

ANGLO AMERICAN PERÚ S.A.

**PROYECTO DE EXPLORACIÓN
YAHUARCOCHA**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN YAHUARCOCHA**

Abril 2014

53984/R1

Preparado para:

Anglo American Perú S.A.
Calle Esquilache 371, Piso 10
San Isidro
Lima – Perú

Preparado por:

Schlumberger Water Services (Perú) S.A.
Av. Canaval y Moreyra 452, piso 3
San Isidro
Lima – Perú

CONTENIDO

	Página
1 RESUMEN EJECUTIVO	RE-1
1.1 Antecedentes	RE-1
1.1.1 Generalidades	RE-1
1.1.2 Objetivo	RE-1
1.1.3 Permisos, licencias y autorizaciones adquiridas	RE-1
1.2 Participación ciudadana	RE-2
1.2.2 Taller Informativo	RE-2
1.3 Línea base ambiental	RE-2
1.3.1 Aspectos generales	RE-2
1.3.2 Aspectos físicos	RE-3
1.3.3 Ambiente biológico	RE-13
1.4 Línea Base Social	RE-16
1.4.1 Área de Influencia Social	RE-16
1.4.2 Ubicación	RE-17
1.4.3 Aspectos demográficos	RE-17
1.4.4 Vivienda	RE-17
1.4.5 Empleo y actividades económicas	RE-18
1.4.6 Salud	RE-20
1.4.7 Educación	RE-21
1.4.8 Indicadores de desarrollo	RE-22
1.5 Descripción de las actividades a realizar	RE-23
1.5.1 Área efectiva a disturbar	RE-23
1.5.2 Descripción de las actividades de perforación	RE-23
1.5.3 Descripción de instalaciones auxiliares	RE-23
1.5.4 Consumo de aditivos y/o insumos y combustibles	RE-24
1.5.5 Consumo de agua	RE-24
1.5.6 Efluentes	RE-25
1.5.7 Manejo de residuos sólidos	RE-25
1.5.8 Trabajadores y personal requerido para el proyecto	RE-26
1.5.9 Cronograma de las actividades de exploración	RE-26
1.6 Impactos potenciales de la actividad	RE-26
1.6.1 Etapa de Habilitación y/o Construcción	RE-27
1.6.2 Etapa de perforación	RE-27
1.6.3 Etapa de cierre	RE-27
1.7 Plan de manejo ambiental	RE-28
1.7.1 Medidas de manejo ambiental	RE-28
1.7.2 Programa de Monitoreo Ambiental	RE-32
1.7.3 Plan de relaciones comunitarias	RE-32
1.8 Medidas de cierre y post-cierre	RE-33
1.8.1 Medidas de cierre progresivo	RE-33
1.8.2 Medidas de cierre temporal	RE-34
1.8.3 Medidas de post - cierre	RE-34

TABLAS		Página
Tabla RE-1	Mecanismos de participación ciudadana realizados a la fecha	RE-2
Tabla RE-2	Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial	RE-5
Tabla RE-4	Coordenadas de los puntos inventariados	RE-10
Tabla RE-5	Ubicación de componentes auxiliares	RE-24
Tabla RE-6	Consumo de agua industrial	RE-25
Tabla RE-7	Número estimado de personal requerido por el proyecto	RE-26
Tabla RE-8	Estaciones de monitoreo de calidad del agua	RE-32

1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Antecedentes

1.1.1 Generalidades

El presente estudio ha sido elaborado en el marco del Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (Decreto Supremo N° 020-2008-EM), y de acuerdo a los requerimientos establecidos en el Anexo I: Términos de Referencia comunes para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Resolución Ministerial N° 167-2008-MEM/DM.

Anglo American Perú S.A (AAPSA), de acuerdo a su programa de exploraciones mineras, decidió llevar a cabo el Proyecto de Exploración Yahuarcocha (el Proyecto), ubicado en los distritos de Andajes y Caujul, provincia de Oyón en el departamento de Lima.

El área donde se desarrollarán las actividades (Área del proyecto) se ubica en la Comunidad Campesina de Andajes, dentro de la concesión Equivocarse.

Este Proyecto tiene como finalidad evaluar potenciales mineralizaciones que puedan ser económicamente explotables, en la concesión antes mencionada. Las actividades de exploración correspondientes a la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA) involucran la habilitación y/o construcción de 20 plataformas, pozas de almacenamiento de lodos e instalaciones auxiliares, dentro de un plazo de 34 meses incluyendo los tiempos de movilización y desmovilización.

1.1.2 Objetivo

El objetivo principal de la DIA es identificar y evaluar los posibles impactos ambientales y sociales que se podrían generar debido a la ejecución del Proyecto, considerando como alcance la perforación diamantina en 20 plataformas.

1.1.3 Permisos, licencias y autorizaciones adquiridas

El Proyecto de Exploración Yahuarcocha se desarrollará dentro de la concesión Equivocarse, la cual cuenta con 998,8558 hectáreas. AAPSA cuenta con la cesión de dicha concesión.

Cabe mencionar que el área del proyecto se ejecutará en los terrenos superficiales de propiedad de la Comunidad Campesina de Andajes.

Para el uso de agua en perforación se han identificado dos puntos de captación y se solicitará permiso de uso de aguas a la Administración Local de Agua correspondiente, el cual será tramitado una vez aprobada la presente DIA.

El uso de agua para consumo humano será abastecido mediante bidones, los cuales serán trasladados desde la ciudad de Huacho-Churín, a la zona de operaciones mediante camionetas.

1.2 Participación ciudadana

El proceso de participación ciudadana del proyecto se ha desarrollado en conformidad con el D.S. N° 020-2008-EM Reglamento ambiental para las actividades de exploración minera, 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, de acuerdo a las disposiciones del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

A continuación en la Tabla RE-1 se indican los mecanismos de participación ciudadana realizados en la comunidad campesina de Andajes:

Tabla RE-1 Mecanismos de participación ciudadana realizados a la fecha

Mecanismo	Fecha
Taller informativo	22 de Febrero de 2014

Fuente: Schlumberger Water Services, 2014

1.2.2 Taller Informativo

El Taller Informativo fue realizado en el Auditorio Municipal del distrito de Andajes el día 22 de Febrero del 2014, teniendo la participación de 87 personas. En representación de la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Lima estuvieron presentes los ingenieros Edward Giovanni Rivera Blanco y el ingeniero Walter Manuel Giordano Pajuelo, quienes actuaron como presidente y secretario de la Mesa Directiva respectivamente.

1.3 Línea base ambiental

1.3.1 Aspectos generales

Delimitación del área de influencia ambiental

- Área de influencia directa ambiental (AID)

El AID se refiere fundamentalmente a la zona en la cual se desarrollará el Proyecto, la cual ocupa 929.329864 ha.

- Área de influencia indirecta ambiental (AII)

El AII se refiere a un área más amplia alrededor de la AID, la cual se determinó en función de la ubicación al área del proyecto y la relación con los componentes de la línea base ambiental. El AII para la presente DIA estará definido por el área del estudio que ocupa 4 490 ha.

Reconocimiento arqueológico

A través de esta evaluación arqueológica preliminar, se pudo identificar 04 (cuatro) sitios arqueológicos. Este informe de reconocimiento fue elaborado por el Arqueólogo Moisés Linares Grados (COARPE N° 040095), el cual incluye un registro fotográfico de toda del área estudiada.

1.3.2 Aspectos físicos

1.3.2.1 Topografía y Geomorfología

El área del proyecto se ubica en la Cordillera Occidental conformando parte del segmento septentrional de Los Andes Centrales. La configuración topográfica en esta región corresponde a un paisaje típico de sierra, presentando elevaciones de pendientes moderadas a altas y valles profundos, dado los procesos asociados al levantamiento de la cordillera andina.

Los cerros comprenden elevaciones modeladas en rocas volcánicas principalmente, presentando laderas fuertes con cumbres redondeadas y/o escarpadas, desarrollados entre los 3 500 y 4 900 msnm, como los cerros Shiur, Pirhuasaga, Tauripallanca, Uycuyuy, Sugrarraga y Lama. La parte alta de algunos valles presentan modelado glaciar como consecuencia de la glaciación del Pleistoceno, observándose morrenas en bancos irregulares con desarrollo local en las quebradas Rumichaca y Tauripallanca.

1.3.2.2 Clima y Meteorología

Para la caracterización climática del área del proyecto (área de influencia directa), se ha escogido a la estación Oyón ya que presenta características altitudinales similares a la zona del proyecto.

De acuerdo a la clasificación climática elaborada por SENAMHI, las características del proyecto corresponden a un clima lluvioso, frío, con deficiencias de lluvias en otoño e invierno y con humedad relativa calificada como húmeda. Este clima se caracteriza porque su régimen de humedad tiene dos estaciones bien marcadas, Mayo – Octubre (estación seca) y Noviembre - Abril (estación húmeda).

Temperatura

Durante el periodo 1994 – 2003, en la estación meteorológica de Oyón, la temperatura media mínima anual varió entre 4,1 y 4,9°C, mientras que la temperatura media mínima mensual estuvo entre 2,6 y 5,5°C. Por su parte la temperatura máxima anual varió entre 15,5 y 17,9°C mientras que la temperatura máxima mensual estuvo entre 14,7 y 17,9°C. Por otro lado, la temperatura media anual del periodo varió entre 9,6 y 10,9°C.

Precipitación

Durante el periodo transcurrido 1994 - 2003, las precipitaciones totales anuales presentan un régimen regular habiéndose registrado precipitaciones medias totales anuales de 469,5mm a 735,0mm; siendo el año 1994 el año más lluvioso. La media anual para el periodo fue de 603,6 mm/año. En épocas de avenidas, la precipitación máxima media mensual fue de 123,4 mm (Marzo) que caracterizan a un clima lluvioso. Por otro lado, en épocas de estiaje las precipitaciones promedio mensuales fueron de 1,11 y 2,17 mm (Julio y Junio respectivamente).

Humedad relativa

Durante el periodo 1994 – 2003, en la estación meteorológica de Oyón, la humedad relativa anual varió entre 60,3 y 70,5%; mientras que los promedios mensuales estuvieron entre 55,4 y 77,8%.

Velocidad y dirección del viento

El registro de la dirección predominante del viento en la estación meteorológica de Oyón, para el periodo 1966-2003 en los horarios de 7, 13 y 19 horas respectivamente es Este (E).

Evaporación

Para el periodo de 1964 a 1973, la evaporación media anual varió entre 81,3 mm y 138,2 mm. Por su parte la evaporación media mensual para el mismo periodo varió entre 58,7 y 138,0 mm.

1.3.2.3 Calidad de aire

Para la caracterización de la calidad ambiental del aire en el área del proyecto, se han realizado muestreos en dos estaciones (E-1 y E-2), con la finalidad de determinar el estado actual de los siguientes parámetros: material particulado (PM10 y PM2.5), gases (SO₂, CO, NO₂, O₃ y H₂S) y plomo (Pb).

Para todos los casos las concentraciones de los parámetros evaluados registran valores por debajo de lo que establecen los Estándares de Calidad de Aire (ECA Aire).

1.3.2.4 Calidad de ruido

Para la medición del nivel de ruido se establecieron dos puntos de muestreo, cercanos a los puntos de calidad de aire: R-1 y R-2. Se realizó una comparación con los estándares correspondientes a la zonificación industrial (80 dB diurno y 70 dB nocturno) y los resultados detectaron valores menores a los establecidos por la normativa ambiental peruana.

