

CAPÍTULO V DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO (LÍNEA DE BASE AMBIENTAL)

5.1. ASPECTOS GENERALES

La descripción de la situación ambiental del área permitirá determinar las condiciones en que se encuentra el área de ejecución del proyecto de exploración minera, esta descripción incluye los aspectos bióticos, abióticos y socioculturales del ecosistema del Proyecto VIENTO.

La descripción se realizará a un nivel de semidetalle; lo que permitirá estimar las alteraciones importantes que podrían generar las actividades de la acción propuesta, tanto en su etapa de construcción, operación y cierre.

Estos estudios nos permitirá identificar y valorar los impactos potenciales antes de la iniciación de un proyecto; delimitando previamente el área de influencia ambiental directa e indirecta de las actividades del proyecto; para posteriormente desarrollar los programas de manejo ambiental.

5.1.1. UBICACIÓN

Políticamente el Proyecto Viento se encuentra ubicado en el distrito de Ambar, y en los distritos de Caujul y Naván, provincias de Huaura y Oyón respectivamente; en la región Lima-Provincia. Zona correspondiente a la carta nacional 22-I (Ambar) a escala 1:100,000 del IGN, con una altitud que varía entre los 4,300 y los 5,100 m.s.n.m. Ver Anexo C (Mapa N° 5-1 Ubicación); se muestra la ubicación del proyecto.

Geográficamente el proyecto se localiza al noreste de la ciudad de Lima (Línea recta) y a una distancia de 305 km, teniendo como punto de referencia del proyecto las coordenadas 279,400 E y 8,813,650 N (PSAD-56 18-S).

En el siguiente cuadro se muestran los vértices que limitan el área estudiada donde se levantó la línea base, la misma que coincide con el área del proyecto:

Cuadro N° 5.1
Vértices del Área de Evaluación de la Línea Base

Vértices	Este (m)	Norte (m)	Area (ha)
V-1	280664.2	8815000.0	1355
V-2	280701.5	8811082.7	
V-3	278996.0	8811067.8	
V-4	278995.5	8810990.7	
V-5	278091.9	8810736.3	
V-6	278080.2	8812404.8	
V-7	276259.5	8814169.1	
V-8	277495.5	8814163.1	
V-9	277501.0	8815996.0	
V-10	277960.4	8816000.0	
V-11	278045.3	8815917.5	
V-12	278966.0	8815040.0	
V-13	280565.1	8815048.6	

Fuente: ORION, 2011. Datum: PSAD-56 18-S.

5.1.2. ACCESIBILIDAD

Todos los caminos de acceso al proyecto comienzan desde Lima y se desarrollan a través de 305 km de distancia, para una duración promedio de 7:15 horas. El detalle de las vías de acceso se muestra en la cuadro siguiente:

Cuadro N° 5.2
Accesibilidad al Proyecto Viento

Ruta	Distancia (km)	Vía	Horas (en vehículo)
Lima – División a Huacho	153	Asfaltada	1h 30'
División a Huacho - Sayán	45	Asfaltada	1h
Sayán – Caujul	55	Trocha	2h 15'
Caujul – Pumahuain	22	Trocha	30'
Pumahuain – Campamento Paraj	30	Trocha	2h

Fuente: ORION, 2011

Se describe en el siguiente cuadro las distancias desde el Proyecto VIENTO a las Poblaciones Cercanas:

Cuadro N° 5.3
Cuadro de Distancias del Proyecto a las Ciudades y/o Poblados más cercanos

De "Viento" a:	Distancia* (km)	Orientación
Pumahuain	4.9	Al Sureste
Caujul	9.2	Al Sureste
Naván	11.3	Al Sur
Awar	11.8	Al Sureste
Churin	18.11	Al Sureste

Fuente: EGEMASS. *Distancia en línea recta

5.1.3. CONCESIONES MINERAS

El proyecto se desarrollará sobre 08 concesiones mineras cuyo actual titular es ORION. Sin embargo el área de exploración efectiva del proyecto abarca parcialmente dichas concesiones, con un total de 2,005 ha.

Cuadro N° 5.4
Concesiones Mineras

N°	Concesión	Código	Área (Ha)	Área del Proyecto (Ha)
1	VIENTO	01-01960-04	998.8473	681.52
2	OYON 2008	01-02736-08	506.8272	466.72
3	GEMIN 4	01-00623-08	600.0000	40.80
4	GEMIN 5	01-00624-08	600.0000	505.10
5	GEMIN 9	01-00628-08	300.0000	68.16
6	GEMIN 10	01-00629-08	148.0900	131.30
7	VIENTO 2	01-01550-10	100.0000	0.94
8	GEMIN 8	01-00627-08	110.0000	104.70

Fuente: ORION, 2011.

5.1.4. PROPIEDAD SUPERFICIAL

Para determinar los propietarios superficiales sobre los cuales se desarrollarán las actividades de exploración minera del proyecto VIENTO se realizó una Evaluación físico – Legal del área del proyecto.

a. Evaluación Legal

Comunidad Campesina de San Juan de Caujul: Ubicado en el distrito de Caujul, provincia de Oyón, Región Lima Provincias e inscrita en la sección de predios Rurales de la Oficina Registral SUNARP-LIMA en la Partida Electrónica N°18013610 de fecha 28-03-2002 contando con un Área de 4,874.5050 ha.

Comunidad Campesina de San Pedro de Naván: Ubicado en el distrito de Naván, Región Lima e Inscrita en la Sección de Predios Rurales de la SUNARP-Lima en la Partida Electrónica N° 50002880, total de dicha concesión.

Predio Puacc-Cancha: perteneciente al Sr. Gregorio Rosales Román, quien es propietario particular del fundo Puacc Cancha, ubicado en el distrito de Ambar Provincia de Huaura.

Comunidad Campesina de Pumahuain: Ubicado en el distrito de Caujul, provincia de Oyón, Región Lima Provincias.

b. Evaluación Física (In Situ):

Realizando la evaluación in situ, se determinó que en el 55 % del área del proyecto VIENTO pertenece a C.C. San Juan de Caujul, el 22 % pertenece a la C. C. San Pedro de Naván, el 12 % pertenece al predio Puacc-Cancha y en un 11% pertenece a la C.C. Pumahuain.

Cuadro N° 5.5
Porcentaje que abarcada por el área del Proyecto

Nº	Propietario	Porcentaje
1	C. C. San Juan de Caujul	55 %
2	C. C. San Pedro de Naván	12 %
3	C. C. San Ascensión de Pumahuain	11 %
4	Predio Puacc-Cancha	22 %
TOTAL		100 %

Fuente: ORION / EGEMASS

Además se verificó la presencia de propietarios debidamente deslindados con linderos (hitos, accidentes geográficos y ríos) fijos a base de piedras en la mayoría de ellos, y con linderos difusos en menor cuantía.

c. Resultados

Luego de obtener y procesar la información se obtuvo los siguientes resultados, el área del proyecto VIENTO abarca parcialmente a 03 comunidades campesinas y 01 un predio particular todos inscritos en la SUNARP.

En el Mapa N° 5-3 del Anexo C Propiedades Mineras y Superficiales se muestra el perímetro del área de concesiones mineras, la propiedad superficial y el área del proyecto.

5.1.5. PASIVOS AMBIENTALES

Teniendo en cuenta los antecedentes del área de estudio (DIA del proyecto Viento), se conoce que sobre ésta se realizaron anteriores labores de exploración minera alrededor del año 1995 (55 perforaciones), movimientos de tierra con fines de prospección superficial e instalaciones abandonadas y óxidos en el lecho de la quebrada Parag, lo que indica acidez en el agua, producto del drenaje ácido de roca (DAR),

Además, el Ministerio de Energía y Minas dentro de su inventario de Pasivos Ambientales Mineros ha identificado dentro de la concesión Viento, 04 PAM, los mismos que se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N°5.6
Pasivos Ambientales Mineros identificados en el Inventario del 04-03-2010

PAM	Tipo	Subtipo	Cuenca	Este	Norte	Código Derecho Minero	Nombre del Derecho Minero
Viento	Labor Minera	Bocamina	Supé	278,900	8,813,503	11025160X01 010075394 010059894 010196004	Bonanza-M.R. Cruz de Mayo Futuro Viento
Viento	Labor Minera	Bocamina	Supé	278,970	8,813,498	11025160X01 010075394 010059894 010196004	Bonanza-M.R. Cruz de Mayo Futuro Viento
Viento	Labor Minera	Residuo Minero	Supé	278,935	8,813,199	11025160X01 010075394 010059894 010196004	Bonanza-M.R. Cruz de Mayo Futuro Viento
Viento	Labor Minera	Bocamina	Supé	278,539	8,813,064	11025160X01 010075394 010059894 010196004	Bonanza-M.R. Cruz de Mayo Futuro Viento

Fuente: MINEM (R.M. N°096-2010-MEM-DM), Datum: PSAD-56 18-S

Finalmente, ORION el 02 de septiembre del 2010 mediante escrito N° 2024315 cumplió en presentar ante la Dirección General de Minería (DGM).

Para caracterizar los pasivos ambientales nuevos identificados y declarados por ORION, se ha dividido el área en 5 zonas:

a. Zona Paraj Oeste

Zona donde se realizaron 6 sondajes, teniendo como coordenada referencial **278,113 E, 8, 813,8433 N (PSAD-56 18-S)**, con un área aproximada de **7,665 m²**. Corresponde a la cabecera de cuenca de la quebrada Parag. Se identificaron los siguientes pasivos ambientales:

- ◆ Cuatro (4) tubos obturados de perforaciones cerradas.
- ◆ Desperdicios como baldes, palos y otros.

Las fotografías del 5-1 a 5-2 muestran perforaciones cerradas, una de ellas muestra agua rojiza a su alrededor. Se evidencia la presencia de óxidos, por lo que se estima que existe generación de drenaje ácido de roca en la zona.

Fotografía N°5-1
Perforación Cerrada N°1



Fotografía N°5-2
Perforación Cerrada N°2



Fotografía N°5-3
Perforación Cerrada N°3



Fotografía N°5-4
Perforación Cerrada N°4



b. Zona Campamento

En esta área se evidencia la realización de diversas actividades comprendidas dentro de las labores de exploración pasadas teniendo como coordenada referencial **278 698 E; 8 813 104 N (PSAD-56 18-S)**, con un área aproximada igual a **2 ,295 m²**.

La Fotografía 5-5 muestra una vista panorámica desde la cabecera de cuenca del área de campamento. Se aprecian estructuras de un campamento abandonado y vegetación alterada aguas abajo (color oscuro). Asimismo, la zona aguas arriba del campamento muestra signos de afectación por sedimentos de aguas ácidas. Aguas abajo se nota el color oscuro de la vegetación afectada. La Fotografía 5-6 muestra una vista lateral del área de campamento donde se puede apreciar los mismos componentes.

A continuación se presentan algunas fotografías de la zona graficando los pasivos ambientales encontrados en esta zona, que son los siguientes:

- ◆ Campamento abandonado.
- ◆ Bocamina N° 1.
- ◆ Bocamina N° 2.
- ◆ Área de vegetación afectada.
- ◆ Muros.
- ◆ Desmonte y residuos de testigos de perforación.

Fotografía N°5-5
Vista Zona Campamento desde Aguas Arriba



Fotografía N°5-6
Panorámica Zona Campamento desde Vista Lateral



Fotografía N°5-7
Zona Campamento Parte Alta



La Zona aguas arriba del campamento parece haber sido usada como fuente de agua. Se estima que podría existir presencia de metales producto de perforaciones de la zona alta (Parag Oeste).

Fotografía N°5-8
Toma de Agua Campamento



Estructura de captación de agua cercana a campamento, probable toma de agua de 3m de diámetro aproximadamente.

Fotografía N°5-9
Agua Empozada Zona Campamento



El color amarillo indica la presencia de metales.

Fotografía N°5-10
Bocamina N°1



Fotografía N°5-11
Interior Bocamina N°1



Se encontró un pH de 3.60, Eh de 182 y conductividad de 305 uS en el agua estancada en esta galería.

Fotografía N°5-12
Bocamina N°2



Bocamina a una altura de 6 m aproximadamente y desmante.

Fotografía N°5-13
Muros de Piedra



Muros en Zona Campamento.

Fotografía N°5-14
Vista Área de Campamento



Vista panorámica de estructura del campamento abandonado y zona aparentemente desbrozada y aparentemente nivelada, probablemente con presencia de metales.

Fotografía N°5-15
Aguas Abajo de Campamento



Aguas abajo del área de campamento se aprecia el enrojecimiento del cauce y el oscurecimiento de la vegetación

c. Zona La Trinchera

Durante la visita de campo se identificaron zonas donde se evidencia el movimiento de tierras y la presencia de accesos como parte de las campañas de exploración preexistentes, teniendo como datos referenciales (PSAD-56 18-S):

- ◆ Trinchera 1 (278,783 E; 8 813, 412 N) con un área aproximada de 4,135 m².
- ◆ Trinchera 2 (278,967 E; 8 813, 239 N) con un área aproximada de 14,477 m².
- ◆ Trinchera 3 (278,947 E; 8 813, 092 N) con un área aproximada de 2,195 m².

Se pueden apreciar zanjas llenas de agua y montículos de tierra que probablemente fueron usadas para realizar perforaciones o cateos superficiales de roca.

Las fotografías de la 5-16 a la 5-20 muestran los pasivos ambientales identificados en la zona La Trinchera durante la visita de campo.

Fotografía N°5-16
Zona Campamento y Zona La Trinchera



Trinchera.- Vista de vegetación alterada aguas abajo del campamento además de una trinchera de exploración en la parte superior izquierda de la foto y varias trincheras y movimiento de tierras en la parte derecha de la misma. Se sabe que en la parte derecha se realizaron 12 perforaciones alrededor del año 1995. En la parte inferior de la foto también se puede apreciar una trinchera.

Fotografía 5-17
Trinchera N°1



Se observa la presencia zanjas inundadas de agua y montículos producto del movimiento de tierras.

Fotografía N°50-18
Interior Trinchera N°1



Vista desde el interior de las trincheras, se observa el contenido de agua.

Fotografía N°5-19
Zona de Trincheras



Se puede apreciar como las trincheras se emplazan a la margen izquierda de la quebrada Parag. Además se aprecia como la quebrada corta un acceso abandonado.

Fotografía N° 5-20
Trincheras Vista Lateral



Vista lateral de las trincheras que muestra el nivel de afectación por el movimiento de tierras y su cercanía a la quebrada Parag.

d. Zonas La Bola y La Mina

En esta área se pueden apreciar las evidencias de los sondajes exploratorios (plataformas de perforación) como se muestra en la siguiente fotografía y zonas de desmonte de material de la mina. Además, presenta taludes empinados (< a 5 m), con una cobertura poco deteriorada o mal diseñada, evidencia de hundimientos moderados, su potencial de daño físico es bajo, presenta una erosión hídrica o eólica mínima, teniendo como datos referenciales (PSAD-56 18-S):

- ◆ La Bola (278 689 E; 8 813 238 N) con un área aproximada de 8,105 m².
- ◆ Mina 1 (278 536 E; 8 813 027 N) con un área aproximada de 3,360 m².
- ◆ Mina 2 (278 248 E; 8 813 030 N) con un área aproximada de 5,055 m².

Fotografía N° 5-21
Plataformas de Perforación



Vista de las instalaciones del campamento en el área La Bola en la parte hacia atrás se nota los desarrollos de 02 de las plataformas.

Fotografía N° 5-22
Plataformas de Perforación



Vista de la zona de desmote cercano a la zona de bocamina del nivel 14800 y parte de acceso a esto.

e. Responsabilidad del Pasivo Ambiental Minero

De acuerdo al reporte del 04-03-2010 los Pasivos Ambientales Mineros (PAM) no consignan la identificación del nombre del responsable de los mismos, así mismo la información de campo recogida de parte de las autoridades y pobladores de las zonas aledañas no precisan con certeza quienes fueron los responsables de los PAM encontrados. En ese sentido Compañía de Exploraciones Orión S.A.C. NO ASUME la responsabilidad de remediación de los mismos, sin embargo se compromete a

no causar mayor impacto a los ya existentes, procurando incluso implementar obras de arte ambientales en las áreas en las que se tendrá actividad producto del desarrollo de su programa de perforación del Proyecto "Viento".

Según la Ficha Resumen de Ingreso al SEAL del escrito 2161446 Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto Viento en el ítem 3.4.4 figura el inventario de pasivos ambientales de la DGM, el cual se puede visualizar en la siguiente captura de pantalla:

Cuadro N° 5-7
Inventario de Pasivo Ambientales Mineros

3.4.4 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN EL ÁREA DE DEL PROYECTO (SEGÚN EL INVENTARIO DE LA DGM)								
NOMBRE EX UNIDAD	TIPO	SUB TIPO	E STE	NORTE	ZONA	DATUM	RE SPON SABLE	SITUACI
VIENTO	LABOR MINERA	BOCAMINA	278900.0	8813503.0	18	PSAD56		EN REI
VIENTO	LABOR MINERA	BOCAMINA	278970.0	8813498.0	18	PSAD56		EN REI
VIENTO	RESIDUO MINERO	DESMONTE DE MINA	278935.0	8813199.0	18	PSAD56		EN REI
VIENTO	LABOR MINERA	BOCAMINA	278539.0	8813064.0	18	PSAD56		EN REI
VIENTO	LABOR MINERA	TRINCHERA	278562.0	8813042.0	18	PSAD56		EN REI
VIENTO	LABOR MINERA	TRINCHERA	278746.0	8812869.0	18	PSAD56		EN REI
VIENTO	LABOR MINERA	TRINCHERA	278725.0	8812722.0	18	PSAD56		EN REI

Sin embargo en el **Anexo de Pasivos Ambientales**, se acompaña los cargos de entrega de la Declaración de los pasivos como también del informe respectivo y a su vez se procederá a la inclusión en el ítem 3.4.5

5.1.6. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

El reconocimiento arqueológico superficial para el proyecto VIENTO Ver Anexo D (D-6 Informe Arqueológico y Anexo C (Mapa N° 5-5 Evidencias Arqueológicas), se realizó dentro del área delimitada por el mismo. Los trabajos de campo ser realizaron entre los días 07 al 13 de enero del 2011 con una visita in situ sobre un área de 2,435 hectáreas donde sólo se identificó un vestigio arqueológico correspondiente a una cueva.

a. Sitio Arqueológico 01: Pishtamachay

Se trata de una pequeña cueva de 2.30 m de altura máxima, 4.60 m de largo y 9.60 m de profundidad sin restos de evidencias en superficie ni de pintura en las paredes, a unos 4,720 m.s.n.m de altitud. Sin embargo la posibilidad que contenga un yacimiento arqueológico en el subsuelo dentro y alrededor de la cueva nos obliga a considerarlo como zona intangible.

Cuadro N° 5.8
Límites del Sitio Arqueológico 01

Vértices	Este (m)	Norte (m)
1	279 334	8 812 075
2	279 358	8 812 055
3	279 337	8 812 024
4	279 312	8 812 047

Elaboración: Equipo Tecnico Egemass "The Mining Society" S.A.C.

Así mismo en el distrito de Caujul, se ha identificado un sitio arqueológico denominado Tambojirca así como un camino inca, todos ellos al sur y fuera del Proyecto "Viento"; que se traslada luego hacia el distrito de Andajes rumbo hacia los distritos de Caujul y Naván, en tanto para el resto del distrito de Naván existen 04 zonas arqueológicas, todas ellas también fuera del ámbito de influencia directa del Proyecto "Viento". Ver Informe de Reconocimiento Arqueológico del Proyecto "Viento".

