</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	ancukishka	-	-	1
Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Oroya peruviana</i>	-	-	1	1
Magnoliopsida	Calceolariaceae	<i>Calceolaria inamoena</i>	zapatito	-	1	1
Magnoliopsida	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	zapatito	-	1	-
Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Arenaria sp.</i>	-	-	-	1
Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp.</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Caryophyllaceae	<i>Paronychia mandoniana</i>	-	-	-	1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	<i>Apodanthera sp.</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Lupinus micranthus</i>	-	1	1	-
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Lupinus microphyllus</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	trebol	-	1	1
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Trifolium sp.</i>	trebol	-	-	-
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Vicia andicola</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Vicia sp.</i>	-	1	-	1
Magnoliopsida	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	aguja de pastor	1	1	1

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Formación Vegetal		
				Mr	Vr	Eg
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Hedeoma mandoniana</i>	tuya huaira	-	-	1
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Lepechinia meyenii</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Loasaceae	<i>Caioophora carduifolia</i>	Itaña	1	1	-
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Acaulimalva engleriana</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Montiaceae	<i>Calandrinia affinis</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Montiaceae	<i>Calandrinia ciliata</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Oenothera multicaulis</i>	-	-	1	1
Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Oenothera nana</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Orobanchaceae	<i>Castilleja pumila</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	trebol	-	-	1
Magnoliopsida	Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	-	-	-	1
Magnoliopsida	Plumbaginaceae	<i>Phlox sp.</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	sallccaman zana	-	-	1
Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	-	1	1	1
Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Limosella sp.</i>	-	1	-	-
Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i>	-	-	1	-
Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Solanaceae sp.</i>	-	1	-	1
Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	-	1	1	-
Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Junellia juniperina</i>	-	-	-	1
Liliopsida	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum sp.</i>	-	1	1	-
Liliopsida	Iridaceae	<i>Sisyrinchium chilense</i>	-	1	1	-
Liliopsida	Poaceae	<i>Anatherostipa sp.</i>	-	1	1	-
Liliopsida	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	-	1	-	-
Liliopsida	Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	-	-	1	-
Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	-	-	-	-
Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia sp.</i>	-	1	1	-
Liliopsida	Poaceae	<i>Nasella mucronata</i>	-	-	1	1
Número de especies				42	26	26

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.2.4 ESPECIES INCLUIDAS EN CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN

a) Especies protegidas por la legislación nacional

La legislación peruana considerando el Convenio de Diversidad Biológica (CBD) suscrito por el Perú en 1992, a través de sus entidades competentes ha elaborado un listado de especies amenazadas y les ha otorgado una categoría de conservación la cual se describe en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG. En el área de estudio se registró dos especies que se encuentran dentro de este listado de especies amenazadas, una de ellas en la categoría vulnerable, principalmente porque existe una reducción de sus poblaciones y su distribución geográfica se encuentra limitada y la otra especie registrada en la categoría casi amenazado.

Cuadro 4-46 Lista de especies de flora protegidas por la legislación nacional

Familia	Especie	D.S. 043-2006-AG	Formación Vegetal		
			Mr	Vr	Eg
Asteraceae	<i>Senecio rhizomatus</i>	Vulnerable	-	1	-
Malvaceae	<i>Acaulimalva engleriana</i>	Casi amenazado	-	1	-

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

b) Especies incluidas en alguna categoría de conservación internacional

Lista roja de la IUCN

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2016.3) o en español Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, se registraron cuatro especies que se encuentran dentro de este listado de especies amenazadas, tres de ellas en la categoría preocupación menor, y la otra especie registrada en la categoría En Peligro de Extinción.

Cuadro 4-47 Lista de especies de flora protegidas por la IUCN

Familia	Especie	IUCN	Formación Vegetal		
			Mr	Vr	Eg
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Preocupación menor	-	-	1
Cactaceae	<i>Oroya peruviana</i>	En Peligro de extinción	-	1	1
Fabaceae	<i>Lupinus micranthus</i>	Preocupación menor	1	1	-
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	Preocupación menor	-	1	1

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Apéndices de la CITES

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro o Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES, 2016), se registraron dos especies que se encuentran dentro de este listado de especies amenazadas, ambas en ubicadas en el Apéndice II.

Cuadro 4-48 Lista de especies de flora protegidas por CITES

Familia	Especie	CITES	Formación Vegetal		
			Mr	Vr	Eg
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Apéndice II	-	-	1
Cactaceae	<i>Oroya peruviana</i>	Apéndice II	-	1	1

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.2.5 ESPECIES ENDÉMICAS

De acuerdo a la información disponible (León *et al.* 2006) en el presente estudio se reportan tres especies endémicas para el Perú.

Cuadro 4-49 Lista de especies endémicas

Familia	Especie	Endemismo	Formación Vegetal		
			Mr	Vr	Eg
Cactaceae	<i>Oroya peruviana</i>	Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín, Lima	-	1	1
Calceolariaceae	<i>Calceolaria inamoena</i>	Arequipa y Ayacucho	-	1	1
Loasaceae	<i>Caiphora carduiifolia</i>	Apurímac, Arequipa, Cusco, Huancavelica, Junín, Lima, San Martín	1	1	-

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.2.6 ESPECIES EMPLEADAS POR LAS POBLACIONES LOCALES

Dentro del área de estudio se observó el consumo por parte del ganado silvestre (vicuñas) y doméstico (apllacas) de algunas especies del bofedal y la vegetación de suelos crioturbados. Asimismo, *Distichia muscoides* es utilizada tanto como alimento por el ganado que como combustible por los pobladores asentados en el área.

Cuadro 4-50 Lista de especies de flora utilizadas por las poblaciones locales

Familia	Especie	Uso	Formación Vegetal		
			Mr	Vr	Eg
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>	Medicina	-	1	-
Asteraceae	<i>Bidens andina</i>	Medicina	1	1	1
Asteraceae	<i>Tagetes foeniculacea</i>	Medicina	-	1	1
Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	Condimento	1	-	1
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Medicina	1	-	-
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Cerco vivo	-	-	1
Cactaceae	<i>Oroya peruviana</i>	Cerco vivo	-	1	1
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	Forraje	-	1	1
Fabaceae	<i>Trifolium sp.</i>	Forraje	-	-	-
Fabaceae	<i>Vicia sp.</i>	Forraje	1	-	1
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Forraje	1	1	1
Lamiaceae	<i>Hedeoma mandoniana</i>	Medicina	-	-	1
Loasaceae	<i>Caiphora carduiifolia</i>	Medicina	1	1	-
Malvaceae	<i>Acaulimalva engleriana</i>	Forraje	-	1	-
Onagraceae	<i>Oenothera multicaulis</i>	Medicina	-	1	1
Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	Forraje	-	-	1
Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i>	Forraje	1	-	-
Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>	Cerco vivo	1	1	1
Poaceae	<i>Anatherostipa sp.</i>	Forraje	1	1	-
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	Forraje	1	-	-
Poaceae	<i>Festuca rigescens</i>	Forraje	-	1	-
Poaceae	<i>Muhlenbergia rígida</i>	Forraje	-	-	-
Poaceae	<i>Muhlenbergia sp.</i>	Forraje	1	1	-
Poaceae	<i>Nasella mucronata</i>	Forraje	-	1	1

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.2.7 CONCLUSIONES

- Se caracterizaron tres formaciones vegetales en el área de estudio: Monte bajo ralo con gramíneas, Vegetación de roquedal y Estepa de gramíneas con arbustos dispersos. Se registraron un total de 69 especies de plantas vasculares y comunidades de líquenes y briofitos asociados a los afloramientos rocosos.
- Dos especies se encuentran protegidas por la legislación nacional, cuatro por la IUCN y dos incluidas en el listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna.
- Se registraron tres especies endémicas para el Perú, dos de ellas endémicas para la región y una perteneciente a otras regiones.

4.4.3 FAUNA

4.4.3.1 ANFIBIOS Y REPTILES

En el Perú se encuentra una alta riqueza de anfibios y reptiles, pero a pesar de esto el conocimiento de la herpetofauna es muy limitado y existen muchos vacíos de información respecto a su distribución, ecología e historia natural (Suazo, 2009). Los anfibios y reptiles se encuentran actualmente en estado crítico de conservación a nivel global (Gibbons *et al.* 2000).

El ecosistema de matorral alberga fauna especializada y adaptada para su supervivencia a las extremas condiciones ambientales que lo caracterizan. Los anfibios y reptiles son componentes importantes de todo ecosistema actuando como depredadores y presas dentro de la cadena alimenticia, así mismo, son animales sensibles a los cambios climáticos, tal como las restringidas condiciones que caracterizan el área de estudio.

Según estudios previos se menciona el registro de la "lagartija" *Liolaemus* sp. (Egmass The Mining Society S.A.C., 2014).

La metodología de evaluación y las coordenadas de los puntos de muestreo se detallan en el **Anexo 4.7** Fauna (Ver **Mapa EBI-03** Unidades de muestreo de anfibios y reptiles).

4.4.3.1.1 COMPOSICIÓN DE ESPECIES

En el presente estudio se registró de forma directa una especie de reptil. Asimismo en el estudio anterior se menciona el registro de *Stenocercus* sp. Entre pajonal, que no es parte de las formaciones descritas en el área de estudio. Aunque también es importante señalar que la herpetofauna es susceptible a ser desplazadas debido a la acción antrópica que provoca la carencia de un hábitat propicio para que estas especies puedan reproducirse, desarrollarse y mantenerse.

Cuadro 4-51 Lista de especies de reptiles registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Formación vegetal		
				Mr	Vr	Eg
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus</i> sp.	Lagartija	x	-	-
Número de especies				1	0	0

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.4.3.1.2 ESPECIES INCLUIDAS EN CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN

a) Especies protegidas por la legislación nacional

No se registraron especies protegidas por la legislación nacional vigente (D.S. N° 004-2014-MINAGRI).

b) Especies incluidas en alguna categoría de conservación internacional

Lista roja de la IUCN

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016.3), todas las especies registradas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), debido a que son especies de amplia distribución y con poblaciones estables.

Cuadro 4-52 Lista de especies de reptiles incluidas en la Lista roja de la IUCN

Familia	Especie	Nombre común	IUCN	Formación vegetal
Liolaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija	LC	Vr
Tropiduridae	<i>Stenocercus sp.</i>	Lagartija	LC	Vr

Categorías IUCN: LC= Preocupación menor, CR= Peligro crítico.

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Apéndices de la CITES

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro (CITES, 2016), ninguna de las especies han sido incluidas en el Apéndice II ya que no están necesariamente amenazadas por el comercio.

4.4.3.1.3 ESPECIES ENDÉMICAS

No se reportan especies endémicas para el Perú.

4.4.3.1.4 ESPECIES EMPLEADAS POR LAS POBLACIONES LOCALES

No se registraron especies que presenten un uso por parte de la población local.

4.4.3.1.5 CONCLUSIONES

- Se registró una especie de reptil.
- No se registró especies protegidas por la legislación nacional, sin embargo todas están incluidas en categorías de conservación internacional según IUCN.
- No se registraron especies endémicas para el Perú.

4.4.3.2 AVES

Las aves son indicadores importantes de los efectos de las perturbaciones sobre los ecosistemas, debido a la gran cantidad de información disponible sobre su biología y a su relativa factibilidad de detección y determinación con respecto a otros grupos biológicos. Es aquí que la evaluación del estado de las aves constituye una buena base para el diagnóstico de la calidad biológica del ambiente terrestre (Furness & Greenwood, 1993), siendo las especies muy sensibles en cuanto a su migración o estadía dentro de un lugar. La pérdida de hábitats es particular para muchas especies en Perú que tienen una distribución geográfica restringida y que son más vulnerables a la degradación o pérdida de hábitats que se produce no sólo por el crecimiento urbano sino también por las diferentes actividades extractivas que se realizan actualmente (Schulenberg et al. 2010).

Según estudios previos, se menciona la presencia de algunas especies comunes para esta zona geográfica como la "churrete de ala blanca" *Cinclodes atacamensis*, "carpintero andino" *Colaptes rupicola*, "minero de pico largo" *Geositta tenuirostris*, "tortolita de ala negra" *Metropelia melanoptera*, "dormilona chica" *Muscisaxicola maculirostris*, "playero de campo" *Oreopholus ruficollis*, "colibrí gigante" *Patagonas gigas* y "colibrí de oasis" *Rhodopsis vesper* (Egemass The Mining Society S.A.C., 2014).

La metodología de la evaluación y las coordenadas de los puntos de muestreo se detallan en el **Anexo 4.7** Fauna (Ver **Mapa EBI-04** Unidades de muestreo de aves).

4.4.3.2.1 COMPOSICIÓN DE ESPECIES

En el presente estudio se registró de forma directa 10 especies de aves, pertenecientes a ocho familias y seis órdenes taxonómicos. Estas especies están adaptadas a las condiciones difíciles presentes en el área del Proyecto.

La mayor riqueza de especies se presentó en la Vegetación de roquedal con seis (6) especies, seguido del Monte bajo ralo con gramíneas con cuatro (4) especies, mientras que la Estepa de gramíneas con arbustos dispersos registró dos (2) especies. Estos resultados guardan concordancia con lo mencionado por Fjeldså & Kessler (1996) que en general la avifauna de los pastizales de altura es pobre, debido a los cambios severos producto del sobrepastoreo realizado durante cientos de años, con sólo pequeños remanentes de vegetación natural. Adicionalmente se registraron cuatro (04) especies presentes en los cuerpos de agua, de las cuales tres (03) especies fueron registradas exclusivamente aquí, lo que resalta la importancia de los ecosistemas acuáticos como hábitats provistos de recursos exclusivos.

En el siguiente cuadro se presenta la lista de especies de aves registradas en el área de estudio, la clasificación y nombres comunes están de acuerdo con la lista de aves del Perú (Plenge, 2016).

Cuadro 4-53 Lista de especies de aves registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Formación vegetal		
				Mr	Vr	Eg
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	-	x	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de Campo	-	x	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	x	-	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagonas gigas</i>	Colibrí Gigante	x	-	-
		<i>Rhodopis vesper</i>	Colibrí de Oasis	x	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	x	-	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	-	x	x
		<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de Pico Largo	-	x	-
	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	-	x	-
	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	-	x	x
Número de especies				4	6	2

Clasificación taxonómica y nombres comunes: Plenge, 2016.