1.3.2.5 Geología

Geología regional

La región es afectada por una tectónica transtensiva asociado a una época de magmatismo en el Paleógeno-Neógeno. Este magmatismo es representado por el Grupo Calipuy, que comprende unidades volcánicas e intrusivos subvolcánicos. Sobre los volcánicos Calipuy se desarrolla el Proyecto Yahuarcocha, conformando depósitos de mineralización polimetálica en proceso de estudio.

Geología local

La geología local del proyecto comprende principalmente estratos volcánico-sedimentarios y rocas subvolcánicas asociadas al grupo Calipuy de edad Paleógeno-Neógeno. Estas unidades se disponen sobre un basamento conformado por estratos sedimentarios de la formación Carhuaz de edad Cretácico inferior, e intrusivos granodioríticos de edad Cretácico-Paleógeno. Los afloramientos rocosos son cubiertos por depósitos de edad Cuaternario de origen aluvial principalmente.

Estructuralmente estas unidades son afectadas por fallas de dirección NE-SO y NO-SE, una de las principales se desarrolla en el sector norte del área de estudio, proyectándose por 6 km entre el cerro Sugrarragra y Carbonera, además una estructura sinclinal con eje N-S que se proyecta al cerro Tauripallanca.

1.3.2.6 Hidrografía

Hidrográficamente, el área del proyecto (área directa ambiental) pertenece a la cuenca del río Huaura, el cual pertenece a la vertiente del Pacífico; y esta se inicia en la laguna de Surasacay y está formada en sus inicios por los ríos Surasaca y Quichas.

Su curso es alimentado por las lluvias y deshielos de los nevados, presentando varias lagunas que hacen que el régimen del río Huaura sea permanente durante el año; aunque disminuye en los meses que no llueve (junio a septiembre) y se incrementa en los meses de diciembre a marzo. En este lapso se estima que discurre el 60% de la descarga total anual del río.

Los ríos y quebradas afluentes del río Huaura constituyen una fuente de agua importante para el desarrollo de la agricultura en los distritos de la Provincia de Oyón, entre los cuales están Andajes y Caujul. Por otro lado, las lluvias constituyen otra de las fuentes de agua para la actividad agrícola, las mismas que se presentan entre octubre y abril alcanzando su máximo nivel de precipitación en enero y febrero. El periodo de estiaje comienza en abril y se extiende hasta septiembre llegando a su punto mínimo en julio y agosto.

1.3.2.7 Calidad del agua superficial

Se determinó las características actuales sobre la composición y las condiciones de calidad ambiental natural de los cuerpos hídricos, que se encuentran dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la ubicación en coordenadas UTM de dichas estaciones:

Tabla RE-2 Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial

Estación de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84		COTA	ZONA	Descripción
	ESTE	NORTE			
AAPYW-01	286 011	8 814 229	4 710	Rumichaca	Se localiza en la margen izquierda aguas abajo de la laguna Yahuarcocha, la laguna se manifiesta como una zona de filtración de las zonas aluviales y precipitaciones desde las partes altas, los cuales alimentan el flujo sub superficial, donde es posible observar zonas de pequeñas filtraciones alrededor de la misma.
AAPYW-02	285 463	8 812 349	4 280	Rumichaca	Este punto de aforo se ubica en la parte media de la Quebrada Rumichaca, cuyo flujo de agua se ve incrementado como consecuencia de los humedales ubicados aguas arriba.
AAPYW-03	283 456	8 810 606	3 767	Rumichaca	Se ubica al sureste de la Quebrada Rumichaca, cuyo muestreo se realiza en la misma quebrada aguas abajo. Este punto de muestreo está cerca de la Población de Pumahuain. El poblado de San Benito a través de un canal capta aguas para su uso doméstico y agropecuario.
AAPYW-04	285 495	8 809 001	4 320	Rumichaca	Se localiza al Sur de la Quebrada Rumichaca, actualmente no presenta flujo (seco), en la depresión morfológica se observa la presencia de material limoso y arcilloso, indicando que en épocas de lluvia se produce concentraciones importantes de agua.
AAPYW-05	288 567	8 813 760	4 100	Palca	El punto se localiza aguas abajo de la quebrada Palca, confluencia entre las quebradas Palca y Sagracocha. Topográficamente presenta zonas muy accidentadas donde se ha identificado un punto de captación (aguas abajo) que lleva agua a través de un canal hasta la población de Andajes.
AAPYW-06	289 377	8 812 176	3 700	Palca	Ubicado aguas abajo de la confluencia de las quebradas Palca y Sagracocha, presenta una topografía accidentada y debido a su gran caudal, el lecho viene siendo erosionado formando cárcavas.

Fuente: Schlumberger Water Services, 2014

Resultados para cuerpos de agua superficial

- Parámetros de campo.

Los valores de pH registrados mostraron una tendencia neutra, con valores que se encontraron entre 6,94 unidades (AAPYW-01) hasta 7,73 unidades (AAPYW-05). Estos valores se encuentran de acuerdo con los ECA establecidos para la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales y (6,5 – 8,4 y 6,5 – 8,5 unidades de pH respectivamente).

Con respecto a la conductividad, los valores registrados variaron desde 35,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (AAPYW-01) hasta 178,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (AAPYW-03).

Los valores de oxígeno disuelto indicaron buenas condiciones de aireación en todas las estaciones de muestreo, debido a la turbulencia propia de los ríos y quebradas de la sierra, mostrando valores desde 6,11 mg/L (AAPYW-01) hasta 7,93 mg/L (AAPYW-02).

- Parámetros fisicoquímicos.

Los sólidos totales disueltos mostraron valores que variaron desde 21 mg/L (AAPYW-01) hasta 114 mg/L (AAPYW-03) evidenciando una fracción disuelta de sales, los cuales se observan predominantes sobre los sólidos totales suspendidos; estos valores se encuentran de acuerdo a lo esperado en cuerpos de agua como estos.

La presencia de sólidos totales suspendidos fue moderada mostrando resultados que variaron desde menor al límite de detección (AAPYW-01, AAPYW-03, AAPYW-05 y AAPYW-06) hasta 5 mg/L (AAPYW-02).

La dureza total registró valores desde 11,6 mg CaCO_3/L (AAPYW-01) hasta 71,52 mg CaCO_3/L (AAPYW-03) evidenciando características de aguas blandas en las estaciones de muestreo. En cuanto a la alcalinidad total, se reportaron valores desde 3,6 mg CaCO_3/L (AAPYW-01) hasta 34 mg CaCO_3/L (AAPYW-05).

Los valores de turbidez estuvieron ligeramente elevados en algunas de las estaciones de muestreo, mostrando valores desde 0,33 NTU (AAPYW-01) hasta 5,13 NTU (AAPYW-02), evidenciando baja turbidez.

- Compuestos mayoritarios, orgánicos e inorgánicos.

Entre los compuestos mayoritarios que se observaron en esta subcuenca el predominante fue el calcio, reportando valores desde 3,75 mg/L (AAPYW-01) hasta 22,69 mg/L (AAPYW-03). El magnesio presentó valores desde 0,531 mg/L (AAPYW-01) hasta 4,066 mg/L (AAPYW-03) y el sodio reportó valores desde 0,9 mg/L (AAPYW-01) hasta 2,94 mg/L (AAPYW-03). Otro catión presente es el potasio, sin embargo se encontró en concentraciones menores.

Los principales aniones observados fueron bicarbonatos, sulfatos y cloruros. Los bicarbonatos reportaron valores desde 3,6 mg/L (AAPYW-01) hasta 34 mg/L (AAPYW-05); mientras que los valores de los sulfatos reportados fueron desde 11,80 mg/L (AAPYW-01) hasta 65,86 mg/L (AAPYW-02). Ninguno de estos compuestos excedió los ECA categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales.

El cloruro reportó valores desde 0,161 mg/L (AAPYW-05) hasta 0,230 mg/L (AAPYW-02) y el anión bromuro mostró concentraciones por debajo del límite de detección en todas las estaciones. Estos resultados también cumplen con los ECA para la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales, así mismo están de acuerdo a lo esperado en cuerpos de agua de la sierra como estos.

En cuanto a los nitratos se reportaron valores desde 0,008 mg/L (AAPYW-03) hasta 0,02 mg/L (AAPYW-01 y AAPYW-06); mientras que los nitritos, los valores encontrados se mostraron por debajo del límite de detección (< 0,001 mg/L) en todas las estaciones de muestreo. En estos casos, se cumplieron los ECA establecidos para la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales.

Los aceites y grasas presentaron resultados por debajo de límite de detección (< 0,5 mg/L) en todas las estaciones de muestreo, por lo que se cumple con los ECA de la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), mostró como resultado valores por debajo del límite de detección (< 2 mg/L) en todas las estaciones de muestreo durante el mes de enero 2014 y en cuanto a la demanda química de oxígeno (DQO), los valores oscilaron desde menores al límite de detección (< 2 mg O₂/L) (AAPYW-06) hasta 10 mg O₂/L (AAPYW-03), lo cual evidencia que no hay presencia de materia orgánica en descomposición en estos cuerpos de agua.

Cianuro libre y WAD mostraron resultados por debajo del límite de detección (< 0,001 mg/L) en todas las estaciones de muestreo para este mes de enero 2014.

- Metales

El cromo hexavalente, reporta valores menores al límite de detección (< 0,002 mg/L) en todas las estaciones.

Con respecto al arsénico total, con valores que variaron desde menores al límite de detección (< 0,0003 mg/L) (AAPYW-01) hasta 0,0047 mg/L (AAPYW-05), valores que no excedieron los ECA de interés para el estudio.

El cadmio total presentó valores que variaron desde 0,00342 mg/L (AAPYW-01) hasta 0,01178 mg/L (AAPYW-02). Para este parámetro, dos estaciones excedieron los ECA categoría 3, por labores mineras artesanales antiguas desarrolladas anteriormente en la zona. La estación AAPYW-02 excedió la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales, mientras que la estación AAPYW-03 excedió la categoría 3: riego de vegetales.

El cobre total reportó valores desde menores al límite de detección (< 0,0003 mg/L) hasta 0,0351 mg/L (AAPYW-06), valores que no exceden los ECA de interés.

Las concentraciones de cromo, mercurio, níquel, plomo y selenio total se reportaron por debajo del límite de detección (< 0,0001 mg/L) en todas las estaciones.

El hierro total reportó valores bajos, los que oscilaron desde menores al límite de detección (< 0,001 mg/L) (AAPYW-01) hasta 0,90 mg/L (AAPYW-02), valores que no exceden los ECA de interés.

El manganeso total también reportó valores desde 0,0119 mg/L (AAPYW-01) hasta 0,6064 mg/L (AAPYW-02); excediendo la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales, las estaciones AAPYW-02 y AAPYW-03, debido a la geología mineral de la zona.

El zinc total reportó valores desde menores al límite de detección (< 0,003 mg/L) hasta 1,159 mg/L (AAPYW-02).

Las excedencias en cadmio y manganeso total se dieron en las estaciones AAPYW-02 y AAPYW-03 para la categoría 3.

- **Parámetros microbiológicos**

Con respecto a los coliformes totales, se reportaron valores desde menores a 1,8 NMP/100 ml en la mayoría de estaciones hasta 2,0 NMP/100 ml (AAPYW-02), cumpliendo de esta manera con los ECA de interés para el estudio.

No se registró la presencia de *E. coli* en las estaciones de muestreo.

Resultados para alternativas de fuentes de agua

Como parte de los estudios de línea base ambiental, se evaluaron diferentes cuerpos de agua que eventualmente podrían utilizarse como fuentes de agua para el Proyecto, con fines de caracterización de estas alternativas. De estas alternativas se seleccionaron posteriormente las fuentes que potencialmente se utilizarán.