Para esclarecer los sitios arqueológicos identificados en la evaluación arqueológica se adjunta el plano P-02 A. Como parte de los trabajos en gabinete se identificaron 08 sitios arqueológicos declarados por el Ministerio de Cultura en los distritos de Caujul y Naván, sin embargo cuatro de los sitios para el distrito de Naván no cuentan con coordenadas UTM según se aprecia en la publicación en el diario El Peruano para el año 2004, razón por lo cual se buscaron las toponimias en el distrito de Naván para los sitios Cerro Sapiac, Florida, Pampa de Siria y Tajaray cuya información está basada en cartas 1:100 000 del IGN.

Asimismo, durante el reconocimiento arqueológico de campo se prospectó con guías de la comunidad; los cuales no conocían la existencia de sitios arqueológicos adicionales al señalado sitio (Pishtamachay) ni tampoco otros sitios delimitados por el Ministerio de Cultura (**ExINC**), señalados en el Informe Arqueológico, descartando así la presencia de los sitios inventariados por el Ministerio de Cultura dentro del área de estudio, el cual detalla la ubicación referencial de los sitios. Ver plano P-02 B.

A continuación se expone un cuadro resumen de sitios mencionados según la información recopilado en El Peruano:

Cuadro N°5.9
Lista de Sitios Arqueológicos mencionados por el Ministerio de Cultura y sus Coordenadas UTM EIA sd VIENTO

Nombre del Sitio	Distrito	PSAD 56		WGS 84		Fecha
		Este	Norte	Este	Norte	
Cerro Sapiac-	Naván	No hay coordenadas UTM, debido a que pertenecen a las Resoluciones Directorales nacionales N°968/INC Lima y la N° 971 /INC Lima-30 de setiembre del 2004 en donde no se publicaba dicha información. La población Local ha confirmado que no se ubica ninguno de estos sitios mencionados por el Ministerio de Cultura así como la toponimia, dentro del área correspondiente al EIA sd VIENTO.				30/09/2004
Paisaje Cultural Arq. Florida	Naván					30/09/2004
Paisaje Cultural Arqueológico "Pampa de Siria.	Naván					30/09/2004
Sitio Arqueológico Tajaray	Naván					30/09/2004
Camino Prehispánico San Benito de Caraz-Caujul	Andajes Caujul	285250	8806562	285019	8806194	21/07/2010
		283822	8805196	283592	8804828	
Camino Prehispánico Caujul-Naván	Caujul Navan	283822	8805196	283592	8804828	21/07/2010
		280178	8801714	279948	8801346	
Camino Prehispánico Naván – Liple	Navan	280178	8801714	279948	8801346	21/07/2010
		282924	8798212	282694	8797844	
Tambojirca	Caujul	283689	8805916	283592	8801346	21/07/2010

Finalmente, sobre la distancia a la Plataforma 125 se ha corregido el error tipográfico en el **Plano P-02-B**; pues debió decir "Plataforma 123", siendo la distancia hacia el sitio arqueológico de 70 metros. (20 metros de radio como zona de amortiguamiento y 50 metros de distancia de la zona de amortiguamiento a la plataforma 123).

Cabe señalar que por recomendación del arqueólogo que hizo la evaluación del lugar, se consideró una zona de amortiguamiento como medida de precaución y protección debido a la carencia de una delimitación física del sitio por parte del Ministerio de Cultura.

En el Anexo D-4 se adjunta un informe arqueológico completo.

5.2. ASPECTOS FÍSICOS

5.2.1. GEOMORFOLOGIA

Geográficamente la zona del Proyecto VIENTO se ubica en la Cordillera Occidental de los Andes entre los 4,560 y por encima de los 5,000 m.s.n.m. Presenta tres unidades geomorfológicamente definidas; Planicie Alto Andina (predominante en la zona del proyecto), Montañas Glaciales y Cordillera Nival, ésta última restringidas a la parte Noreste de la zona.

Se presentan a continuación las principales grandes unidades geomorfológicas pertenecientes al área del **Proyecto Viento**:

- ◆ **Planicie Altoandina.**- Compreendida aproximadamente entre los 4,000 y 4,500. m.s.n.m. Se puede observar depósitos aluviales, glaciofluviales y morrénicos, los cuales evidencian llanuras erosionadas formadas principalmente durante el Terciario Miocénico. Presenta emplazamientos que corresponden a antiguas llanuras lacustres de origen glaciario, las que sufrieron un modelado y reducción de su masa inicial de materiales producida por la acción combinada de meteorización, remoción de masa y erosión formando las denominadas "pampas". Está compuesta por superficies planas ligeramente onduladas y cerros pequeños de baja altura que se encuentran disectados por ríos de cursos sinuosos en los que en época de lluvias se pueden encontrar pequeños bofedales y pequeñas lagunas.
- ◆ **Montaña Glacial.**- Compreendida entre los 4,500 y 5,000 m.s.n.m. observándose depósitos glaciofluviales inconsolidados que están compuestos por rocas sub-angulosas y semi-redondeadas de tamaño variable y de distinta naturaleza y algunos depósitos de morrenas. Esta unidad está conformada por los cursos superiores de los ríos con una orientación predominante Noreste-Sur y Sureste-Noreste. Transversalmente presentan una forma típica en "U" con un fondo curvo o casi plano, el cual es más notorio en la cabecera de los ríos, mientras que en sus cursos medio e inferior esta forma se va perdiendo paulatinamente. Las partes más altas de las cuencas constituyen un conjunto de nevados, lagunas y áreas abiertas, casi planas de origen glacial, que constituye una característica sumamente importante de la cuenca de los ríos principales; fisiográficamente ocupa la mayor parte, aunque debido a la gran altitud posee menos vegetación permitiendo únicamente la sobrevivencia de equinos.
- ◆ **Cordillera Nival.**- Compreendida de los 5,000 m.s.n.m. hasta los nevados del sector. Es la unidad geomorfológica más accidentada y más alta de todo el proyecto. Aunque pasa de muy empinado a mostrarse ligeramente ondulado con presencia de rocas calizas. El clima es gélido logrando temperaturas negativas.

a. Geomorfología Regional

Regionalmente, la zona del estudio tiene una unidad geomorfológica bien definida que es la Cordillera Occidental

a.1. Cordillera Occidental

La Cordillera Occidental está ligada a una altiplanicie conocida como Puna que en la zona llega a los 5,000 m.s.n.m., esta cordillera sufrió el fenómeno de glaciación durante el Pleistoceno y en el ámbito del Proyecto se le ubica en la parte N y NO. Dicha cordillera tiene una orientación NO-SE, correspondiendo a las zonas de divortium de las cuencas donde se halla el proyecto de exploración y en la que se producen fenómenos de erosión y transporte de sólidos por medio de quebradas y ríos.

a.2. Fenómenos de Geodinámica Externa

En el área de estudio, existen manifestaciones de procesos de geodinámica externa, como los siguientes:

- ◆ **Deslizamientos y Derrumbes.**- La importancia del análisis y control de deslizamientos, proviene de accidentes y problemas diversos concernientes a la inestabilidad de las laderas, que pueden ocasionar perjuicios socioeconómicos y humanos. En el área en estudio, tiene lugar en zonas muy puntuales, y son originados por la distinción y pendiente que producen actividades de acumulaciones de depósitos coluviales. Ver Anexo C (Mapa N° 5-23 Riesgos Naturales).
- ◆ **Flujos Aluvionales.**- Se producen en épocas de avenidas, generando moderados flujos con arrastre de material de diferente granulometría y composición a través de las quebradas de fuerte pendiente y cauces definidos donde existe material meteorizado inestable. Estos flujos, arrastran sedimentos, fragmentos y fracciones de roca conformando una matriz semisólida que se desplaza por gravedad cuesta abajo con poder erosivo significativo.
- ◆ **Meteorización.**- Se presenta con mayor intensidad en rocas que están expuestas a las gélidas temperaturas (termoclastia).
- ◆ **Erosión y Sedimentación.**- La dinámica de los procesos de erosión y sedimentación, consiste en desagregar y remover las partículas del suelo o de fragmentos y partículas de rocas, por la acción combinada de la gravedad con el agua, viento, hielo y/u organismos (plantas y animales). dichos procesos pasan a ser comandados por diversos factores naturales relacionados con las características de lluvia, del relieve, del suelo y de la cobertura vegetal. Los sedimentos provenientes de la erosión, se depositan en determinadas posiciones en las vertientes, destruyendo suelos fértiles; y la otra parte puede alcanzar el fondo de los valles, provocando sedimentaciones de cursos de agua. La sedimentación, se constituye en uno de los más graves impactos de la erosión en el medio ambiente.
- ◆ **Crecientes e Inundaciones.**- Representan uno de los principales riesgos naturales que afectan a comunidades. El período de creciente, con caudales considerables suelen alcanzar tal magnitud que pueden superar la capacidad de descarga del curso de agua y desbordar para las áreas marginales. Este desborde caracteriza una inundación y el área marginal, que periódicamente recibe esos excesos de agua, se denomina lecho mayor o planicie de inundación de un río. En el área de estudio, las llanuras aluviales son inundables, y requieren medidas de prevención que consisten en la construcción de drenes. Ver Anexo C (Mapa N° 5-23 de Riesgos Naturales).
- ◆ **Fuerte dinamismo fluvial.**- Las corrientes hídricas principales del área de estudio, durante periodos de precipitaciones pluviales, tienen un fuerte dinamismo degradante en el escenario geológico, ya que desarrolla trabajos erosivos de socavación, transporte de sedimentos, riesgo de inundaciones. Así mismo, el dinamismo fluvial ocasiona una relativa migración de cauces.
- ◆ **Proceso de colmatación en las depresiones.**- Este proceso es notable en áreas de depresiones, y que comprenden los sectores de la llanura aluvial, que son las que reciben las gruesas cargas de sedimentación fina proveniente de las vertientes. Las colmataciones generan localmente áreas pantanosas.
- ◆ **Deslizamientos en los terrenos más agrestes.**- La meteorización agresiva de los agentes atmosféricos, producen la arcillización de las rocas, con un riesgo geológico de deslizamientos por falla local por resistencia. Estos movimientos en masa, se desarrollan en montañas, y afectan a las infraestructuras situadas en el área del proyecto.
- ◆ **Áreas estables.**- Las áreas estables dentro del proyecto, son las que determinan las laderas de cerros, que sin embargo están propensos a pequeños derrubios y sedimentaciones, que son fácilmente subsanados con trabajos de operación y mantenimiento.
- ◆ **Áreas ligeramente inestables.**- La unidad geomórfica de terrazas aluviales, son áreas **ligeramente** inestables, ya que son propensas a inundaciones durante periodos lluviosos.
- ◆ **Áreas periódicamente inestables.**- Comprende los sectores que se inundan frecuentemente durante la estación de lluvias en los que destacan los procesos de sedimentación, que puede ser superado con obras de drenaje. Así mismo, las terrazas bajas del cauces de las quebradas Ruripunco,

Garupata, Jupay y Shampuy frecuentemente son desbordados por crecidas de estos ríos. Ver Anexo C (Mapa N° 5-23 de Riesgos Naturales).

- ◆ **Áreas con mediano a elevado potencial erosivo.**- Son zonas de llanuras bajas, conformadas por rellenos aluviales cuaternarios, que en períodos de avenidas, son fácilmente erosionadas. Se deben prever zanjas de infiltración y obras de drenaje para mitigar estos impactos.
- ◆ **Áreas con muy alto potencial erosivo en caso de deforestación.**- Zonas medianamente accidentadas de colinas altas y montañas bajas, que en las condiciones actuales son medio estables con ligeras acciones erosivas, pero en caso de deforestaciones propiciarían violentas escorrentías superficiales y movimientos de masa. En la zona del proyecto, representa la unidad geomórfica de Montañas, que se encuentran deforestadas y que presentan un alto grado de erosión, cuyos sedimentos al ser transportados por las lluvias, se sedimentan en áreas bajas que generalmente son de cultivos. Se requieren actividades de manejo y conservación de suelos.
- ◆ **Áreas con medianos a fuertes problemas erosivos.**- Son zonas fuertemente accidentadas ubicadas en quebradas y laderas de montañas bajas empinadas a escarpadas. Su inestabilidad, ocurren por la presencia de fuertes pendientes, que en periodos lluviosos acarrearán flujos aluvionales con arrastre de material de diferente granulometría y composición. Se debe prevenir estos problemas con control eficiente de cárcavas.

b. Geomorfología Local

El área presenta, entre otras unidades; algunas colinas bajas y medias siendo todas las geoformas, el resultado de los procesos combinados de erosión, actividad volcánica y fallamiento tectónico ocurrido a lo largo del mesozoico, cenozoico y la glaciación cuaternaria principalmente.

Los equilibrios ecológicos y las condiciones ambientales de las regiones cordilleranas, son bastante frágiles por la geodinámica externa que enmarca los agentes degradacionales como la deflación (aire), erosión y meteorización (agua y hielo), que modelan la morfología del terreno a nuevos relieves. En este contexto, se busca establecer los aspectos de riesgos ambientales que conlleva el cambio de las principales formas del relieve y acciones morfodinámicas recurrentes, con el fin de que sirvan como un soporte para el estudio de los demás componentes ambientales. Así mismo, el aspecto morfológico es una herramienta para determinar los riesgos geológicos-ambientales recurrentes en el área de estudio, con el firme propósito de tomar medidas de prevención ante probables efectos negativos de las actividades de exploración minera.

Las formas y diseño de los cursos fluviales constituyen rasgos geomorfológicos de primer orden, constatándose por ejemplo que la forma meándrica es propia de medios tropicales húmedos y llanos, con bajas tasas de erosión en sus respectivas cuencas.

Las formas trenzadas en cambio revelan más bien la existencia de fuertes tasas erosivas aguas arriba de esos tramos. Entonces, las formas intermedias, predominantes en la cuenca, expresan por una parte la fuerte erosión en masa de las vertientes (sobre todo en las constituidas por rocas mesozoicas) y por otra, la escasa erosión de los sectores colinosos y llanos de las depresiones. El aspecto hidrológico, confluyen y a su vez drena hacia el río principal, para desembocar en el curso principal.

En el ámbito local, la evolución geomorfológica está en función de las cadenas de cerros que afloran en el área, donde se pueden observar las siguientes unidades geomorfológicas presentes en el área del proyecto:

b.1. Depósitos Cuaternarios Recientes

Depósitos aluviales y eluviales agrupados como depósitos clásticos transportados por medio acuoso y acumulado principalmente en las quebradas o a partir de las estribaciones andinas.

Los depósitos acumulados en el fondo de las quebradas consisten en conglomerados gruesos intercalados con arena, limo y arcilla los cuales están bien expuestos en los cortes de los ríos y en la base de las terrazas.

En las quebradas secas tributarias, donde el drenaje es cíclico y a veces en forma violenta, los depósitos, están constituidos por el material acarreado representado principalmente por las quebradas

que contienen cantidades variables de fragmentos de roca de dimensiones variables entre los que destacan fragmentos mayormente angulosos estereométricos y heteromorfos como: guijarros, pedregullos etc.

Los depósitos eluviales tiene gran distribución en el área, siempre inmediatos a las formaciones rocosas que originaron los conos de deyección, así como los materiales de pie de monte y conos de escombros etc. que se acumularon sin mayor participación de un medio acuoso.

b.2. Cerros

Esta unidad geomorfológica es la más extensa en el sector, abarcando el mayor porcentaje del área. Conforman cadenas de cerros, por lo general de formas alargadas con cimas angostas y laderas con pendientes moderadas a medias, localizándose escarpas rocosas de regular altura con pendientes moderadas.

Los cerros se encuentran bifurcados por quebradas en forma de "U" moderadamente profundas, de lechos amplios y por gran cantidad de quebradas superficiales que han podido profundizar debido a la existencia del macizo rocoso trabajado principalmente por el hielo integramente en gran parte del sector.

b.3. Colinas

Esta unidad se ubica en el área de influencia directa e indirecta del proyecto y se observa conforme se asciende por la vía de acceso al área del proyecto donde el relieve pasa de formas relativamente poco empinadas a inclinaciones topográficas cada vez más pronunciadas.

La geoforma comprende relieves de forma suave, redondeada y que se levantan desde las acumulaciones coluvio-aluviales, delineando elevaciones que están limitadas con laderas de pendiente media a alta.

En esta unidad destacan en superficie los afloramientos de una amplia cobertura cuaternaria.

Su superficie está conformada por material compactado y rocoso donde las condiciones estáticas de los materiales han delineado y facilitado la acción de los distintos agentes modeladores del relieve como son: el agua de lluvia, las escorrentías superficiales, los hielos, el viento etc.

En estos últimos tiempos, este relieve tiende a ser modificado por la actividad antrópica mediante la remoción del material para la actividad minera y el trazo de vías de acceso.

b.4. Quebradas

Constituyen el cauce de escorrentías superficiales y donde los cursos de agua han efectuado un trabajo de erosión lineal concentrada profundizando el área por donde discurren las aguas superficiales; geomorfológicamente constituyen la parte de mayor concavidad en el tramo lineal de una cuenca hidrográfica.

Respecto al área de estudio; las quebradas más notables están localizadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto siendo estas las quebradas emplazadas en los flancos oeste, sur y este de las colinas que bordean el área del proyecto.

Estos terrenos planos de origen aluvial - fluvial, con pequeños accidentes topográficos locales y pendiente predominantemente comprendida entre 0 y 6 %. Ocurren en varios niveles de terrazas ocupando principalmente la depresión geológica.

Su origen corresponde a fases de aluvionamiento recientes y sub-recientes por parte de las principales corrientes fluviales, que en su descenso de las montañas convergen en la depresión. Su desarrollo se concreta en los cauces de las Quebradas Ruripunco, Garupata, Jupay y Shampuy.

Estos cauces están constituidos por depósitos de granulometría heterométrica, compuestos por gravas, arena y limos, que se depositaron en forma correlativa de acuerdo a las condiciones paleogeográficas ocurridas en el Cuaternario.

b.5. Lechos de Ríos y Quebradas

Conforman áreas relativamente planas con moderada inclinación en el sentido de la escorrentía, presentando mayor pendiente en las quebradas. Estas áreas presentan en algunos en todo los casos, acumulaciones de material coluvial-aluvial dispuestos en forma de corredores rocosos.

b.6. Terrazas

Estas geoformas tienen desarrollo en los ríos presentes en el área de estudio. Las llanuras donde se ubican las terrazas no alcanzan niveles predominantes ubicándose en el rango de terrazas medias a terrazas bajas e inundables, y se ubican sobre los lechos de los ríos. Estas terrazas no superan los 10 m en el área de estudio, y están sujetas a inundaciones e incrementos en su nivel.

b.7. Microcuenca

Consiste en el relieve que se ha desarrollado como parte de las quebradas; siendo esta unidades localizadas en el área de influencia directa del proyecto. En una estricta definición geomorfológica; las unidades geográficas de las quebradas también son consideradas microcuencas por constituir sistemas físicos colectores de precipitaciones pluviales y escorrentías cuyos cursos de drenaje principales confluyen al colector común de otro sistema hidrográfico de mayor extensión superficial.

El relieve está limitado por una divisoria de aguas que delinea una figura elongada en la mayoría de los casos, siendo una unidad hidrográfica local captadora de las aguas pluviales y donde el escurrimiento de las aguas superficiales ha desarrollado una red de drenaje sub-paralelo, la divisoria recorre una línea que alcanzan las cotas máximas y descienden a través de relieves de forma suave al cauce principal estacionalmente seco, donde el perfil longitudinal del lecho principal tiene una pendiente de aproximadamente 35° y con una longitudes promedios variables hasta el área del **Proyecto "Viento"**.

El relieve refleja modificaciones de las aguas superficiales favorecidas por las condiciones estáticas y descomposición química de los materiales, que han delineado el escurrimiento de las aguas superficiales. La parte baja de la microcuenca está rellena por la acumulación coluvio-aluvial de los depósitos detríticos antiguos.

b.8. Laderas

Son superficies que se caracterizan por su posición sub-vertical y vertical y el cambio brusco de desnivel. En el área de estudio está representado por las superficies que bordean las colinas y estribaciones. Esta unidad destaca en el área de la **Comunidad "Ascención del Sr. de Pumahuain"**, ubicado en la zona **oriental** del área de permiso de exploración, **Comunidad de "San Juan de Caujul"**, ubicada al este del campamento y en las proximidades de la **Comunidad "San Pedro de Naván"** localizada al suroeste del área de la concesión minera .