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.3.2.2 ESPECIES INCLUIDAS EN CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN

a) Especies protegidas por la legislación nacional

No se registraron especies protegidas por la legislación nacional vigente (D.S. N° 004-2014-MINAGRI).

b) Especies incluidas en alguna categoría de conservación internacional

Lista roja de la IUCN

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016.3), todas las especies registradas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), debido a que son especies de amplia distribución y con poblaciones estables.

Cuadro 4-54 Lista de especies de aves incluidas en la Lista roja de la IUCN

Familia	Especie	Nombre común	IUCN	Formación vegetal
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	LC	Vr
Charadriidae	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de Campo	LC	Vr
Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	LC	Mr
Trochilidae	<i>Patagonas gigas</i>	Colibrí Gigante	LC	Mr
	<i>Rhodopis vesper</i>	Colibrí de Oasis	LC	Mr
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	LC	Mr
Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	LC	Vr, Eg
	<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de Pico Largo	LC	Vr
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	LC	Vr
Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	LC	Vr, Eg

Clasificación taxonómica y nombres comunes: Plenge, 2016.
 Categorías IUCN: LC= Preocupación menor, CR= Peligro crítico.
 Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.
 Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Apéndices de la CITES

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro (CITES, 2016), tres especies han sido incluidas en el Apéndice II ya que no están necesariamente amenazadas de extinción pero podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio.

Cuadro 4-55 Lista de especies de aves incluidas en los Apéndices de CITES

Familia	Especie	Nombre común	CITES	Formación vegetal
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	II	Vr
Charadriidae	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de Campo	-	Vr
Columbidae	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita de Ala Negra	-	Mr
Trochilidae	<i>Patagonas gigas</i>	Colibrí Gigante	II	Mr
	<i>Rhodopsis vesper</i>	Colibrí de Oasis	II	Mr
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	-	Mr
Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	-	Vr, Eg
	<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de Pico Largo	-	Vr
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	-	Vr
Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	-	Vr, Eg

Clasificación taxonómica y nombres comunes: Plenge, 2016.
 Categorías CITES: II= Apéndice II
 Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.
 Elaboración: Poch Perú S.A. – 2016.

4.4.3.2.3 ESPECIES ENDÉMICAS

No se reportan especies endémicas para el Perú.

4.4.3.2.4 ESPECIES EMPLEADAS POR LAS POBLACIONES LOCALES

No se registraron especies que presenten un uso por parte de la población local.

4.4.3.2.5 CONCLUSIONES

- Se registró un total de 10 especies de aves, incluidas en ocho familias y seis órdenes.
- El orden Passeriformes fue el dominante con ocho especies registradas en el área de influencia del Proyecto.
- Se registró dos especies protegidas por la legislación nacional, mientras que todas las especies están incluidas en categorías de conservación internacional según IUCN.
- Se registraron dos especies endémicas para el Perú, aunque ninguna de ellas es endémica para la región ya que han sido registradas en otras regiones.

4.4.3.3 MAMÍFEROS

El grupo de mamíferos cumple un rol importante en el ecosistema (Solari et al. 2002), principalmente como depredadores (mamíferos mayores) y presa (mamíferos menores), así mismo son importantes dispersores de semillas, controladores de plagas, entre otros. Pero su baja densidad poblacional y la tendencia a mayor actividad nocturna hacen complicado su estudio en cortos plazos de tiempo. La pérdida y deterioro del hábitat pueden afectar el desarrollo de las poblaciones de mamíferos, disminuyendo o incrementando su diversidad y abundancia en un lugar (Arroyave et al. 2006)

Según estudios previos, se menciona la presencia de algunas especies comunes para esta zona geográfica como la "vizcacha peruana" *Lagidium peruanum* (Egmass The Mining Society S.A.C., 2014).

La metodología de la evaluación y las coordenadas de los puntos de muestreo se detallan en el **Anexo 4.7 Fauna** (Ver **Mapa EBI-05** Unidades de muestreo de mamíferos).

4.4.3.3.1 COMPOSICIÓN DE ESPECIES

En el presente estudio se registró dos especies de mamíferos, pertenecientes a dos familias y dos órdenes taxonómicos. Ambos confirmados por registros directos en el área de estudio.

La mayor riqueza de especies se presentó en la vegetación de roquedal con dos especies, mientras que en las otras formaciones no se evidenció la presencia de mamíferos. Además se pudo observar ganado doméstico (vacuno) alimentándose preferentemente de la vegetación del monte bajo ralo con gramíneas, donde además se encontraban estancias de los pobladores.

En el siguiente cuadro se presenta la lista de especies de mamíferos registrados en el área de estudio, la clasificación y nombres comunes están de acuerdo con la lista de mamíferos del Perú (Pacheco et al. 2009).

Cuadro 4-56 Lista de especies de mamíferos en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Formación vegetal		
				Mr	Vr	Eg
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha peruana	-	x	-
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	-	x	-
Número de especies				0	2	0

Clasificación taxonómica: Pacheco *et al.* 2009.

Formaciones vegetales: Mr= Monte bajo ralo con gramíneas, Vr= Vegetación de roquedal, Eg= Estepa de gramíneas con arbustos dispersos.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.3.3.2 ESPECIES INCLUIDAS EN CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN

a) Especies protegidas por la legislación nacional

No se registró especies protegidas por la legislación nacional vigente (D.S. N° 004-2014-MINAGRI).

b) Especies incluidas en alguna categoría de conservación internacional

Lista roja de la IUCN

Dentro de la categorización de especies amenazadas elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016.3), todas las especies registradas se encuentran en la categoría Preocupación menor (LC) debido a que son especies de amplia distribución y con poblaciones estables.

Cuadro 4-57 Lista de especies de mamíferos incluidas en la Lista roja de la IUCN

Familia	Especie	Nombre común	IUCN	Formación vegetal
Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha peruana	LC	Vr
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	LC	Vr

Clasificación taxonómica: Pacheco *et al.* 2009.
 Categorías IUCN: LC= Preocupación menor
 Formaciones vegetales: Vr= Vegetación de roquedal.
 Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Apéndices de la CITES

De acuerdo al listado de la Convención Internacional para el tráfico de especies de flora y fauna en peligro (CITES, 2016), una especie ha sido incluida en el Apéndice II ya que no está necesariamente amenazada de extinción pero podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio.

Cuadro 4-58 Lista de especies de mamíferos incluidas en los Apéndices de CITES

Familia	Especie	Nombre común	CITES	Formación vegetal
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	II	Vr

Clasificación taxonómica: Pacheco *et al.* 2009.
 Categorías CITES: II= Apéndice II.
 Formaciones vegetales: Vr= Vegetación de roquedal.
 Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.4.3.3.3 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas en el área de estudio.

4.4.3.3.4 ESPECIES EMPLEADAS POR LAS POBLACIONES LOCALES

No se registraron especies que presenten un uso por parte de la población local.

4.4.3.3.5 CONCLUSIONES

- Se registraron dos especies, incluidas en dos familias y dos órdenes.
- No se registró especies protegidas por la legislación nacional, sin embargo todas están incluidas en categorías de conservación internacional según IUCN.
- No se registraron especies endémicas.

4.4.4 HIDROBIOLOGÍA

Dentro de los límites del área de estudio se encontraron principalmente cuerpos de agua del tipo lóticos (quebradas) de régimen permanente, caracterizados por la presencia de aguas rápidas, bajo caudal, orillas angostas y fondo de lecho duro, conformado principalmente por rocas y piedras de menor tamaño, incluyendo grava, arcilla y arena.

La metodología de la evaluación y las coordenadas de los puntos de muestreo se detallan en el **Anexo 4.8** Hidrobiología (Ver **Mapa EBI-06** Puntos de muestreo hidrobiológico).

4.4.4.1 PUNTOS DE MUESTREO HIDROBIOLÓGICO

Para la evaluación biológica, correspondiente a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto, se establecieron tres (03) puntos de muestreo hidrobiológico (PMH), los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-59 Distribución de los puntos de muestreo hidrobiológico para la descripción cualitativa de los hábitats acuáticos en el área de estudio del proyecto

Punto de muestreo hidrobiológico (PMH)	Tipo	Microcuenca/intercuenca
PMH-01	Lótico	Quebrada Escalera, ubicado a 500 m del centro poblado Tucluche
PMH-02		Quebrada Cuchipilana, ubicado a 100 m del centro poblado Tucluche
PMH-03		Quebrada Gallohuaganan a 1.5 km del centro poblado Pueblo Nuevo

PMH: Punto de muestreo hidrobiológico
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017

4.4.4.2 CALIDAD DEL HÁBITAT

Los resultados del análisis de calidad de hábitat en los puntos de muestreo evaluados no ubican a ningún punto en la categoría I, correspondiente a hábitats de "excelente calidad". Dos de los tres puntos de muestreo evaluados se encuentran en la categoría II, correspondiente a hábitats de "buena calidad". El punto de muestreo restante (PMH-3) se encuentra en la categoría III, que corresponde a un hábitat de "regular calidad", los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-60 Resultados de la aplicación del protocolo SVAP en el área de estudio del proyecto

Punto de muestreo hidrobiológico (PMH)	Puntuación final	Categoría (SVAP)	Calificación
PMH-01	7.50	Buena calidad	II
PMH-02	7.67	Buena calidad	II
PMH-03	6.75	Regular calidad	III

SVAP: Protocolo de evaluación visual
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.4.4.3 CONCLUSIONES

El hábitat de la mayoría de los puntos de muestreo evaluados fueron calificados como de "buena calidad" (Categoría II), sólo un punto de muestreo obtuvo la calificación de "regular calidad".

4.5 ASPECTOS SOCIECONOMICOS

4.5.1 GENERALIDADES

El capítulo caracteriza los principales temas sociales y económicos de la población del Área de Influencia Social Directa (en adelante AISD) y el Área de Influencia Social Indirecta (en adelante AISI) del "Proyecto Exploración Capillas Central", el que contribuirá al conocimiento más cercano de la situación de las localidades del área de estudio; y ello, servirá para identificar y evaluar los cambios que pudieran generarse con la implementación del Proyecto, así como para proponer medidas correctivas o de mitigación.

El presente estudio, describe y evalúa la situación socioeconómica del AISD y AISI del Proyecto, de acuerdo a la RM N° 167-2008-MEM/DM. En este sentido, se describe a la población residente en las localidades, las características de sus viviendas, servicios básicos e infraestructura social; la infraestructura vial y sistemas de transporte y comunicación existente en la zona; principales actividades económicas; situación educativa y de salud; principales productos agrícolas y ganaderos; servicios de abastecimiento y usos de agua, saneamiento, electricidad; Índice de Desarrollo Humano; tenencia de tierras; liderazgos y costumbres locales.

4.5.1.1 OBJETIVOS

- **Objetivo General:**

Caracterizar el contexto social, económico, político y cultural del AISD y AISI del "Proyecto Exploración Capillas Central".

- **Objetivo Específico:**

- Proporcionar una adecuada comprensión del contexto social, económico y cultural del área de estudio del Proyecto.
- Establecer una línea de base de la población ubicada en el área de influencia del Proyecto, previa al desarrollo de las actividades del mismo.
- Contar con información que permita identificar impactos sociales (positivos o negativos) del Proyecto para la adecuada gestión de los mismos.
- Conocer la realidad, oportunidades y problemática social de la población del área de estudio que permita identificar oportunidades que contribuyan al desarrollo social y económico de la población afectada por el Proyecto.

4.5.1.2 ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIAL

El área de influencia del Proyecto se delimitó considerando el ámbito geográfico sobre el cual se evaluarán los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos del Proyecto. Dependiendo del nivel de significancia de los mismos y el nivel de relación del Proyecto con las poblaciones vecinas se estableció el Área de Influencia Social Directa (AISD) y el Área de Influencia Social Indirecta (AISI). Ver **Mapa SOC-01** Área de Influencia social.

- **Área de Influencia Social Directa (AISD)**

Se ha determinado como AISD a la Comunidad Campesina (C.C.) Cochapampa Capillas y sus anexos.

Cuadro 4-61 Centros Poblados del AISD

Departamento	Provincia	Distrito	AISD
Huancavelica	Castrovirreyna	Capillas	C.C. Cochapampa Capillas y anexos

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

- **Área de Influencia Social Indirecta (AISI)**

El área de influencia social indirecta (AISI) es el territorio en el que se estima se percibirán los efectos indirectos o de baja significancia del Proyecto; es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora de impacto (del Proyecto), estos impactos pueden ser sociales, culturales, económicos, ambientales o arqueológicos.

En el caso del Proyecto, se incluyen como AISI a la capital del distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica, ello se justifica debido a que el Proyecto se ubica dentro de la jurisdicción política y administrativa del distrito en mención.

4.5.2 METODOLOGIA DE ESTUDIO

Para la elaboración de la Línea de Base Socioeconómica, se ha realizado la recolección de información de fuentes: primarias y secundarias, con el objetivo de comprender, describir y analizar las características socioeconómicas de las localidades del área de influencia del Proyecto. Para ello, se accedió a información de tipo cuantitativa proveniente de fuentes oficiales que brindan las instituciones del Estado Peruano a nivel distrital, provincial y departamental; y también, de información del tipo cualitativa proveniente de las entrevistas a actores clave realizadas durante el trabajo de campo. El cruce de ambos tipos de información permite describir y caracterizar a la comunidad campesina, así como al distrito del área de influencia del Proyecto.

4.5.2.1 INFORMACIÓN PRIMARIA

La información primaria proviene de la aplicación de las herramientas cualitativas dentro del área de estudio. Para ello, se realizó el trabajo de campo visitando la comunidad campesina y el distrito Capillas, los días 05 y 06 de abril del 2017.

4.5.2.1.1 METODOLOGÍA CUALITATIVA

El estudio cualitativo, permite la descripción y comprensión de los ejes temáticos sociales, económicos y culturales. La misma que se desarrolló a través de la aplicación de entrevistas y ficha de diagnóstico comunal, ambas complementadas con la técnica de observación directa (Ver **Anexo 4.9**). Además, se cuenta con un registro fotográfico del área de influencia del Proyecto tomado durante el trabajo de campo para ilustrar determinados contenidos referidos al estudio

- **Entrevistas**

La entrevista es una herramienta metodológica que consta de un conjunto de preguntas abiertas (guía de entrevista) que se plantean en un diálogo con una persona en particular. Esta técnica permite conocer, desde la perspectiva del entrevistado, la situación actual de la localidad estudiada, así como sus percepciones respecto al Proyecto.³

Esta herramienta cualitativa se diseñó con el objetivo de caracterizar lo relacionado al aspecto cultural, económico, social y organizativo de la población, así como, conocer las percepciones de las autoridades y líderes sociales del área de influencia del Proyecto.