En las siguientes líneas se presentan los resultados por estaciones de muestreo, para tres puntos seleccionados como probables fuentes de agua para el proyecto: AAPYW-07, AAPYW-08 y AAPYW-09.

- **Parámetros de campo.**

Los valores de pH registrados mostraron una tendencia neutra, con valores que se encontraron entre 6,91 unidades (AAPYW-09) y 7,75 unidades (AAPYW-08). Estos valores se encuentran de acuerdo con los ECA establecidos para la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales y (6,5 – 8,4 y 6,5 – 8,5 unidades de pH respectivamente). Con respecto a la conductividad, los valores registrados variaron desde 68,0 μ S/cm (AAPYW-09) hasta 128,8 μ S/cm (AAPYW-08).

Los valores de oxígeno disuelto indicaron buenas condiciones de aireación en todas las estaciones de muestreo, debido a la turbulencia propia de los ríos y quebradas de la sierra, mostrando valores de 5,9 mg/L (AAPYW-08) hasta 7,4 mg/L (AAPYW-07).

- **Parámetros fisicoquímicos.**

La dureza total registró valores de 53,16 mg CaCO₃/L (AAPYW-07), 56,48 mg CaCO₃/L (AAPYW-08) y 22,49 mg CaCO₃/L (AAPYW-09), evidenciando características de aguas blandas.

En cuanto a la alcalinidad total, se reportaron valores desde 4,1 mg CaCO₃/L (AAPYW-09) hasta 39 mg CaCO₃/L (AAPYW-07).

Los sólidos totales disueltos mostraron valores que variaron desde 31 mg/L (AAPYW-09) hasta 76 mg/L (AAPYW-08) evidenciando un aporte mínimo por la fracción disuelta de sales.

La presencia de sólidos totales suspendidos fue menor al límite de detección (< 2 mg/L) en las tres estaciones.

Los valores de turbidez fueron muy reducidos, mostrando valores de 0,17 NTU (AAPYW-09), de 0,36 NTU (AAPYW-08) y de 0,50 NTU (AAPYW-07).

- **Compuestos mayoritarios, orgánicos e inorgánicos**

Los compuestos mayoritarios que se observaron en esta subcuenca fueron los cationes calcio, magnesio y sodio. En el caso del calcio, éste reporta valores de 18,09 mg/L (AAPYW-07), 21,34 mg/L (AAPYW-08) y 7,05 mg/L (AAPYW-09). El magnesio reporta valores de 1,31 mg/L (AAPYW-07), 1,301 mg/L (AAPYW-08) y 0,909 mg/L (AAPYW-09). Ninguno de los cationes mayoritarios excede los ECA categoría 1-A1 y 1-A1 o los ECA categoría 3: Bebida de animales y Riego de vegetales.

Los aniones que se observaron fueron en primer lugar los bicarbonatos seguidos de los sulfatos. En el caso de bicarbonato se reportan valores de 39,0 mg/L (AAPYW-07), 37,4 mg/L (AAPYW-08) y 4,1 mg/L (AAPYW-09). Los resultados de sulfatos variaron desde 15,85 (AAPYW-07) y 17,34 (AAPYW-09) hasta 23,42 (AAPYW-08). Los cloruros y bromuros también estuvieron presentes aunque en menores concentraciones. Ninguno de estos aniones excede los ECA categoría 1-A1 y 1-A1 o los ECA categoría 3: Bebida de animales y Riego de vegetales.

El fósforo total, reporta valores menores al límite de detección en las tres estaciones de muestreo.

Los resultados de nitratos y nitritos se reportaron como menores a los límites de detección ($< 0,003$ mg/L y $< 0,001$ mg/L respectivamente), excepto en AAPYW-09 donde se reportó un valor mínimo de 0,016 mg/L para nitratos.

Los aceites y grasas presentaron resultados por debajo de límite de detección ($< 0,5$ mg/L) en todas las estaciones de muestreo, por lo que se cumple con los ECA de la categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales.

El cianuro libre y cianuro WAD mostraron resultados por debajo del límite de detección ($< 0,001$ mg/L) en todas las estaciones de muestreo en esta oportunidad.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), mostró como resultado valores por debajo del límite de detección (< 2 mg/L) en las tres estaciones de muestreo durante el mes de enero para las estaciones AAPYW-07 y AAPYW-08 y durante el mes de febrero para la estación AAPYW-09. En cuanto a la demanda química de oxígeno (DQO), los valores fueron de 9 mg O₂/L (AAPYW-09), 18 mg O₂/L (AAPYW-08) y 13 mg O₂/L (AAPYW-07), siendo estas dos últimas estaciones las que exceden los ECA categoría 1-A1; en este caso se señala que la DQO es reducida y se encuentra dentro de valores naturales, aunque contrasta con el límite bajo que se espera para agua de consumo humano sin tratamiento.

- **Metales**

El cromo hexavalente, reporta valores menores al límite de detección ($< 0,002$ mg/L) en todas las estaciones.

El arsénico total reportó valores superiores a los ECA categoría 1-A1 y 1-A2 en las estaciones AAPYW-07 y AAPYW-08, con valores de 0,0115 mg/L y 0,0116 mg/L respectivamente. La estación AAPYW-09 reportó un valor de 0,0042 mg/L, cumpliendo de esta manera con los ECA de interés.

El cadmio total reportó valores de menor al límite de detección ($< 0,00003$ mg/L) (AAPYW-09), 0,00295 mg/L (AAPYW-08) y 0,00398 mg/L (AAPYW-07); siendo esta última estación la que excede los ECA categoría 1-A1 y 1-A2, aparentemente por antiguas labores de minería artesanal en la zona.

El cobre total reporta valores de menor al límite de detección (< 0,0003 mg/L) (AAPYW-08), 0,0068 mg/L (AAPYW-07) y 0,015 mg/L (AAPYW-09), valores que no exceden los ECA categoría 1-A1, 1-A2 y categoría 3: Bebida de animales y Riego de vegetales.

Los resultados de cromo, hierro, mercurio, níquel, plomo, selenio, uranio y vanadio totales reportan valores menores al límite de detección (< ,0001 mg/L, < 0,001 mg/L, < 0,0001 mg/L, < 0,0002 mg/L, < 0,0001 mg/L, < 0,00005 mg/L, < 0,00001 mg/L y < 0,0001 mg/L respectivamente)

Los valores de manganeso fueron moderados, registrándose valores de 0,008 (AAPYW-07), 0,02 mg/L (AAPYW-08) y 0,0269 mg/L (AAPYW-09), valores que no exceden los ECA de interés.

Los valores de zinc variaron desde concentraciones menores al LD (AAPYW-07 y AAPYW-08) hasta 0,045 mg/L (AAPYW-09), cumpliendo con los ECA de interés.

- Parámetros microbiológicos

Se evaluó la presencia de coliformes termotolerantes en dos estaciones de muestreo (AAPYW-07 y AAPYW-08), donde los resultados mostraron que en el mes de enero los valores son menores al límite de detección en ambas estaciones de muestreo, cumpliendo con los ECA de la categoría 1-A1 y 1-A2, así como con la categoría 3: Bebida de animales y Riego de vegetales.

Con respecto a los coliformes totales, se evaluó su presencia en dos estaciones de muestreo (AAPYW-07 y AAPYW-08). Se reportaron valores de <1,8 NMP/100 ml (AAPYW-08) y 2,0 NMP/100 ml (AAPYW-07), cumpliendo de esta manera con los ECA de interés para el estudio. Al igual que para los coliformes fecales, no se registró la presencia de *E. coli* en las estaciones de muestreo AAPYW-07 ni AAPYW-08.

1.3.2.8 Aguas Subterráneas

Se procedió al muestreo de la calidad del agua subterránea dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, durante el cual se evaluaron parámetros de campo y se tomaron muestras para analizar en el laboratorio

En la siguiente tabla se presenta la ubicación en coordenadas UTM de dichas estaciones:

Tabla RE-4 Coordenadas de los puntos inventariados

Estación de Muestreo	Coordenadas UTM WGS84		COTA	ZONA	Descripción
	ESTE	NORTE			
AAPYWM-01	283 823	8 812 982	4 536	Rumichaca	Ubicado en la antigua labor minera, el flujo que emerge es producto de la infiltración de agua a través de las fracturas.
AAPYWM-02	284 788	8 814 399	4 699	Rumichaca	Punto de aforo correspondiente a una labor minera abandonada, el agua de las precipitaciones filtra a través de las fracturas.

Fuente: Schlumberger Water Services, 2014

Se registraron niveles de pH de 2,63 unidades (AAPYWM-01) y 7,2 unidades de pH (AAPYWM-02). La estación AAPYWM-01 no cumplió con los ECA categoría 1-A1 y 1-A2 mientras que la estación AAPYWM-02 cumplió con las categorías de interés; esto debido a condiciones de acidez naturales del acuífero en este punto.

La CE reportó valores de 96,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (AAPYWM-02) y 210 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (AAPYWM-01), por lo que cumplió con los ECA de interés para el estudio.

El OD medido en campo registró condiciones aerobias al reportar un valor mínimo de 5,78 mg/L (AAPYWM-01) y 8,30 mg/L (AAPYWM-02). Algunos resultados de campo no cumplieron con los ECA del MINAM para la categoría 1-A1 y 1-A2 (para el caso de la estación AAPYWM-01), debido a la gran variabilidad de este parámetro ya que depende directamente de la porosidad de la roca y mecanismos de transporte potenciales para este gas disuelto.

- Parámetros fisicoquímicos.

Los Sólidos Totales Disueltos (STD) reportaron valores de 64 mg/L (AAPYWM-02) y 1365 mg/L (AAPYWM-01). Los STS registraron valores menores al límite de detección. Los Sólidos Totales Suspendidos (STS), se registraron valores de < 2 mg/L (AAPYWM-02) y 7 mg/L (AAPYWM-01). Como era de esperarse los STD superaron a los STS, pero no se vio reflejada en la turbidez que alcanzó mínimos de 0,51 NTU (AAPYWM-02) y 9,25 NTU (AAPYWM-01) superando este último los ECA para la categoría 1-A1 (5 NTU), la turbidez es un parámetro con un valor bajo en su regulación para fuentes de agua para consumo humano sin tratamiento, de ahí la aparente excedencia.

- Compuestos mayoritarios, orgánicos e inorgánicos

Los aniones con mayores concentraciones que se encontraron en la subcuenca Paltic son sulfato y cloruro. Los sulfatos presentaron valores de 1093 mg/L (AAPYWM-01) y 19,13 mg/L (AAPYWM-02). Los cloruros presentaron valores de 0,963 mg/L (AAPYWM-01) y 0,171 mg/L (AAPYWM-02).

Los bromuros y cianuro wad reportaron valores menores a los límites de detección (< 0,001 mg/L y < 0,001 mg/L respectivamente), cumpliendo con los ECA del MINAM.

En el caso de los cationes se observaron como mayoritarios el calcio y el magnesio, con valores de 15,39 mg/L (AAPYWM-02) y 34,79 mg/L (AAPYWM-01) en el caso del calcio; mientras que para el magnesio se registraron valores de 0,933 mg/L (AAPYWM-02) y 22,91 mg/L (AAPYWM-01). Otros cationes importantes son el potasio y el sodio, con valores reportados mucho más bajos.

Con respecto a los nitratos, los valores registrados fueron de 0,218 mg N-NO₃/L para AAPYWM-01 y de 0,136 mg N-NO₃/L para AAPYWM-02, cumpliendo el ECA del MINAM para las categorías 1-A1 y 1-A2.