Las laderas que bordean las colinas ubicada en el área de interés corresponden a un relieve modificado por la acción de las aguas pluviales, aguas superficiales, el hielo con la intervención del viento logrando lentamente configurar las formas de las laderas a través de los tiempos geológicos permitiendo la actual configuración de los sistemas de drenaje dominantes.

Además, la naturaleza litológica y estructural de los depósitos sedimentarios antiguos y las rocas efusivas de volcánicos e intrusivos hipabisales han sido delineadas por la acción de las aguas superficiales.

Considerando la clasificación de O.K. Leontiev y G.I. Richagov respecto a la ladera, en el área motivo de estudio se ha considerado: laderas abrupta y de pendiente moderada, las cuales destacan en la parte occidental del área del Proyecto y en la zona muy próxima al campamento.

Estas unidades presentan relieves angulosos, producto del escarpe formado en el macizo rocoso. Su ámbito de formación se ubica en los flancos de los afloramientos rocosos de la zona, su relieve es variable alcanzando gradientes de hasta 45°.

b.9. Ladera Abrupta

Se considera cuando la superficie de la ladera adquiere una inclinación mayor de 35°, y tiene una forma regular, dicho relieve está sometido al impacto del viento y el escurrimiento de las aguas pluviales.

La ladera configurada en material inconsolidado, es el resultado de la acción de los agentes geológicos con el trabajo permanente que tiende a debilitar la parte baja de la ladera y mantiene la posición vertical de la ladera.

En el sector de emplazamiento de los diversos componentes del proyecto de exploración, el relieve es el reflejo de la modificación por la acción de los agentes modeladores que debilitaba la base del talud, la actividad sísmica de la zona que genera desprendimientos, asimismo por la acción del agua de escorrentía, el viento que interviene mediante el reajuste de los constituyentes líticos del depósito y la caída de detritos configurando así la forma actual de la ladera.

b.10. Ladera de Pendiente Media

Considera una superficie con una pendiente de 35° a 15°, como en los relieves que limitan la colina. Este relieve se ha conformado en material rocoso e in consolidado, tiene una forma suave y una altura promedio de 50 metros considerando el área comprendida entre la cima de la colina y la base de dicha unidad. La forma de relieve es controlado por las características litológicas. Dicho relieve ha sufrido una intensa modificación por las aguas superficiales y otros agentes erosivos al punto de configurar otros relieves.

b.11 Divisoria de Aguas (Divortium Aquarum)

Constituye la línea trazada por las cumbres que dividen las cuencas colectoras siendo a su vez las cimas montañosas.

c. Estabilidad Geomorfológica

c.1. Peligros de Inestabilidad Geomorfológica

Teniendo en cuenta las condiciones geográficas dominantes en el área, a continuación se presenta una zonificación descriptiva y comparativa de los diferentes medios, en cuanto a sus niveles de estabilidad geomorfológica. Dicha estabilidad se establece en función de sus procesos erosivos actuales y de sus condiciones potenciales.

Desde el punto de vista geomorfológico se reconocen cuatro unidades de estabilidad, las mismas que se delimitan en el mapa de estabilidad física, Ver Anexo C (Mapa N° 5-11 Estabilidad Física) en el cual se presentan las unidades de estabilidad identificadas.

Se describe a continuación las zonas de estabilidad:

- ♦ **Zonas Estables (Símbolo E).**- Comprende aquellos relieves donde la ocurrencia actual de acciones erosivas no reviste condiciones de deterioro muy significativas y que tampoco se encuentran sujetas a patrones potenciales erosivos severos en caso de soportar actividades humanas de rango normal. Esta categoría de estabilidad comprende la siguiente unidad: Valle fluvio-aluvial-glacial (V-fa-g).
- ♦ **Zonas Ligeramente Inestables (Símbolo LI).**- Son los relieves donde no se aprecian procesos morfodinámicos significativos, salvo acciones erosivas localizadas y de baja intensidad, favorecidas por las pendientes. En esta categoría de estabilidad se consideran la siguiente unidad fisiográfica: Colinas bajas moderadamente empinadas (Cb-m) y Colinas medias moderadamente empinadas (Cm-m).
- ♦ **Zonas Inestables (Símbolo I).**- Son áreas donde la ocurrencia actual de acciones erosivas tiene manifestaciones importantes, pero localizadas o en su defecto, se aprecian procesos de deterioro generalizado pero de baja intensidad. Una clase de relieve se reconoce como inestable: Piedemontes de fondos de valle y quebrada (P-vq), Vertientes montañosas ligeramente empinadas (Vm-1) y Montaña Estructural (Me). Ver anexo C (Mapa N° 5-11 Estabilidad Física).

Cuadro N°5.10
Unidades de Peligro de Inestabilidad Geomorfológica

Grado de Estabilidad	Símbolo	Unidad Fisiográfica
Zonas Estables	E	Valle fluvioaluvial (V-fa)

Zonas Ligeramente Inestables	LI	Colinas medias moderadamente empinadas (Cm-m)
Zonas Inestables	I	Piedemontes de fondos de valle y quebrada (P-vq)
		Vertientes montañosas ligeramente empinadas (Vm-1)
		Montaña Estructural (Me)

Fuente: EGEMASS “The Mining Society” S.A.C.

5.2.2. TOPOGRAFÍA

En la zona de estudio las geoformas de tierra identificada tienen los siguientes orígenes: tectónico, fluvio-glaciares, erosivos y deposicionales. El principal origen del paisaje de la zona es tectónico seguido del origen glacial.

Actualmente la geodinámica externa se evidencia por la presencia de material coluvial depositado en las laderas, conformado por roca fragmentada por un fuerte intemperismo, diagénesis y meteorización física, química y biológica.

No se evidencia el efecto de la erosión hídrica en el cauce de la cuenca alta debido al poco caudal de agua; sin embargo la acción de los hielos cuaternarios ha delineado y definido la actual configuración de las geoformas.

La geodinámica en la cuenca media es activa y evidente, particularmente en épocas de lluvia intensa, las cuales provocan fuerte erosión debido a la alta pendiente y a que el suelo se encuentra desnudo. Se ha podido apreciar que cuando el suelo se encuentra con buena cobertura de pastos nativos, la erosión disminuye por el buen efecto protector de esta vegetación sobre el suelo. Además protege de la nieve y el granizo; hidrometeoros de alta frecuencia e intensidad en el área de estudio. Ver Anexo C (Mapa N° 5-6-Topografico).

5.2.3. GEOLOGÍA¹

a. Geología Regional

La geología regional está conformada por la Formación Calipuy y los Volcánicos Casma. De estos últimos se han reconocido hasta 10 Km. (desvío hacia Parác - al Este del proyecto Parác). Los volcánicos Casma y Calipuy se presentan suavemente plegados, y se caracterizan porque los sinclinales son amplios y los anticlinales muy cerrados.

b. Geología Local

Se describe a continuación de una manera muy breve; los subsistemas, series, formaciones y rocas sedimentarias y volcánicas pertenecientes al área del **Proyecto de Exploración “Viento” de Compañía de Exploraciones “Orión” S. A.**

♦ **Cretácico superior**

Grupo Casma (Cretácico Inferior a Cretácico Superior)

Consiste de volcánicos bien estratificados, siendo en su mayor parte derrames delgados de andesita masiva de grano fino y sedimentos volcánicos en capas delgadas. Los detritos que forman estos sedimentos son de origen volcánico en su totalidad y en algunas ocasiones intercalados en la base, con horizontes sedimentarios y tufos y piroclastos masivos epidotizados.

♦ **Terciario Inferior**

Formación Calipuy (Paleógeno a Oligoceno)

Consiste principalmente de lavas andesíticas purpuras, piroclastos gruesos, tufos finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, los cuales presentan variaciones laterales bastante rápidas.

En el área de estudio el grupo Calipuy se encuentra en aparente discordancia angular sobre los volcánicos sedimentarios de la Formación Casma.

Zona de los volcánicos de la Sierra

Volcánico Calipuy (PN-vs)

Este nombre fue dado por Cossío (1964) a una amplia extensión de volcánicos en el norte del Perú los que indudablemente se prolongan hasta el área descrita aquí, razón por lo que se conserva dicho nombre.

Litológicamente la secuencia es extremadamente variada, consistiendo principalmente de lavas andesíticas purpuras, piroclásticos gruesos, tufos finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, todos los cuales presentan variaciones laterales bastantes rápidas. Se han realizado secciones comparativas a lo largo de los ríos Huaura, Chancay y Chillón, no habiéndose encontrado similitud en ningún caso, por lo que se requiere un alto grado de precaución en el mapeo de estos volcánicos.

¹ Fuente: DIA Proyecto de Exploración Minera "Viento" – Informe Geológico N° 26: Geología de los Cuadrángulos de Barranca, Ámbar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta-INGEMMET

Probablemente el tipo de roca más abundante es un piroclástico grueso de composición andesítica, aunque es también común encontrar secuencias gruesas de lavas andesíticas purpuras. En la quebrada Pacaybamba se observa una gran acumulación de tufos en capas delgadas, a veces coloreados, son comunes en la parte oriental del área hacia la discordancia con el Cretáceo, lugar donde los volcánicos pueden estar intensamente plegados.

Localmente un conglomerado de unos 100 m. de espesor puede estar presente en la base de los volcánicos cuando descansan sobre los sedimentos cretáceos plegados. Este conglomerado siempre está compuesto de cantos redondeados de la roca subyacente, y comúnmente posee una coloración rojiza. La mitad occidental del afloramiento del volcánico Calipuy no está tectónicamente perturbado, exhibiendo una estratificación horizontal o sub-horizontal; mientras que la otra mitad está fuertemente plegada, notándose en el cuadrángulo de Canta, un marcado incremento en la intensidad de plegamiento hacia la margen oriental. Esta tendencia, aunque no tan bien desarrollada se observa igualmente en los cuadrángulos de Oyón y Ámbar. El volcánico Calipuy cubre discordantemente los sedimentos cretáceos plegados. Más hacia el oriente, restos de este volcánico sobreyacen a las capas rojas de la formación Casapalca del Altiplano. Estos son remanentes de una capa originalmente continua, que en el cuadrángulo de Ondóres, al Este de Canta, puede verse unidad al cuerpo principal. En dicho cuadrángulo de Ondóres, Harrison (1956) observó que los horizontes basales de los volcánicos mostraban una litología marcadamente diferente a las formaciones superiores. Debido a su coloración les dio el nombre de serie Abigarrada, la cual es esencialmente una variante de la parte basal del volcánico Calipuy, y no siempre está presente. Cerca a la mina Santander en el cuadrángulo de Canta, existe un pequeño afloramiento con esta litología al cual se le ha dado el nombre de formación Yantac. Esta serie Abigarrada es un ejemplo local y bien claro de las variaciones dentro del volcánico Calipuy, y muestra que con un trabajo detallado es posible dividirlo en varias unidades, cosa que en el presente estudio no se ha intentado por falta de tiempo.

Ocasionalmente, se encuentran sedimentos intercalados en estos volcánicos, particularmente en el área del altiplano, en los cuales no se han encontrado fósiles. El Volcánico Calipuy tiene aproximadamente 2,000 m de espesor y fue depositado sobre una superficie de erosión formada en las rocas sedimentarias Cretáceas y en las rocas volcánicas de la formación Casma. Este forma parte del techo del Batolito costanero, el que por estar expuesto a alturas de 3 500 m. En su margen oriental, permite asumir razonablemente, que al tiempo de la intrusión, el Calipuy tenía otros 2,000 m. más de grosor, que nos darían un techo con 3,600-4,000 m. de potencia sobre el batolito al momento de su emplazamiento. Esta cobertura sería suficiente como para asegurar el tipo de cristalización esencialmente plutónico, que tiene este batolito.

Edad y correlación

Lamentablemente en los sedimentos de esta unidad no se han encontrado fósiles, sabiendo únicamente que ha sido cortada por rocas batolíticas que en la región han dado edades radiométricas que varían de 60 a 90 m. a. (Cretáceo reciente) y que en el Altiplano yace con notorio discordancia sobre la formación Casapalca (Terciario inferior de acuerdo a un contenido fosilífero no muy determinado). De

esta manera, la evidencia estratigráfica es contradictoria, debiéndose asignarle por fuerza una edad Neo Cretácea – Eoterciaria.

También es posible, que durante la intrusión del batolito y quizás aun después, las rocas volcánicas continuaron depositándose cubriéndose progresivamente hacia el Este a estratos cada vez más jóvenes. Según esto los volcánicos que sobreyacen discordantemente a la formación Casapalca pueden ser considerablemente más jóvenes que aquellos cortados por el Batolito Costanero.

Una tercera posibilidad, es que durante el Cretáceo los sedimentos de la zona de la Sierra pasaron hacia el Oeste a volcánicos esencialmente terrestres, y estos a su vez a volcánicos marinos (Casma). Las evidencias para estas alternativas son pocos consistentes, pero tal como se presentan sugieren que el Calipuy se depositó totalmente después de la elevación y deformación de los sedimentos cretáceos.

Es probable que el volcánico Calipuy pueda correlacionarse en parte con el grupo Toquepala del Sur del Perú. **Ver 5-18 Mapa Geológico.**

¹ Fuente: DIA Proyecto de Exploración Minera "Viento" – Informe Geológico N° 26: Geología de los Cuadrángulos de Barranca, Ámbar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta-INGEMMET

Cuaternario

Depósitos Aluviales

Estos depósitos están constituidos por capas de grava gruesa y fina bien clasificada, con elementos redondeados y asociados con capas de arena, limo y arena arcillosa en proporciones variables.

Depósitos Morrénicos (Q-mo)

Se encuentran en cotas superiores a 3 800 m.s.n.m. Está conformado por morrenas compuestas por cantos subredondeados y estriados de granulometría heterogénea, englobados en una matriz limo arcilloso con gravilla fina. Contienen bloques hasta de un metro de diámetro.

Parte del área de estudio sufrió efectos de la glaciación durante el pleistoceno, encontrándose los depósitos glaciares arriba de los 3 800 metros de altitud. Esto significa que toda la superficie Puna sufrió fenómenos de glaciación, conjuntamente con partes de las etapas de erosión Valle y Cañón.

Las características de ablación están bien desarrolladas, observándose comúnmente valles en forma de "U" circos glaciares, aborregamientos, etc. La angularidad de los picos más altos también se debe mucho a la acción del hielo durante la época glacial y actual.

En el fondo y laderas de los valles se depositaron morrenas, mientras que muy a menudo se formaban lagos por fusión del hielo detrás de las morrenas terminales. Ejemplo de estos son lagos Patón y Cochaquilla, existiendo muchos más.

Es un hecho curioso que las rocas volcánicas parecen tener morrenas en mayor extensión que las rocas sedimentaria, lo cual es posible que se deba a su morfología relativamente más uniforme. En la parte oriental se presentan vastas extensiones de depósitos morrénicos sobre las capas rojas, ocultándolas comúnmente en su totalidad, dichos depósitos glaciares por lo general se han acumulado con elementos de cantos grandes en una matriz de granos finos y pobremente clasificados. Pueden presentarse lentes y capas de grava bien seleccionada como testigos de fusiones estacionales durante el periodo glacial.

La mayor parte de los picos más altos todavía están cubiertos de hielo, pudiéndose observar depósitos morrénicos recientes al pie de los glaciares que en la actualidad se están retirando rápidamente. Mediciones efectuadas por Wilson (1963) en la Cordillera Blanca indican un retroceso de dos metros por año. **Ver Mapa Geológico.**

Intrusivos y Metalización Asociada.

El Proyecto Viento se encuentra ubicado al este del batolito de la costa (grandes Complejos Paccho y Santa Rosa) en un sector en que los intrusivos están presentes en forma de Stocks: Stock de Ámbar (tonalita) y Stock de Parác (no descrito en el cuadrángulo geológico de Ámbar).

El mayor número de Stocks tienen relación con mineralización polimetálica y son ácidos.

Solo hay data de Raura e Iscaycruz y están por el rango de los 8 a 10 millones de años, por la similitud en su composición y metalización podríamos asumir que todos estos intrusivos son Pliocenos y no cretáceos del terciario inferior como figuran en los mapas geológicos.

5.2.4. FISIOGRAFÍA

a. Aspectos de Fisiográficos

En la zona de estudio presenta cinco grandes paisajes, definido por las formas y características del relieve, en base a la similitud de los aspectos geogenéticos o geomorfológicos, además de los paisajes artificiales, es decir los paisajes urbanos insertados en el área natural y constituidos por las viviendas que constituyen los centros poblados de los distritos del área de influencia directa del proyecto "Viento".

¹ Fuente: DIA Proyecto de Exploración Minera "Viento" – Informe Geológico N° 26: Geología de los Cuadrángulos de Barranca, Ámbar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta-INGEMMET

a.1. Gran Paisaje Aluvial

Tierras que han sido depositadas y moldeadas por acción aluvial, ya sea por cursos de agua perennes o intermitentes, por deposiciones fluviales, coluvio-aluviales o lacustres. La topografía se caracteriza por presentar pendientes planas a ligeramente inclinadas (0-4%). Este tipo de paisaje es predominante en los valles altoandinos por donde discurren los sistemas hidrológicos de diverso orden.

a.2. Paisaje Colinoso

Conformado por ondulaciones pronunciadas con elevaciones menores a 300 m sobre el nivel de base local denominadas colinas bajas y medias, constituidos por materiales rocosos de origen volcánico y sedimentarios e intrusivos en menor proporción. En este gran paisaje, se encuentran las lomadas y colinas. Este tipo de paisaje en el área del proyecto se encuentra localizado alrededor del las áreas donde se ubican los taladros de perforación y rodean el campamento.

Cabe destacar que este tipo de paisaje se encuentra cubierto por una rala cobertura vegetal continua denominada pajonal y césped de puna, conformada por especies de gramíneas.

a.3. Paisaje Ondulado

Conformado por superficies estructurales de relieve ondulado y casi plano (con suave pendiente), con pequeñas quebradas, cuya característica predominante es la presencia de terrazas lacustres continuas. Este tipo de paisaje es predominante en el sector muy próximo a la Comunidad "San Juan de Caujul". Siendo necesario señalar que en la actualidad este paisaje está conformado por extensas áreas cubiertas de pastos naturales; es un paisaje con alta intervención antrópica debido al pastoreo de camélidos sudamericanos.

a.4. Paisaje Rural

Conformado por los principales centros poblados y viviendas aisladas al área del proyecto, entre ellas las siguientes comunidades:

- San Juan de Caujul.
 - San Pedro de Naván.
 - San Ascensión de Pumahuain.
- Y el Predio Puacc-Cancha.

a.5. Gran Paisaje Montañoso

Conformado por elevaciones prominentes a partir de los 3 900 m.s.n.m. y superiores a los 4850 m.s.n.m, constituidos por materiales volcánicos mayormente y sedimentarios e intrusivos, en menor

proporción. En este gran paisaje se encuentra la geoforma denominada montaña (ONERN 1981), incluyendo algunas formas estrechamente ligadas, tales como depósitos de piedemonte y pequeños valles coluvio-aluviales estrechos. Este tipo de paisaje se encuentra formando cadenas montañosas. El área donde se emplazará el proyecto de Exploración Minera “Viento” corresponde al **Páramo húmedo-Subalpino tropical, Tundra muy húmeda-Alpino Tropical y Nival** caracterizado por presentar sectores de relieve empinado, tipo colinas medias a altas.

A nivel regional se distinguen las siguientes unidades fisiográficas:

- ♦ Planicies.
- ♦ Planicies onduladas a disectadas.
- ♦ Colina y montañas.
- ♦ Montañas.