El levantamiento de la información se realizó en el C.P Capillas que es lugar donde se asientan las instituciones públicas y comunales, así como también, donde radican las autoridades y líderes comunales; donde se realizó ocho (08) entrevistas que a continuación se mencionan.

Cuadro 4-62 Listado de personas entrevistadas pertenecientes al AISD – 2017

Nº	Nombre	Cargo	Institución
1	Juan Olivares Llacta	Vicepresidente	C.C. Cochapampa Capillas
2	Fidel Reyes Soto	Jefe	Puesto Salud Capillas
3	Abel Herrera Medina	Juez de Paz	Juzgado de Paz
		Secretario de la Municipalidad	Municipalidad Distrital
4	Celso Arteaga Chávez	Subprefecto distrital	-
5	Lizandro Vilca Román	Director IE secundaria	San Juan Bautista
6	Jhonny Flores Campos	Director IE primaria	Nº 22011
7	Gustavo García Campos	Agente Municipal Tucluche	Municipalidad
8	Mauro Rolando Olivares Llacta	Presidente	Comisión de regantes

Fuente: Trabajo de campo. 05 y 06 de abril, 2017.
Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017

- **Ficha de diagnóstico comunal**

La ficha de diagnóstico comunal es una herramienta útil para complementar la caracterización de las comunidades y/o localidades del área de influencia directa del Proyecto. A través de ella es posible recoger información relacionada a aspectos: sociales, históricos, económicos y culturales tales como: terrenos comunales, usos de recursos, infraestructura productiva comunal y demografía.⁴

En el presente estudio se aplicó una (01) ficha de diagnóstico comunal para caracterizar al C.P. Capillas y a la C.C. Cochapampa Capillas (AISD).

- **Observación directa y registro fotográfico**

La observación es una herramienta e instrumento fundamental para la recolección de información, en el presente estudio socioeconómico fue realizado en el AISD.

³ SENACE, Herramientas de gestión social para la Certificación Ambiental. Lima, 2016.

⁴ SENACE, Herramientas de gestión social para la Certificación Ambiental. Lima, 2016.

Como base de esta observación se procedió al registro fotográfico de los servicios existentes, así como infraestructura pública y comunal, siendo: viviendas, servicio de saneamiento, actividades económicas, entre otros.

4.5.2.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información secundaria proviene principalmente de las fuentes oficiales del Estado peruano. La información ha sido obtenida del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2007, IV Censo Nacional Agropecuario 2012-INEI, Sistema de información de Hogares (SISFOH), Ministerio de Salud, Ministerio de Educación; así como la DIA del Proyecto Capillas Central (Certificación Automática N° 007-2016-MEM-AMM). Esta información ha servido para la caracterización a nivel distrital, provincial y departamental del área de estudio.

4.5.3 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

4.5.3.1 POBLACIÓN Y FAMILIAS

- **Proyecciones de población**

El Censo 2007, registró un total de 454 963 habitantes en el departamento de Huancavelica, en la provincia de Castrovirreyna se registró 19 500 habitantes y en el distrito de Capillas se presentó 1 402 habitantes. Según las proyecciones de población del INEI, para el año 2010, el ámbito geográfico incrementó su población. Para el año 2015, se observa una ligera disminución de la población tanto a nivel provincial como distrital, más no así a nivel departamental la cual se ha incrementado.

Cuadro 4-63 Proyección de población a nivel departamental, provincial y distrital, 2010-2015

Dominio Geográfico	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Departamento Huancavelica	475 693	479 641	483 580	487 472	491 278	494 963
Provincia Castrovirreyna	19 698	19 601	19 500	19 396	19 286	19 169
Distrito Capillas	1 454	1 452	1 449	1 446	1 443	1 440

Fuente: Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. INEI.
Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

- **Tasa de crecimiento intercensal**

Según el Censo 2007, la población del distrito de Capillas presentó 1 402 habitantes, albergando al 0.3% de la población de Huancavelica, en un territorio de 398.0 km², registrando una población de 3.5 habitantes por km², similar al año 1993.

La tasa de crecimiento intercensal entre el periodo 1993 y 2007 en el distrito registró el 1.2%, reflejando un crecimiento poblacional en el mismo periodo.

Cuadro 4-64 Tasa de crecimiento intercensal, 1993 -2007

Ámbito Geográfico	Población Censada - 1993	Población Estimada 2007	Superficie (Km ²)	Densidad de Población (Hab/Km ²)	Tasa de Crecimiento Intercensal
-------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------------	--	---------------------------------

				1993	2007	
Departamento Huancavelica	385 162	454 797	22 131.5	17.4	20.5	18.1%
Provincia Castrovirreyna	19 738	19 500	3 984.6	5.0	4.9	-1.2%
Distrito Capillas	1 385	1 402	398.0	3.5	3.5	1.2%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

• **Estructura poblacional por sexo**

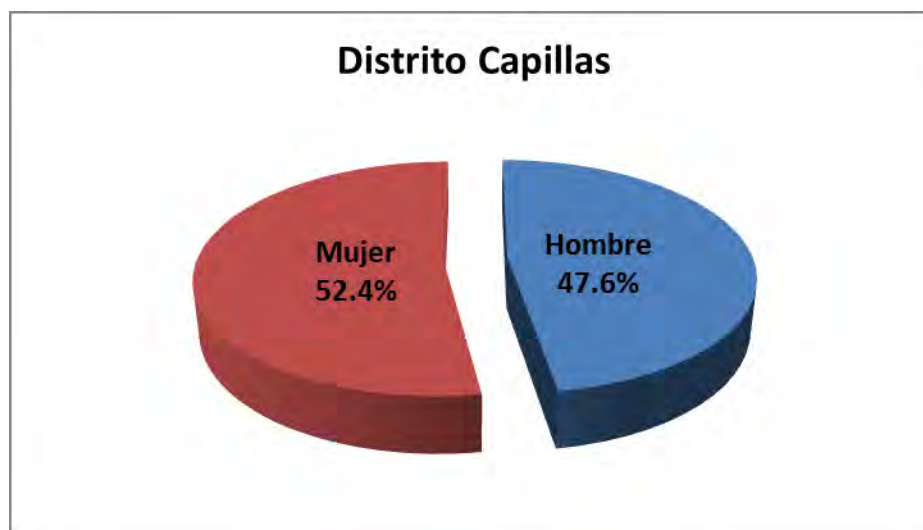
A nivel distrital, según la proyección de población del INEI se registró que en Capillas la participación masculina (47.6%) es menor a la femenina (52.4%). Mostrándose que el índice de masculinidad se presentó en 0.91, lo que representa que por cada 91 varones hay 100 mujeres.

Cuadro 4-65 Población según sexo e Índice de masculinidad – 2015

Dominio Geográfico	Hombres		Mujeres		Total	Índice de Masculinidad
	Nº	%	Nº	%		
Departamento Huancavelica	248 341	50.2%	246 622	49.8%	494 963	1.01
Provincia Castrovirreyna	10 311	53.8%	8 858	46.2%	19 169	1.16
Distrito Capillas	685	47.6%	755	52.4%	1 440	0.91

Fuente: Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. INEI.
Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

Gráfico 4-5 Población según sexo – 2015



Fuente: Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. INEI.
Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

• **Edad por grupos quinquenales**

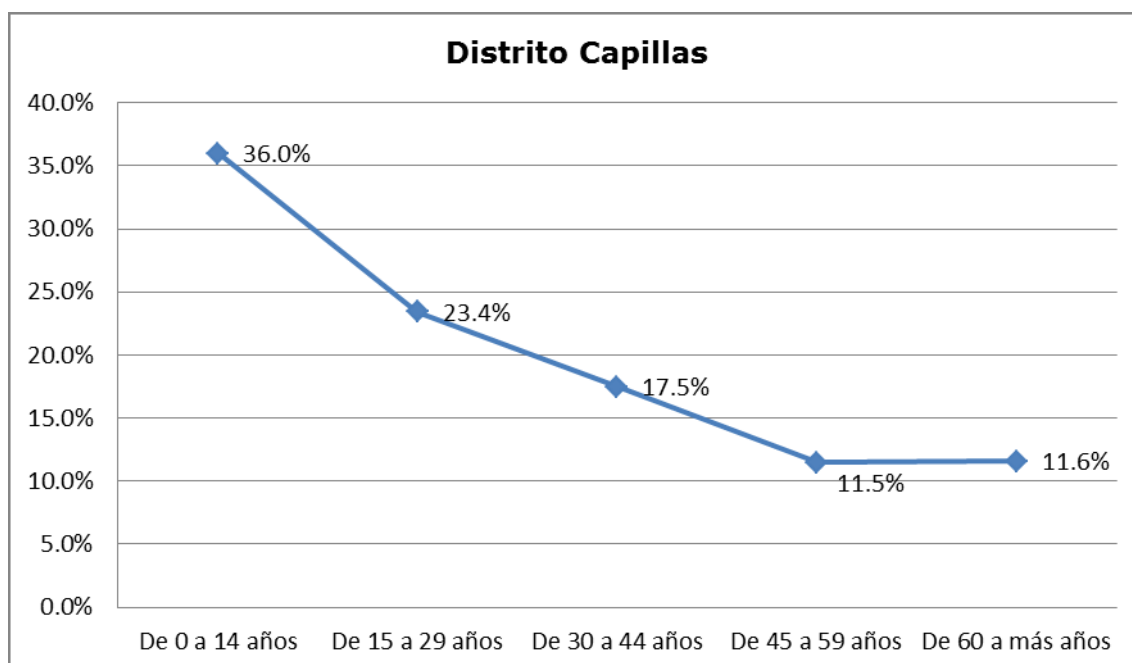
Según la proyección de población del INEI para el año 2015, se registró que la mayor representatividad del distrito de Capillas es la población infantil (de 0 a 14 años), aglomerando al 36.06%, el segundo lugar lo ocupa la población joven (de 15 a 29 años) con 23.4% y en tercer lugar se registró en la población adulta joven (de 30 a 44 años) con 17.5%.

Cuadro 4-66 Distribución de la población por grupos quinquenales de edad a nivel departamental, provincial y distrital – 2015

Categorías	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
De 0 a 14 años	189 567	38.3%	6 336	33.1%	518	36.0%
De 15 a 29 años	143 625	29.0%	4 904	25.6%	337	23.4%
De 30 a 44 años	79 576	16.1%	3 725	19.4%	252	17.5%
De 45 a 59 años	49 091	9.9%	2 264	11.8%	166	11.5%
De 60 a más años	33 104	6.7%	1 940	10.1%	167	11.6%

Fuente: Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. INEI. Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

Gráfico 4-6 Distribución de la población por grupos de edad, distrito de Capillas – 2015



Fuente: Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. INEI. Elaborado por: Poch Perú S.A. – 2017.

• **Idioma**

El Censo 2007, registra como idioma principal de la población departamental al quechua (64.0%). Muy por el contrario la población provincial registró como principal lengua al castellano, registrando al 77.2% de su población. Asimismo, en el distrito de Capillas el principal idioma registrado fue el castellano con 96.8%, solo el 3.2% habla quechua.

Cuadro 4-67 Idioma o lengua con el que aprendió a hablar, a nivel departamental, provincial y distrital – 2007

Lengua	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Quechua	272 085	64.0%	4 093	22.3%	41	3.2%

Lengua	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Aymarà	373	0.1%	14	0.1%	-	-
Asháninka	78	0.02%	1	0.01%	-	-
Otra lengua nativa	70	0.02%	3	0.02%	-	-
Castellano	151 555	35.7%	14 168	77.2%	1 259	96.8%
Idioma extranjera	10	-	-	-	-	-
Es sordomudo	761	0.2%	73	0.4%	1	0.08%
Total	424 932	100%	18 352	100%	1 301	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

• Migración

La migración es un fenómeno que se define como los movimientos poblacionales que se realizan en intervalos de tiempo y áreas geográficas determinadas. Para el estudio se analizarán los siguientes tipos de migración: (i) la inmigración reciente que considera donde residía hace 5 años según departamento, provincia y distrito y (ii) la inmigración que nos da conocer su procedencia o en qué lugar vivía cuando nació o el lugar donde vivía su madre cuando nació según departamento, provincia y distrito.

Según el Censo 2007, en el distrito de Capillas el 84.1% de su población vivía hace 5 años en el lugar y el 2.7% no lo hacía y el 13.2% no había nacido. Por otro lado, con respecto al lugar de nacimiento, en el distrito se registró que el 96.0% de su población es oriunda de Capillas (distrito).

Cuadro 4-68 Migración en los últimos 5 años y lugar de nacimiento – 2007

Dominio Geográfico	Hace 5 años ¿Vivía en este Distrito?						Cuando usted nació ¿Vivía su madre en este Distrito?			
	No había nacido		Si		No		Si		No	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Departamento Huancavelica	53,480	11.8%	380,982	83.8%	20,335	4.5%	417,833	91.9%	36,964	8.1%
Provincia Castrovirreyna	2,062	10.6%	15,413	79.0%	2,025	10.4%	16,663	85.5%	2,837	14.5%
Distrito Capillas	185	13.2%	1,179	84.1%	38	2.7%	1,346	96.0%	56	4.0%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.2 VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

4.5.3.2.1 VIVIENDA

• Tipo de vivienda

Según el Censo 2007, el departamento de Huancavelica y la provincia de Castrovirreyna registraron que el mayor número de viviendas son las de tipo casa independiente registrando el 90.5% y 83.8%, respectivamente; es decir, son viviendas que no tienen salidas ni entradas anexas a otro domicilio. De manera similar ocurre en el distrito de Capillas donde el 84.5% de las viviendas son de tipo casa independiente y solo el 15.2% representan las

viviendas de tipo choza o cabaña y el 0.2% de viviendas agrupa a: local no destinado para vivienda humana, hotel, hostel, hospedaje, casa pensión, cárcel, centro de readaptación social, asilo, aldea infantil, orfelinato, etc.

Cuadro 4-69 Tipo de la vivienda – 2007

Dominio Geográfico	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Casa Independiente	142 202	90.5%	8 942	83.8%	700	84.5%
Departamento en edificio	177	0.1%	2	-	-	-
Vivienda en quinta	1 023	0.7%	14	0.1%	-	-
Vivienda en casa de vecindad	2 837	1.8%	102	1.0%	-	-
Choza o cabaña	10 211	6.5%	1 436	13.5%	126	15.2%
Vivienda improvisada	129	0.1%	18	0.2%	-	-
*Otros	491	0.3%	156	1.5%	2	0.2%
Total	157 070	100%	10 670	100%	828	100%

*Otros incluye local no destinado para vivienda humana, hotel, hostel, hospedaje, casa pensión, cárcel, centro de readaptación social, asilo, aldea infantil, orfelinato, etc.