El fosfato registró valores menores al límite de detección en las dos estaciones.

Los manantiales presentaron una alcalinidad total de menor al límite de detección (AAPYWM-01) y 28,2 mg CaCO₃/L (AAPYWM-02); se observa una mayor presencia de iones bicarbonatos que carbonatos, con valores desde el límite de detección (AAPYWM-01) hasta 28,2 mg CaCO₃/L. La dureza total presentó valores en la microcuenca de aguas blandas, desde 42,03 (AAPYWM-02) mg CaCO₃/L hasta 322,2 mg CaCO₃/L (AAPYWM-01) respetando los valores estipulados por los ECA para la categoría 1-A1 y 1-A2.

- Metales

El aluminio total reportó concentraciones menores al límite de detección (AAPYWM-02) y 43,89 mg/L (AAPYWM-01). Este último valor superó los ECA categoría 1-A1, 1-A2, 3-BA y 3-RV, debido a la geología mineralizada de la zona.

El antimonio, bario, berilio, cromo, mercurio, selenio, uranio y vanadio totales reportan valores menores al límite de detección en las dos estaciones.

El arsénico total presentó valores de 4,466 mg/L (AAPYWM-01) y 0,0334 mg/L (AAPYWM-02), superando la estación AAPYWM-01 los ECA en las categorías de interés para el estudio y la estación AAPYWM-02 los ECA 1-A1 y 1-A2, por la geología local.

Cadmio total, registró valores desde menores al límite de detección (< 0,00003 mg/L) (AAPYWM-02) hasta 0,9491 mg/L (AAPYWM-01), siendo esta última estación la que excedió los valores ECA Categoría 1-A1, 1-A2, 3-BA y 3-RV, también por la geología local.

En el caso del cobre total, los valores registrados fueron de menor al límite de detección (< 0,0003 mg/L) (AAPYWM-02) y 1,648 mg/L (AAPYWM-01), excediendo esta última estación la categoría 3-BA y RV.

El hierro total registró concentraciones de menor al límite de detección (< 0,001 mg/L) (AAPYWM-02) y 182 mg/L (AAPYWM-01); este último superó los ECA para las dos categorías de interés.

El manganeso total, reportó excedencia de los ECA para las categorías 1-A1 y 1-A2 con 7,38 mg/L (AAPYWM-01), mientras que la estación AAPYWM-02 reportó un valor por debajo del límite de detección. La estación AAPYWM-01 excedió los ECA categoría 1-A1, 1-A2, 3-BA y 3-RV. Estas excedencias obedecen a la geología mineralizada de la zona.

El níquel total registró valores menores al límite de detección (< 0,0002 mg/L) (AAPYWM-02) hasta 0,0274 mg/L (AAPYWM-01); excediendo este último valor los ECA categoría 1-A1 y 1-A2.

Plata total presentó valores menores al límite de detección (< 0,00001 mg/L) (AAPYWM-02) hasta 0,00609 mg/L (AAPYWM-01); superando este último valor los ECA categoría 1-A1 y 1-A2.

Para el caso de plomo total, los valores registrados fueron menores al límite de detección (< 0,0001 mg/L) (AAPYWM-02) hasta 0,5187 mg/L (AAPYWM-01); siendo esta última estación mencionada la que excede los ECA de interés.

En el caso del zinc total, se obtuvieron valores menores al límite de detección (< 0,003 mg/L) (AAPYWM-02) y 105,2 mg/L (AAPYWM-01); excediendo este último los ECA 1-A1 y 1-A2.

La presencia de aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc totales por encima del ECA podría responder a la ocurrencia de procesos erosivos en el punto de surgencia del manantial, lo que se confirma con la presencia de turbidez o a la geología de la zona.

1.3.2.9 Suelos

Los resultados de los análisis de caracterización de suelos en la zona del área de evaluación del Proyecto, demuestran lo siguiente:

- De acuerdo a la Clasificación de Tierras por Uso Mayor, las tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja ocupan la mayor extensión del área de evaluación con el 52,9% del área total, luego se tiene las tierras de protección, las cuales ocupan el 35,6% del total estudiado.
- De acuerdo al uso actual de la tierra en la zona de evaluación predominan las praderas naturales no mejoradas con 2 375 ha. lo cual representa el 52 %, luego se tiene las tierras improductivas con 2 115 ha lo cual representa el 48 %.

1.3.3 Ambiente biológico

El sistema de Zonas de Vida Holdridge, clasifica las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático.

A partir de la información propuesta por el sistema de Zonas de Vida Holdridge y la información recopilada en campo se identifica que el área de evaluación se circunscribe sobre tres Zonas de Vida, denominadas como Estepa Montano Tropical, Páramo húmedo Sub alpino Tropical y Tundra pluvial – Alpino Tropical.

1.3.3.1 Descripción de la cobertura vegetal

Dentro del área de evaluación se han identificado 102 especies de plantas agrupadas en 35 familias botánicas. A continuación se describen las unidades de las formaciones vegetales existentes dentro del área del proyecto.

Pajonal + Césped de Puna (Pa+Ce)

Ocupa gran extensión de las laderas medias y bajas de los cerros. Conformada por un tipo de vegetación donde predominan las gramíneas (Poaceae), con géneros frecuentes tales como *Calamagrostis*, *Festuca*, *Dissanthelium*, *Eragrostis* y *Nassella*; entre otras “pajas” que le confieren la fisonomía de un extenso pajonal y con parches de vegetación cespitosa. La vegetación cespitosa comprende plantas arrosetadas y postradas sobre el suelo, de los géneros *Baccharis*, *Belloa*, *Lachelilla*, *Oenothera*, *Werneria*, *Astragalus* y cojines planos de *Aciachne*.

Pajonal – Roquedal (Pa+Rq)

Espacialmente se ubica en las laderas altas de los cerros, sobre terrenos predominantemente rocosos. Presenta una vegetación más rala que la del Pa + Ce, pero comparten muchas de sus especies vegetales y en especial las de la familia Poaceae y Asteraceae. En esta unidad de vegetación se registra vegetación herbácea y arbustiva; entre las hierbas predominan los pastos naturales tipo “pajas” y los arbustos achaparrados, son escasos y adaptados a la inclemencia del clima, con hojas reducidas y/o cubiertas de pelos, que las protegen del frío intenso. Entre los géneros de plantas más frecuentes se citan a *Calamagrostis*, *Festuca*, *Nassella*, *Jarava*, *Loricaria*, *Werneria* y *Senecio*.

Pajonal Gravilla (Pa+Gv)

Se registra en zonas prácticamente desprovistas de vegetación, donde se expone el suelo desnudo o con un mínimo de vegetación, que no supera el 5% de cobertura vegetal. Su escasa vegetación que consiste en “pajas” y arbustos se desarrolla sobre laderas altas, en terreno cascajoso y pedregoso. Entre las plantas más frecuentes se citan a los géneros *Jarava*, *Festuca*, *Nasella*, *Calamagrostis* y *Senecio*.

Este tipo de fisonomía vegetal se produce en áreas donde son frecuentes las nevadas y granizadas, en donde el frío limita el crecimiento de la vegetación; generalmente en laderas expuestas directamente al viento gélido.

Matorral Espinoso (Ma + Esp)

En las partes más bajas y por debajo de los 4000 m. de altitud, se desarrolla un tipo de vegetación arbustiva, que crece en las laderas bajas del área de evaluación (área de influencia directa e indirecta ambiental), de porte más alto que el resto de unidades de vegetación, que supera los 50 cm de altura promedio y con el registro de algunas especies de porte arbóreo tales como el “aliso” y “quinual”. Además se registran especies espinosas de cactus del género *Opuntia* y arbustos de los géneros *Baccharis*, *Ambrosia*, *Mutisia*, *Duranta*, *Lantana*, *Bidens*, entre otros. Dentro de esta zona se registran parcelas de cultivo en las cercanías al centro poblado de Andajes.

En las partes más bajas y de menor pendiente de esta formación vegetal, se registran pequeñas parcelas cultivos andinos, tales como los de, “avena”, “papa” y “cebada”. Así como áreas barbechadas en descanso.

Matorral Desértico de Puna (Ma + Des + Pu)

Al Sur del área del proyecto y sobre los 4650 m. de altitud, se registra un tipo de vegetación de arbustos achaparrados y casi postrados sobre el suelo, con vegetación almohadillada y que crecen sobre terrenos relativamente pedregosos. Rodeada de Pa+Rq, se trata de una vegetación de cima de montaña y expuesta a condiciones muy frías. Con vegetación relativamente escasa los géneros más conspicuos son *Pycnophyllopsis*, *Baccharis*, *Mniodes* y *Azorella*.

Bofedal (Bof)

En las partes más elevadas del proyecto, prácticamente en las nacientes de las quebradas, sobre los 4600 m. de altitud se registra un tipo de vegetación densa y siempre verde, en suelos permanentemente inundados y con la acumulación de turbera. La vegetación es almohadillada con cojines compactos, en especial de la planta *Distichia muscoides* “champa”. Con coberturas del 100%, que se va interrumpiendo por pequeños charcos de agua, entre la vegetación almohadillada.

Césped de Quebrada (Ce+Q)

Vegetación que se registra al borde de quebradas. Se desarrolla sobre zonas llanas y suelos bastante húmedos. Con un tipo de vegetación tupida y de porte bajo, que llega a cubrir el 100% del terreno y de un color verde intenso, que lo diferencia del resto de la vegetación circundante y muy similar a la del Bofedal. Entre las plantas más comunes dentro de este tipo de vegetación se registran los géneros *Plantago*, *Cyperus*, *Lachemilla*, *Carex*, *Werneria* y *Gentiana*.

Parches de Quinual (Q)

Se trata de zonas de laderas bajas y abrigadas, en donde prosperan parches de árboles de la especie conocida localmente como “quinual”. Estos parches de vegetación generalmente se registran dentro de la formación vegetal del Pajonal + Césped de Puna, en partes accidentadas de los cerros y quebrada que hacen difícil su acceso y esta es una de las razones por las que aún se conservan hasta la actualidad.

Además en zonas permanentemente inundadas, como lagunas y/o estanques se registran plantas acuáticas que crecen en pequeñas matas sumergida bajo el agua, con una distribución muy variable en campo por lo que no se grafica en el mapa de formaciones vegetales. Con especies frecuentes tales como *Myriophyllum quitense* y *Ranunculus flageliformis*.

1.3.3.2 Fauna terrestre y avifauna

Mastofauna

Se registró un total de 04 especies de mamíferos, pertenecientes a 04 familias de 3 órdenes. El orden más representado es Artiodactyla con 2 especies de 2 familias, seguido por los órdenes Rodentia y Carnívora con 1 especie cada uno.

Entre los mamíferos identificados, de acuerdo a sus preferencias alimentarias, se registraron un carnívoro y tres herbívoros.

Se registraron mediante observación directa individuos de algunas especies como *Vicugna vicugna* “Vicuña” del cual se observó un grupo de 8 individuos en la formación vegetal césped de puna - pajonal. También se observaron individuos de *Lagidium peruanum* “Vizcacha” en los roquedales de la zona del proyecto.

Las referencias de pobladores permitieron registrar a *Lycalopex culpaeus* “Zorro colorado” y a *Mazama nemorivaga* “Venado” en el área de evaluación (área de influencia indirecta ambiental).

Sólo se registró una especie dentro de la Legislación Nacional, es decir, dentro del D.S. N° 034-2004-AG, *Vicugna vicugna* “Vicuña” como Casi Amenazada (NT). Las 4 especies se han registrado en la Lista de la UICN, en la categoría de Preocupación menor (LC). Además, figuran en el apéndice II del CITES, las especies *Lycalopex culpaeus* “Zorro colorado” y *Vicugna vicugna* “Vicuña”.