En el área del proyecto se distingue las unidades: planicies onduladas a disectadas y colina y montañas.

b. Unidades Fisiográficas Locales

En el cuadro siguiente se presenta las unidades fisiográficas locales reconocidas en el área, las cuales más adelante son descritas con mayor detalle.

Cuadro N°5. 11
Unidades Fisiográficas Identificadas en el Área del Proyecto “Viento”

Gran Paisaje	Paisaje	Unidad Fisiográfica	Pendiente	Símbolo
Planicies y Vertientes Montañosas Altoandinas.	Planicies	Valle fluvioaluvial-Glacial	0 – 5%	V-fa
	Vertientes Montañosas.	Piedemonte en fondos de valle y quebrada.	8 – 50%	P-vq
		Colinas bajas moderadamente empinada.	15 – 25%	Cb-m
	Vertientes montañosas moderadamente empinadas.	15 – 50%	Vm-1	
Montañas Estructurales	Montañas.	50 – 75%	M-e	

Fuente: EGEMASS “The Mining Society” S.A.C.

Se describe a continuación las unidades fisiográficas pertenecientes al área del proyecto:

b.1. Valle Fluvioaluvial (V-Fa)

Es una geoforma de superficie llana conformada por material detrítico sub-anguloso, con una granulometría variada y pobre estratificación, transportada y clasificada en forma gruesa y errática por las aguas de escorrentía. Normalmente estas planicies se desarrollan en lo que fue inicialmente un valle fluvial, representando su estadio final de desarrollo; sus pendientes son menores a 5%, aunque incluye algunos sectores ondulados hacia sus cabeceras, donde las pendientes son algo mayores.

Un sector característico de este tipo de valle se desarrolla en el área central del Proyecto, en la zona central del área evaluada, donde presenta una regular amplitud. En forma similar a los relieves anteriores, las acciones erosivas que se desarrollan son poco significativas.

b.2. Piedemonte de fondos de valle y quebrada (P-vq)

Son geoformas mayormente empinadas, de 8 a 50% de pendiente que ocurren en los tramos medio e inferior de algunas vertientes montañosas empinadas, encontrándose conformadas por material coluvial de los piedemontes, sobrepuestos sobre depósitos morrénicos más antiguos.

Debido a su especial localización la granulometría de las acumulaciones es variada, predominando los fragmentos rocosos angulares, a lo cual contribuye principalmente el material coluvial. La actividad erosiva se manifiesta por la caída de rocas, derrumbes y una probable reptación de suelos relacionada a escurrimiento difuso.

Estos relieves, se extienden en algunos tramos al pie de los cerros y en las laderas que encajonan el cauce principal de las quebradas secas que rodean el área del proyecto.

b.3. Colinas bajas moderadamente empinadas (Cb-m)

Son formas de relieve medianamente accidentadas, con alturas inferiores a 50 m sobre su nivel de base local y pendientes medias que oscilan entre 8 y 25%, lo que configura una topografía variable y accidentada, con frecuentes rupturas de pendientes, irregularidades topográficas y afloramientos rocosos, etc. Sus cimas van de llanas, onduladas a cónicas.

Estas colinas presentan un notable espaciamiento entre los cauces, por lo que estos ambientes se forman bajo litologías permeables, de rocas sedimentarias arenosas y calcáreas, que introducen buena parte de las escorrentías hacia el drenaje interno, disminuyendo la cantidad de cauces superficiales.

La moderada disección de estos terrenos, se debe a la presencia de un substrato geológico relativamente impermeable, de rocas intrusivas y sedimentarias predominantemente arcillosas, que hacen que las aguas de lluvias infiltren poco.

Estos relieves se reconocen en las alturas que limitan el área de influencia directa e indirecta del proyecto de ampliación.

b.4. Vertientes montañosas moderadamente empinadas (VM-1)

Son relieves montañosos poco accidentados, que incluyen algunos accidentes orográficos menores. Sus pendientes medias generalmente fluctúan entre 15 y 50%, presentando sus laderas escasas disecciones.

Asimismo, la magnitud de los relieves es inferior a 400 m de altura entre las cimas y bases de las elevaciones orográficas. Por ello, esta unidad fisiográfica resulta poco agreste, tanto porque las pendientes no son muy pronunciadas, como por la escasa disección y baja altura de los relieves. La baja tasa de disección se debe a substratos geológicos permeables de rocas sedimentarias, que orientan las aguas de lluvia hacia circulaciones profundas, antes que favorecer el escurrimiento superficial. De otro lado, la ausencia de cobertura vegetal herbácea predispone los procesos erosivos, favoreciendo los procesos de meteorización de la cobertura rocosa en las vertientes.

Esta unidad constituye uno de los relieves de mayor distribución en el área sur, este y oeste en los límites del área de influencia ambiental indirecta del proyecto, presentándose conspicuamente en las estribaciones iniciales remanentes de la antigua cordillera de la costa.

Los procesos de erosión actuales, son activos sobre estas vertientes. Los abarrancamientos o formación de cárcavas son frecuentes en los terrenos ubicados en el área del proyecto; los derrumbes de baja magnitud son casi exclusivos de estas geoformas, aunque en áreas localizadas. Por todo ello resultan ser las áreas más inestables del ámbito directo del estudio. Ver Anexo C (Mapa N° 5-9 Fisiográfico).

b.5 Montañas Estructurales (M-e)

Esta unidad se caracteriza por sus fuertes pendientes dominantes, que casi siempre se hallan por encima de 75%, siendo en algunos casos cercanos a la vertical. Constituyen farallones rocosos, que presentan visiblemente su constitución sedimentaria estratificada.

Algunas veces bajo los frecuentes afloramientos rocosos escarpados, ocurren amplias acumulaciones de rellenos coluviales gravitativos en condición de gran inestabilidad debido a las fuertes pendientes. Su elevado grado de disección está relacionado al substrato geológico impermeable, que favorece la escorrentía antes que la infiltración, por lo que se forman mayor cantidad de cauces. Estos relieves alternan superficies frecuentemente rocosas y escarpadas.

5.2.5. SISMICIDAD

La consistencia en el conocimiento sobre la sismicidad de la región se enmarca en los aspectos geotectónicos, historia sísmica, fuentes sismogénicas, distribución espacial de la sismicidad de la región, intensidad sísmica y las aceleraciones máximas. La región de Lima se ha configurado entre las siguientes unidades geotectónicas:

a. Cordillera de los Andes

La Cordillera de los Andes formada como producto del proceso de colisión entre la placa oceánica y la placa continental en diferentes procesos orogénicos, está conformada por rocas ígneas plutónicas que afloran en la superficie terrestre por procesos tectónicos.

La Cordillera Andina se distribuye en el Perú en una dirección Noroeste-Sureste, alcanzando un ancho de 50 km aproximadamente en las regiones Norte y Centro hasta 300 km en la región Sur. Así mismo, la Cordillera Andina se orienta en promedio en dirección NW-SE, aunque a la altura de la latitud de 13° S, esta se orienta en dirección E-W a lo largo de la deflexión de Abancay. Estudios de sismicidad, muestran que la Cordillera Andina tiene espesores del orden de 51 km en la región Central (Tavera, 1993); mientras que en la región Sur su espesor sería de 75 km aproximadamente (James, 1978).

El desarrollo de la Cordillera de los Andes es joven, y se convierte en un macizo rocoso que ha controlado y alineado las estructuras tectónicas regionales en una dirección general noroeste-sureste configurando así la posición de pliegues y fallas.

b. Sistemas de Fallas

En la región, los diferentes sistemas de fallas que se distribuyen en el continente, se han formado como un efecto secundario de la colisión de la placa oceánica y la placa continental. Este proceso generó la presencia de plegamientos y fracturas en la corteza terrestre.

c. Historia Sísmica

La historia nos demuestra, que la actividad sísmica y volcánica ha tenido un gran apogeo durante el período del Terciario y el Pleistoceno.

Sin embargo, los macizos rocosos presentes en la zona del Proyecto, presentan estabilidad hasta la actualidad.

Los sismos en la región de Lima, se refieren desde del siglo XVI, y el conocimiento con registro desde el siglo XIX y XX.

Los parámetros y ubicación de sismos ocurridos en el litoral peruano y que afectaron el área de influencia se presentan en la zona con datos históricos bastantes generales donde la sensibilidad de los sismos ha estado relacionada a intensidades y magnitudes generales a nivel de Departamento de Lima.

Los datos de sismos antiguos indican valores de los parámetros que han ido manteniéndose en el mismo espacio pero en diferentes tiempos.

d. Fuentes Sismogénicas

Occola (2002) en el documento sobre el mapa de sismicidad superficial del Perú, señala que la actividad sísmica superficial es de ambiente de colisión-subducción y se desarrolla por debajo del fondo marino en la plataforma continental.

El mismo autor, destaca la asociación de la sismicidad superficial de reajuste cortical y los elementos tectónicos y morfológicos en el Perú, y considera importante el peligro que representa el sistema de fallas que se desarrolla en el flanco occidental de la cordillera Occidental Andina.

La sismicidad del ambiente de subducción se extiende a lo largo de la costa, y la distribución irregular de los focos en profundidad y en sentido horizontal está relacionada a los lineamientos estructurales que atraviesan la corteza. Al respecto, Castillo (1982) señala que en la parte del territorio peruano y áreas vecinas, el proceso de colisión de las placas no es uniforme, y la sismicidad en la zona de subducción muestra un patrón segmentado a lo largo de este borde de colisión.

Asimismo, los estudios señalan que la sismicidad en el Perú, puede estar relacionada a un reajuste cortical, es decir aquellos movimientos de las capas superficiales terrestres debido al efecto de los esfuerzos tectónicos. Los sismos de magnitudes moderadas o mayores pueden causar fallas geológicas con desplazamiento de varios metros del terreno a lo largo de las zonas de fallamientos.

En general, la sismicidad de la región Lima está relacionada a la colisión de las placas Nazca y Sudamericana, y probablemente a un reajuste cortical. Según las evaluaciones de los antecedentes sísmicos y el reconocimiento de campo permiten sostener que el comportamiento sísmico de la zona del proyecto corresponden a un ambiente de colisión de las placas continental sudamericana y submarina de Nazca en acciones combinadas con el levantamiento epirogenético de la Cordillera de Los Andes.

e. Distribución Espacial de la Sismicidad en la Región Lima

En INGEMMET (1985), se presenta el mapa de epicentros de la región Lima, donde la distribución espacial de sismos tiene:

- ♦ Un mayor número de sismos menores.
- ♦ Una concentración de sismos superficiales en la parte del occidental del Continente (profundidades en el rango de 61 y 300 km).
- ♦ La magnitud de los sismos fluctúa entre 6.3 y 8 grados en la Escala de Richter (17-10-1966, mb=6.3 y 24-05-1940, MS=8.0).

Pomachagua (2 000), presenta un mapa de sismos intermedios (foco intermedios, $h = \square$ entre 60 y 300 km de profundidad), y donde se distribuye el mayor número de los sismos en la parte Central y Sur de Perú donde se localiza el **Proyecto "Viento"**. En la región Central, la sismicidad en relación de la profundidad de los focos, mantiene una pendiente que va entre los 25° a 30° aproximadamente y a partir de los 450 km de distancia desde la Fosa marina, los focos de los sismos tienen una distribución prácticamente horizontal hasta una distancia de 950 Km aproximadamente.

Occola (2002), en el Mapa de Sismicidad Superficial del Perú localiza los sismos registrados de Enero 1900-Junio 2001 con focos de profundidad 0-32 km, donde la actividad sísmica superficial de colisión-subducción se desarrolla por debajo del fondo marino en la plataforma continental con una distribución de los focos sismos desde cerca de Chiclayo hasta la latitud de Lima. Desde Lima hasta Chala (Arequipa), nuevamente la actividad sísmica está muy cerca de la costa.

En el mapa de sismicidad superficial intermedia superficial del Perú (Occola, 2002), se distribuyen los sismos registrados de Enero 1900-Junio 2001 con focos de profundidad 33-70 km. Anota, que la distribución espacial de la sismicidad sigue la línea de la costa hasta la altura de Chiclayo; con penetraciones leves por debajo del continente en los departamentos de Arequipa, Ica y Lima.

En general, la sismicidad de la zona litoral y continental de la región Lima, se ha desarrollado en un ambiente de colisión de las placas continental y sudamericana y donde los focos son de profundidad superficial menor de 70 km.

f. Intensidades Sísmicas

Alva, J. (1991), presenta en el mapa de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú y que representa los niveles de daños producidos por los terremotos ocurridos, donde el litoral de la Región Lima se extiende en una zona asignado con los números X en la escala de Intensidades Mercalli Modificada.

En tal sentido la intensidad de los sismos en el área de estudio pueden haber alcanzado los números X en la escala MM. Ver Anexo C (Mapa N° 5-14 Intensidad Sísmica).

g. Historia sísmica

Los sismos en la región de Lima, se refieren desde del siglo XVI, y el conocimiento con registro desde el siglo XIX y XX.

Los parámetros y ubicación de sismos ocurridos en el litoral peruano y que afectaron el área de influencia se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5.12
Parámetros y ubicación de sismos.

Fecha	Hora local y Zona Afectada	Intensidad	Magnitud	Área afectada y Daños
02-07-1552	Lima-Arequipa	VI-VII	5-6	-
09-07-1586	Lima	VI-VII	5-6	-
16-02-1619	Trujillo-Lima	VI-VII	5-6	-
20-10-1687	Lima	VI-VII	5-6	-
28-10-1746	Lima y Callao	-	-	Maremoto
30-03-1828	Lima	-	-	-
24-05-1940	Lima	VIII-IX	7-8	-
21-11-1901	14:19, Dptos, Ica, Lima	-----	-----	Fuerte sismo en Ica, alcanzó a Huacho y Supe por el NO, y Chala por el SE.
24.05.1940	11:35, Dptos. Lima y Ancash	VII-VIII	8.2	Terremoto que tuvo percepción en casi todo el Perú.
15-06-1945	04:10, Dptos Lima, Ica	-----	-----	Se sintió desde Supe hasta Pisco por la costa y parte media alta del río Rímac
03-10-1974	Lima	VIII-IX	7-8	-

Fuente: Silgado, 1978

En el área de estudio, los datos históricos son bastantes generales donde la sensibilidad de los sismos ha estado relacionada a intensidades y magnitudes generales a nivel de Departamento de Lima.

h. Aceleraciones Máximas

Castillo (1982), ha presentado mapas de distribución de isoaceleraciones, donde los valores más altos de las aceleraciones sísmicas están localizados en toda la costa y van disminuyendo a medida que se avanza hacia al Este.

En dichos mapas, las curvas de isoaceleraciones se mantienen paralelas a la costa, lo que coincide con el mecanismo de subducción.

Según la zonificación sísmica elaborada por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en la Región Lima pasan curvas de isoaceleraciones que tienen valores de aceleración 3.2 a 4.0 g y 4.00 a 4.8 g con un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años y para un periodo de retorno de 475 años, calificadas como aceleraciones alta y muy alta respectivamente. Ver Anexo C (Mapa N° 5-13 Aceleración Sísmica).

i. Zonificación Sísmica

En atención a la calidad de la información sísmica y la actualización de las técnicas, y de los datos sísmicos, se ha tomado en consideración el documento del Instituto Geofísico del Perú referente a la zonificación sísmica del territorio peruano para fines de aplicación de la "Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente", del Reglamento Nacional de Construcciones aprobada por la Resolución Ministerial N° 494-97 MTC/15.04, el 14 de octubre de 1997; donde la Región Lima se le incorporado a la Zona 3 con un valor de aceleración de 0.4 g. (PROBABLE ZONA 3 = LIMA)

En dicho documento se señala que el valor de la aceleración se debe interpretar "como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años" (Reglamento Nacional de Construcciones, 1997). Las aceleraciones extremas se presentan a lo largo de las fallas geológicas reactivadas u originadas por los sismos superficiales.

j. Análisis del Riesgo Sísmico

Del análisis general del Riesgo Sísmico se puede deducir que los sismos más importantes y que pudieron haber afectado en algún grado la zona de estudio, son aquellos que se han producido en la costa centro del país. De acuerdo a esta información y para un período de aproximadamente 400 años, se deduce que se han producido intensidades máximas de **X** en la Escala de Mercalli Modificada (EMM).

5.2.6. HIDROLOGÍA**a. Descripción de los cuerpos de agua existentes**

En el área de evaluación se ubica la quebrada Paraj afluente de la quebrada Chalauya que aporta sus aguas a la quebrada Huancoy que llega finalmente al río Huaura. Esta cuenca limita por el norte con las cuencas del río Supe y Pativilca, por el sur con la cuenca del río Chancay-Huaral, por el este con las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Mantaro y por el Oeste con el Océano Pacífico

La parte alta de la cuenca del río Huaura cuenta con un área de 3,015 km² por encima de la cota 1,800 msnm, área que corresponde a la denominada cuenca húmeda o "imbrífrica" del río Huaura que cuenta con un área total de 4,770 km².

El río Huaura, que colecta el escurrimiento superficial de la cuenca, tiene sus orígenes en una serie de pequeñas lagunas ubicadas en las cercanías de la divisoria que separa a las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Mantaro.

El río Huaura en un comienzo recibe el nombre de Quichas, manteniendo esta denominación hasta la localidad de Oyón y la desembocadura del río Pampahuay, a partir de la cual el río se denomina Huaura, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La zona de estudio pertenece a la cabecera de cuenca de la margen derecha de la parte alta del río Huaura, está compuesta por lagunas en sus nacientes, y las quebradas se originan aguas abajo de éstas. La quebrada Paraj es atípica pues, según lo observado en campo, se alimenta sólo de la lluvia estacional. Se cuenta con registros históricos de que la zona alta de la microcuenca de Paraj presentaba glaciares, pero al momento de la evaluación en campo no se identificaron estas formaciones. En campo se identificó la presencia de bofedales, la mayoría de ellos impactados por las actividades de exploración realizadas anteriormente.

Los cursos de agua de la quebrada Paraj son de régimen estacional con bajo caudal de estiaje. Esta forma un cauce estrecho con erosión fluvial activa lateral y vertical sobre un fondo morrénico. Ver Anexo C (Mapa N° 5-17 Hidrológico).

Respecto a los usos de agua, no se identificaron usuarios en el área de estudio. Adicionalmente, se identificaron evidencias de la contaminación del agua de la quebrada originada por la presencia de pasivos ambientales en la zona, por lo que no se recomienda su uso hasta determinar el cumplimiento de los estándares de calidad correspondientes.

Inventario de Cuerpos de Agua

Se describe a continuación los principales ríos, quebradas y lagunas existentes en el área del proyecto y proximidades:

Quebradas

- ◆ Garupata
- ◆ Shampuy
- ◆ Jupay
- ◆ Ruripunco

Lagunas

- ◆ Aguascocha
- ◆ Pan de Azúcar
- ◆ Chalhuyoc
- ◆ Yarumash
- ◆ Toclacocha
- ◆ Chalhucocha
- ◆ Riripunco
- ◆ Jurucocha
- ◆ Matacocha
- ◆ Verdecocha
- ◆ Goyarcocha
- ◆ Pailacocha

Manantiales

No se identificaron manantiales en el área de interés, debido a la ausencia de las mismas; los bofedales existentes son principalmente las situadas en los márgenes de los riachuelos existentes y que se mantienen debido a que el cuerpo de agua atraviesa estos ambientes.

Durante las evaluaciones realizadas en campo se identificaron las quebradas y lagunas presentes en el área de interés del proyecto Viento, así mismo se tiene identificado en los planos hidrológicos los bofedales existentes y que predominan principalmente en los márgenes de las quebradas por donde discurren los recursos hídricos.

La zona de estudio pertenece a la cabecera de cuenca de la margen derecha de la parte alta del río Huaura, está compuesta por lagunas en sus nacientes, y las quebradas se originan aguas abajo de éstas.