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

- **Tenencia de la Vivienda**

El Censo 2007 registró que la mayor población en Huancavelica y Castrovirreyna posee una vivienda propia totalmente pagada, representado por el 73.0% y 66.0%, respectivamente. Esta misma tendencia se refleja en Capillas, donde el 61.8% de la población distrital posee una vivienda propia totalmente pagada.

Cuadro 4-70 Tenencia de la vivienda – 2007

Dominio Geográfico	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Alquilada	11 294	10.1%	923	15.4%	41	9.0%
Propia por invasión	1 769	1.6%	104	1.7%	-	-
Propia pagando a plazos	1 540	1.4%	36	0.6%	-	-
Propia totalmente pagada	81 283	73.0%	3 948	66.0%	283	61.8%
Cedida por el Centro de Trabajo / otro hogar / institución	6 142	5.5%	236	3.9%	33	7.2%
Otra forma	9247	8.3%	731	12.2%	101	22.1%
Total	111 275	100%	5 978	100%	458	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

- **Edificación y Material de Construcción**

Según el Censo 2007, el principal material de construcción de las paredes de las viviendas de la población a nivel departamental (86.5%) y provincial (79.9%) es el adobe o tapia. Para el caso del distrito de Capillas, es similar, representado por el 82.5% (378 casos) de viviendas distritales de dicho material.

Cuadro 4-71 Material de construcción de las viviendas – 2007

Dominio Geográfico	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ladrillo o Bloque de cemento	5 845	5.3%	133	2.2%	4	0.9%
Adobe o tapia	96 258	86.5%	4 777	79.9%	378	82.5%
Madera	346	0.3%	16	0.3%	2	0.4%
Quincha	311	0.3%	49	0.8%	6	1.3%
Estera	208	0.2%	40	0.7%	14	3.1%
Piedra con barro	7 631	6.9%	780	13.0%	53	11.6%
Piedra o Sillar con cal o cemento	163	0.1%	3	0.1%	0	0.0%
Otro	513	0.5%	180	3.0%	1	0.2%
Total	111 275	100%	5 978	100%	458	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Para el caso del material de construcción de los pisos de las viviendas el uso principal se da en la tierra, presentando en Huancavelica el 87.5%, Castrovirreyna el 86.4% y en el distrito de Capillas el 95.4% de sus viviendas.

Cuadro 4-72 Material de construcción de los pisos de las viviendas – 2007

Dominio Geográfico	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tierra	97 388	87.5%	5 165	86.4%	437	95.4%
Cemento	9 835	8.8%	550	9.2%	7	1.5%
Losetas, terrazos	509	0.5%	7	0.1%	-	-
Parquet o madera pulida	439	0.4%	21	0.4%	2	0.4%
Madera, entablados	2 649	2.4%	119	2.0%	9	2.0%
Laminas asfálticas	357	0.3%	103	1.7%	2	0.4%
Otro	98	0.1%	13	0.2%	1	0.2%
Total	111 275	100%	5 978	100%	458	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.2.2 SERVICIOS BÁSICOS

- **Agua para Consumo Humano Directo**

Según el Registro de Municipalidades del INEI, en el año 2016 presentó que dentro de la capital distrital de Capillas más del 75.0% de viviendas cuenta con cobertura de la red de agua potable y fuera de la capital más del 50.0% cuenta con el servicio.

Por otro lado, el Censo 2007 registró que el abastecimiento de agua de las viviendas en el departamento, provincia y distrito del ámbito de estudio provenía de río, acequia, manantial o similar, el cual está representado por el 55.7%, 73.3% y 82.3%, respectivamente. A nivel distrital el segundo uso es a través de pilón de uso público (15.5%) y solo el 0.4% de la población de Capillas cuenta con red pública dentro de la vivienda (agua potable).

Cuadro 4-73 Abastecimiento de agua de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital - 2007

Abastecimiento de agua	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Red pública Dentro de la viv. (Agua potable)	24 167	21.7%	748	12.5%	2	0.4%
Red Pública Fuera de la vivienda	8 840	7.9%	183	3.1%	3	0.7%
Pilón de uso público	4 533	4.1%	363	6.1%	71	15.5%
Camión-cisterna u otro similar	89	0.1%	-	-	-	-
Pozo	6 004	5.4%	51	0.9%	5	1.1%
Río, acequia, manantial o similar	61 993	55.7%	4 384	73.3%	377	82.3%
Vecino	3 521	3.2%	174	2.9%	-	-
Otro	2 128	1.9%	75	1.3%	-	-
Total	111 275	100%	5 978	100%	458	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

- **Desagüe**

Según el Censo 2007, la conexión de servicio higiénico dentro de la vivienda en el departamento de Huancavelica está representado por el 11.0% de viviendas, evidenciando que el 89% no cuenta con el servicio en su vivienda. En la provincia de Castrovirreyna el 75.3% de las viviendas no cuentan con conexión de servicio higiénico y solo el 6.4% cuenta con la conexión de red pública de desagüe. Y en el caso del distrito de Capillas más del 80.0% de viviendas del distrito no cuenta con conexión del servicio y el 11.8% cuenta con pozo ciego o negro/letrina y el 0.4% cuentan con el servicio.

Cuadro 4-74 Servicio higiénico que tiene la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital - 2007

Conexión de servicio higiénico	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	12 252	11.0%	382	6.4%	2	0.4%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	4 024	3.6%	76	1.3%	3	0.7%
Pozo séptico	3 518	3.2%	92	1.5%	2	0.4%
Pozo ciego o negro / letrina	24 243	21.8%	833	13.9%	54	11.8%
Río, acequia o canal	1 875	1.7%	91	1.5%	2	0.4%
No tiene	65 363	58.7%	4 504	75.3%	395	86.2%
Total	111 275	100%	5 978	100%	458	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017

- **Electrificación**

En lo que refiere al alumbrado eléctrico, según el Registro de Municipalidades del INEI en el año 2016 presentó que dentro de la capital distrital de Capillas más del 75.0% de viviendas

cuenta con cobertura de alumbrado público y fuera de la capital más del 50.0% cuenta el servicio.

Por su parte, el Censo 2007 registró que en el departamento de Huancavelica las viviendas contaban con abastecimiento de energía eléctrica para su alumbrado, siendo 55.8%. Caso contrario se presentó a nivel provincial donde el 63.0% de las viviendas no contaba con alumbrado eléctrico, y en el caso del distrito de Capillas donde más del 80% de las viviendas no cuentan con dicho servicio.

Cuadro 4-75 Tenencia de alumbrado eléctrico de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital - 2007

Electrificación	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyña		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si tiene alumbrado eléctrico	62 142	55.8%	2 214	37.0%	70	15.3%
No tiene alumbrado eléctrico	49 133	44.2%	3 764	63.0%	388	84.7%
Total	111 275	100%	5 978	100%	458	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

- **Combustible para cocinar**

El Censo 2007 registró que tanto a nivel departamental y provincial se presenta como principal combustible para cocinar a la leña. Esta misma situación se presenta en el distrito de Capillas donde el 89.8% de las viviendas utilizan la leña para cocinar. Por otro lado en el distrito solo el 5.9% de las viviendas hacen uso del gas para preparar sus alimentos.

Cuadro 4-76 Energía utilizada para cocinar a nivel departamental, provincial y distrital – 2007

Energía más utilizada para cocinar	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyña		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Electricidad	219	0.2%	9	0.1%	-	-
Gas	14 185	12.6%	689	11.4%	27	5.9%
Kerosene	341	0.3%	20	0.3%	-	-
Carbón	245	0.2%	12	0.2%	4	0.9%
Leña	78 374	69.5%	4 590	75.9%	413	89.8%
Bosta, estiércol	17 829	15.8%	521	8.6%	7	1.5%
Otro	55	-	5	0.1%	-	-
No cocinan	1 569	1.4%	203	3.4%	9	2.0%
Total	112 817	100%	6 049	100%	460	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

- **Manejo de residuos**

Una de las funciones de la Municipalidad distrital Capillas es el servicio de limpieza pública, mediante la recolección de los residuos sólidos por administración directa. La cobertura y

calidad del servicio de recolección de residuos sólidos se ha estimado en función a la distribución del trabajo de recolección por sectores y la asignación de rutas.

La municipalidad distrital, cuenta con un camión recolector de basura que cada semana recoge la basura en el centro urbano y, en los anexos cada 15 días. La disposición final de **los residuos sólidos se realiza en un botadero en el sector denominado "Upallacta", a campo abierto y sin ningún tipo de tratamiento.**

Según señalan los entrevistados, en la gestión edil anterior se construyó un relleno sanitario pero actualmente no funciona por problemas en sus permisos, por lo cual aún no puede entrar en funcionamiento.

4.5.3.3 TRANSPORTE Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

4.5.3.3.1 TRANSPORTE

En cuanto al transporte público, según la DIA Proyecto Capillas Central existen las empresas de transporte: Unión Andina, Turismo Perú, Etur Castro, que parten desde la ciudad de Chincha a Capillas y viceversa, con pasajes que ascienden a los S/.20.00 soles. Hay 89 Km de distancia, que se recorren en 3 horas. Para ir a Capillas, se sale de Chincha y se toma el desvío Huachos - Capillas para llegar a la población de Capillas y sus anexos.

Cuadro 4-77 Ruta de acceso a Capillas

Ruta	Distancia (km)	Tiempo	Tipo de rodadura
Chincha - desvío de Huachos	62 km	2 horas	Asfaltada
Desvío de Huachos - Capillas	27 km	1 hora	Trocha afirmada

Fuente: DIA Proyecto Capillas Central, 2016.

La trocha que conduce a la población de Capillas es afirmada, proyecto ejecutado por convenio entre el gobierno regional de Huancavelica y Pro-Vías, lo cual en la actualidad la municipalidad distrital de Capillas se encarga del mantenimiento de la trocha afirmada.

4.5.3.3.2 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Según la DIA Proyecto Capillas Central, en la población de Capillas se tiene acceso a señal de telefonía móvil de la empresa Claro y Movistar. Se captan las emisoras de radio: Radio Nacional. También existe televisión por cable (cable mágico) que solo poseen el 60% de los pobladores de Capillas.

4.5.3.4 ASPECTOS ECONÓMICOS

4.5.3.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICA

- **Población en edad de trabajar (PET) y Población económicamente activa (PEA)**

La Población en Edad de Trabajar (PET)⁵ es aquel grupo de personas que están aptas, en cuanto a edad, para el ejercicio de funciones productivas. En el Perú se considera en la PET a todo grupo de personas de 14 años a más. La PET se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (PEI).

La PEA son todas aquellas personas en edad de trabajar que en la semana de referencia (fecha de aplicación del Censo) se encontraban trabajando (ocupados) o buscando activamente trabajo (desocupados). Respecto al PEI se agrupa a las amas de casa, los estudiantes y los rentistas, es decir, la PET pero que no se encontraban trabajando ni buscando trabajo. También se consideran dentro de este grupo a los familiares no remunerados que trabajan menos de 15 horas semanales durante el periodo de referencia.

La PEA ocupada es la que desarrolla alguna actividad económica, remunerada o no, dándose los siguientes casos: (a) tienen una ocupación o trabajo al servicio de un empleador o por cuenta propia y perciben a cambio una remuneración en dinero o especie, (b) tienen una ocupación remunerada, no trabajaron por encontrarse enfermos, de vacaciones, licencia, en huelga o cierre temporal del establecimiento, (c) el trabajador independiente que se encontraba temporalmente ausente de su trabajo durante el periodo de referencia pero la empresa o negocio siguió funcionando, (d) las personas que prestan servicios en las Fuerzas Armadas, Fuerzas Policiales o en el Clero.

Según el Censo 2007, se registra que la PEA ocupada en el área geográfica de estudio corresponde a más del 90% de su población. En el departamento de Huancavelica se registró al 94.3%, la provincia de Castrovirreyna el 97.4% y el distrito de Capillas con 98.5%.

Cuadro 4-78 Población Económicamente Activa (PEA) y Tasa de Actividad- 2007

Participación En La Actividad Económica (14 y más años)	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Población Económicamente Activa (PEA)	136 145		6 594		480	
Tasa de actividad de la PEA	-	47.6%	-	49.5%	-	51.8%
Hombres	-	66.2%	-	65.5%	-	69.0%
Mujeres	-	30.0%	-	31.5%	-	34.4%
PEA ocupada	128 331	94.3%	6 420	97.4%	473	98.5%
Hombres	86 238	93.6%	4 490	97.1%	317	98.4%

⁵ Población en Edad de Trabajar (PET), es el conjunto de personas de 14 a más años de edad que están aptas en cuanto a edad para el ejercicio de funciones productivas.

Participación En La Actividad Económica (14 y más años)	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Mujeres	42 093	95.7%	1 930	98.1%	156	98.7%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

- **PEA por actividad económica**

En lo concerniente a las principales actividades económicas que involucra a la PEA ocupada, el Censo 2007 registró que la población (de 14 años a más) del distrito de Capillas se dedicó a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, representado por el 77.0%. Como segunda actividad y en mucho menor porcentaje se presenta a la construcción (4.0%), seguido del comercio (1.7%).

Cuadro 4-79 Población de 14 años a más por actividad económica, distrito de Capillas – 2007

Actividad económica	Distrito Capillas	
	N°	%
Agri.ganadería, caza y silvicultura	364	77.0%
Explotación de minas y canteras	1	0.2%
Industrias manufactureras	5	1.1%
Suministro electricidad, gas y agua	1	0.2%
Construcción	19	4.0%
Comercio por mayor	1	0.2%
Comercio por menor	7	1.5%
Hoteles y restaurantes	7	1.5%
Transp.almac.y comunicaciones	5	1.1%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	1	0.2%
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	16	3.4%
Enseñanza	24	5.1%
Servicios sociales y de salud	4	0.8%
Hogares privados y servicios domésticos	3	0.6%
Actividad económica no especificada	15	3.2%
Total	473	100%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.4.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

- **Ganadería**

Según la DIA Proyecto Capillas Central, una de las principales actividades que realiza la población local es la ganadería; dentro de las especies pecuarias de mayor importancia son **el ganado caprino, vacuno y ovino, en su mayoría "criollos", esta crianza se realiza en condiciones regulares, en el cuadro siguiente se muestra la actividad ganadera y sus productos.**

Cuadro 4-80 Tipo de animales y su producción en Capillas

Tipo de animales	Producción de leche por día	Producción de carne	Producción de lana
	(litro)	(Kg)	(Kg)
Caprino	0.7	11.6	-
Ovino	-	10.3	2.0
Vacuno	3.0	109.3	-

Fuente: DIA Proyecto Capillas Central, 2016.