Asimismo se registró una especie endémica para el territorio nacional: *Lagidium peruanum* “Vizcacha”.

Herpetofauna

Se registró un total de 01 especie de reptil (lagartija) de la familia Tropiduridae. Se obtuvo registro indirecto de la especie *Stenocercus variabilis* comúnmente encontrada en zonas altoandinas y de hábitos diurnos.

No se registraron especies categorizadas en el D.S. N° 034-2004-AG ni en la Lista de la UICN. En los apéndices del CITES no se registró ninguna especie. Asimismo no se registró ningún endemismo para el territorio nacional.

Avifauna

Como parte de la Evaluación de Línea Base Biológica del Proyecto de Exploración Yahuarcocha, se registraron un total de 29 especies de aves pertenecientes a 17 familias de 9 órdenes en los 8 puntos de muestreo.

El orden con el mayor número de especies fue Passeriformes con 16 especies. Asimismo a nivel de familias, Emberizidae y Furnariidae fueron las que presentaron el mayor número de especies (con 8 y 3 especies respectivamente).

De las especies identificadas en el presente estudio, *Podiceps occipitalis* “Zambullidor plateado”, registrado en un cuerpo de agua cercano a la Quebrada Palca fuera del área de influencia ambiental directa o área del proyecto, fue la única especie registrada en la Legislación Nacional (D.S. 034-2004 AG) como Casi Amenazado (NT).

En la Lista de la UICN también se registró a *Podiceps occipitalis* “Zambullidor plateado” en la misma categoría. Mientras que la mayoría de las especies identificadas se encuentran en la categoría Preocupación Menor (LC).

En los apéndices del CITES figuran las especies *Aglaeactis cupripennis* “Rayo de sol brillante”, *Oreotrochilus estella* “Estrella de vientre rayado”, *Falco sparverius* “Cernícalo americano”, *Phalcoboenus megalopterus* “Caracara Cordillerano” y *Geranoaetus polyosoma* “Aguilucho de dorso rojo” (Apéndice II del CITES).

1.3.3.3 Hábitat acuático

La quebrada Rumichaca presenta un ancho máximo de 3.00 m y una profundidad no mayor de 0.15 a 0.3 m. Se caracteriza por presentar un sustrato pedregoso, cuyos bordes o riberas poseen una pendiente entre 15 a 30 grados. La presencia de vegetación en las riberas es de tipo pajonal e hidrofita. La cobertura de plantas semiacuáticas (hidrofita) se encuentra entre 30 a 60%. Estas plantas se establecen en ambientes acuáticos, pero en épocas de desecación o inundaciones pueden sobrevivir temporalmente gracias a las adaptaciones vegetativas.

Entre las plantas más abundantes dentro de este tipo de vegetación se registran los géneros *Plantago*, *Cyperus*, *Lachemilla*, *Carex*, *Werneria*, *Gentiana* y *Ranunculus*.

Por otro lado, no se registraron evidencia de ictiofauna (peces) en los cursos de agua en el área del proyecto.

1.4 Línea Base Social

1.4.1 Área de Influencia Social

Se ha definido como Área de Influencia Directa Social (AIDS) del Proyecto a la Comunidad Campesina Andajes, pues se prevé que los impactos directos se concentrarán en dicha comunidad, además por su cercanía a los componentes del proyecto, a sus vías de acceso, jurisdicción territorial y su interrelación socioeconómica y cultural actual y/o proyectada con el proyecto propuesto.

El área de influencia indirecta social (AIIS), estará conformada por los distritos de Andajes y Caujul (ambos en la provincia Oyón, Región Lima), por su relación político-administrativa, social y económica con la zona donde se realizarán los estudios de exploración. Considerándose por ello a estas poblaciones como área de estudio general.

1.4.2 Ubicación

La Comunidad Campesina de Andajes se encuentra ubicada en el distrito de Andajes, provincia de Oyón, Región Lima y a una altura entre 4 000 y 4 600 msnm. Fue reconocida oficialmente mediante Resolución Suprema s/n de fecha 18 de Noviembre de 1940. Posteriormente fue inscrita en el Registro Nacional de Comunidades Campesinas con partida N° 0060 de fecha 09 de Febrero de 1989.

1.4.3 Aspectos demográficos

Tamaños de población

Según el consolidado del Censo INEI 2007, la población total para el centro poblado Andajes está compuesta por 621 habitantes que representaría aproximadamente el 60,0% de la población total del distrito.

En relación a los distritos (AIIIS) y según los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2 007 del INEI, la población de los distritos de Andajes y Caujul era de 1 028 y 917 habitantes respectivamente, concentrando el 5,0% y 4,4% de la población total de la provincia de Oyón.

Estructura de la población por género y edad

La distribución de la población por sexo en el AIDS del Proyecto mostraría una ligera diferencia entre la cantidad de mujeres y de varones. En términos porcentuales la población femenina sería ligeramente mayor conformando el 50,1% de la población.

Respecto a la población según grupos quinquenales en el área de estudio, según el Censo 2007, en el distrito de Andajes el 17,3% de la población tiene menos de 15 años, el 58,8% tiene entre 15 y 64 años y el 23,9% es mayor de 65 años.

1.4.4 Vivienda

Según las entrevistas realizadas a las principales autoridades del AIDS del Proyecto y el trabajo de campo realizado en Enero del 2014 en la comunidad campesina de Andajes existirían unas 300 viviendas distribuidas entre los tres barrios del centro poblado; San Santiago, San Juan y Chanahuay, de las cuales aproximadamente el 90% serían viviendas propias totalmente pagadas, mientras que el resto serían ocupadas por alquiler o cedidas por familiares.

Según las mismas entrevistas y el trabajo de campo (observación directa), el material predominante de las paredes en las viviendas de la comunidad campesina es el adobe o tapia (90%), seguido por el uso de ladrillo y madera, y en menor cantidad el uso de la piedra y barro.

Viviendas con abastecimiento de agua

Según el trabajo de campo y las entrevistas realizadas en el centro poblado Andajes, localidad donde vive la gran mayoría de comuneros de Andajes, el acceso al agua no difiere mucho de lo que se registró en el Censo INEI 2007, más del 80% de las viviendas de esta comunidad tienen acceso a la red pública de agua potable o a agua para consumo humano.

Cabe señalar que el agua que se consume en el AIDS generalmente es captada de fuentes naturales como ríos o manantiales. Las fuentes principales son el manante llamado “Quenual” y la captación que se hace del río Churín. En estos emplazamientos se hacen pequeños reservorios (“captaciones”) y el líquido elemento es conducido a través de tuberías hasta las viviendas de la zona (por ello es conocido como “entubado”), donde se distribuyen a través de pilones domiciliarios y/o conexiones intra domiciliarias (esto depende de la capacidad económica de las familias).

Viviendas con servicios higiénicos

En el centro poblado Andajes, lugar donde viven los comuneros del AIDS del proyecto, más del 90% de las viviendas contarían con servicios higiénicos al interior de sus viviendas, según indican los entrevistados. El resto, aproximadamente el 10% de los hogares, recurrirían aún al uso de letrinas de hoyo seco o al campo para hacer sus necesidades. Así lo indica un informante clave entrevistado:

Viviendas con alumbrado eléctrico

Según las entrevistas, el servicio de electricidad y alumbrado público llega al 99% de las viviendas del AIDS. El costo mensual por vivienda por este servicio varía entre S/.10 y S/.20 nuevos soles. Además se ha observado que el suministro eléctrico se empieza a utilizar también para algunas actividades de servicios y producción, como hospedajes, restaurantes, queserías y algunos ligados a los servicios de comercio.

A nivel de los distritos que conforman el AIDS del proyecto, de acuerdo al Censo 2007, se observa que en Andajes el 71,0% de las viviendas contaban con alumbrado eléctrico, mientras que en Caujul sólo el 79,4% tenían acceso a este servicio. Al igual que en los servicios de agua y desagüe se sabe que este servicio también ha mejorado tremendamente.

1.4.5 Empleo y actividades económicas

En el distrito de Andajes la PEA es de 515 habitantes, es decir el 59,7% de su población en edad de trabajar. Mientras que en Caujul la PEA es de 410 habitantes, que representa un 62,2% de la PET. Estos indicadores reflejan la carencia de oportunidades de empleo para aproximadamente el 40% de la mano de obra disponible en las localidades del AIDS.

Principales ocupaciones

Según las entrevistas y el trabajo de campo de Enero del 2014, se ha observado que las principales ocupaciones de los pobladores en el AIDS del Proyecto se caracterizan por tener un patrón agropecuario, seguido por los empleados estatales y el trabajo no calificado, servicio, peón, vendedor ambulante y afines. Esto no parece haber cambiado mucho cuando revisamos lo registrado en el Censo INEI 2007, donde se indica que casi el 40% se dedican a trabajos no calificados como el de peón, seguido por las ocupaciones relacionadas a la agricultura y ganadería (37%).

En lo que se refiere a las principales ocupaciones que tienen los pobladores en los distritos del AIDS, destacan los trabajadores no calificados, vendedores ya sea en comercio formal o informal y los peones que reportan 39,0% en Andajes y 42,6% en Caujul. Seguidos por los que se dedican a las actividades agrícolas, así como los que se ocupan como vendedores en el caso de Andajes y los profesionales en el caso de Caujul.

Actividades Económicas

En el AIDS del proyecto las principales actividades económicas están relacionadas a la agricultura, ganadería, comercio y servicios. Según las entrevistas la mayoría de los pobladores se dedicarían a la agricultura, generalmente como productores propietarios y fundamentalmente para el autoconsumo. Así mismo, la actividad pecuaria es realizada mayoritariamente en unidades familiares para la venta al menudeo del ganado y la producción de productos derivados como queso y manjar blanco.

En el AIDS del proyecto, la mayor parte de la PEA ocupada se dedica a la actividad agropecuaria, en menor proporción se ocupan al comercio al por menor y la enseñanza.

Agricultura

Como indican los resultados del Censo Agropecuario 2012 existen 156,62 ha de superficie agrícola en el distrito de Andajes de las cuales 135,93 (86,8%) se encuentran bajo riego y 20,69 (13,2%) bajo secano. En relación a las unidades agropecuarias, se identificaron un total de 206 UA de las cuales el 69,4% tienen una extensión entre 0,5 a 4,9 ha. La superficie agrícola en el distrito de Caujul es mayor, comprendiendo 337,81 has de las cuales el 84,4% está bajo riego.

Según las entrevistas realizadas en el AIDS del Proyecto, las características de la agricultura local no distan mucho de la distrital, pues se ha encontrado que esta actividad productiva es básicamente dirigida al autoconsumo (baja producción), con limitados excedentes para la comercialización debido principalmente a las variaciones climatológicas (sequía, helada, etc.), disposición de tierras para el cultivo, limitada calidad de los mismos y falta de financiamiento. Además, la producción agrícola constituye su despensa básica por la variedad de productos que siembran y cosechan.

Además, recientemente se está fomentando la fruticultura en las zonas denominadas "Hatunpampa" y "Quechuas", donde se está sembrando melocotón y palta. Cada agricultor que se dedica a estos cultivos tiene entre media a una hectárea para realizar esta actividad. Lo producido se transporta y vende, gracias a la cooperación de todos los fruticultores, generalmente en Huaral y Huacho.

Ganadería y actividad pecuaria

La ganadería para producción de leche es la principal actividad económica de los comuneros de Andajes (AIDS), predominando por ello la crianza de ganado vacuno, seguido por animales menores como las aves de corral y cuyes, estos últimos son fundamentalmente para consumo familiar.