La quebrada Paraj es atípica pues, según lo observado en campo, se alimenta sólo de la lluvia estacional. Se cuenta con registros históricos de que la zona alta de la micro cuenca de Paraj presentaba glaciares, pero al momento de la evaluación en campo no se identificaron estas formaciones.

Los cursos de agua de la quebrada Paraj y Potreros son de régimen estacional (solo presentan caudal en época de lluvias) con bajo o escaso caudal de estiaje. Esta forma un cauce estrecho con erosión fluvial activa lateral y vertical sobre un fondo morrénico.

Respecto a los cursos de agua de las Quebradas Shalauya, Jupay, Ruripunco y Jururcocha son de régimen continuo, los cuales en la mayoría de los casos mantienen los bofedales en su trayecto. Estas quebradas inicialmente se desplazan por cauces estrechos y llanos en sus inicios, para luego proseguir por lechos estrechos y torrentosos debido a la fuerte pendiente que presentan en su recorrido. En todas las quebradas la vegetación típica presente a ambos lados de los cauces están conformadas por especies de pastos altos andinos.

En campo se identificó la presencia de bofedales en la cual algunos de ellos están impactados por las actividades de minería informal realizadas anteriormente, principalmente las que se encuentran en la quebrada Paraj. Todos los bofedales identificados se encuentran en los cursos de agua de las quebradas locales, cuyas aguas mantienen a estos ecosistemas andinos. Así mismo la caracterización

físico química de campo son los mismos parámetros considerados para las estaciones de Monitoreo de calidad de agua ya que éstos puntos fueron tomados aguas abajo de estos bofedales. Por otra parte algunos de los bofedales registrados no presentan cuerpos de agua notorios que permitan su caracterización físico química respectiva. A continuación se presenta el listado de bofedales presentes en la zona de estudio.

Cuadro N° 5-13
Inventariado de Bofedales

Código	Ubicación	Coordenadas		Área ha
		Norte UTM	Este UTM	
Bof-1	Aguas abajo de la quebrada del Shalauya, en la margen derecha	280754.8	8811508.7	11.8
Bof-2	Intersección de las quebradas Shalauya y Paraj	280205.8	8812844.6	4.9
Bof-3	En la quebrada Shalauya parte media	280226.6	8813682.9	8.8
Bof-4	En la cabecera de la quebrada Paraj, afectado por los trabajos artesanales	279144.5	8813343.6	8.4
Bof-5	Parte baja de la laguna challhuayoc 1	278989.2	8814500.3	3.1
Bof-6	En la cabecera de la quebrada Shalauya	279846.1	8815191.7	12.9
Bof-7	En la cabecera de la quebrada paraj,	279026.5	8813070.3	2.3
Bof-8	En la cabecera de la quebrada Paraj	279405.5	8813132.4	0.7
Bof-9	En la cabecera de la Quebrada Jupay	278447.5	8811488.5	11.0
Bof-10	Parte superior de la laguna Challhuayoc	278512.4	8814277.1	1.0
Bof-11	En las inmediaciones de la laguna Goyarcocha	276498.6	8814377.2	3.7
Bof-12	Parte baja de la quebrada Jururcocha	277554.0	8816388.5	7.5
Bof-13	Lado izquierdo de la laguna Jururcocha	277963.4	8816114.9	0.7
Bof-14	Parte baja de la quebrada Ruripuncu	281539.6	8815659.3	7.2
Bof-15	Cabecera de la quebrada Potrero	279215.4	8814525.0	3.7

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012

En cuanto a manantiales en los recorridos realizados dentro de la zona de estudio, éstos no se ubicaron; sin embargo se reporta la presencia de un punto de agua subterránea cerca a la Bocamina abandonada en el sector Paraj, cuyos parámetros de campo se muestran en el siguiente cuadro.

Del mismo modo se realizó su caracterización físico química detallada y el análisis respectivo se detalla en el ítem de Calidad de agua. El informe de monitoreo se adjuntó en el anexo D-1 del presente estudio.

Cuadro N° 5-14
Ubicación de punto de agua subterránea

ESTACION	COORDENADAS			PARAMETROS DE CAMPO					
	Norte UTM	Este UTM	Altitud m.s.n. m.	pH	Oxig. Disuelt mg/L	Condu uS/cm	T °C	Caudal L/s	Aspecto Visual
EMV-02	8 813052	278 537	4 691	3.10	4.72	230	3.50	1	Clara

Datum: PSAD 56- 18S

b. Calidad de las aguas

La red hídrica del área de influencia del Programa de Exploración del Proyecto Viento comprende el Río Shalauya, principal curso de agua dentro del área del proyecto, además incluye quebradas principales como son quebrada Jupay, quebrada Paraj y quebrada Ruripuncu, así mismo se hace notorio la presencia de lagunas principales como el Jururcocha, Pailacocha y Chalhuayoc.

La calidad natural del agua depende de diversos factores ambientales como: la constitución geológica de cauces y terrenos donde se ubican los cuerpos de agua, el clima que determina la abundancia o escasez de lluvias y las diversas actividades humanas que se desarrollen en el lugar. Durante la visita de campo realizado para los muestreos de los diferentes puntos de agua, se ha verificado que el mayor uso de estos recursos hídricos es para la bebida de animales. No existiendo en la zona ninguna practica agrícola. Así mismo durante la evaluación se realizaron mediciones *in situ* de parámetros fisicoquímicos y se tomaron muestras de agua para su análisis en laboratorio, teniendo énfasis en el sector Parag debido a que en la misma existen pasivos ambientales, lo que incrementa la probabilidad de contaminación por metales.

La comparación de los resultados obtenidos durante el muestreo de aguas se realizó considerando los ECAs (D.S. No 002-2008-MINAM), Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales).

El uso actual de los cuerpos receptores de agua considerados en el muestreo de calidad de agua superficial son principalmente para uso agrícola y ganadero.

Las quebradas involucradas en el uso aguas abajo, son las de Jupay (EMV-01), Shalauya (EMV-04) y Ruripuncu (EMV-06), cuyas aguas se aprovechan para el riego por inundacion de campos de cultivo (papa, olluco, maiz) y árboles frutales principalmente el melocoton. Así mismo tambien es aprovechado para la bebida de los ganados domésticos como el vacuno y ovino principalmente.

Respecto al riachuelo del Jururcocha (EMV-05), principalmente en la cabecera de la quebrada tiene un uso solo para consumo de ganados vacuno y ovino. Sin embargo esta quebrada aguas abajo, se une a otros ríos con mayor caudal, teniendo como tal ya un uso de tipo agrícola. Se presenta un mapa de muestreo de calidad de agua realizado en el Proyecto.

b.1 Metodología

El análisis de las muestras fue realizada en el Laboratorio EQUAS S.A., con la aplicación de los métodos siguientes:

Referencia de métodos fisicoquímicos:

“Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water”, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.

Referencia de métodos microbiológicos:

Fermentación de Tubos Múltiples “Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water”, 21th, Edic. APHA AWWA, WEF 2005.

Referencia de métodos hidrobiológicos:

Determinación Cuantitativa de Fitoplancton: SMEWW. Part 10200F. Plankton. 21st Ed. 2005. APHA-AWWA-WEF.

Determinación de Zooplancton: SMEWW. Part 10200 G. Plankton. 21 st Ed. APHA-AWWA-WEF. SMEWW. Part 10500. 21 st Ed. 2005. APHA-AWWA-WEF.

Cuadro N° 5.15
Metodologías empleadas en los análisis de agua

Parámetro	Método de mediciones
Potencial de Hidrógeno (pH)	APHA 4500H+ B, método electrométrico
Conductividad eléctrica (CE)	APHA 2510-B
Oxígeno disuelto (OD)	APHA 4500-OC
Temperatura	APHA 2550-B

Cuadro N° 5.16
Métodos empleados en los ensayos de laboratorio

Parámetro	Método del ensayo
Demanda bioquímica de oxígeno (5 días a 20 °C) (DBO)	APHA 5210 B
Demanda química de oxígeno (DQO)	APHA 5220
Cloruros	APHA 4500-Cr C
Nitratos	APHA 4500-NO ₃ ⁻ B
Nitritos	APHA 4500-NO ₂ ⁻ B
Sulfatos	APHA 4500-SO ₄ E
Sulfuros	APHA 4500-S ⁻² D
Carbonato	APHA 2340 C
Sustancias Activas para el Azul de Metileno (SAAM)	APHA 5540 C
Fenoles	APHA 5530 C
Cianuro Wad (CN-Wad)	APHA 4500-CN I
Aceites y grasas	APHA 5520 D
Metales Totales	
Arsénico (As)	APHA 3114 C
Aluminio (Al)	APHA 3111 D
Cadmio (Cd)	APHA 3111 B
Cobre (Cu)	APHA 3111 B
Hierro (Fe)	APHA 3111 B
Mercurio (Hg)	APHA 3112 B
Manganeso (Mn)	APHA 3111 B
Níquel (Ni)	APHA 3111 B
Selenio (Se)	APHA 3114 C
Plomo (Pb)	APHA 3111 B
Zinc (Zn)	APHA 3111 B
Plata (Ag)	APHA 3111 B
Magnesio (Mg)	APHA 3111 B
Cromo Hexavalente (Cr-6)	APHA 3500 Cr B
Microbiológicos	
Coliformes totales (35 °C)	APHA 9221 B
Coliformes fecales (44,5 °C)	APHA 9221 E

b.2 Estaciones de muestreo

Con el objetivo de evaluar la calidad de agua de las diferentes redes hídricas en el área de interés del prospecto, se ubicaron seis (6) puntos de toma de muestras de aguas superficiales y cinco (5) puntos para el muestreo hidrobiológico. Esta labor fue de carácter participativo contándose con la presencia de los representantes del titular minero, pobladores y de profesionales competentes en el tema de monitoreo ambiental. Esta primera fecha de toma de datos se realizó el día 13 y 14 de febrero del presente correspondiente a la época de lluvias, en los cuales los parámetros básicos a evaluarse en campo son los que se muestran en el cuadro N° 03. En algunos puntos de muestreo no se registró el caudal debido a que se usaron fuentes de agua estática. Así mismo en el Ver anexo D (D-1 Monitoreo) se incluyen los formatos de Identificación de los puntos de monitoreo según formato del sistema de Informática Ambiental (SIA) de la DGAAM.

Cuadro N° 5.17
Estaciones de monitoreo y sus características *in situ* del Proyecto “Viento”

ESTACION	UBICACION	COORDENADAS			PARAMETROS DE CAMPO					
		Norte UTM	Este UTM	Altitud m.s.n.m.	pH	Oxig. Disuelt mg/L	Conductividad uS/cm	T °C	Caudal L/s	Aspecto Visual
EMV-01	Quebrada Jupay	8 811 638	278 366	4 561	6.25	6.42	7	8.10	58	Clara
EMV-02	Bocamina sector Paraj	8 813 052	278 537	4 691	3.10	4.72	230	3.50	1	Clara
EMV-03	Quebrada Paraj, aguas abajo de los pasivos ambientales	8 813 226	279 207	4 331	4.11	5.76	37	8.16	39	Clara
EMV-04	Quebrada Shalauya, después de la desembocadura de la quebrada Paraj	8 811 984	280 576	4 138	6.64	5.16	16	6.80	197	Clara
EMV-05	Laguna Jururcocha	8 816 696	277 555	4 553	6.66	4.81	25	6.50	N.D	Clara
EMV-06	Quebrada Ruripuncu	8 815 368	281 915	4 556	6.83	5.36	6	7.30	29	Clara

Fuente: EGEMASS S.A.C.; Datum: PSAD-56; ND: no determinado.

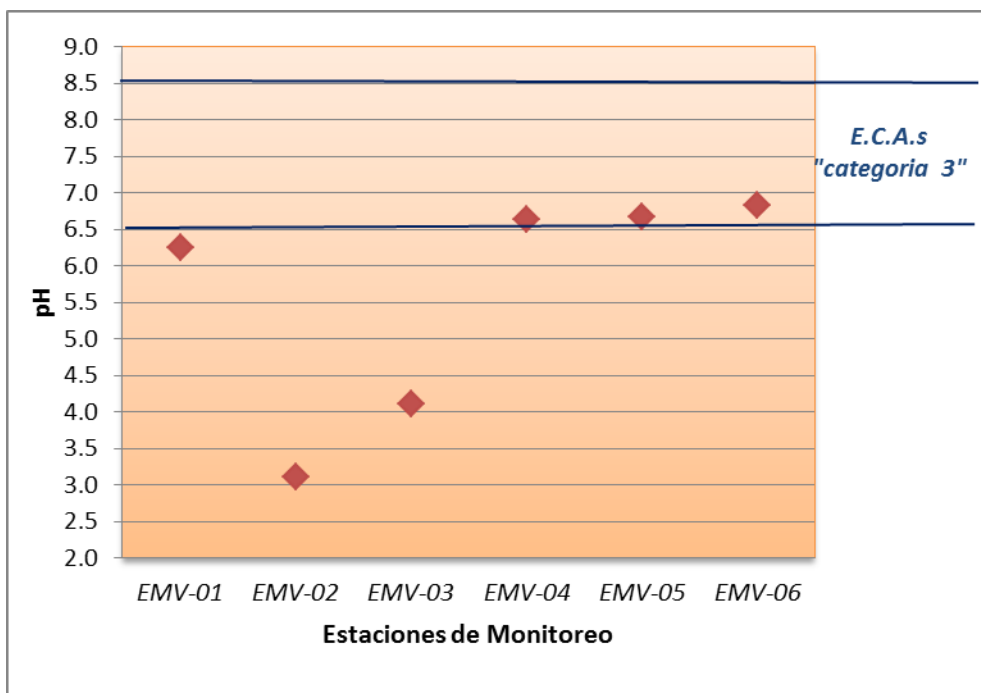
A) Parámetros *insitu*

Potencial de Hidrogeno (pH)

En la siguiente figura se puede apreciar que las estaciones correspondientes a la quebrada Jupay (EMV-01) muestra un valor de pH ligeramente por debajo de los estándares de calidad de agua. Asimismo notamos valores de tendencia acida en el ámbito de la quebrada Paraj de un valor de 4.11 unidades y la corriente de agua que discurre de la bocamina hacia la quebrada del mismo nombre, cuyo valor es el más bajo (3.50 unidades de pH). Estos valores de las tres estaciones indicarían en primer lugar la presencia de minerales de tipo piritoso expuestos por actividades realizadas anteriormente (bocaminas ubicadas en la parte alta del campamento, desmontes, trincheras y plataformas abandonadas), el que al contacto con el oxígeno y el agua forma compuestos que acidifican el recurso hídrico del lugar, de esta forma se justifica los valores ácidos en las dos estaciones anteriores. En ambos casos se sobrepasa los límites permitidos de calidad de agua de la categoría 3.

El valor ácido en las aguas de las estaciones indicadas sugiere que podemos encontrar altas concentraciones de metales disueltos en las mismas.

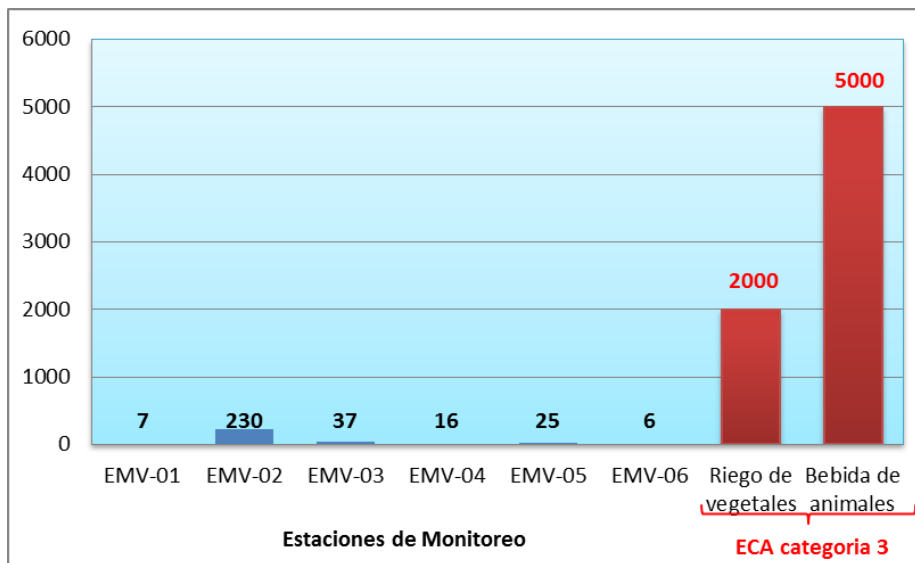
Gráfico 5-1
Valores de potencial de hidrógeno (pH) en las Estaciones



Conductividad Eléctrica (CE)

Los valores de conductividad eléctrica de las diferentes estaciones de monitoreo, se encontraron en un rango de 6 $\mu S/cm$ (EMV-06) y 230 $\mu S/cm$; estos resultados se encuentran por debajo del valor que establecen los estándares de calidad de agua (categoría 3) para riego de vegetales (2 000 $\mu S/cm$) y para bebida de animales (5 000 $\mu S/cm$). Estos resultados indican que la presencia de sales en el agua es baja. Esto lo podemos notar con mayor detalle en la figura 02.

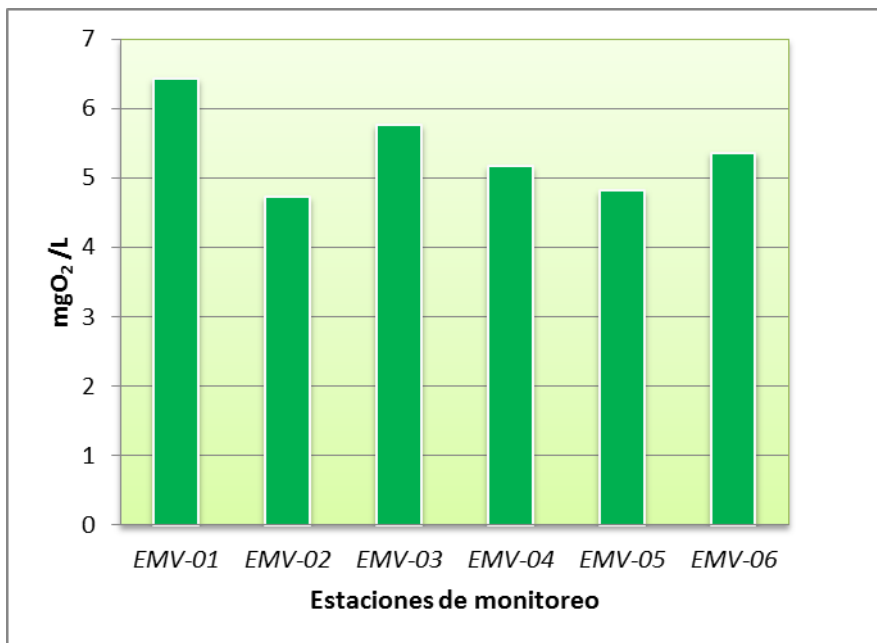
Gráfico 5-2
 Valores de Conductividad Eléctrica (uS/cm)



Oxígeno disuelto (OD)

Los valores de oxígeno disuelto en las diferentes estaciones se muestran entre 4.72 mg/L y 6.42 mg/L. Estos valores cumplen con la legislación nacional para calidad de agua (Categoría 3), que considera adecuados valores por encima de 4 mg/L para riego de vegetales; sin embargo el valor mínimo registrado se encuentra por debajo del estándar para bebida de animales el cual establece un valor de 5 mg/L. En la figura 03 se observa en mayor detalle.

Grafico 5-3
 Valores de oxígeno disuelto en las Estaciones



Parámetros de interés ambiental

En el Anexo D se adjuntan los resultados del análisis del Laboratorio acreditado. Los resultados resumidos se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 5.18
Consolidado de Resultados de las Estaciones de agua superficial.