Asimismo, la venta de estos animales es una fuente de ingreso complementario, los precios del ganado vacuno varía desde los 1 500 a los 3 000 soles, el ganado ovino desde los 100 a 150 soles y ganado caprino desde los 100 a 150 soles, también estos son utilizados para el consumo en carne según la necesidad de los pobladores. Una persona posee de 40 hasta los 200 cabezas de ganado entre ovino, caprino y vacuno.

Uno de los recursos que constituye un potencial económico para el distrito de Capillas es la población de vicuñas, estos auquénidos están concentrados en las partes altas. Según información de la Dirección Regional de Agricultura de Huancavelica, el distrito cuenta con **635 cabezas de vicuña, donde se realiza periódicamente el "chaku" que viene a ser el esquila** de lana de vicuña, que es altamente cotizada en el mercado internacional.

• Agricultura

En el distrito de Capillas la producción agrícola es destinada básicamente para el autoconsumo, el 90% de agricultores hace uso de una tecnología rudimentaria que se caracteriza por el uso de herramientas tradicionales, esta actividad representa una fuente de ingreso vital para los pobladores, el uso y manejo del guano de corral como abono no reúne las condiciones necesarias para una buena producción en la zona, esto se evidencia por el bajo rendimiento de esta actividad.

Cuadro 4-81 Actividad agrícola en Capillas

Cultivo	Distrito Capillas	
	Superficie de cosecha (ha)	Rendimiento (TM)
Alfalfa	354	16.6
Cebada	25	1.1
Maíz amiláceo	23	1.1
Trigo	15	1.0
Papa	20	7.3
Arveja seca	8	1.0
Frijol	4	1.0
Haba seca	10	1.0
Pallar	3	1.0

Fuente: DIA Proyecto Capillas Central, 2016

Asimismo, según la DIA Proyecto Capillas Central, otros productos como alimentos procesados son llevados desde la ciudad de Chíncha; en Capillas se conserva aún la costumbre del intercambio de productos llamado el trueque. El cultivo de la alfalfa es para los animales, que es complementado con el pasto natural, aprovechado en las grandes extensiones de terrenos que posee la comunidad de Cochapampa Capillas.

- **Minería**

La Dirección de Promoción Minera de la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas, informa sobre la producción minera metálica a nivel nacional. Para el año 2016, la provincia de Castrovirreyna contó con una unidad minera: (i) U.M. N 1 Reliquias, donde la mayor producción fue la del oro (41 635 granos finos), seguido de la producción de plata (13 900 kilogramos finos).

Cuadro 4-82 Producción minera metálica, provincia Castrovirreyna - 2016

Titular	U.M.	Producción Minera Metálica-2016			
		Oro (Grs.f)	Zinc (TMF)	Plata (Kg.f)	Plomo (TMF)
Corporación Minera Castrovirreyna S.A	N 1 Reliquias	41 635	424	13 900	302

Fuente: Dirección General De Minería - DPM - Dirección de Promoción Minera.
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.5 SALUD

4.5.3.5.1 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

La atención de la salud pública está a cargo del Estado que se imparte a través de los establecimientos dependientes del Ministerio de Salud, éstos tienen diferentes niveles de categorización de acuerdo a la complejidad del servicio y se denominan Puestos de Salud, Centros de Salud y Hospitales.

Los servicios de salud, que posee el Estado y gestiona el Ministerio de Salud, se ofrecen a través de establecimientos de salud, estos tienen diferentes niveles de categorización de acuerdo a la complejidad del servicio de salud y se denominan: Puestos de Salud, Centros de Salud y Hospitales. Los Puestos de Salud son de Nivel I-1 (sin médico asignado) y de Nivel I-2 (con un médico asignado). Los Centros de Salud brindan atención en medicina general y cuentan con otros profesionales de la salud, unos son de nivel I-3 (no disponen de condiciones para internar pacientes) y otros son de nivel I-4 (internan temporalmente pacientes que no presenten cuadros complejos de salud). Los hospitales presentan diferentes niveles de resolución y tienen implementado el servicio de emergencia las 24 horas del día.

Cuadro 4-83 Categorización de los Establecimientos de Salud según el MINSA

Código Nivel	Nivel	Código de Categoría	Categoría
0	Sin nivel	0	Sin categoría
1	1er. Nivel de Categorización	I-1	Puesto de Salud
2	2do. Nivel de Categorización	I-2	Puesto de Salud con médico
3	3er. Nivel de Categorización	I-3	Centro de Salud sin Internamiento
4	4to. Nivel de Categorización	I-4	Centro de Salud con Internamiento

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática NT N° 021 MINSA/DGSP (V.01)
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

El distrito de Capillas cuenta con cuatro (04) establecimientos de salud sin internamiento y son puestos o postas de salud (P.S.):

- P.S. Pauranga, de categoría I-1, sin internamiento, con horario de atención de 08:00 a.m. a 08:00 p.m. y atención a emergencia. El P.S. pertenece a la Microred Castrovirreyna.
- P.S. Marcas, de categoría de categoría I-1, sin internamiento, con atención de 08:00 a.m. a 08:00 p.m, perteneciente a la Microred Huachos.
- P.S. Cajamarca, de categoría de categoría I-1, sin internamiento, con atención de 08:00 a.m. a 08:00 p.m. El P.S. pertenece a la Microred Huachos.
- C.S. Capillas Norte, de categoría I-2, sin internamiento, con atención de 08:00 a.m. a 08:00 p.m, perteneciente a la Microred Huachos.

Todos los establecimientos de salud pertenecen a la DISA Huancavelica, Red Castrovirreyna y a las Microredes de Castrovirreyna y Huachos.

Cuadro 4-84 Establecimientos de Salud del distrito de Capillas

Institución	DISA	Red	Microrred	Nombre del establecimiento	Clasificación	Tipo	Categoría	Horario
Gobierno Regional	Huancavelica	Castrovirreyna	Castrovirreyna	Pauranga	Puestos de salud o postas de salud	Establecimiento de salud sin internamiento	I-1	8:00 - 20:00 emergen
			Huachos	Marcas			I-1	8:00 - 20:00
				Cajamarca			I-1	8:00 - 20:00
				Capillas norte			I-2	8:00 - 20:00

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.5.2 PERSONAL MÉDICO Y CAPACIDAD DE ATENCIÓN

Según el Ministerio de Salud, en el año 2015 el departamento de Huancavelica registraba 307 médicos, mientras que en Castrovirreyna se presentaba 25 médicos. Por su parte, el distrito de Capillas, la cifra desciende considerablemente observando la presencia de un médico.

Asimismo, en general a nivel distrital desciende el número de profesionales de la salud, observando 13 profesionales entre enfermeros (04), odontólogos (02) y personal técnico - administrativo (06).

Cuadro 4-85 Personal de salud a nivel departamental, provincial y distrital - 2015

Dominio geográfico	Departamento Huancavelica	Provincia Castrovirreyna	Distrito Capillas
Médico	307	25	1
Enfermero	706	46	4
Odontólogo	156	19	2
Obstetra	483	26	-
Psicólogo	66	6	-
Otros profesionales de la salud	139	8	-
Personal técnico - administrativo	1 682	90	6
Auxiliar administrativo	215	6	-
Total	3 754	226	13

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.5.3 SEGUROS DE SALUD

Según el Censo 2007, en el distrito de Capillas el 54.5% de su población (764 casos) no cuenta con un seguro de salud y el 40.7% (571 casos) sólo se encuentra asegurado al Seguro Integral de Salud – SIS, contando con una mayor representatividad de la población masculina (51.1%). Así también, sólo se presentó un caso de una mujer asegurada en el SIS y ESSALUD.

Cuadro 4-86 Población afiliada a seguros de salud, distrito de Capillas – 2007

Población afiliada a seguros de salud	Hombre		Mujer		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº
Solo está asegurado al SIS	292	51.1%	279	48.9%	571
Esta asegurado en el SIS y ESSALUD	-	-	1	100.0%	1
Sólo está asegurado en ESSALUD	28	58.3%	20	41.7%	48
Sólo está asegurado en Otro	11	61.1%	7	38.9%	18
No tiene ningún seguro	368	48.2%	396	51.8%	764
Total	699	49.9%	703	50.1%	1 402

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.5.4 NACIMIENTOS

Para el año 2014, la oficina de estadística del Ministerio de Salud, registró que tanto en el departamento de Huancavelica como en el provincia de Castrovirreyna, los nacimientos ocurrieron en un centro de salud y puesto de salud, con 6 864 y 163 de casos respectivamente. En cambio, en el distrito de Capillas se registraron 4 nacimientos en el puesto de salud.

Cuadro 4-87 Número de nacimientos por sitio de ocurrencia a nivel departamental, provincial y distrital – 2014

Dominio Geográfico	Número de Nacimientos-2014						Total
	Hospital / clínica	Centro de salud	Puesto de salud	Consultorio	Domicilio	Otro	
Departamento Huancavelica	4 222	1 640	586	-	384	32	6 864
Provincia Castrovirreyna	-	112	27	-	22	2	163
Distritos Capillas	-	-	4	-	-	-	4

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.5.5 MORBILIDAD

La morbilidad es la frecuencia de las enfermedades en una población en determinado espacio geográfico y tiempo.

El Ministerio de Salud registró en el año 2016 que la principal enfermedad que padeció la población del distrito de Capillas estuvo relacionada con las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores con 1 361 casos, donde el mayor número de casos se presentó en el grupo etario de 0 a 11 años con 598 casos, seguido del grupo de edades de 30 a 59 años

con 344 casos. Como segunda causa principal se presentó a las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares, con 575 casos.

Cuadro 4-88 Diez primeras causas de Morbilidad por etapas de vida, distrito de Capillas – 2016

Grupo de categorías	0 a 11 años	12 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 a más años	Total
(J00 - J06) Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	598	153	116	344	150	1 361
(K00 - K14) Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	255	35	66	169	50	575
(M40 - M54) Dorsopatías	0	3	18	99	87	207
(K20 - K31) Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	5	10	12	103	63	193
(M00 - M25) Artropatías	0	0	6	49	107	162
(A00 - A09) Enfermedades infecciosas intestinales	77	8	6	39	26	156
(G40 - G47) Trastornos episódicos y paroxísticos	2	10	29	45	40	126
(J40 - J47) Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	23	4	12	44	39	122
(L20 - L30) Dermatitis y eczema	67	6	9	18	15	115
(R10 - R19) Síntomas y signos que involucran el sistema digestivo y el abdomen	13	12	15	44	27	111

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática, 2016.
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.5.6 MORTALIDAD

Según el Sistema de Consultas de la Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud, da a conocer las estimaciones de defunciones⁶ en el departamento, provincia y distrito del ámbito geográfico de estudio. Para el año 2014, en el distrito de Capillas se registró el 100% de defunciones con certificación médica (03 casos) y ningún caso sin ninguna certificación médica.

Cuadro 4-89 Número de defunciones – 2014

Dominio Geográfico	Defunciones con y sin certificados-2014				Total
	Defunciones con certificación médica		Defunciones sin certificación médica		
	N°	%	N°	%	
Departamento Huancavelica	1 216	94.0%	77	6.0%	1 293
Provincia Castrovirreyna	55	88.7%	7	11.3%	62
Distritos Capillas	3	100.0%	-	-	3

Fuente: Base de datos nacional de defunciones – MINSA, 2014.

⁶ Se define como causas de defunción a todas aquellas enfermedades o lesiones que produjeron la muerte o contribuyeron a ella, y las circunstancias del accidente o de la violencia que produjo dichas lesiones.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Según el Ministerio de Salud, en el año 2015 se presentaron 04 casos de mortalidad, causadas por: tumores malignos (01 caso), enfermedades hipertensivas (01 caso), enfermedades del hígado (01 caso), todas ellas en el grupo etario de 60 a más y un caso por accidente de transporte en el grupo de edad de 18 a 29 años.

Cuadro 4-90 Mortalidad general por etapas de vida y sexo, distrito de Capillas – 2015

Grupos de categorías	0 a 11 años		12 a 17 años		18 a 29 años		30 a 59 años		60 a más		Total
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
(C00 - C97) Tumores (Neoplasias) Malignos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
(I10 - I15) Enfermedades Hipertensivas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
(K70 - K77) Enfermedades Del Hígado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
(V01 - V99) Accidentes De Transporte	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.6 EDUCACIÓN

4.5.3.6.1 OFERTA DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS

La oferta de los servicios educativos de un área específica de estudio (departamento, provincia, distrito, comunidad, etc.) se puede describir tomando en cuenta las instituciones educativas existentes y el personal docente por institución educativa; los cuales, junto a indicadores como el número de alumnos matriculados, permiten tener un panorama de la situación actual de los servicios educativos a los que tiene acceso la población del ámbito de estudio.

Dentro del distrito de Capillas, según el Ministerio de Educación (2017), existen 26 locales escolares, todos ellos de gestión pública, donde se imparte educación inicial, primaria y/o secundaria. Asimismo, los locales escolares albergaron un total de 330 alumnos y un total de 90 docentes.

Cuadro 4-91 Oferta de servicios educativos en el distrito de Capillas – 2016

Centro Poblado	Locales Escolares	Nivel	Grados con alumnado – 2016	Género	Horario	N° de matriculados 2016	N° de Docentes
ALLPAS	36606	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	3	1
BUENA VISTA	995	Inicial - Jardín	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	s.d.	s.d.
	BUENA VISTA	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	s.d.	s.d.
	BUENA VISTA	Secundaria	1° a 5° grado	Mixto	Sólo mañanas	s.d.	s.d.
CAJAMARCA	371	Inicial - Jardín	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	9	1
	22010	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	55	6
	SAGRADO CORAZON DE JESUS	Secundaria	1° a 5° grado	Mixto	Sólo mañanas	46	9
CAPILLAS	263	Inicial - Jardín	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	3	1
	22011	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	40	4

Centro Poblado	Locales Escolares	Nivel	Grados con alumnado - 2016	Género	Horario	N° de matriculados 2016	N° de Docentes
	SAN JUAN BAUTISTA	Secundaria	1° a 5° grado	Mixto	Sólo mañanas	38	8
CHACARA	334 LOS POLLITOS	Inicial No Escolarizado	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	3	-
COCHAPAMPA	334 LAS FLORECILLAS	Inicial No Escolarizado	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	2	-
	22077	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	4	1
GUARAGUA	22078	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	1	1
MACHO CRUZ	22639	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	2	1
MARCAS	334 LAS ABEJITAS	Inicial No Escolarizado	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	2	-
	36585	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	9	1
OLLIRIA	334 CORAZON DE JESUS	Inicial No Escolarizado	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	5	-
PACATAY	LOS AMIGUITOS DE JESUS	Inicial No Escolarizado	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	s.d.	s.d.
PAURANGA	741	Inicial - Jardín	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	11	1
	22013	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	21	3
	SAN JOSE	Secundaria	1° a 5° grado	Mixto	Sólo mañanas	40	8
QUILCA	LAS ARDILLITAS	Inicial No Escolarizado	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	3	-
	22134	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	4	1
TOCLUCHE	561	Inicial - Jardín	3 a 5 años	Mixto	Sólo mañanas	4	1
	22080	Primaria	1° a 6° grado	Mixto	Sólo mañanas	25	2

s.d.: sin dato.