Al igual que en la actividad agrícola, la crianza de animales se realiza en toda el área de evaluación. Es una actividad importante para las familias locales no sólo por el ingreso monetario que les genera, sino también por los subproductos obtenidos de ésta, los que a su vez forman parte de su dieta alimenticia. Según lo indagado el 100% de los comuneros posee ganado, sobre todo vacuno, teniendo cada uno 10 unidades en promedio. Por ello se estima la existencia de unas 2 500 a 3 000 cabezas de ganado en la comunidad campesina.

Por último, la comunidad campesina tiene un Comité de Proyecto Ganadero, el cual está presidido por Gilberto Freitas Bernabé. Actualmente tienen 27 cabezas de ganado de raza Brown Swiss, los cuales serán vendidos para ser remplazados por ganado que produzca leche.

Minería

En la provincia de Oyón se identifican empresas mineras que en la actualidad basan sus actividades en la búsqueda o exploración de minerales, entre las que destacan la Empresa Minera Los Quenuales y la Compañía de Minas Buenaventura.

Comercio

Los pobladores de la comunidad campesina de Andajes, que mayoritariamente viven en el centro poblado Andajes, muestra flujo comercial hacia dentro y fuera de ésta. Los comuneros venden sus productos en el centro poblado y a la vez envían lo producido a localidades como Churín y Huacho. Los pobladores compran los artículos de primera necesidad en las bodegas o tiendas del centro poblado, pues no existen ferias ni mercados. Los días martes llegan camiones con frutas, verduras y otros artículos de pan llevar y bazar, además para el consumo diario cuentan con los productos que traen de Huacho o Churín.

Turismo

Algunos de los monumentos arqueológicos más importantes en el distrito de Andajes son:

- Ninash: Pueblo prehispánico ubicado sobre la arista de un cerro. Entre los vestigios se aprecian habitaciones de dos plantas, con numerosos compartimientos, puertas y ventanas trapezoidales y rectangulares y construcciones de gran tamaño en cuyas paredes que alcanzan hasta 4,00 m de altura.
- Cucun: Está situado al noreste de Niñas, frente al pueblo de Andajes. Pueblo prehispánico construido sobre un gran montículo artificial, en las faldas del cerro del mismo nombre, donde las habitaciones se hallan en la parte baja limitada por un abismo en forma aislada.
- Antashuay: Se encuentra a 1 200 m del pueblo de Andajes, ocupando un área de 10 000 m² de superficie, protegido por una zanja por altos muros de pirca. En la parte central hay una gran plaza que pudiera haber sido el lugar de los sacrificios y otros ritos de aquella época. Las chulpas son semejantes a las de Cucun, con la diferencia de que son más bajas y aún más angostas.

Se conoce que la actual gestión municipal viene diseñando estrategias en el marco del Proyecto “Promoción del turismo en la Cuenca del río Huaura” para promover el desarrollo de los circuitos y atractivos turísticos en el distrito de Andajes.

1.4.6 Salud

Al ámbito de los distritos del AIIIS corresponden los Puestos de Salud Andajes y Puesto de Salud Caujul, ambos de categoría I-2. Estos establecimientos de salud forman parte de la Micro-red Churín - Oyón, Red II Huaura – Oyón perteneciente a la Dirección Regional de Salud Lima.

El puesto de salud de Andajes, según las entrevistas, cuenta con personal estable conformado por un médico y una técnica. El puesto de salud de Caujul cuenta con una obstetra y una técnica.

En cuanto a la cobertura de seguro de salud, en el distrito de Andajes se registran 263 afiliados al SIS que equivale al 24,9% de la población total. Asimismo, en el distrito de Caujul se registran 327 afiliados al SIS equivalente al 32,7% de la población total.

En base a las estadísticas de ESSALUD, hay 23 afiliados en Andajes y 49 en Caujul los cuales son referidos para ser atendidos en la Posta Médica Sayán y Posta Médica Oyón respectivamente.

Indicadores de salud

Natalidad

Según la entrevista al Técnico Luis Gutiérrez del Puesto de Salud Andajes, durante el año 2013 se registraron 3 nacimientos en Andajes. Además, de acuerdo al mapeo de gestantes se está monitoreando actualmente a una sola gestante

Mortalidad

La tasa bruta de mortalidad (TBM) es un indicador que expresa el número de muertes por cada mil habitantes.

En los distritos de Andajes y Caujul, de acuerdo a los datos proporcionados por el MINSA, no se registraron fallecimientos durante el 2013. El último fallecimiento registrado en esta zona ocurrió en el 2011 en Caujul a causa del VIH.

Morbilidad

Para el año 2013 en el distrito de Andajes las tres principales enfermedades que se presentaron y que alcanzaron el 39,2% de los casos registrados fueron las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (22,4%), enfermedades de la cavidad bucal (10,4%) y artropatías (6,4%%).

En lo que respecta al distrito de Caujul, el 38,7% de pacientes fueron atendidos por infecciones agudas de las vías respiratorias, el 10,7% por enfermedades de la cavidad bucal y el 5,9% por enfermedades infecciosas intestinales. Estas tres enfermedades concentran el 55,3% de casos registrados en el distrito.

Respecto a los indicadores nutricionales, en el distrito de Andajes se ha identificado un 40% de niños con desnutrición crónica. Mientras que en Caujul el 23,7% de niños sufre desnutrición crónica y el 1,3% de desnutrición aguda. De acuerdo a lo comentado por el personal de salud entrevistado esto se debería a la ingesta insuficiente de alimentos proteicos y el cuidado inadecuado de los niños por parte de sus padres.

1.4.7 Educación

Según información del Ministerio de Educación y el trabajo de campo realizado, se ha constatado la existencia de la Institución Educativa Juvenal Torres Zúñiga en el AIDS del Proyecto, que ofrece educación en los niveles de primaria y secundaria. Además, existe la institución educativa inicial 336 que funciona en el mismo local. La I.E. Juvenal Torres Zúñiga, en el centro poblado Andajes, cuenta con 25 alumnos matriculados en primaria y 22 en secundaria y 15 docentes para ambos niveles.

En lo que se refiere al número de instituciones educativas, en el distrito de Andajes se ubican 6 en total, todas de gestión pública. El nivel inicial/jardín es el que posee más instituciones educativas con 3, seguido del nivel primario con 2 instituciones educativas.

Por otro lado, en el distrito de Caujul se ubican 10 instituciones educativas, también de administración pública. Hay 4 instituciones de nivel inicial, 4 de primaria y 2 de secundaria.

No existe oferta educativa de nivel superior en el ámbito de influencia del Proyecto.

Indicadores educativos

Analfabetismo

En el distrito de Andajes el porcentaje de personas consideradas como analfabetas es de 14,7%, es decir aquellas personas de 15 años a más que no saben leer y escribir. Mientras que en el distrito de Caujul el porcentaje de personas analfabetas es de 6,4%.

Nivel educativo

En lo que se refiere al nivel educativo alcanzado por la población mayor de 15 años en los distritos del AIIIS, existe una alta concentración de la población con educación primaria en el distrito de Andajes que alcanza al 42,7%. En cuanto a Caujul, la mayor parte de la población ha completado la educación secundaria (36,7%).

1.4.8 Indicadores de desarrollo

Nivel de pobreza y necesidades básicas insatisfechas

En Andajes la pobreza total monetaria alcanza al 29,2% de la población, ubicándose muy por debajo del nivel provincial (Oyón) cuya incidencia de pobreza total es de 45,1%. En cuanto a la pobreza extrema, alcanza al 5,4% de la población. Respecto al distrito de Caujul, el nivel de pobreza total es mayor alcanzando al 47,5%, incluso está por encima del indicador a nivel provincial. La pobreza extrema en este caso alcanza al 14,5% de la población.

En cuanto al análisis de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el INEI considera cuatro indicadores para su medición: vivienda inadecuada (cuando los materiales predominantes no son los consolidados o definitivos), hacinamiento (cuando tres personas o más duermen en una sola habitación), hogares con alta dependencia económica (cuando el jefe del hogar tiene primaria incompleta y tiene tres o más personas que dependen económicamente de él), y hogares con niños que no asisten a la escuela.

Según esta clasificación, en el distrito de Andajes la población en hogares con al menos una NBI alcanza el 72,4%, mientras que la población en hogares con dos o más NBI es el 14,4%.

Para el distrito de Caujul la población en hogares con al menos una NBI conforma el 64,1%, mientras que la población en hogares con dos o más NBI es el 29,1%.

Índice de Desarrollo Humano

En el distrito de Andajes el IDH se incrementó en el periodo 2005-2007, pasando de 0,5034 en el 2005 a 0,5877 en el 2007, alcanzando así un IDH mediano, muy por debajo del IDH provincial (0.6040 para el año 2007).

En el distrito de Caujul se registró un decrecimiento en el periodo 2005-2007, pasando de 0,5937 a 0,5928 calificado como IDH mediano.

1.5 Descripción de las actividades a realizar

1.5.1 Área efectiva de las actividades de perforación

En resumen el alcance del Proyecto, comprende los siguientes componentes, tanto mineros como auxiliares:

- 20 plataformas de perforación diamantina y/o aire reverso.
- 60 pozas para la disposición de lodos de perforación (tres pozas por cada plataforma a implementar).
- 12,06 km aproximadamente de accesos internos.
- 1 almacén de combustibles.
- 1 almacén de residuos sólidos.
- 1 almacén de testigos.
- Área de acopio para agua.
- Letrinas y/o baños portátiles.

El Área del Proyecto, abarca 929,33 ha y está definida como el área efectiva de las actividades de perforación, la cual corresponde a las zonas donde se ubicarán las plataformas de perforación, así como otros componentes, incluyendo la habilitación de accesos. Asimismo, para fines de la elaboración de la DIA del Proyecto Yahuarcocha, se ha delimitado un área de estudio (AIIA) que abarca un total de 4 489,68 ha.

1.5.2 Descripción de las actividades de perforación

Las perforadoras trabajarán con un motor diesel que generará empuje a la barra de perforación, la misma que contiene en el extremo inferior un core-barrel y una broca diamantada. Estas perforaciones permitirán obtener muestras en forma de barras de roca (testigos), las que serán extraídas, limpiadas, codificadas y colocadas en cajas porta-testigos. Posteriormente, las cajas serán embaladas para su almacenamiento y evaluación en gabinete.

Los avances de perforación son en promedio de 35 metros por máquina por día. El programa de perforación contempla la ejecución de aproximadamente 18 000 m.

1.5.3 Descripción de instalaciones auxiliares

1.5.3.1 Pozas de sedimentación de lodos

Se prevé la utilización de hasta tres (03) tanques metálicos de almacenamiento de lodos de perforación en cada plataforma. Se habilitarán 60 pozas de lodos (tres por cada plataforma de perforación), las cuales contarán con las siguientes dimensiones: 5,0 m de largo x 3,0 m de ancho x 2,0 m de profundidad y estarán ubicadas colindantes y/o adyacentes a las plataformas de perforación.

Cada poza de sedimentación estará delimitada por cintas de seguridad, bermas u otro elemento que brinden las condiciones de seguridad al personal. En caso, de ser necesario técnicamente se evaluara construir cunetas de derivación de escorrentía para desviar el agua de lluvia que podría escurrir sobre la superficie, evitando así la erosión del terreno.

1.5.3.2 Accesos internos

Se plantea la construcción de nuevos accesos dentro del Área del Proyecto para acceder a las 20 plataformas de perforación. Para ello, se requerirá, en total, la construcción de aproximadamente 12,06 km de longitud de accesos nuevos, con un ancho promedio de rodadura de 4 m.