Parámetro	Unidad	Estaciones de Monitoreo			ECAs (1)
		EMV-01	EMV-02	EMV-03	
Fisicoquímico					
DBO	mg DBO/L	<2	<2	<2	D.S. N° 002-2008-MINAM Categoría 3
DQO	mg DQO/L	<5	<5	<5	
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	0.3	1.21	0.7	
Nitratos	mgN-NO ₃ /L	0.09	1.31	0.38	
Nitritos	mg/L	<0.002	0.008	<0.002	
Sulfatos	mgSO ₄ /L	18	313	49	
Sulfuros	mg S ⁻² /L	<0.002	<0.002	<0.002	
Carbonato	mgCaCO ₃ /L	<2	<2	<2	
SAAM	mg SAAM/L	<0.010	<0.010	<0.010	
Fenoles	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
CN-Wad	mg CN ⁻ /L	<0.005	<0.005	<0.005	
Aceites y grasas	mg/L	<0.5	1.3	0.9	
Metales totales					
As	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
Al	mg/L	<0.10	11.90	1.67	
Ag	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
Cd	mg/L	<0.002	0.010	<0.002	
Cu	mg/L	0.141	4.910	1.907	
Cr-6	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	
Fe	mg/L	0.14	9.56	0.96	
Hg	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
Mn	mg/L	0.033	2.200	0.431	
Mg	mg/L	0.682	6.565	1.463	
Ni	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	
Se	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
Pb	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	
Zn	mg/L	0.107	1.170	0.235	
Microbiológicos					
Colif. Total	NMP/100ml	3100	150	3800	
Colif. Fecal	NMP/100ml	200	<1.8	210	

Estándares de Calidad Ambiental, D.S. N° 002-2008-MINAM

Cuadro N° 5.19
Consolidado de Resultados de las Estaciones de agua superficial.

Parámetro	Unidad	Estaciones de Monitoreo			ECAs (1)
		EMV-04	EMV-05	EMV-06	
Fisicoquímico					
DBO	mg DBO/L	<2	3	3	
DQO	mg DQO/L	<5	8	7	
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	0.4	0.3	0.2	
Nitratos	mgN-NO ₃ /L	0.16	0.08	0.08	
Nitritos	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	
Sulfatos	mgSO ₄ /L	17	25	29	
Sulfuros	mg S ⁻² /L	<0.002	<0.002	<0.002	

Carbonato	mgCaCO ₃ /L	<2	<2	<2	D.S. N° 002-2008-MINAM Categorías 3
SAAM	mg SAAM/L	<0.010	<0.010	<0.010	
Fenoles	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
CN-Wad	mg CN/L	<0.005	<0.005	<0.005	
Aceites y grasas	mg/L	0.9	0.9	0.7	
Metales totales					
As	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
Al	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	
Ag	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
Cd	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	
Cu	mg/L	0.317	0.101	0.110	
Cr-6	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	
Fe	mg/L	0.30	0.13	0.11	
Hg	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
Mn	mg/L	0.064	0.032	0.022	
Mg	mg/L	0.672	0.684	0.313	
Ni	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	
Se	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	
Pb	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	
Zn	mg/L	0.049	0.031	0.011	
Microbiológicos					
Colif. Total	NMP/100ml	4100	320	220	
Colif. Fecal	NMP/100ml	340	180	150	

(1) Estándares de Calidad Ambiental, D.S. N° 002-2008-MINAM

Foto N° 5.23
Vista de la quebrada Shalauya



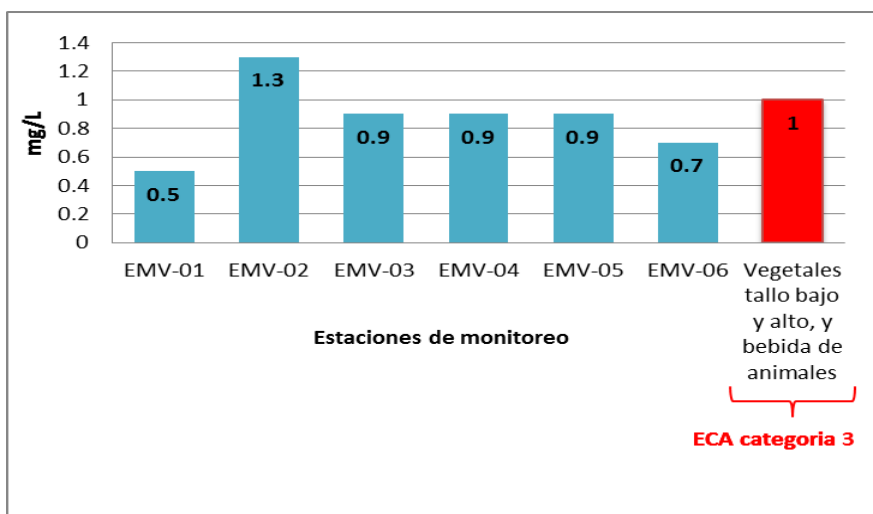
Los parámetros contemplados para el monitoreo de la calidad del agua superficial se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECAs) para Agua (D.S. No 002-2008-MINAM) en lo que respecta para riego de vegetales y bebida de animales (Categoría 3) los cuales se detallan a continuación:

Fisicoquímico

Aceites y grasas

Respecto a este parámetro se puede observar en la figura 4 que la mayoría de las estaciones se encuentran por debajo de los límites que establece los ECAs (Categoría 3) a excepción de la estación EMV-02 (bocamina Parag) en la que la concentración (1.3 mg/L) sobrepasa ligeramente los valores establecidos. Esto podría explicarse probablemente a que en dicha bocamina quedan restos de aceites que se usaron en las labores de excavación y que al entrar en contacto con el agua son expuestas en la superficie.

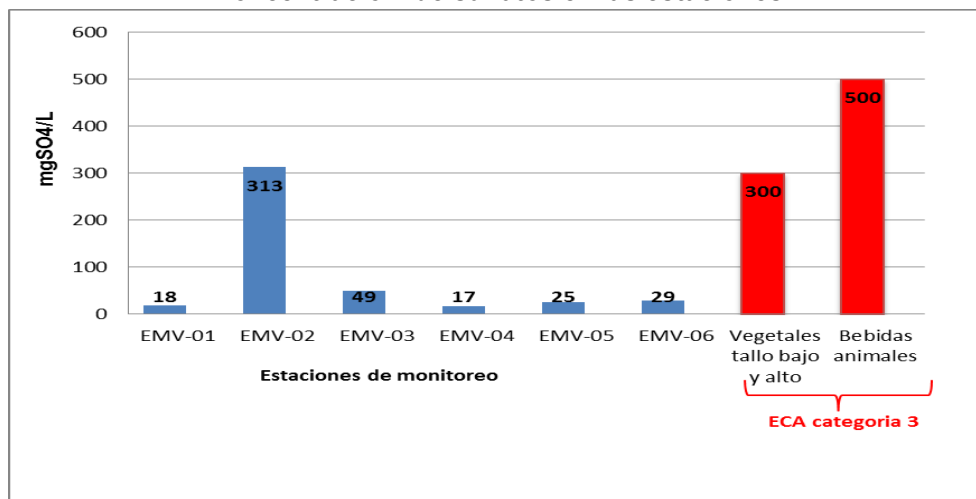
Gráfico N° 5-4
Concentración de Aceites y grasas en las Estaciones evaluadas.



Sulfatos

Al igual que en el caso anterior las concentraciones de sulfatos se encuentran por debajo de los ECAs establecidos tanto para bebida de animales como riego de vegetales. Sin embargo la excepción la muestra la estación EMV-02 (Bocamina Parag) cuyo valor de 313 mgSO₄/L sobrepasa ligeramente a lo establecido en los estándares de calidad de agua para riego de Vegetales de tallo bajo y alto (300mg/L), esto podría deberse a que el agua está cumpliendo una función de lavado en las paredes de la bocamina de aquellos minerales expuestos al ambiente del tipo sulfatados.

Gráfico N° 5-5
Concentración de sulfatos en las estaciones



Metales Totales

Arsénico

El arsénico registró valores por debajo del límite de detección del laboratorio (0.001mg/L) en las seis estaciones. Los ECAs (categoría 3) establecen un valor de 0.05mg/L para riego de vegetales y un valor de 0.1mg/L para bebida de animales. Los resultados cumplen con la legislación nacional.

Cadmio

El cadmio registró un valor máximo de 0.010 mg/L en la estación EMV-02 el cual corresponde a la bocamina Parag. Las demás estaciones se encuentran por debajo del límite de detección del laboratorio (0.002mg/L). Los resultados cumplen con la legislación nacional.

Cobre

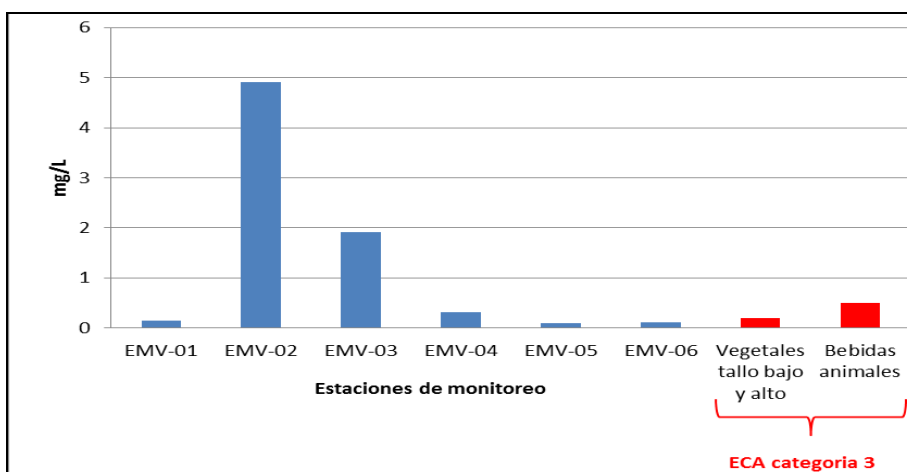
El valor más alto de cobre fue de 4.910 mg/L y se registró en la estación EMV-02 (bocamina Parag), seguida de la estación EMV-03 (quebrada Parag) que registró un valor de 1.907 mg/L. Estos resultados se encuentran por encima del valor que establecen los estándares de calidad ambiental (categoría 3) para riego de vegetales (0.2 mg/L) y para bebida de animales (0.5 mg/L).

En la figura 6 se puede observar además que la estación EMV-04 (Rio Shalauya) presenta un valor de 0.317 mg/L el cual sobrepasa el valor establecido en la categoría 3 para riego de vegetales.

La presencia de cobre en el agua puede estar relacionada a los pasivos ambientales que existen en la zona de estudio, desde bocaminas, desmonteras, trincheras y plataformas de perforación abandonadas sin remediadas. De acuerdo a la mineralogía de la sierra peruana, es común encontrar cobre de manera natural, la cual puede ser arrastrada por la acción de la lluvia y de esa forma aumenta su concentración en los cuerpos de agua.

A nivel de plantas, el cobre tiene un efecto tóxico debido a que produce lesiones a nivel de raíces e inhibe el crecimiento radicular y promueve la formación de numerosas raicillas cortas y de color pardo.

Gráfico N° 5-6
Concentración cobre total



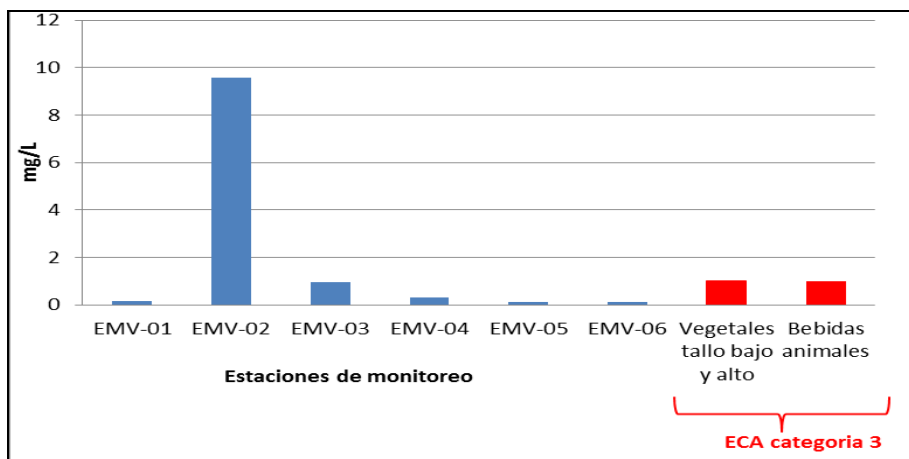
Hierro

El hierro registró valores de 9.56 mg/L en la estación EMV-02 correspondiente a la bocamina Parag, el cual es muy superior al valor establecido en los ECAs categoría 3 para riego de vegetales y bebida de animales (1 mg/L). Este valor alto puede estar relacionado a la presencia de pasivos ambientales en el área de evaluación.

Asimismo la estación EMV-03 (quebrada Parag) muestra un valor de 0.96 mg/L cercano al valor de los ECAs, el cual como en el caso anterior estaría influenciado por la presencia de los pasivos del lugar.

Las demás estaciones de monitoreo se encuentran por debajo de los límites que establece la legislación nacional.

Gráfico N° 5-7
Concentración Fierro total

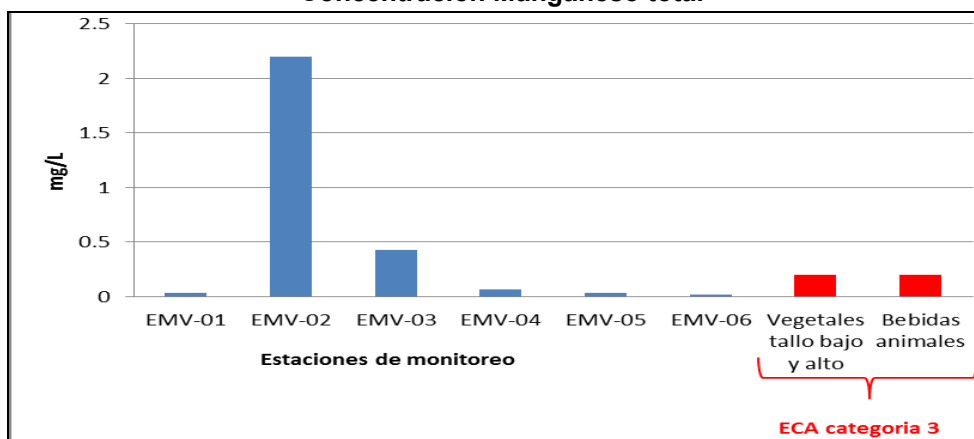


Manganeso

El manganeso registró valores de 2.200 mg/L en la estación EMV-02 y un valor de 0.431 mg/L en la estación EMV-03. Ambas estaciones están afectadas por la presencia de pasivos ambientales del área en estudio. Estos valores sobrepasan los ECAs establecidos para la categoría 3 (0.2 mg/L) de la legislación nacional.

Las altas concentraciones (toxicidad) de manganeso en las plantas se manifiesta en el abramamiento y manchas marrones en las hojas, en animales los efectos de su toxicidad se manifiesta, pudiendo causar disturbancias en pulmones, hígado y probables fallos en el desarrollo de los fetos.

Gráfico N° 5-8
Concentración Manganeso total



Mercurio

En todas las estaciones los valores de mercurio se registraron por debajo del límite de detección de laboratorio (0.0002 mg/L). Los ECAs (categoría 3) establecen un valor de 0.001 mg/L para ambas subcategorías. Los resultados cumplen con la legislación nacional.

Plomo

Los resultados para este metal en todas las estaciones mostraron valores por debajo del límite de detección del laboratorio (0.01 mg/L). Los estándares de calidad ambiental para este metal según la legislación nacional para la Categoría 3, establecen un límite de 0.05 mg/L. Los resultados cumplen con lo establecido.

Zinc

El comportamiento del Zinc en el agua presentó valores bajos durante la evaluación de las diferentes estaciones. El valor más alto se registró en la estación EMV-02, donde se obtuvo 1.170 mg/L. Este valor está por debajo de lo que establece la legislación nacional, la cual indica un valor de 2 mg/L para riego de vegetales y un valor de 24 mg/L para bebida de animales.

B) Parámetros hidrobiológicos

Los ecosistemas acuáticos mantienen una gran diversidad de organismos, incluso mayor a los terrestres, por lo que los impactos como la contaminación inducen a cambios en la estructura de las comunidades, la función biológica de los sistemas acuáticos y al propio organismo, afectando su ciclo de vida, crecimiento y su condición reproductiva (Bartram y Ballance, 1996). Por este motivo, algunos organismos pueden proporcionar información de cambios físicos y químicos en el agua, ya que a lo largo del tiempo revelan modificaciones.

Organismos bentónicos

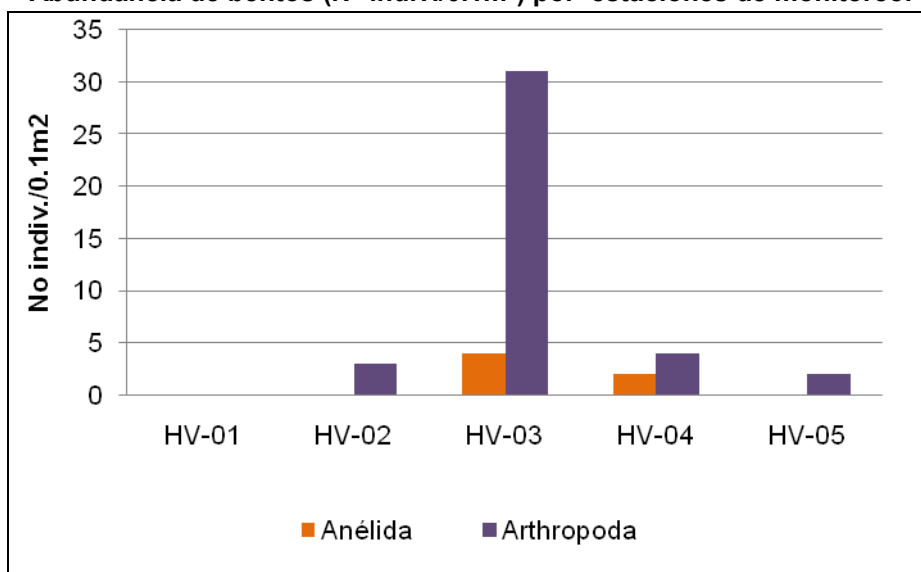
La metodología empleada fue como sigue: las muestras para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos se han obtenido utilizando en cada punto un tamaño de la unidad muestral definido por un tubo de plástico de 10 cm de diámetro, de cuyo interior se colectó con una cuchara de plástico blando la capa superficial del lodo (2 cm de profundidad, aproximadamente). La muestra fue depositada en un frasco de plástico, preservada con alcohol al 70% y tapada herméticamente. Inmediatamente se colocó una etiquetada con el código que identifica la ubicación del punto del muestreo, la fecha de muestreo y al colector.

La calidad del agua se fundamenta mayormente en la determinación de la diversidad y abundancia del macrobentos. En un ecosistema acuático no alterado la diversidad y estructura de la comunidad de macroinvertebrados se mantiene en condiciones razonablemente equilibradas.

Esto es útil para comprender el grado de intervención o deterioro al que ha sido sometida una cuenca hidrográfica y establecer la estrategia correspondiente para el manejo de vertidos y desechos producto de la actividad humana.

Según la figura 9 se verifica la presencia de estos macroinvertebrados en todas las estaciones, a excepción de la laguna Pailacocha en la cual hay una ausencia, lo que podría deberse a la presencia de una corriente relativamente fuerte presentado al momento del muestreo, dificultando su captura. Asimismo se observa que el mayor número de individuos reside en la quebrada del Shalauya (35 indiv/0.1m²) y el más bajo en las aguas corrientes relativamente moderadas de la quebrada Ruripuncu (2 org/0.1 m²). La poca diversidad encontrada podría deberse a adaptaciones propias de cada especie a ambientes adversos como las bajas temperaturas predominantes (llegando incluso al punto de congelación) y a altitudes entre 4100-4600 msnm, el cual corresponde al área del proyecto.