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa, ESCALE - MINEDU, 2016.

Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.6.2 ASISTENCIA AL SISTEMA EDUCATIVO REGULAR Y POBLACIÓN CON EDUCACIÓN SUPERIOR

Por otro lado, según el Censo 2007 la asistencia al sistema educativo regular de la población de 6 a 24 años en el distrito de Capillas se registró con 78.1% (397 casos), donde el mayor porcentaje se presentó en la población de 6 a 11 años con 183 casos (97.3%).

En el caso de la población de 15 a más años con educación superior, se presentó un total de 123 casos en el Capillas, representado por el 13.7% de su población; donde el 19.0% de la población es masculina y 8.3% es femenina.

Cuadro 4-92 Asistencia al sistema educativo regular (de 6 a 24 años) y población con educación superior (15 a más años) - 2007

Indicador	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Asistencia al sistema educativo regular (6 a 24 años)	147 470	74,9%	5 251	74,8%	397	78,1%
De 6 a 11 años	73 154	94,6%	2 633	96,1%	183	97,3%
De 12 a 16 años	52 698	90,9%	1 958	92,6%	161	95,3%

Indicador	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Capillas	
	N°	%	N°	%	N°	%
De 17 a 24 años	21 618	35,0%	660	30,5%	53	35,1%
Pobl.con educ. superior (15 y más años)	33 509	12,2%	2 041	15,8%	123	13,7%
Hombre	19 070	14,3%	1 330	19,4%	86	19,0%
Mujer	14 439	10,2%	711	11,7%	37	8,3%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.6.3 ANALFABETISMO

El INEI señala que el alfabetismo es la habilidad que poseen las personas para leer y escribir en un idioma cualquiera. Se considera analfabeto a toda persona que no sea capaz de leer y escribir correctamente una breve y sencilla expresión de hechos de la vida cotidiana.

La población analfabeta considerada en el estudio es aquella población de 15 años a más que no sabe leer, ni escribir. Refiere al porcentaje de la población de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir respecto al total de la población del mismo grupo de edad dentro de un ámbito geográfico.

Según el Censo 2007, el distrito de Capillas registró al 10.1% de su población de 15 años a más como analfabeta, siendo el mayor porcentaje en las mujeres, representadas por el 16.8% (75 casos).

Cuadro 4-93 Población analfabeta de 15 años a más – 2007

Dominio Geográfico	¿Sabe leer y escribir?				Tasa de analfabetismo				
	Si		No		Según sexo				Total
					Hombre		Mujer		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	%
Departamento Huancavelica	219 073	79.9%	55 146	20.1%	12 907	9.7%	42 239	30.0%	20.1%
Provincia Castrovirreyna	11 368	87.9%	1 560	12.1%	279	4.1%	1 281	21.1%	12.1%
Distrito Capillas	808	89.9%	91	10.1%	16	3.5%	75	16.8%	10.1%

Fuente: Censo 2007, XI de Población – VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
Elaborado por: Poch Perú S.A. – 2017.

4.5.3.7 INDICADORES DE DESARROLLO

4.5.3.7.1 POBREZA MONETARIA Y NO MONETARIA

En el presente acápite se presentarán los indicadores que describen al Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el mapa de pobreza monetaria y no monetaria.

El primero es un indicador que define un proceso de ampliación de oportunidades del ser humano (nivel educativo, esperanza de vida y nivel de ingresos); su diseño sigue el criterio del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Los indicadores que definen al mapa de pobreza utiliza dos enfoques: el monetario y el no monetario. Según la metodología del INEI, el enfoque monetario se realiza a través del

indicador de la tasa de pobreza monetaria y el segundo por medio del indicador de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

Si bien el concepto de desarrollo es muy amplio, y al referirse al nivel de desarrollo de la población, se puede abarcar aspectos sociales, culturales, económicos, ambientales, entre otros. A fin de desarrollar el presente acápite, se considerará el IDH y los indicadores de pobreza monetaria y no monetaria para entender el nivel de desarrollo bajo los criterios antes mencionados, en especial, de la población del área de estudio.

- **Pobreza Monetaria**

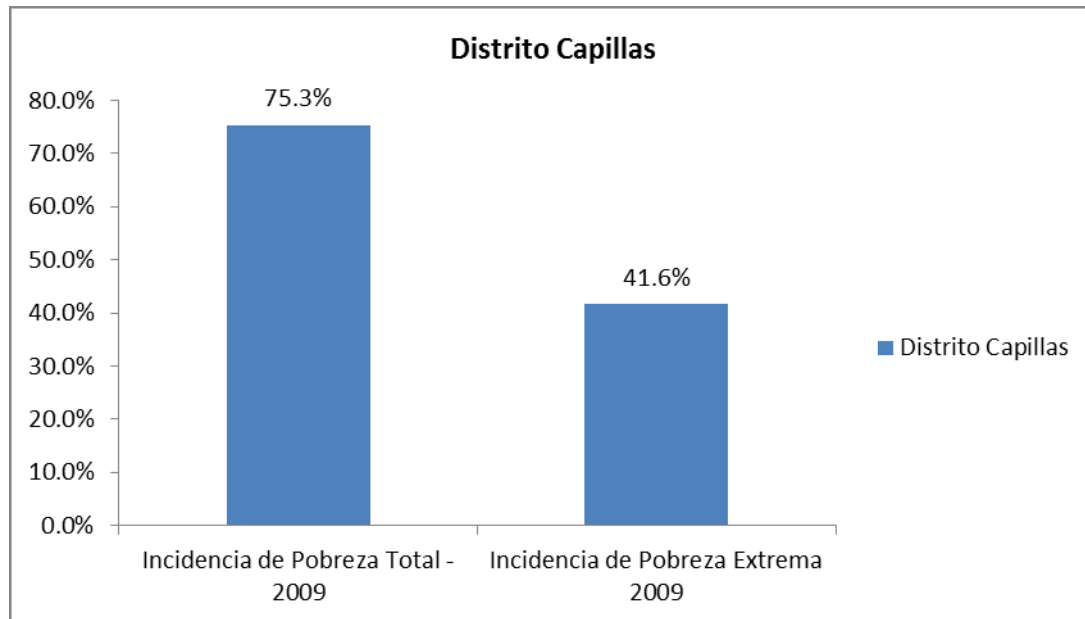
Según la metodología del INEI, la Línea de Pobreza consiste en calcular el valor per cápita equivalente al mínimo necesario para la sobrevivencia humana. Una de las formas para la construcción de la Línea de Pobreza es la estimación del costo de una canasta básica de consumo bienes y/o servicios alimentarios y no alimentarios⁷ equivalente al mínimo necesario para la sobrevivencia humana y la segunda, la Línea de Pobreza Extrema que consiste en la estimación del costo de una canasta básica alimenticia (bienes y/o servicios alimenticios) cuantificando el valor mensual del consumo de calorías diarias.

De acuerdo a ello, se considera a la incidencia de la pobreza total como la proporción de la población con gastos per-cápita mensual por debajo del valor de la canasta básica de consumo (o línea de pobreza); mientras que la incidencia de la pobreza extrema es la proporción de la población que tiene un gasto per-cápita mensual por debajo del valor de la canasta mínima de alimentos (o línea de pobreza extrema).

La incidencia de la pobreza total según el INEI, en el año 2009 en el distrito de Capillas se presentó con 75.3% (1 097 habitantes) y la incidencia de pobreza extrema en el distrito se registró el 41.6% (606 habitantes).

⁷ El componente no alimentario está constituido por el valor de la canasta de bienes y servicios que requiere una persona para satisfacer sus necesidades referidas al vestido, calzado, alquiler de vivienda, uso de combustible, muebles, enseres, cuidados de la salud, transporte, comunicaciones, esparcimiento, educación, cultura y otros.

Gráfico 4-7 Población en pobreza total y extrema – Distrito de Capillas, 2009



Fuente: Sistema de Mapa de Pobreza, Pobreza Extrema y Necesidades Básicas Insatisfechas - 2009. Censo de Población y Vivienda 2007-INEI.
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

• **Pobreza No Monetaria o NBI**

El método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), conocido como la pobreza no monetaria en el Perú, mide la pobreza en función a las características de la población y hogares, estas características guardan relación a la satisfacción de las necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, salud, infraestructura pública, entre otros). Este método aplicado por el INEI es recomendado por instituciones internacionales como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Son cinco (05) los factores que caracterizan la carencia de las necesidades básicas, si una persona vive en un hogar con cualquiera de estas características es considerada pobre, y si posee dos o más se le considera pobre extremo. A continuación se resumen los 05 factores que se consideran en el cálculo del método por NBI:

- a. Viviendas con características físicas inadecuadas. Comprende a los hogares en viviendas que cumplen alguna de las siguientes condiciones: el tipo de vivienda es **improvisada o las paredes exteriores son de "estera" o de "quincha", " piedra con barro", "madera" u "otro material" y el piso es de "tierra".**
- b. Viviendas con hacinamiento: comprende a los hogares en viviendas con más de 3 personas por habitación.
- c. Viviendas sin desagüe de ningún tipo: comprende a los hogares que residen en viviendas sin conexión a ningún tipo de desagüe.
- d. Hogares con niños que no asisten a la escuela: comprende a los hogares en los cuales habita al menos un niño de 6 a 12 años que es pariente del jefe de hogar y que no asiste a un centro de educación.
- e. Hogares con alta dependencia económica, son aquellos en los cuales el jefe del hogar a lo más aprobó el equivalente del cuarto año o grado de primaria, y a la vez el

hogar cumple con cualquiera de las siguientes condiciones: (i) No existe población ocupada en el hogar y el número de personas es mayor de tres personas; o (ii) existe población ocupada y el número de personas no ocupadas dividido entre el número de personas ocupadas es mayor de tres personas.

Según el INEI, el 2009 presentó una población de 1 097 habitantes en el distrito de Capillas, de los cuales se estima que el 90.0% (1 257 personas) son pobres con al menos una NBI, siendo la principal necesidad las viviendas sin desagüe de ningún tipo (82.5%), seguido de las viviendas con hacinamiento (35.6%).

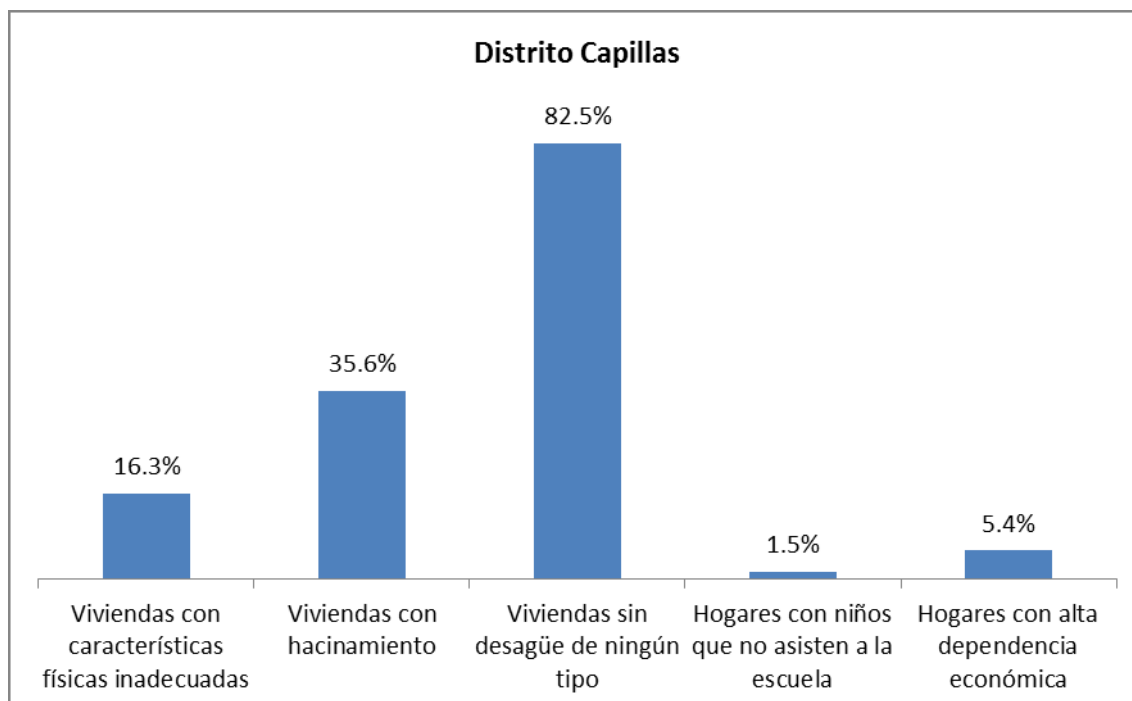
Cuadro 4-94 Niveles de Pobreza Monetaria y No Monetaria – 2009

Variables e indicadores	Distrito Capillas	
	N°	%
POBREZA MONETARIA		
Incidencia de Pobreza Total - 2009	1 097	75.3%
Incidencia de Pobreza Extrema 2009	606	41.6%
Gasto per cápita a precios de Lima Metropolitana	S/. 269.0	
Población 2009 (proyectada)	1 456	
POBREZA NO MONETARIA - NBI - 2009		
A.- Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)		
Con al menos una NBI	1 257	90.0%
Con 2 ó más NBI	547	39.2%
B.- Población por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)		
Viviendas con características físicas inadecuadas	228	16.3%
Viviendas con hacinamiento	498	35.6%
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	1 153	82.5%
Hogares con niños que no asisten a la escuela	21	1.5%
Hogares con alta dependencia económica	75	5.4%
C.- Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)		
Con al menos una NBI	419	91.1%
Con 2 ó más NBI	129	28.0%
D.- Hogares por Tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)		
Viviendas con características físicas inadecuadas	75	16.3%
Viviendas con hacinamiento	87	18.9%
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	398	86.5%
Hogares con niños que no asisten a la escuela	5	1.1%
Hogares con alta dependencia económica	13	2.8%

Fuente: Sistema de Mapa de Pobreza, Pobreza Extrema y Necesidades Básicas Insatisfechas - 2009. Censo de Población y Vivienda 2007-INEI.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Gráfico 4-8 Población por tipo de NBI, Distrito de Capillas - 2009



NBI = Necesidad Básica Insatisfecha
 Fuente: Sistema de Mapa de Pobreza, Pobreza Extrema y Necesidades Básicas Insatisfechas - 2009. Censo de Población y Vivienda 2007-INEI.
 Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.7.2 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

El Índice de Desarrollo Humano IDH corresponde al denominado enfoque de desarrollo humano, este enfoque fue abordado por primera vez tanto desde el punto de vista conceptual como desde su medición cuantitativa, por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Así, el primer reporte de Desarrollo Humano fue publicado en 1990.