1.5.3.3 Instalaciones auxiliares

En la Tabla RE-5 se muestra la ubicación en UTM de las instalaciones auxiliares dentro del Área del Proyecto.

Tabla RE-5 Ubicación de componentes auxiliares

Instalaciones auxiliares	Coordenadas UTM (WGS84)		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
Almacén de combustible	287 322	8 814 130	4 737
Almacén de residuos sólidos	287 715	8 813 773	4 598
Almacén de testigos o zona de logueo	291 186	8 806 467	3 488

Fuente: Anglo American Perú, 2014

1.5.4 Consumo de aditivos y/o insumos y combustibles

En la realización de las actividades de perforación se considera la utilización de aditivos de perforación, aceites y grasas. El suministro de aditivos, combustible y/o explosivo, se realizará cada día de acuerdo al requerimiento del Proyecto.

1.5.5 Consumo de agua

AAPSA ha contemplado dos puntos alternativos de abastecimiento de agua para consumo industrial, los cuales se encuentran dentro del área de influencia ambiental del Proyecto, y dentro de la comunidad de Andajes. El primero es la quebrada Tauripallanca, donde se registró un caudal instantáneo de 4,7 L/s (medido el 10 de enero del 2014), la segunda alternativa es la quebrada Rumichaca donde se registró un caudal instantáneo de 233,95 L/s (medido el 21 de febrero del 2014).

Es pertinente mencionar que el caudal medio anual de la quebrada Tauripallanca se estima en 23,61 L/s, mientras que para la quebrada Rumichaca se estima en 145,29 L/s. Estos valores se han determinado a partir del rendimiento medio anual en la cuenca integral del Huaura (Evaluación Ambiental Territorial, MINEM, 1998) de 303 490 m³/km², para el área de la subcuenca de la quebrada Tauripallanca, de 2 420 194 m², y de igual forma para el área de la subcuenca de la quebrada Rumichaca, de 14 890 800 m².

Finalmente, cabe resaltar que en entrevistas con autoridades y líderes comunales locales, mencionan que su percepción para la temporada seca con respecto al caudal de la quebrada Tauripallanca desciende hasta 21,24 L/s (10% menos que el caudal medio anual), mientras que el caudal de la quebrada Rumichaca desciende hasta 108,96 L/s (25% menos que el caudal medio anual).

El volumen de agua, que se requerirá para la perforación es de aproximadamente de 0,5 L/s, los cuales serán tomados de dos puntos alternativos de abastecimiento de agua para consumo industrial, los cuales se encuentran dentro del área de influencia ambiental del Proyecto, y dentro de la comunidad de Andajes.

Se indica que una vez obtenida la aprobación de la presente DIA, se solicitará la autorización correspondiente a la Autoridad Local del Agua (ALA) de la jurisdicción correspondiente. Asimismo, si las actividades lo ameritan, se considerará la opción de adquirir u comprar agua (no potable) de un proveedor para satisfacer las necesidades del Proyecto. Por otro lado, se resalta que para reducir el consumo de agua, se recircularán los lodos de perforación, hasta donde las condiciones de perforación lo permitan, reduciendo en la medida de lo posible el caudal de agua fresca a utilizar sin poner en riesgo la continuidad del sondaje en perforación

Tabla RE-6 Consumo de agua industrial

Caudal instantáneo L/s	Consumo diario m ³ /d	Tiempo efectivo días	Consumo total previsto m ³
0,5	43,20	515	22 248

*Solo se considera la perforación diamantina (tiempo efectivo)

Fuente: Anglo American Perú, 2014

El agua para consumo doméstico será abastecida mediante bidones que serán trasladados desde Lima hacia los frentes de trabajo y a las viviendas alquiladas mediante camionetas. El consumo de agua se estima en 5,0 litros/día/persona, lo que equivale a 150,0 litros/mes/persona. Contando con un personal aproximado de 25 personas y una duración del Proyecto de 34 meses, el consumo total de agua doméstica será de 127,50 m³.

1.5.6 Efluentes

Durante la ejecución del Proyecto no se generarán efluentes industriales, ya que el flujo será derivado hacia a las pozas de captación de fluidos (pozas de sedimentación y recirculación), donde se almacenarán para su decantación y reutilización en las actividades de perforación.

De igual modo, no se prevé la generación de efluentes domésticos ya que el personal utilizará las instalaciones existentes de las viviendas alquiladas para el uso del personal de la empresa, las cuales se localizarán en el centro poblado de Andajes. En los ambientes de trabajo se instalarán letrinas de modelo rural y/o baños portátiles, de forma que tampoco generan efluentes

1.5.7 Manejo de residuos sólidos

1.6.8.1 Residuos no peligrosos

Domésticos

Considerando una tasa de generación promedio de residuos sólidos domésticos 0,3 ton/hab/día (Análisis Sectorial del Residuos, DIGESA, OPS, CEPIS, zonas rurales) se determinó que durante la etapa de operación del Proyecto, con 25 trabajadores, en un promedio mensual, se generará un total de 225 kg.

Industriales

Se ha definido como residuos industriales a las piezas metálicas, tubos PVC, cables, llantas, geomembranas, que serán depositados en cilindros debidamente rotulados y luego almacenados para su posterior retiro a través de una EPS-RS autorizada por DIGESA. El estimado promedio mensual de residuos industriales es de 100 kg por mes.

Residuos peligrosos

En cuanto a los residuos peligrosos, se generará un aproximado de 50 Kg/mes.

Los residuos peligrosos generados en el área del Proyecto estarán compuestos principalmente por aceites y combustible usados, sólidos impregnados con hidrocarburos, conformado por envases de aditivos, productos de limpieza vacíos, paños, trapos impregnados de hidrocarburos, entre otros. Estos residuos serán depositados en cilindros debidamente rotulados y luego almacenados para su posterior retiro a través de una EPS-RS autorizada por DIGESA

1.5.8 Trabajadores y personal requerido para el proyecto

El personal que se desempeñará en el desarrollo de las actividades propias del proyecto será de aproximadamente un máximo de 25 trabajadores, entre personal técnico, perforistas, ayudantes y supervisor, según el detalle que se presenta a continuación.

Tabla RE-7 Número estimado de personal requerido por el proyecto

Empresa	Cargo	N° de personal
Anglo América	Geólogo	2
	Ayudante de campo/choferes	3
Contratista perforista	Perforista	3
	Supervisores de perforación	2
	Supervisores SHE	2
	Ayudante de perforación	9
	Conductores	4
	Mano de obra local (no calificada)	(*)
Total		25

Fuente: Anglo American Perú, 2014

* El número de trabajadores locales dependerá de las necesidades del proyecto. Asimismo, AAPSA, en cumplimiento de su programa de relaciones comunitarias, y dependiendo de la disponibilidad de personal local contratará mano de obra local no calificada proveniente del área del proyecto.

1.5.9 Cronograma de las actividades de exploración

El cronograma considera un total de 34 meses de trabajo, incluyendo todas las etapas del Proyecto (habilitación y/o construcción, exploraciones y cierre).

Se debe señalar que las actividades de cierre contemplan labores de cierre progresivo en paralelo con el desarrollo de ciertas actividades, sin embargo algunos componentes no podrán ser cerrados sino hasta el final de las actividades de exploración.

1.6 Impactos potenciales de la actividad

La evaluación de los impactos ambientales se realizó a partir de la identificación de las actividades del proyecto, mediante las cuales se identificaron los aspectos ambientales. La identificación de los impactos potenciales, se realizó usando la técnica de lista de verificación, combinada con la sistematización de resultados en matrices, a fin de obtener una relación integrada de impactos, valoración, probabilidad de ocurrencia y aplicación de las medidas de control ambiental que cada caso requiere, los cuales se presentan en el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación, se presentan los impactos ambientales potenciales del proyecto durante sus etapas.

1.6.1 *Etapa de Habilitación y/o Construcción*

- Posible alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado y emisiones gaseosas.
- Posible alteración de la calidad del aire por incremento de los niveles de ruido.
- Posible alteración de la calidad del agua.
- Posible alteración del drenaje superficial.
- Posible contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Posible modificación del relieve.
- Posible migración temporal de especies de fauna terrestre.
- Posible pérdida de cobertura vegetal.
- Posible alteración de evidencias arqueológicas.
- Posible generación de empleo.

1.6.2 *Etapa de perforación*

- Posible alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado y emisiones gaseosas.
- Posible alteración de la calidad del aire por incremento de los niveles de ruido.
- Posible alteración de la calidad del agua.
- Posible disminución del régimen hídrico
- Posible contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Posible generación de empleo.

1.6.3 *Etapa de cierre*

- Posible alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado y emisiones gaseosas.
- Posible alteración de la calidad del aire por incremento de los niveles de ruido.
- Posible contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Recuperación del suelo.
- Posible recuperación de áreas con vegetación.
- Posible recuperación de hábitats.
- Posible generación de empleo.

1.7 Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental contiene medidas técnico- ambientales, las cuales se implementarán durante el desarrollo del proyecto de exploración, para prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos negativos y potenciar los impactos positivos, identificados y evaluados en este estudio y que pudieran derivarse como consecuencia de las actividades propias del Proyecto.

1.7.1 Medidas de manejo ambiental

1.7.1.1 Habilitación y construcción de los caminos y/o accesos

- El diseño de los caminos de acceso se efectuará por compensación de corte y relleno.
- El material de corte para la construcción de accesos será almacenado en lugares cercanos al área de extracción, y serán estabilizados, los mismos que luego serán usados para actividades de re conformación o relleno, según se requiera.

1.7.1.2 Control de aguas de escorrentía

- El suelo orgánico removido se almacenará y cubrirá con material impermeable, para evitar el ingreso de agua de escorrentía y de precipitación.
- De requerirse, se construirán cunetas en las vías de accesos al proyecto y canales de coronación para las plataformas, para el manejo de lluvias.

1.7.1.3 Manejo de suelo orgánico removido

- El suelo orgánico (topsoil) removido se almacenará en lugares cercanos al área de extracción y será cubierto con material impermeable (mantas de plástico). El suelo retirado será usado en las actividades de cierre y rehabilitación de las áreas intervenidas, a fin de restaurar, en la medida de lo posible, el paisaje original.
- El almacenamiento de suelo orgánico (topsoil) de cada componente estará ubicado sobre áreas con suelos estables, o donde no existan riesgos de deslizamientos de material.

1.7.1.4 Generación de material particulado

- Se limitará la velocidad de vehículos, permitida en el área del proyecto (máximo 20 km/h y 15 km/h).
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico a los vehículos.
- Según sea necesario, el personal utilizará mascarillas con protección respiratoria en las áreas donde se evidencie la generación de polvo.

1.7.1.5 Manejo y protección de los cuerpos de agua superficial y subterráneas

Agua superficial

- No se dispondrán de residuos sólidos y efluentes en los cursos de agua existentes. El almacenamiento de residuos se realizará en tachos rotulados con tapa desmontable, ubicados en las áreas adyacentes a las plataformas.
- Los lodos de perforación serán captados en pozas de sedimentación, las cuales estarán revestidas e impermeabilizadas. De acuerdo al diseño del proyecto, el lodo será recirculado en las pozas de sedimentación, por lo que no existirán vertimientos.
- El proyecto contará con tres pozas de sedimentación de lodos adyacente a cada plataforma; cada poza tendrá dimensiones de 5,0 m de largo x 3,0 m de ancho x 2,0 m de profundidad, la cual se encontrará impermeabilizadas, a fin de evitar cualquier riesgo de infiltración.