Gráfico N° 5-9
Abundancia de bentos (N° indiv./0.1m²) por estaciones de monitoreo.



De esta forma en la mayoría de los cuerpos de agua se aprecia la presencia *in situ* de macroinvertebrados y confirmado con los análisis de laboratorio, en la que se presentan especies de la clase insecta (mayormente larvas) así como también la taxa anélida, habitando en estos ambientes acuáticos. Se observa además que la presencia de la taxa arthropoda se presenta en la mayoría de las estaciones.

El orden Díptera de la taxa Arthropoda son considerados junto con los Trichopteros y Lepidópteros uno de los grupos más evolucionados. Usualmente las hembras ponen los huevos bajo la superficie del agua, adheridos a rocas o vegetación flotante. Su hábitat es muy variado, se hallan en ríos, arroyos, quebradas y lagos a diferentes profundidades. Dentro de este orden existen representantes de aguas muy limpias como es el caso de la familia Simuliidae y de aguas contaminadas como Tipulidae y Chironomidae. Es así que para el caso de la quebrada Parag, Shalauya se tiene la presencia de esta última familia lo que llevaría a presumir que se encuentran en alguna medida muy ligeramente perturbada, probablemente por factores antrópicos, las que fueron observadas cercana al área de muestreo.

Índices Bilógicos (Indicadores ambientales)

Índice EPT

El Índice Biótico es una medida cuantitativa de la diversidad, de especies de bentos, con la información cualitativa sobre la sensibilidad ecológica de taxones individuales en una expresión numérica simple. El índice EPT es la suma de la abundancia de individuos de los grupos sensible: Ephemeroptera, Plecoptera y Tricoptera entre la abundancia total de los individuos bentónicos, el que finalmente mediante una tabla de valores indica las condiciones de contaminación del agua, la cual va de Muy buena a Mala calidad (Carrera & Fierro 2001).

Cuadro N° 5.20
Índice EPT para los ambientes evaluados

Estaciones de muestreo	HV-01	HV-02	HV-03	HV-04	HV-05
	Lag. Pailacocha	Qda. Parag	Qda. Shalauya	Lag. Jururcocha	Qda. Ruripunco
EPT (%)	0	0	0	0	50

Según el cuadro anterior el índice EPT nos indica solo valores para la estación HV-05. En esta estación se observa que la calidad del agua es buena ya que presentó un valor de 50%, lo cual

es un indicativo que la fuente de agua no se encuentra perturbada en este ambiente. Cabe resaltar que en las demás estaciones no hay presencia de estos representantes de ambientes acuáticos de buena calidad, como son los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, pudiendo deberse al fuerte impacto que presenta al zona, debido a actividades mineras que se realizaron anteriormente (presencia de pasivos ambientales) o a la velocidad de la corriente de agua en los puntos de muestreo, lo que hace que los organismos bentónicos sean muy diferentes a las halladas en otros ambientes.

Índice de Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener es un parámetro empleado como indicador de calidad de agua en el ecosistema acuático, mediante los criterios establecidos por Roldan (1992). Este autor hace mención, que existe evidencia para asegurar que los límites discriminantes para determinar el grado de contaminación de un ecosistema acuático están entre 0 y 5 unidades. Los valores de 0-1.5 es un estado de ecosistema acuático No Contaminado, 1.5-3 Moderadamente Contaminado y de 3-5 es un ambiente Altamente Contaminado.

Cuadro N° 5.21
Parámetros biológicos del bentos según puntos evaluados para la época húmeda

Parámetros Biológicos	Laguna Pailacocha	Qda. Parag	Qda. Shalauya	Laguna Jururcocha	Qda. Ruripunco
	HV-01	HV-02	HV-03	HV-04	HV-05
S	0	1	5	2	1
N	0	3	35	6	2
H'	0	0	1.47	0.92	1

N° de individuos: N; Número de especies: S; Índice de diversidad: H'

Según lo anterior podemos indicar que los diferentes habitas muestreados se encuentran en un nivel de ecosistema acuático No Contaminado, dado que lo valores del Índice de diversidad se encuentran en valores de 0- 1.47, sin embargo en algunas estaciones muestran ausencia de organismos debido probablemente a la velocidad de corriente del agua que predomina en el punto.

5.2.7 SUELOS

El Proyecto “Viento” se desarrollará sobre posiciones fisiográficas con pendientes altas a moderada, las pendientes indican la magnitud de la erosión que evidencian suelos mal drenados y anegados por lo que se aprecia la degradación de estos suelos.

En la zona de estudio se han identificado suelos de escaso desarrollo edáfico, pues el suelo está vinculado a las condiciones drásticas del clima como bajas temperaturas y altas temperaturas en ciertas horas del día, además de elevada altitud (aproximadamente 4 700 m.s.n.m.).

Los suelos que predominan son básicamente para el uso de protección, pues presentan propiedades escasas para cultivos agrícolas, según la caracterización realizada y según el reglamento de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra.

En esta sección se presentan los resultados sobre las características edáficas y tipos de suelos presentes en la zona donde se llevarán a cabo el Proyecto de Exploración Minera “Viento”. Asimismo, se describen los resultados de las evaluaciones de campo y los análisis de laboratorio realizados.

a. Generalidades

Se define al suelo como a un agregado inconsolidado sólido formado por la destrucción mecánica y química de las rocas. Esta definición es, quizás, demasiado académica y no muestra el verdadero alcance o importancia de este cuerpo natural.

Además según el punto de vista o el uso que se pretenda darle, existirán diferentes conceptos y clasificaciones de suelo. El ingeniero civil lo clasifica según el tamaño de la partícula y sus propiedades físicas y, para su trabajo, es simplemente un material de construcción o una base de asentamiento para sus obras. El agrónomo lo analiza en función de su potencial productivo, en lo que se refiere a vegetales y realiza exhaustivos estudios físicos, químicos, climáticos y geomorfológicos para encuadrarlo dentro de una nomenclatura específica. Luego con un solo nombre, como por ejemplo, "argudol taptorgico" ya tiene definido el tipo de suelo y sus propiedades.

Existen otras formas de verlo o estudiarlo. El ecólogo lo tomará como parte de un hábitat o como sostén de una biota en particular, el edafólogo estudiará su génesis, el geólogo intentará cuantificar sus propiedades mineras, etc.

En nuestro caso particular se lo toma en cuenta como base y medio circundante de la actividad minero-metalúrgica. Se lo estudia en el informe previo de impacto ambiental, se lo monitorea ante eventuales contaminaciones y por último, se investiga si ha quedado algún pasivo contingente cuando el establecimiento cesa en sus funciones.

Finalmente se deberá tener en cuenta que es uno de los principales componentes del medio ambiente y su uso debe estar dentro del principio de desarrollo sostenible.

b. Metodología de Evaluación

La metodología empleada para la elaboración del presente estudio ha seguido las normas y procedimientos establecidos en el "Manual de Levantamiento de Suelos" (Soil Survey Manual, 1985) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en concordancia con especificaciones estandarizadas por parte de la FAO (2006) y las normas existentes para el levantamiento de suelos detalladas en el D.S. N° 033-85-AG (Reglamento para la Ejecución de Levantamientos de Suelos).

Para realizar la clasificación de los suelos se usó el sistema Soil Taxonomy (USDA 1993) el cual comprende seis categorías tales como: Orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie.

El muestreo fue elaborado en base a la experiencia y conocimientos que se tiene sobre el área y consideró las diversas variables ambientales y la magnitud del Proyecto, este representa en gran parte la calidad de todo el estudio de suelos. Las muestras de suelos seleccionadas se analizaron desde el punto de vista de sus propiedades agrológicas.

La fase de campo incluyó el chequeo de los límites tentativos de las unidades de suelos determinadas previamente en gabinete en base a las características fisiográficas.

Se evaluaron 2 puntos representativos para lo cual se abrieron 2 calicatas Ver Anexo C (Mapa N° 5-20 Monitoreo Edafológico). El muestreo para el análisis de caracterización; se realizó en muestras simples y se tomó una muestra en cada horizonte encontrado, dichos análisis se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), alcanzando un total de 4 muestras de suelos con fines de caracterización.

Las muestras de suelos fueron analizadas por propiedades agronómicas significativas para rehabilitación y revegetación tales como: pH, acidez total, materia orgánica, salinidad, sodio, porcentaje de saturación, textura (porcentaje de arena, arena muy fina, sedimentos, y arcilla), nutrientes (NPK). Esta información fue utilizada para evaluar la sensibilidad orientada a alteraciones (físicas, y químicas), y como base para el desarrollo de planes detallados de remediación y revegetación.

A los criterios de clasificación se agregó el de pendiente, considerándose las fases de pendientes más usadas en los estudios ambientales (Ver Cuadro N° 5.2.7. 01. - Clasificación de Pendientes)

Con respecto a la clasificación de tierras, se sigue los lineamientos establecidos en el nuevo Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura del Perú, en términos de Capacidad de Uso Mayor, según Decreto Supremo N° 017-2009.AG.

Cuadro N° 5.22
Clasificación de Pendientes

Pendiente		
Termino Descriptivo	Rango (%)	Símbolo
Plana a Ligeramente inclinada	0 - 4	A
Moderada a Fuertemente inclinada	4 - 15	B
Moderadamente empinada	15 - 25	C
Empinada	25 - 50	D
Muy Empinada	50 - 75	E
Extremadamente empinada	75	F

Fuente: EGEMASS

c. Clasificación Natural de los Suelos

El territorio del proyecto ubicado en los distritos de Ámbar y Caujul, provincias de Huaura y Oyón respectivamente, está categorizado como ecorregión Puna y Janca según el Ing. Pulgar Vidal ya que la altitud varía entre los 4 300 m.s.n.m. y 5100 m.s.n.m., por lo que el clima pertenece a regiones altoandinas con temperaturas muy frías casi todo el año y con precipitaciones especialmente en verano como granizo o nieve, además Pulgar Vidal acota que Janca es la región más alta de los andes.

Según la clasificación de la FAO la zona de estudio pertenece a la región litológica y andosólica. Para el primer caso lo constituyen las vertientes occidentales de la cordillera de los Andes que van e 1 000 a 5 000 m.s.n.m. en los cuales predominan los "litosoles" que son suelos superficiales sobre rocas y los regosoles que son suelos arenosos. Para el segundo caso lo constituyen las zonas altoandinas ubicadas entre los 4 000 y 5 000 m.s.n.m., y que tienen como predominantes los paramosoles que son suelos ácidos ricos en materia orgánica.

Por las condiciones en la que se encuentra el lugar de estudio su uso es adecuado para el desarrollo de la actividad minera, suministro de energía, vida silvestre, áreas de interés paisajístico y turístico entre otros.

d. Caracterización de los Suelos

Para realizar la caracterización de los suelos, se tomaron muestras para los cuales se aperturaron 2 calcatas y se procedió a describir el perfil mediante la delineación de los horizontes, se anotó el símbolo del horizonte, profundidad de la parte superior e inferior del horizonte, color, manchas de color, textura, estructura, consistencia, capas endurecidas, contenido de carbonatos, sales solubles, restos de la actividad humana, contenido de raíces, naturaleza del límite con el horizonte subyacente y pH; algunos de los cuales han sido incluidos en la descripción de los perfiles (Ver Cuadro N° 2. Descripción de las Calcatas).

Cuadro N° 5.23
Descripción de las calicatas

CALICATA	DESCRIPCIÓN
S - 01	Ubicado aproximadamente a 70 m de la estación de calidad de aire N° 1 (CA-01). Se encuentra bajo la formación vegetal Césped de Puna, Pajonal y Roquedal, en una ladera al norte del campamento. Presenta pedregosidad de 60 % y una profundidad de raíces de 50 cm.
S - 02	Ubicado a 35 m aproximadamente de la estación N° 2 de calidad de aire (CA-02) y a 9 m de la vía de acceso. Se encuentra bajo la formación vegetal Pajonal. Presenta una pedregosidad de 55% y una profundidad de raíces de 60 cm.

Fuente: EGEMASS.

◆ Ubicación de los Puntos de Muestreo

La determinación del número y ubicación de los puntos de muestreo, se realizaron a través del reconocimiento preliminar del área de estudio a partir de los planos en gabinete y las modificaciones in situ producto del recorrido y la observación directa efectuada en el campo. Para el presente estudio se determinaron dos (2) estaciones de monitoreo comprendidos en el ámbito de influencia directa del proyecto, en el que los elementos de juicio que primaron para su determinación están comprendidos en el marco de representatividad de un área geográfica con similares características como, relieve, vegetación, pendiente, pedregosidad, influencia antrópica, etc.

La disposición espacial de las calicatas con respecto a la orientación fue de este-oeste con la finalidad de lograr la mayor exposición al perfil del suelo y la dimensión de la calicata presentó una sección cuadrangular de 1.00 m. x 1.00 m. y una profundidad de 1 m aproximadamente. A continuación se presenta el Cuadro de Ubicación de los puntos de muestreo. Véase el Cuadro N° 3. Ubicación de los Puntos de Muestreo de Suelos. Asimismo ver Anexo C (Mapa N° 5-20 Monitoreo Edafológico); se puede apreciar los lugares en los que se hicieron las calicatas.

Cuadro N° 5.24

Ubicación de los Puntos de Muestreo de Suelos

Ubicación de los Puntos de Muestreo de Suelos						
Punto de muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción		
	Este	Norte		Muestra	Profundidad (cm)	Topología
S - 01	278 248	8 813 548	4 836	H - 1	25	Ubicadas en el área de influencia directa y dentro del área de concesión.
				H - 2	33	
S - 02	279 281	8 811 772	4 780	H - 1	34	
				H - 2	24	

Fuente: EGEMASS.

◆ **Resultados y Evaluación del Análisis de Suelo**

El análisis de caracterización practicada a las muestras provenientes de las 2 calicatas revelan de manera general que los suelos son de textura Franco Arenosa en todo el perfil, muy ligeramente salinos y/o sódicos, con bajo contenido calcáreo. El contenido de fósforo es bajo a diferencia del potasio que se encuentra a nivel medio, asimismo el análisis demuestra que la Capacidad de Intercambio Catiónico CIC es de baja a media y fuertemente ácido (pH < 5.5).

e. Descripción de las Unidades de Suelos

A continuación se describen las consociaciones identificadas en la zona del proyecto, identificándose un tipo de consociación para igual número de suelos.

A. Consociación Guía

Esta consociación presenta un paisaje de cimas, laderas, areniscas, tobas y depósitos fluvio-glaciales con un material parental Coluvio-Aluvial y Fluvio- Glacial.

Estos suelos presentan un drenaje natural bueno a algo excesivo, se caracterizan por tener una profundidad efectiva superficial a profunda, con una textura moderadamente gruesa. Además, tiene una reacción moderadamente ácida a ligeramente ácida y una fertilidad natural baja.

El perfil de estos suelos no presenta desarrollo genético. Tienen un régimen de temperatura crítico. Es un perfil tipo AC, epipedón ócrico, pardo oscuro o pardo rojizo oscuro sobre pardo grisáceo. Presenta fragmentos rocosos heterogéneos y heterométricos que aumentan con la profundidad, que algunas veces es abundante a través del perfil.

Fotografía N° 5.24

Vista correspondiente a la superficie con pendientes de 15 – 50 % (S-01).



A.1 Características Generales

Es la unidad Taxonómica dominante en esta consociación, sus características edáficas son las siguientes; suelos ubicados en lugares con pendientes moderadas, superficialmente presenta detritos rocosos, los suelos presentan buena capacidad de infiltración y percolación, por su ubicación reciben el aporte continuo de material eólico. El desarrollo genético bajo estas condiciones de extrema aridez es nulo, puesto que presenta un régimen de humedad xérico y un régimen de temperatura hipertérmico.

A.2 Características Físico – Químicas

Suelos de textura gruesa a lo largo del perfil. La reacción del suelo es fuertemente ácido a lo largo del perfil pues tiene un pH = 4.4, la distribución de la salinidad es uniforme en el perfil, considerándose como muy ligeramente salino (CE = 0.15 promedio), el contenido de carbonatos es nula, el contenido de materia orgánica es alto (Mayor a 4 % M.O.), la presencia de fósforo disponible es baja (<7.0 ppm) mientras que el potasio disponible es medianamente alto (100-240 ppm), la CIC es media 26.24 meq /100 g suelo en promedio. Este tipo de suelo presenta micro elementos como K que se encuentra deficiente, Ca y Mg.

Muchos de los resultados concuerdan con lo observado en la calicata N° 2 aperturada en el área del proyecto (S-02), se diferencia en que tienen bajo contenido de materia orgánica (<0.5 % M.O.) y el potasio disponible (< 100), teniendo como similares características lo siguiente: la reacción del suelo es fuertemente ácida a lo largo de todo el perfil, es muy ligeramente salino y tienen bajo fosforo (< 7 ppm). Ambos suelos evaluados tienen textura franco arenosa (Fr. A.)

A.3 Aptitud Agronómica

El análisis de caracterización practicado a la muestra representativa, indica que estos suelos son de fertilidad baja, el análisis fisiográfico revela que en general se ubican en pendientes empinadas 25 – 50 %, el factor climático a estas altitudes se constituye en factor limitante, por lo que se concluye que estos suelos no presentan aptitud agronómica, sino son tierras de protección.

Fotografía N° 5. 25

Vista correspondiente a la superficie con pendientes de 25 – 50 % (S-02).



Asociaciones

Unidad cartográfica que está conformada por dos o más unidades taxonómicas y/o misceláneas que se presentan geográficamente asociadas, cuyos componentes principales no pueden ser separados y mapeados individualmente, debido al patrón intrincado en que se presentan y a la escala del estudio. El total de inclusiones diferentes a la asociación no deben exceder del 15 %.

En la zona del proyecto se ha identificado la Asociación “Criortent-Misceláneo”. La unidad taxonómica Criortent corresponde a la consociación Guida, la cual se ha desarrollado en el párrafo anterior.

Áreas Misceláneas

Son unidades esencialmente no edáficas que comprenden superficies de tierras que pueden o no soportar algún tipo de vegetación debido a los factores desfavorables que presentan, como por ejemplo una severa erosión activa. Por lo general, estas áreas no presentan interés o vocación para actividades agropecuarias o forestales, aunque en algunos casos pueden hacerse productivas, previa realización de intensas labores de rehabilitación.

En el presente estudio se identificó las siguientes áreas misceláneas:

Nival

Comprende las áreas ubicadas sobre los 4 900 m.s.n.m. La configuración fisiográfica es abrupta, mayormente con cubierta de nieve permanente y, en otros casos, se observa afloramientos rocosos. En el caso de la zona de proyecto no se identificaron zonas con nieve.

Roca

Esta formación no edáfica está constituida esencialmente por exposiciones de roca viva o desnuda de distinta naturaleza y origen. Su distribución es amplia en toda la zona de estudio, ya sea como inclusiones o como unidad cartografiable.

f. Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor**f.1 Generalidades**

Los fines del presente estudio, buscan caracterizar y clasificar las tierras según su capacidad agrológica y de uso mayor, para ello se evaluó las características edáficas, y se complementó con el reconocimiento de su geomorfología en la zona de estudio a fin de definir su vocación de uso de estas tierras, mostrando sus potencialidades y limitaciones, así como de definir prácticas de gestión y conservación dentro de los planes de desarrollo al que fuere sometido este recurso.

Para fines del presente trabajo se utiliza el marco establecido por el sistema de clasificación adoptado por el INRENA en el que las bases para la clasificación y agrupación de las diferentes clases de suelos del país están contenidas en el Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura del Perú, en términos de Capacidad de Uso Mayor, según Decreto Supremo N° 017-2009.AG.