Este enfoque postula que el desarrollo humano no sólo debe permitir que los seres humanos logren satisfacer sus necesidades básicas, sino también debe permitir crear un entorno en el que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y llevar adelante una vida productiva y creativa de acuerdo a sus necesidades e intereses.

El IDH mide las siguientes tres (03) dimensiones:

- Vida larga y saludable, cuyo indicador es la esperanza de vida.
- Con respecto al logro educativo, el índice oficial del PNUD ha cambiado su definición de las anteriores variables, un tercio de alfabetismo y dos tercios de matriculación secundaria, por las siguientes variables: años de educación de los mayores de 25 años a más y población de 18 años a más que han concluido la secundaria.
- El acceso a recursos económicos, medido por el ingreso familiar per cápita.

El valor del IDH puede fluctuar entre cero (0) y la unidad (1). Cuanto más se aproxime a la unidad, la población de una determinada área geográfica se encontraría en mayor grado de bienestar. Los rangos y las clasificaciones según el IDH son los siguientes:

Cuadro 4-95 Escalas de medición del Índice de Desarrollo Humano

Escalas	Intervalos
IDH - Alto	0.800 – 1.000
IDH - Mediano Alto	0.700 – 0.799
IDH - Mediano Medio	0.600 – 0.699
IDH - Mediano Bajo	0.500 – 0.599
IDH Bajo	0.000 – 0.499

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Escalas y Estándares
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

El ranking de cada indicador que compone el IDH y el mismo índice, en el caso peruano, se mide comparando con los pares de las áreas administrativo-políticas, por lo que la ubicación será con respecto a nivel de departamentos, provincias y distritos.

En el 2012, El IDH promedio nacional fue de 0.506 (IDH – Mediano Bajo) que se encuentra muy por debajo del IDH promedio de la región (América Latina y el Caribe) que fue de 0.741, lo cual indica una disparidad entre los países pertenecientes a la región, siendo el principal factor la diferencia entre los ingresos per cápita de la región.

La línea de tiempo del 2003 al 2012 muestra un ascenso de 0.12 puntos a favor del departamento de Huancavelica. De igual manera, en la provincia de Castrovirreyna se logró subir 0.12 puntos; y para el caso del distrito de Capillas se muestra 0.07 puntos a favor. Las cifras demuestran que el distrito se encuentra con IDH bajo.

Cuadro 4-96 Evolución del Índice de Desarrollo Humano 2007-2012

Dominio Geográfico	2003		2007		2010		2011		2012	
	IDH	Rank.	IDH	Rank.	IDH	Rank.	IDH	Rank.	IDH	Rank.
Departamento Huancavelica	0.17	24	0.21	24	0.28	24	0.30	24	0.30	24
Provincia Castrovirreyna	0.23	145	0.23	142	0.33	94	0.34	92	0.35	99
Distrito Capillas	0.23	1 240	0.25	957	0.29	1 018	0.30	962	0.29	1 017

IDH= Índice de Desarrollo Humano, Rank.= Ranking

Nota: El Ranking se base en 24 departamentos (1=IDH más alto y 24=IDH más bajo), 195 Provincias (1= IDH más alto y 195= IDH más bajo) también incluye Callao y 1833 Distritos (1= IDH más alto y 1833= IDH más bajo).

Fuente: PNUD – Índice de Desarrollo Humano 2012.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Según el Índice de Desarrollo Humano del PNUD del 2012, la población del distrito de Capillas registró que la esperanza de vida al nacer de una persona fue de 57.7 años; cuenta con una educación secundaria completa que se ve reflejada en el 44.4%; además, el ingreso familiar per cápita en un hogar es de S/. 322.6 soles.

Cuadro 4-97 Índice de Desarrollo Humano 2012

Dominio Geográfico	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblac. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	Habitantes	Rank.	IDH	Rank.	años	Rank.	%	Rank.	años	Rank.	N.S. mes	Rank.
Departamento Huancavelica	483 580	16	0.2962	24	65.2	24	43.2	24	5.6	24	317.2	24
Provincia Castrovirreyna	19 500	174	0.3456	99	61.1	190	42.5	108	7.2	82	454.0	80
Distrito Capillas	1 449	1495	0.2948	1017	57.7	1 819	44.4	910	7.0	763	322.6	904

N.S. mes: Nuevos soles por mes

Nota: El Ranking se base en 24 Departamentos, 195 Provincias también incluye Callao y 1833 Distritos

Fuente: PNUD – Índice de Desarrollo Humano 2012

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.3.8 Tenencia de la Tierra

Según el estudio de la DIA Proyecto Capillas Central, los pobladores de Capillas en la mayoría de los casos son propietarios privados de los terrenos, principalmente en la parte baja y cerca de la población, estas han sido adquiridas por herencia o por compra, teniendo más valor las tierras productivas con precios que varían entre los 2 000 a los 6 000 soles.

Las personas cuentan con una extensión aproximada de 3 a 4 parcelas cada uno, una amplia extensión de terrenos libres de agricultura que pertenece a la comunidad.

4.5.3.9 Cultura y costumbres locales

La cultura se puede entender como el conjunto de significados que sirven de base, con ella los seres humanos interpretan su existencia y su vida diaria, así como las normas que conducen sus acciones. La cultura tiene un carácter dinámico, es compartido por los integrantes de un grupo humano específico y es transmitida de generación a generación. A continuación se presenta un cuadro con las principales festividades del distrito de Capillas.

Cuadro 4-98 Festividades del distrito de Capillas

Festividad	Fecha
Santo Tomás	22 de enero
Tres de Mayo Corrida de Toros	03 de mayo
Virgen del Carmen	16 de julio
Niño Occe	30 de octubre
Todos los Santos	01 de noviembre
San Martín	04 de noviembre
Navidad Nacimiento del Niño Jesús	25 de diciembre
Año Nuevo	31 de diciembre

Fuente: INEI - Directorio Nacional de Principales Festividades a nivel distrital 2013
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA

4.5.4.1 POBLACIÓN Y FAMILIAS

El C.P. Capillas, se ubica políticamente en el distrito de Capillas, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica, situada a una altitud aproximada de 3 200 msnm.

Los límites del C.P. Capillas son:

- Norte: distritos de Huachos, Arma, San Juan y Tantara.
- Sur: departamento de Ica
- Este: distrito de Mollepampa y la Provincia de Huaytará
- Oeste: distrito San Juan y el departamento de Ica.

- **Población por grupo de edades**

De acuerdo al INEI y al Sistema de Información de Hogares (SISFOH), la población del C.P. Capillas es de 154 habitantes, siendo la mayor concentración de la población entre las edades de 25 a 64 años que representa un 44.2%, seguidamente por la población de 6 a 17 años, evidenciando que el C.P. Capillas cuenta con una población mayoritariamente adulta y a la vez relativamente joven.

Cuadro 4-99 Población por grupo de edades – 2012

Edades	C.P. Capillas	
	Nº	%
Menores de 5 años	20	13%
De 6 a 17 años	35	22.7%
De 18 a 24 años	8	5.2%
De 25 a 64 años	68	44.2%
De 65 a 70 años	8	5.2%
Mayores de 71 años	15	9.7%
Total	154	100%

Fuente: INEI y SISFOH, 2012.
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Según los entrevistados, la comunidad campesina Cochapampa Capillas cuenta con aproximadamente 700 comuneros, de los cuales 200 son comuneros hábiles y/o activos, los cuales se encuentran distribuidos en los anexos Cochapampa, Tucluche y Macho Cruz y el caserío de Buena Vista e incluso residen en las ciudades de Chincha y Lima.

- **Idioma**

De acuerdo a lo señalado por los entrevistados los pobladores, en su gran mayoría se comunican en el idioma castellano, corroborando los datos registrado por el INEI (96.8%). Es minoritaria la población que emplea el idioma quechua (3.2%), sobre todo las personas adultas mayores. En todas las actividades que desarrollan los pobladores se comunican en castellano, perdiéndose de esta manera el idioma quechua; a pesar de que Huancavelica como zona geográfica es considerada como quechua hablante según el INEI (64%).

- **Migración**

De las entrevistas realizadas en campo se pudo conocer que los principales motivos de migración son por:

- i) Trabajo. Este es uno de los principales motivos de migración de las personas debido a que en el C.P. Capillas y en el distrito en general las únicas actividades a las que se dedica la población son: la agricultura y ganadería.
- ii) Estudios superiores. Principalmente migran los estudiantes que culminaron sus estudios secundarios en busca de continuar sus estudios superiores, se trasladan principalmente a la ciudad de Chincha y en mínima cantidad hacia Huancavelica.

Igualmente señalan los entrevistados, que existe mucha migración estacional entre los meses enero a marzo (vacaciones escolares), fechas que son aprovechadas para ir a trabajar a Chíncha, que es el principal lugar a dónde la población más se dirige.

4.5.4.2 VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

4.5.4.2.1 VIVIENDA

- **Tipo de vivienda**

La mayoría de las viviendas del C.P. Capillas y de la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos Cochapampa, Tucluche y Macho Cruz, son de tipo casa independiente, es decir, que cuenta con una salida propia hacia la calle.

- **Edificación y Material de Construcción**

Según el INEI y el SISFOH 2012, dio a conocer que el material de construcción de las paredes es principalmente de adobe y tapia (100%), techo de calamina (100%) y en el caso del material de los pisos es mayormente de tierra (73.2%).

Cuadro 4-100 Material de construcción en las paredes y pisos de las viviendas – 2012

Material de construcción en las paredes y pisos	C.P. Capillas	
	N°	%
Material de las paredes		
Adobe o tapia	56	100%
Techo de calamina	56	100%
Material del piso		
Entablado	13	23.2%
Cemento	2	3.6%
Tierra	41	73.2%
Total	56	100%

Fuente: INEI y SISFOH, 2012.
Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

De acuerdo al trabajo de campo, se observó que el material predominante de la mayoría de las viviendas ubicadas en el C.P. Capillas y en la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, son de material adobe y tapial en las paredes, pisos de tierra o entablados y techos de calamina. Por el tipo de material de la construcción algunas viviendas han sido afectadas producto de las constantes lluvias (enero – marzo). En el centro urbano del C.P. Capillas, se observan algunas casas de material noble.

4.5.4.2.2 SERVICIOS BÁSICOS

- **Agua para Consumo Humano Directo**

Según los entrevistados, el abastecimiento de agua en las viviendas en el C.P. Capillas, así como en la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, proviene principalmente de fuera de la vivienda, es decir, cuenta con piletas públicas de donde se abastecen alrededor del 95% de la población.

Esta agua proviene de manantiales y puquiales que son almacenados en unos reservorios y desde allí se canaliza hacia las piletas para el consumo de las familias. Según informa el Jefe del Puesto de Salud de Capillas esta agua no recibe tratamiento, ni en el C.P. de Capillas ni en los anexos, por lo cual la población en general consume agua sin tratamiento.

Durante el trabajo de campo realizado se pudo constatar que en el casco urbano del C.P. Capillas no contaban con agua por la rotura de una tubería debido a los deslizamientos por las constantes lluvias.

- **Desagüe**

Según el secretario de la municipalidad alrededor del 95% de la población del C.P. Capillas, así como la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos carecen de este servicio. Por ello, en el casco urbano del C.P. Capillas cuentan con baños públicos administrados por la municipalidad y, en los anexos de la comunidad la población hace sus necesidades a campo abierto.

Según señalan los entrevistados en enero del presente año (2017), el Ministerio de Vivienda iba a comenzar los trabajos para la dotación del servicio de saneamiento en todo el distrito, abarcando a la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos, pero este trabajo se ha retrasado por las lluvias.

- **Electrificación**

Con respecto a la electrificación alrededor el 90% de la población del C.P. Capillas y la C.C. Cochapampa Capillas cuenta con este servicio proporcionado por la empresa Electro Dunas.

- **Combustible para cocinar**

Según el INEI y el SISFOH 2012, el principal combustible que utilizan los pobladores del C.P. Capillas y en la C.C Cochapampa Capillas y sus anexos para cocinar es la leña con un 69.6%, seguidamente del gas con un 25%.

Cuadro 4-101 Energía más utilizada para cocinar en los hogares – 2012

Dominio Geográfico	C.P. Capillas	
	Nº	%
Gas	14	25%
Leña	39	69.6%
No cocina	3	5.4%
Total	105	100%

Fuente: INEI y SISFOH, 2012.

Elaboración: Poch Perú S.A. – 2017.

Según los entrevistados y la observación realizada en el C.P. Capillas se puede concluir que en su gran mayoría la población utiliza como combustible para cocinar la leña y, seguidamente el gas.

- **Manejo de residuos**

La recolección de los residuos sólidos en el C.P. de Capillas es realizado a través de un camión recolector de la municipalidad distrital de Capillas, el cual tiene un recorrido cada 15 días, y **finalmente es dispuesto en un botadero ubicado en el sector denominado "Upallacta"** donde finalmente se disponen los residuos a campo abierto, sin ningún tratamiento. En los anexos de la C.C. Capillas Cochampama y los anexos Tocluche y Macho Cruz los residuos son acumulados en determinados lugares.

Según señalan los entrevistados, el alcalde anterior construyó un relleno sanitario pero actualmente no funciona por problemas en sus permisos, por lo cual no puede operar.