Agua subterránea

- Ante la eventualidad de ser interceptado un acuífero subterráneo artesiano durante la perforación diamantina, se procederá a la paralización de la perforación ejecutada y se procederá a la obturación de la perforación con bentonita y/o cemento.
- Se destaca el empleo de aditivos amigables con el ambiente para la perforación de pozos, que evitan la posible contaminación de los acuíferos.

1.7.1.6 Manejo y disposición final de lodos de perforación

- Se habilitará tres pozas de sedimentación de lodos para la recirculación de los lodos de perforación ubicada en forma adyacente a cada plataforma de perforación, lejos de cualquier cuerpo de agua.
- Las pozas tendrán dimensiones de 5,0 m de largo x 3,0 m de ancho x 2,0 m de profundidad.
- La poza de sedimentación de lodos se cubrirá con material impermeable a fin de evitar filtraciones que puedan afectar los suelos y las aguas subterráneas.

1.7.1.7 Manejo y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales

No se generarán aguas residuales industriales, debido a que las aguas generadas producto de la perforación serán reutilizadas en el proceso mediante un sistema de recirculación y por lo tanto la disposición final de lodos no generará efluentes.

Para la generación y disposición de las aguas residuales domésticas de las áreas de trabajo, se utilizarán letrinas y/o baños portátiles. Cada letrina contará con las condiciones de higiene y salubridad básica, siendo tratada diariamente con cal para evitar olores y controlar el pH, además contará con un sistema de venteo respectivo de acuerdo con las recomendaciones de DIGESA, la cual será clausurada una vez que se colmate y/o concluya el proyecto.

1.7.1.8 Manejo y disposición final de los residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos

El programa de Manejo de Residuos Sólidos establece los lineamientos generales para ejecutar las actividades de recolección, segregación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de residuos sólidos para el presente estudio.

En el área del Proyecto no se generarán residuos domésticos en cantidades significativas, el residuo generado es y será colocado en cilindros rotulados para luego ser dispuesto en el almacén temporal de residuos. Durante la realización de los trabajos de construcción y perforación, se evitará la generación de residuos, procurando reciclar o reusar todo aquello que pueda ser útil para los trabajos de exploración.

Se prohibirá arrojar o abandonar residuos, de cualquier origen, fuera de los lugares previamente aprobados por el coordinador ambiental.

Los residuos orgánicos y algunos residuos inorgánicos (como plásticos, papel, cartón y vidrios) son clasificados como desechos domésticos y son almacenados temporalmente para luego ser trasladados por una EPS registrada por DIGESA para su disposición final adecuada.

Los residuos inflamables (residuos impregnados con aceite, grasas, petróleo, etc.) y peligrosos no aprovechables (pilas, baterías, etc.), serán trasladados como residuos peligrosos, los cuales de acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su Reglamento (D.S. N° 056-2004-PCM), serán transportados y dispuestos a través de una EPS-RS.

1.7.1.9 Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención en caso de derrames

- Dentro de las plataformas, habrá un área acondicionada para el depósito de combustibles, lubricantes y aditivos, donde el suelo estará debidamente impermeabilizado y el área techada. Los aditivos serán almacenados y cubiertos con una manta plástica. En todos los casos se contará con las medidas de seguridad adecuada y sus Hojas de Seguridad (MSDS).
- El transporte de hidrocarburos se realizara desde Lima, en cisternas adecuadas hasta el almacén temporal de combustibles y aditivos, las cuales contarán con un kit de respuesta ante derrames. El transporte desde el almacén temporal a las plataformas se realizará en contenedores adecuados utilizando vehículos apropiados para ello.

1.7.1.10 Protección y conservación de especies de flora y fauna identificadas en situación de amenaza

Protección de la flora:

- Se minimizará el área de afectación del suelo y superficies con presencia de cobertura vegetal.
- Previo al inicio de las actividades de desbroce, se realizará la demarcación del área autorizada, el cual será delimitada y señalizada mediante estacas o banderillas para evitar excesos de corte de vegetación.
- Ningún resto de vegetación podrá ser incinerado.

Protección de la fauna:

- El personal en general no realizará actividades de caza, captura o pesca de fauna nativa.
- Se darán instrucciones específicas al personal para evitar perturbar el hábitat de las especies de fauna. .
- Estará prohibida la compra de cualquier producto que promueva la extracción sistemática de fauna silvestre local.

1.7.1.11 Protección y conservación de los restos o áreas arqueológicas, u otras áreas de interés humano, identificadas o inferidos antes y durante la exploración

En caso de encontrarse algún vestigio arqueológico se detendrán las obras iniciadas en el sector del hallazgo y se comunicará a al Ministerio de Cultura para su evaluación y monitoreo arqueológico correspondiente.

1.7.1.12 Programa de seguridad y protección personal

Medidas de protección

Para excavaciones.- Los trabajadores no deben trabajar o permanecer nunca solos en un pozo.

Para vehículos.- Entre las medidas preventivas, para todos los tipos de vehículos, se encuentra la utilización obligatoria de los cinturones de seguridad por parte del conductor y demás ocupantes así como la utilización de métodos de carga y remolque seguros. Sólo se utilizarán vehículos adaptados a las condiciones atmosféricas y al terreno de la zona.

Medidas de protección personal

Protección para la cabeza.- El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de acuerdo a la actividad y el nivel de riesgo, de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

Protección para los ojos.- Las gafas se utilizan cuando el trabajador necesita protegerse los ojos de salpicaduras.

Protección para los oídos.- Se utilizará protectores de acuerdo a la zona de ruido detectada y analizada, que se montan en las ranuras del casco y, como protección opcional, tapones auditivos.

Protección para los pies.- Las botas de trabajo para el presente Proyecto deben ser las adecuadas, dependiendo del tipo de actividad a realizarse.

Ropa.- Los chalecos, overol son de uso habitual, por lo general, se les añaden tiras de material reflectante para que el operario sea más visible para los conductores de vehículos.

Como protección para las manos se utilizarán guantes adecuados, según la actividad a realizar.

1.7.2 Programa de Monitoreo Ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental comprende la evaluación y seguimiento de los siguientes componentes ambientales:

- Calidad de Agua Superficial.

1.7.2.1 Monitoreo de la calidad de agua superficial

Se realizará el monitoreo semestral de aguas superficiales, donde se evaluará la concentración de los siguientes parámetros: pH, Oxígeno Disuelto, Conductividad eléctrica, Alcalinidad total, Dureza Total, Temperatura, Cianuro libre, Cianuro WAD, Sólidos Totales Disueltos, Sólidos Totales Suspendidos, Nitratos, Nitritos, DBO, Metales totales y disueltos (ICP-MS), Cromo VI, Aceites y grasas; además Bromuro, Cloruro, Fluoruro, DQO, Sulfato y Sulfuro, Coliformes Totales, Coliformes Fecales y *Escherichia coli*.

En la Tabla RE-8 se presentan las estaciones de monitoreo consideradas.

Tabla RE-8 Estaciones de monitoreo de calidad del agua

Código de Monitoreo	Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua WGS 84		Normatividad de comparación
	Este (m)	Norte (m)	
AAPYW-01	286 011	8 814 229	D.S. N° 002-2008-MINAM
AAPYW-02	285 463	8 812 349	D.S. N° 002-2008-MINAM
AAPYW-03	283 456	8 810 606	D.S. N° 002-2008-MINAM

Fuente: Schlumberger Water Services, 2014

1.7.3 Plan de relaciones comunitarias

El Plan de Relaciones Comunitarias, en adelante PRC, es un instrumento de gestión social cuya finalidad es facilitar el manejo de la relación entre los miembros de Anglo American Perú S.A. (AAPSA) y los miembros de las localidades de su área de influencia social.

La finalidad de la aplicación de este plan es que el desarrollo de las actividades de exploración se lleven de manera armoniosa y que tanto la empresa como la población se beneficien, es decir un ganar – ganar para ambas partes.

Objetivos

El objetivo general del PRC es fomentar, fortalecer y mantener la licencia social del Proyecto, mejorando las relaciones entre la población del área del Proyecto y Anglo American Perú S.A. (en adelante AAPSA).

El PRC del Proyecto considera los siguientes programas:

- Programa de comunicación e información.
- Programa de contratación temporal de mano de obra no calificada.
- Programa de apoyo social.

1.8 Medidas de cierre y post-cierre

Las Medidas de Cierre y Post Cierre del Proyecto han sido elaboradas considerando los requerimientos técnicos establecidos en los Términos de Referencia para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (Categoría I¹) y la Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas, aprobados por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

1.8.1 Medidas de cierre progresivo y/o final

El cierre de las plataformas de perforación se realizará en forma progresiva, para lo cual se rellenarán los cortes, utilizando el material previamente extraído. Se realizará el rasgado de la superficie para favorecer la infiltración del agua, se recubrirá la superficie rellenada con el suelo retirado y se revegetará con especies nativas, si hubiera.

1.8.1.1 Medidas para el sellado de las perforaciones y/o sondajes

Los sondajes se obturarán o se sellarán, teniendo en cuenta el tipo de acuífero que pudiera haber sido interceptado.

Cuando no se encuentra agua

No se requiere obturación ni sellado. Sin embargo, el sondaje deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipo.

Cuando se encuentra agua estática

De ocurrir que algún sondaje intercepte un acuífero no confinado, se rellenará el orificio completo de 1,5 a 3 m de la superficie con bentonita o un componente similar, y luego con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie.

Si el equipo de perforación ya no está en el lugar al momento de la obturación, es aconsejable el uso de grava y cortes de perforación.

Cuando se encuentra agua artesiana

Si 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.

1.8.1.2 Medidas para el cierre de las instalaciones

Pozas de sedimentación de lodos

Se procederá a realizar el confinamiento de las pozas, respetando la topografía del lugar, utilizando el material que ha sido extraído en la excavación para el relleno. Se extenderá encima una capa de suelo del lugar y se revegetará con especies que crecen en el lugar, si las condiciones iniciales lo ameritan.

Accesos e Infraestructura auxiliar

Si se diera el caso que las comunidades cercanas soliciten que alguna infraestructura o acceso interno se mantenga para su posterior utilización, estas no serán removidas. Para ello se informará oportunamente a la Dirección General de Minería. En caso contrario se procederá del siguiente modo:

¹ Resolución Ministerial N° 167-2008-MEM/DM (07 de abril de 2008).

- Todo material ajeno al entorno, como son residuos inorgánicos, chatarra u otros, será retirado del área a restaurar.
- Se realizará, en un primer lugar, el desmontaje de las instalaciones y retiro de las mismas.
- Luego, se desinstalarán las edificaciones auxiliares y retirarán los escombros.
- En la medida de lo posible, se restaurará la configuración del relieve natural rellenando con el material extraído en los cortes del terreno o perfilando la superficie.
- Se recubrirá la superficie con suelo del lugar y se revegetará con especies vegetales nativas, si fuera el caso.

1.8.2 Medidas de cierre temporal

En caso se presenten circunstancias que obliguen a cerrar temporalmente, se supervisara periódicamente las instalaciones a fin de tomar las medidas que se requieran para el mantenimiento de los componentes del Proyecto.

1.8.3 Medidas de post - cierre

Se ha previsto desarrollar las siguientes actividades durante el post-cierre (cuatro meses posteriores a la exploración):

- Inspección, se realizará una sola vez durante la supervisión de las áreas donde se realizaron las exploraciones.
- Monitoreo post cierre, aguas arriba y aguas abajo, para evaluar el aporte de sólidos (STS y turbidez).