4.5.4.3 TRANSPORTE Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

4.5.4.3.1 TRANSPORTE

Según los entrevistados, para el ingreso y salida del C.P. Capillas hacen uso de los siguientes transportes terrestres: buses, minivan y colectivos. Entre los buses están las empresas: Unión Andina y Turismo Perú, cuya capacidad es de 35 pasajeros y su ruta es Chíncha – Capillas con un recorrido de 7hrs. aproximadamente a un costo de S/. 18.00 soles. Los colectivos y minivan son informales y el costo es de S/. 25.00 soles con un recorrido aproximado de 3 horas desde Chíncha hacia el C.P. Capillas.

Por motivos de los deslizamientos causados por las lluvias, los buses han suspendido su ingreso al distrito hasta que rehabiliten la trocha carrozable. Por el momento solo están ingresando minivan y haciendo trasbordo lo que significa un mayor costo del pasaje ya que del tramo Chíncha – desvío Huachos están cobrando S/. 15.00 y del desvío Huachos – Capillas otros S/. 15.00 soles.

4.5.4.3.2 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

- **Medios de Comunicación Masivos**

Los medios de comunicación masivos son una de las maneras más eficaces de transmitir mensajes e información a la población. Entre los medios de comunicación más utilizados por la población del C.P. Capillas así como de la C.C. Cochapampa Capillas, son la radio y la televisión. Las emisoras de mayor sintonía son: RPP e Inca; y, una emisora local denominada Arma cuya cobertura no llega a los demás anexos de la comunidad.

En el caso de la televisión, para el caso de señal abierta, solo llega la señal de Canal 7; por ello, una gran parte de la población en el C.P. Capillas tiene conexión de cable.

- **Telefonía**

El sistema de comunicación telefónica permite acercar a las personas de localidades distantes a través del uso de la comunicación verbal. De acuerdo a las entrevistas y la ficha de diagnóstico comunal, se registró que existe la señal de telefonía celular de las empresas Movistar y Claro. De acuerdo a los entrevistados la señal de Movistar es mejor y con mayor cobertura a diferencia de Claro.

- **Comunicación Intracomunal**

El principal medio de comunicación comunal para una asamblea comunal, reunión multisectorial o brindar información de interés comunal es mediante el autoparlante que se encuentra en las instalaciones de la Municipalidad Distrital de Capillas. Con relación a las reuniones convocadas por la comunidad esta puede ser a través de oficios y reforzada con el uso del autoparlante; en relación a las convocatorias que realiza el Subprefecto las invitaciones son mediante oficio ya que son reuniones oficiales y con participación de las diversas instituciones multisectoriales.

4.5.4.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

De acuerdo a información recogida en campo (entrevistas, fichas de diagnóstico y observación directa), se puede concluir que la principal actividad a la que se dedica la población y los comuneros de la C.C. Cochapampa Capillas y anexos es la agricultura, seguidamente la ganadería. Ambas actividades se caracterizan por ser de baja intensidad ya que se realizan de acuerdo a prácticas ancestrales sin el uso de mejora tecnológica.

4.5.4.4.1 AGRICULTURA

De acuerdo a los entrevistados los principales productos que se cultivan en las zonas bajas son (papa, maíz, habas, trigo, cebada) y los productos que cultivan en zonas más altas son (olluco, oca y mashua). Todos los productos básicamente son para el autoconsumo y, una mínima cantidad es destinado para la venta y/o trueque o intercambio dentro de la misma localidad; uno de los productos que comercializan es la papa cuyo costo es S/. 1.00 sol el kilo. De acuerdo al Ministerio de Agricultura, la agricultura es una actividad estacional, es decir, se realiza de acuerdo al calendario agrícola cuyo período de siembra es entre los meses de octubre, noviembre y diciembre y la cosecha entre los meses de abril, mayo y junio.

4.5.4.4.2 GANADERÍA

Otra de las actividades que realizan los comuneros de la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos es la crianza de animales mayores siendo ganado vacuno, ovino y caprino **denominados "chuscos" o "criollos", cuya característica es de baja intensidad. Esta actividad** es destinada íntegramente para la venta y en mercados foráneos como Chíncha y Huancavelica, cuyos precios varían de acuerdo al peso de cada animal, siendo para el vacuno un promedio de S/. 800 a S/. 1,000 soles y el ovino entre S/. 150 a S/. 300 soles.

De acuerdo a los entrevistados anteriormente la ganadería era de mayor intensidad debido a que contaban con mayor cantidad de áreas de pastizales.

Con relación a la crianza de animales menores, destaca la crianza de cuyes, gallinas y patos destinados exclusivamente para el autoconsumo de las familias.

4.5.4.4.3 MINERÍA

Los entrevistados señalan que dentro del territorio comunal denominado caserío Buena Vista, se asienta la actividad minera informal donde realizan trabajos de explotación de cobre. La

comunidad campesina Cochapampa Capillas tiene un contrato desde hace 04 años. Igualmente, la comunidad tiene acordado el acceso a puestos de trabajo en esta labor minera; por ello, los comuneros tienen turnos rotativos para ingresar a trabajar y en asamblea comunal designan veinte (20) comuneros que ingresarán a trabajar por un determinado período percibiendo un jornal diario de S/. 60 00 soles. Existen dos personas dentro de ellos el alcalde, quienes brindan servicios de transporte para el mineral - desde Capillas hasta la ciudad de Chincha y viceversa.

4.5.4.5 SALUD

En el C.P. Capillas se encuentra el Puesto de Salud Capillas Norte de categoría I-2, que brinda atención integral ambulatoria centrado en la promoción y prevención de la salud, está a cargo de un Jefe médico (SERUM), siendo el horario de atención de lunes a domingo de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 3:00 p.m. a 8:00 p.m. El P.S. pertenece a la Microred de Huachos y a la Red de Salud de Castrovirreyna.

En el P.S. laboran: dos enfermeras técnicas, una licenciada en enfermería, un odontólogo y una obstetrix, quienes están a cargo de los programas y/o servicios que ofrece el sector salud a través de estos establecimientos.

A través de la entrevista realizada al encargado del P.S. se registra que las principales enfermedades que aquejan a los niños menores de 5 años son las infecciones respiratorias agudas (IRAS) y las enfermedades diarreicas agudas (EDAS); así como también se presentan altos porcentajes de anemia y desnutrición infantil debido a los malos hábitos alimentarios y el acceso a agua sin tratamiento. Entre los jóvenes y adultos las enfermedades que presentan son amigdalitis y faringitis; y en el caso de las mujeres adultas dolores de cabeza (cefalea) y lumbalgia que afecta tanto a hombres y mujeres por el esfuerzo que realizan durante sus jornadas en la chacra; en personas adultas mayores la principal enfermedad es la artritis y artrosis.

A nivel de infraestructura el P.S. es considerado como regular, ya que las paredes son de adobe y techo de calamina. Según refiere el Jefe del P.S. hace casi dos meses no cuentan con agua potable debido a la rotura de las tuberías producto de las lluvias.

Foto 4-8 Puesto de salud Capillas Norte



Fuente: Trabajo de campo. Abril, 2017.

4.5.4.6 EDUCACIÓN

En el C.P de Capillas cuenca con tres (03) Instituciones Educativas siendo las siguientes:

Cuadro 4-102 Instituciones Educativas en el C.P Capillas

Instituciones Educativas	Nombre de la IE	N° de alumnos - 2016
Inicial	N° 263	3
Primaria	N° 22011	41
Secundaria	San Juan Bautista	36

Fuente: Trabajo de campo. Abril- 2017.
Elaborado por: Poch Perú S.A. -2017.

Con relación al nivel primario, el director señala que enfrentan dificultades como: escasez de materiales educativos, equipamiento (computadoras con señal de internet) y una biblioteca. A nivel del alumnado las capacidades se pierden debido a que presentan síntomas de anemia y desnutrición por la falta de ingesta calórica de alimentos. La I.E. cuenta con el programa Qali Warma (desayunos y almuerzos), pero según señala el director, este año el programa les ha recortado las raciones debido a que el distrito ha sido considerado como no pobre. A nivel de docentes cuentan con tres (03) docentes y un (01) director profesor.

A nivel secundario, el director señala que una deficiencia es la infraestructura, ya que la I.E. cuenta con dos aulas prefabricadas (pared de metal, piso de cemento y techo de metal), así como también no disponen de instalaciones para laboratorio, biblioteca y sala de cómputo. A nivel de los alumnos la I.E. cuenta actualmente con 36 alumnos pero sigue abierta la matrícula debido a que las clases recién se iniciaron en el mes de abril debido a las lluvias. A nivel de los docentes, cuentan con nueve (09) docentes y un (01) director docente; y, señala el director que una debilidad de los docentes es la escasa capacitación relacionada a la nueva currícula nacional.

Ambos directores califican la educación en el C.P. Capillas, como regular, a pesar de las dificultades que enfrentan; tanto alumnos y profesores hacen lo posible por la mejora de la enseñanza y aprendizaje.

Ambas I.E. cuentan con servicios básicos (conexiones de agua y desagüe y energía), pero debido a las lluvias y los deslizamientos, los servicios higiénicos han sido afectados por lo cual han sido clausurados temporalmente hasta su rehabilitación.

Foto 4-9 I.E. San Juan Bautista



Fuente: Trabajo de campo. Abril-2017.

4.5.4.7 TENENCIA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

De acuerdo a los entrevistados el área de la C.C. Cochapampa Capillas y sus anexos Cochapampa, Tucluche y Macho Cruz y el Caserío Buena Vista, abarcando aproximadamente 3,600 ha. La gran mayoría de los terrenos están dedicados a la agricultura y a los pastizales (naturales como mejorados). En la parte alta existen terrenos de la comunidad que son destinados para el pastoreo de uso comunal.

4.5.4.8 USO DEL AGUA

De acuerdo a información proporcionada por el presidente del comité de regantes, el agua destinada para la agricultura proviene en su mayoría del río Cacaró, del cual se abastecen los pobladores a través de 10 canales de riego reconocidos por la Administración Local del Agua (ALA) – San Juan correspondiente a la Autoridad Administrativa del Agua Chaparra – Chíncha; así como también, cuentan con canales aún no reconocidos por esta instancia; estos canales son en su mayoría rústicos a excepción del canal Pariachaqui que ha sido construido vía proyecto de inversión para regar la zona denominada Las Lomas. A continuación se presenta los canales identificados y el número de usuarios.

Cuadro 4-103 Canales de riego

Canales de riego	N° Usuarios
Capillas - Tocluche	60
Cochamarca	60

Canales de riego	N° Usuarios
Almendras	21
Tinco	16
Celedonio	20
Cochapampa	50
Chuchipilana – Cayquisá	41
Lucmayoc	17
Pariachaquipa	-

Fuente: Trabajo de campo. Abril -2017.

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.4.9 CULTURA Y COSTUMBRES LOCALES

En el C.P. Capillas y la C.C. Cochapampa Capillas, conviven celebraciones propias del calendario nacional, así como festividades religiosas locales que manifiestan el sincretismo cultural de la zona. Estas celebraciones representan momentos de socialización, reconocimiento e identidad de la población. En este sentido, se ha identificado festividades tanto de localidad así como de la comunidad en la cual participan tanto comuneros y población en general.

En el siguiente cuadro se describen las festividades que se realizan a lo largo del año.

Cuadro 4-104 Festividades culturales del área de influencia del Proyecto

Festividad	Fecha	Descripción
Carnavales	Enero, febrero y marzo	También denominado yunza y es celebrada por cada familia con sus invitados. Para esta celebración los platos típicos que preparan son la patasca y la papa con queso.
Aniversario de creación del distrito Capillas	22 enero	Es realizado por la municipalidad distrital cuyo programa incluye: deporte, concursos y finaliza con un baile.
Fiesta patronal	Del 24 al 26 de junio	Esta celebración es en honor al Patrón San Juan Bautista, es organizada por la comunidad y las comisiones que se forman para este fin. Los platos típicos que preparan son la patasca y el seco de cabrito.
Celebración de Navidad	25 y 26 diciembre	Esta actividad es organizada por la comunidad. en la cual participan los comuneros. En esta festividad danzan el baile de los negritos y las pallas. Los platos que acostumbran degustar para esta celebración es el patache (caldo de maíz con carne).

Fuente: Trabajo de campo. Abril- 2017.

Elaborado por: Poch Perú S.A. - 2017.

4.5.4.10 GRUPOS DE INTERÉS

El C.P. de Capillas tiene un vasto tejido social y esto se puede constatar con la presencia tanto de organizaciones sociales e instituciones públicas (mediante programas sociales como Juntos, Qali Warma, Pensión 65, otros) presentes en el territorio. Esta red organizativa establece una serie de relaciones de tipo social, económico, político y cultural, lo cual les permite cumplir con los objetivos propuestos y de esta manera lograr el bienestar de los

pobladores de la localidad. De acuerdo a los informantes estas organizaciones tanto públicas como privadas actúan de manera coordinada para solucionar algunos problemas comunes.

Entre las principales autoridades y representantes del centro poblado y de la comunidad campesina se ha identificado a los siguientes.

Cuadro 4-105 Grupos de interés del C.P. Capillas

Nombre	Institución / Organización	Cargo
Rafael Campos Flores	Municipalidad distrital	Alcalde
Celso Arteaga Chávez	Prefectura	Subprefecto
Abel Herrera Medina	Juzgado de Paz	Juez de Paz
Israel Flores Rebata	Comunidad campesina	Presidente
Fidel Reyes Soto	Puesto Salud Capillas Norte	Jefe
Mauro Olivares Llacta	Comisión regantes	Presidente
Lisbeth Muñoz Chávez	Comedor Popular	Presidenta
Gustavo García Campos	Agente municipal (Tocluche)	-
Lizandro Vilca Román	IE San Juan Bautista	Director

Fuente: Trabajo de campo. Abril -2017.
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Cuadro 4-106 Composición de la Junta Directiva de la C.C. Capillas Cochapampa

Nombre	Institución / Organización
Israel Flores Rebata	Presidente
Juan Olivares Llacta	Vicepresidente
Sulma Matamoros Flores	Secretario
Juan Jiménez Herrera	Tesorero
Porfirio Quispe Moreira	Fiscal
Aurea Abregú Hinojosa	Vocal 1
Eugenio Olivares Taype	Vocal 2

Fuente: Trabajo de campo. Abril -2017.
Elaboración: Poch Perú S.A. - 2017.

Foto 4-10 Local de la comunidad campesina Capillas Cochapampa



Fuente: Trabajo de campo. Abril - 2017.