La distribución de la capacidad de uso mayor de los suelos en la zona de estudio se muestra en el Mapa N° 5- 18 (De Capacidad de Uso Mayor del Suelo).

f.2 Capacidad de Uso Mayor del área estudiada

El área en estudio presenta en su totalidad tierras de protección, los cuales representan una superficie de 42.25 % a nivel nacional, es decir 54 300 560 Ha y a nivel del proyecto 2 435.34 Ha. Estas tierras presentan características inapropiadas para el desarrollo agropecuario y explotación forestal dentro de los márgenes económicos sin embargo pueden prestar gran valor económico para otros usos, tales como el desarrollo de la actividad minera, suministro de energía, vida silvestre, áreas de interés paisajístico y turístico entre otros.

A continuación, se describe detalladamente los diferentes tipos de tierras identificados a nivel de grupo, clase y sub-clase de capacidad de uso mayor, para ello se presenta de manera organizada las características más conspicuas de los suelos evaluados (Ver Cuadro N° 5.25).

Cuadro N° 5.25
Características edáficas del área de estudio

Caracterización de los Suelos Evaluados		
Características Edáficas	Suelo Evaluado	Zona de Vida
Pendiente	C - D	páramo húmedo Subalpino Tropical (ph - SaT)
Microrelieve	Microondulado	
Profundidad	100 cm	
Textura	Fr. A	
Pedregosidad	Pedregoso	
p H	4.4 - 5.6	
Erosión	Ligera	
Salinidad	Muy ligeramente salino	
Inundación	Sin riesgo de inundación	

Fuente: EGEMASS.

El presente estudio reconoce a este grupo de tierras como tierras de protección (X).

En base a las características edáficas descritas y analizadas, se procede a la categorización de las tierras en su capacidad de uso mayor, así como la clase y sub clase a la que pertenece (Véase el Cuadro N° 5-26 con ejemplos de factores limitantes).

Cuadro N° 5.26
Identificación de Factores Limitantes de los Suelos

Grupo		Clase		Sub Clase	
Símbolo	Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrologica	Símbolo	Factores Limitantes
X	Protección	-	No tiene	Xsl	Suelo, sales
		-	No tiene	Xs	Afloramientos líticos y derrubios
P	Aptas para pastos	P1	Alta	P1c	clima
		P2	Media	P2i	inundación
		P3	Baja	P3l	sales

Fuente: DS 017-2009 AG.

El cuadro 5.27, presenta en resumen la capacidad de uso mayor y su descripción básica, los suelos hallados en la zona de estudio son de 2 tipos, unos pobres en materia orgánica (<0.5 % M.O.), y otros altos en materia orgánica (Mayor a 4 % M.O.), por lo que su uso en actividades agrícolas o forestales económicamente viables queda completamente descartada, sin embargo los grupos hallados juegan un rol muy importante en la ecología local y regional por lo que su conservación se hace estrictamente necesaria.

Cuadro N° 5.27

Determinación de la Capacidad de Uso Mayor

Capacidad de Uso Mayor de los Suelos Evaluados				
Capacidad de Uso	Descripción	Símbolo	Superficie	
			Ha	%
Protección (X)	Con predominancia de tierras de protección y en menor proporción tierras aptas para pastos con calidad agrológica media y factor limitante erosión.	X-P2e	5.77	0.237
	Con predominancia de tierras de protección y alguna proporción de tierras aptas para pastos con calidad agrológica media y limitaciones de erosión y con menor proporción de tierras agrícolas que presenta calidad agrológica media y limitación por suelos y clima.	X-P2e-A2sc	1993.47	99.760
Total			1999.24	100.000

Fuente: EGEMASS S.A.C.

Tierras De Protección (Símbolo X)

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinan que estas tierras sean declaradas de protección.

En este grupo se incluyen, los escenarios glaciáricos (nevados), formaciones líticas, tierras con cárcavas, zonas urbanas, zonas mineras, playas de litoral, centros arqueológicos, ruinas, cauces de ríos y quebradas, cuerpos de agua (lagunas) y otros no diferenciados, las que según su importancia económica pueden ser destinadas para producción minera, energética, fósiles, hidro-energía, vida silvestre, valores escénicos y culturales, recreativos, turismo, científico y otros que contribuyen al beneficio del estado, social y privado.

Dentro de este Grupo de Capacidad de Uso Mayor, no se reconocen Clases. Sin embargo, se estima conveniente indicar el tipo de limitación (sub- clase) que restringe su uso, mediante letras minúsculas que acompañan al símbolo del Grupo.

Unidad X-P2e

Son tierras predominantemente de protección con presencia de vegetación pero con muy variadas pendientes y superficie desigual. Esta unidad se encuentra en menor proporción en la zona del proyecto (Ver Cuadro N°5.2 7. Determinación de la Capacidad de Uso Mayor; Ver anexo C (Mapa N° 5-18 Capacidad de Uso Mayor de la Tierra).

◆ Limitaciones de Uso

Las mayores limitaciones de uso de estas tierras están referidas al factor topográfico, estos suelos presentan elevada susceptibilidad a la erosión. Asimismo los pastos que se encuentran presentan deficiencias en su crecimiento.

◆ Lineamientos de Uso y Manejo

Estas tierras requieren de técnicas de manejo y conservación a fin de mejorar la belleza escénica del lugar, así como atenuar la acción del viento y el sol asimismo se debe tener en cuenta al momento de realizar obras de nivelamiento pues las pendientes moderadas pero de superficie muy desigual son factores muy influyentes en los costos de nivelación.

Unidad X-P2e-A2sc

Son tierras con predominancia de tierras de protección y alguna proporción de tierras aptas para pastos con calidad agrológica media y limitaciones de erosión y con menor proporción de tierras agrícolas que presenta calidad agrológica media y limitación por suelos y clima. En la zona del proyecto se puede apreciar la predominancia de esta unidad (Ver Cuadro N° 7. Determinación de la Capacidad de Uso Mayor. Ver anexo C (Mapa N° 5-18 Capacidad de Uso Mayor de la Tierra).

Limitaciones de Uso

Presentan limitaciones y deficiencias intensas para el crecimiento de pasturas naturales y cultivadas que permiten el desarrollo sostenible de ganadería.

Estas tierras presentan riesgo de erosión, debido al tipo de topografía que muestra, debido a que el grado de pendiente de la superficie del suelo influye regulando la distribución de las aguas de escorrentía. Asimismo se debe tener en cuenta que para hacer obras de nivelamiento en zonas con pendientes moderadas pero de superficie desigual o muy variadas éstas influirán en los costos.

Estas tierras presentan limitaciones de tipo edáfico pues muestran deficiencia de profundidad efectiva, textura, presencia de grava o piedras, condiciones de fertilidad de suelo y/o riesgo de erosión incidiendo en el desarrollo y crecimiento de las plantas así como en sus capacidad productiva

En cuanto al factor climático en estos lugares se aprecian bajas temperaturas, sequías prolongadas y fluctuaciones térmicas significativas durante el día comprometiendo seriamente a los tipos de especies a desarrollarse.

◆ Lineamientos de Uso y Manejo

Estas tierras requieren de la aplicación de prácticas moderadas de manejo de suelos y pastos para evitar el deterioro del suelo y mantener una producción sostenible.

Debido a que estas tierras presentan calidad agrológica media, requieren de prácticas moderadas de manejo y de conservación de suelos a fin de evitar su deterioro y mantener una productividad sostenible.

g. Uso Actual de la Tierra

La presente descripción del Uso Actual del Territorio, se realiza en base a los lineamientos establecidos por la Unión Geográfica Internacional (UGI), en su categorización incluye nueve clases que a continuación se nombra:

- a) Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas
 - ◆ Centros poblados.
 - ◆ Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas).
- b) Terrenos con hortalizas.
- c) Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes.
- d) Terrenos con cultivos extensivos (papa, camote, yuca, etc.)
- e) Áreas de praderas mejoradas permanentes.
- f) Áreas de praderas naturales.
- g) Terrenos con bosques.
- h) Terrenos pantanosos y/o cenagosos.
- i) Terrenos sin uso y/o improductivos:
 - ◆ Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal).
 - ◆ Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados).

- ◆ Terrenos de litoral, caja de río.
- ◆ Áreas sin uso no clasificadas.

En general la una parte de la zona de estudio es usada para el pastoreo de ganado como: alpacas, vicuñas y llamas.

En base a esta categorización propuesta por la UGI, se define la existencia de las siguientes clases para el área de estudio.

Realizado el trabajo de reconocimiento en el área de estudio, se pudo constatar que el uso actual de las tierras está ligado al desarrollo del área urbana, así como la presencia de pasivos ambientales dejados por la minería informal, a continuación se describen:

Áreas Urbanas:

Las áreas urbanas que comprende la zona son no son tan significativas puesto que ocupan un área mínima de la zona estudiada, este comprende: la ubicación del campamento, de los pasivos ambientales, así como la presencia caminos y/o trochas para el traslado de vehículos.

Figura N° 01
Resultados del Análisis de Caracterización (Laboratorio de Suelos - UNALM).



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : EGEMASS THE MINING SOCIETY S.A.C.

Departamento : LIMA

Provincia : OYON

Distrito :

Predio :

Referencia : H.R. 29831-020C-11

Fact.: 18981

Fecha : 22-02-11

Lab	Número de Muestra Campo	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
1460	h1 S1	4.44	0.17	0.00	7.59	4.6	186	48	46	6	Fr.A.	25.60	1.02	0.32	0.28	0.10	1.80	3.52	1.72	7
1461	h1 S1	4.44	0.13	0.00	8.55	4.1	152	62	32	6	Fr.A.	26.88	0.92	0.24	0.23	0.09	2.50	3.98	1.48	6
1462	H1 S2	5.10	0.06	0.00	1.10	4.1	27	64	26	10	Fr.A.	5.92	0.76	0.16	0.04	0.10	0.30	1.35	1.05	18
1463	H2 S2	5.26	0.06	0.00	1.66	6.8	26	66	28	6	Fr.A.	8.00	0.97	0.17	0.03	0.11	0.30	1.58	1.28	16

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso


Ing. Braulio La Torre Martínez
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614 7800 Anexo 222 Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

5.2.8 CLIMA Y METEOROLOGÍA

a. Clima Departamental

El departamento de Lima, ostenta la geografía más andina de la costa del Perú, con un desnivel violento entre sus playas y sus más altas cumbres, es decir una transversalidad física con fuertes pendientes.

Está ubicado en la parte central y occidental del territorio peruano; limitada por el este con Pasco y Junín, por el oeste con el Océano Pacífico, por el norte con el departamento de Ancash y al sur con Ica e Huancavelica. En su territorio se identifican cuatro grandes espacios geográficos: El litoral, la zona desértica, los valles y las zonas altoandinas.

Dichos espacios geográficos, sumados a la incidencia solar, presión atmosférica y humedad del aire; han determinado los diversos climas y microclimas que existen en toda su área.

Es así, que se ha llegado a determinar que las temperaturas medias anuales frente al mar oscilan entre los 18 y 22 °C y va disminuyendo a medida que se asciende en altitud, hasta alcanzar el frío glacial de los nevados que oscilan unos grados bajo cero.

Los vientos representan pocos períodos de calma, del análisis de las rosas de viento anuales y mensuales en los meses centrales del invierno se deduce el predominio de vientos provenientes del Oeste; debido a los Alisios que soplan permanentemente y prevalece frente a las demás direcciones de viento.

Se han identificado 4 zonas climáticas diferenciadas entre sí por la orografía, la altitud y la presencia de fenómenos naturales los cuales son:

Clima árido, semi-cálido y húmedo: Este tipo de clima está ubicado en toda la zona costera, en las provincias de San Vicente de Cañete, Huacho y Barranca los cuales tienen un clima templado durante todo el año, teniendo pocas precipitaciones (clima árido con lloviznas menores a los 50 mm/año), semi-cálido por tener temperaturas promedio anuales entre los 15 y 25 °C, húmedo por tener alta presencia de humedad relativa durante todo el año y presentar fenómenos de densas neblinas durante el invierno.

Provocando condensaciones y precipitaciones acuosas a menor escalas es decir a modo de lloviznas o garúas.

La tensión de vapor sea siempre elevada se debe principalmente al efecto causado por las altas temperaturas que se registran diariamente.

Los vientos alisios del Sur portan su alto contenido higrométrico hacia el litoral, anotándose rangos altos de humedad relativa que el Lima oscila entre los 84 y 86%.

Clima Semi-seco, templado y húmedo: Hay ocurrencia de mayor precipitación sobre todo en los meses de Enero y febrero, Templado por tener temperaturas promedio anuales entre los 10 y 15 °C y tener un valor alto de humedad Relativa.

Este tipo de Clima se presente en los poblados de Canta y Matucana.

Clima Semi-seco, semi-frío y húmedo: Este tipo de clima se ubica en el fondo de los valles donde confluyen numerosas quebradas. Hay ocurrencia de precipitaciones en los meses de Diciembre a marzo, las temperaturas promedio anuales son más bajas cercanas a los 5 y 10 °C, aunque sigue presentando un aire húmedo.

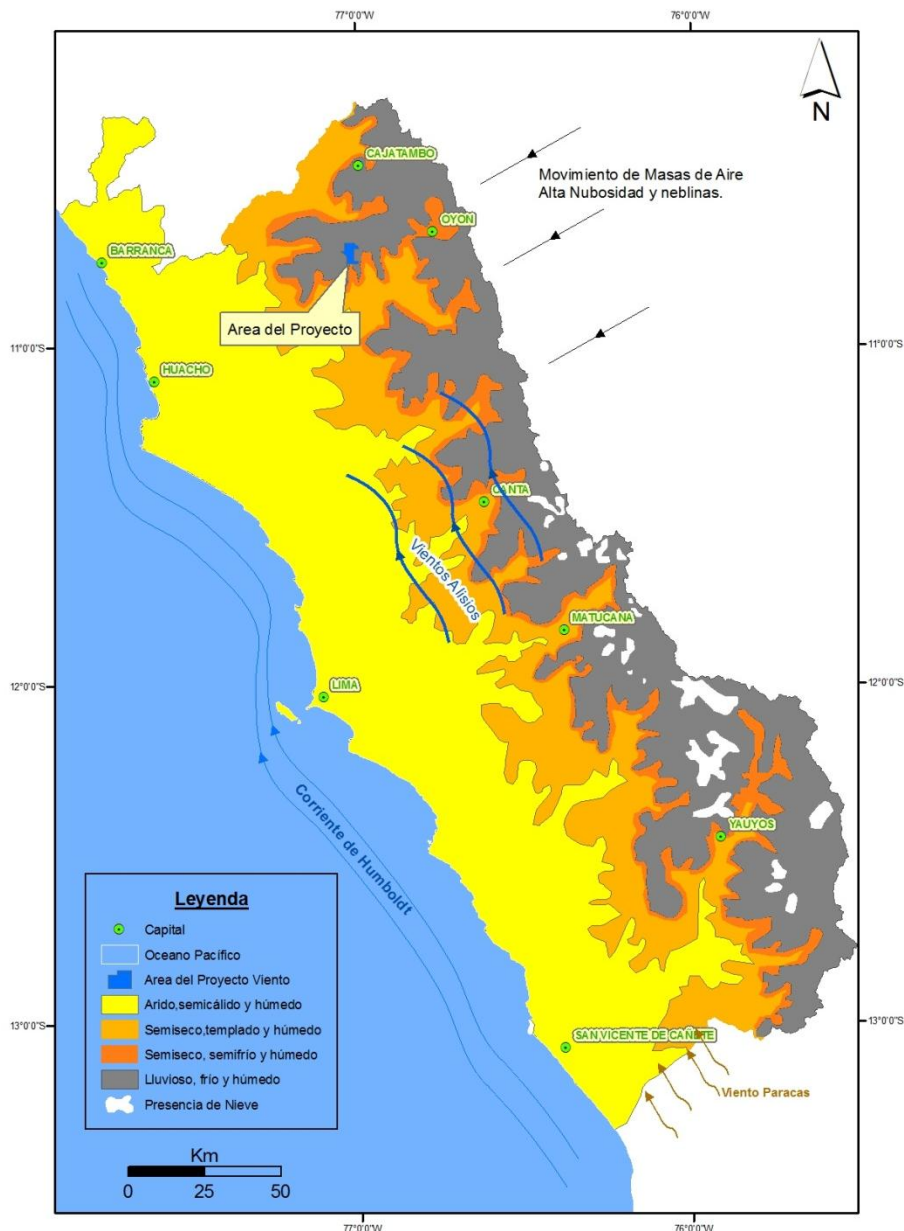
Está presente en los poblados de Oyón y Yauyos (Zona del proyecto de Exploración "Viento"). Ver anexo C (Mapa N° 5-21 Climático).

Clima lluvioso, frío y húmedo: Presentan temperaturas promedio anuales inferiores a los 5 °C, es muy lluvioso durante los meses de Diciembre a Marzo (precipitaciones superiores a los 600 mm/año), sin embargo hay presencia de densas neblinas durante

todo el año. Hay ocurrencia de procesos de termo-convección atmosférica por lo que hay fenómenos tormentosos en algunos meses.

Clima presente en el poblado de Cajatambo, permaneciendo seco durante los períodos de Junio, julio pero que reaccionan violentamente con flujos torrenciales de lodo y fango llamados huaycos.

Figura N° 02
Mapa de Clima Departamental



Fuente: Egemass, basado en cartografía del Laboratorio de Sistema de Información Geográfica a cargo del SENAMHI.

b. Clima Regional

Se ha determinado como la zona típica climática a la región de Oyón por tener similitudes en cuanto a las temperaturas promedio, precipitaciones anuales y grado de radiación solar incidente, que según la clasificación climática de W. Koppen, hace referencia a un clima Cw: Clima Templado en las zonas bajas y medias; mientras que en la zona alta presentan temperaturas muy bajas por debajo de los 5 °C en promedio anual. Durante los meses de Diciembre a Marzo las precipitaciones son altas disminuyendo

drásticamente para los meses de Mayo a Setiembre (temporada seca); temporada de invierno

Los nevados en la parte alta, condicionan el paso de las nubes, en consecuencia el grado de lluvias, nevada y granizada. Un ejemplo es el Nevado del Raura, naciente del río Huaura, en la provincia de Cajatambo.

Estaciones Meteorológicas

Los datos meteorológicos han sido recopilados de dos Estaciones Meteorológicas del tipo convencional cercanas al Proyecto: Surasaca y Oyón, ambas a cargo del SENAMHI aunque la primera estación no esté operativa actualmente.

Para la determinación del Clima en el Área del Proyecto se han utilizado los registros de las Estaciones Meteorológicas de Surasaca y Oyón con períodos de registro de 6 años (serie histórica: 1981-1986) y 6 años (serie histórica: 2005-2010); respectivamente.

Las estaciones mencionadas pertenecen a la red de estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de las cuales, la estación de Surasaca no se encuentra operativa, en la fecha de recolección de información (2011) esto sustentado por razones institucionales de mantenimiento; no registrando los parámetros meteorológicos; por lo tanto, únicamente se encuentra disponible la data histórica de la mencionada serie.

Actualmente según los últimos datos recogidos (vía web) sobre el funcionamiento de las estaciones meteorológicas del tipo Convencional, nos indica que la Estación Meteorológica de Surasaca continua fuera de funcionamiento; esto quiere decir que dejó de reportar información meteorológica a la central del SENAMHI; sin embargo hay registros de información básica de Temperatura, Precipitación, velocidad y dirección del Viento para los años 1981-1986; el cual es válida para poder entender los patrones climáticos de la región en un período de aproximadamente 20 años.

De la estación meteorológica de Surasaca se ha recopilado información tanto meteorológica, pluvial y eólica; por contar con datos semejantes a los esperados en la zona del Proyecto sin embargo para un estudio más detallado ha sido contrastado con la Estación Meteorológica Oyón,

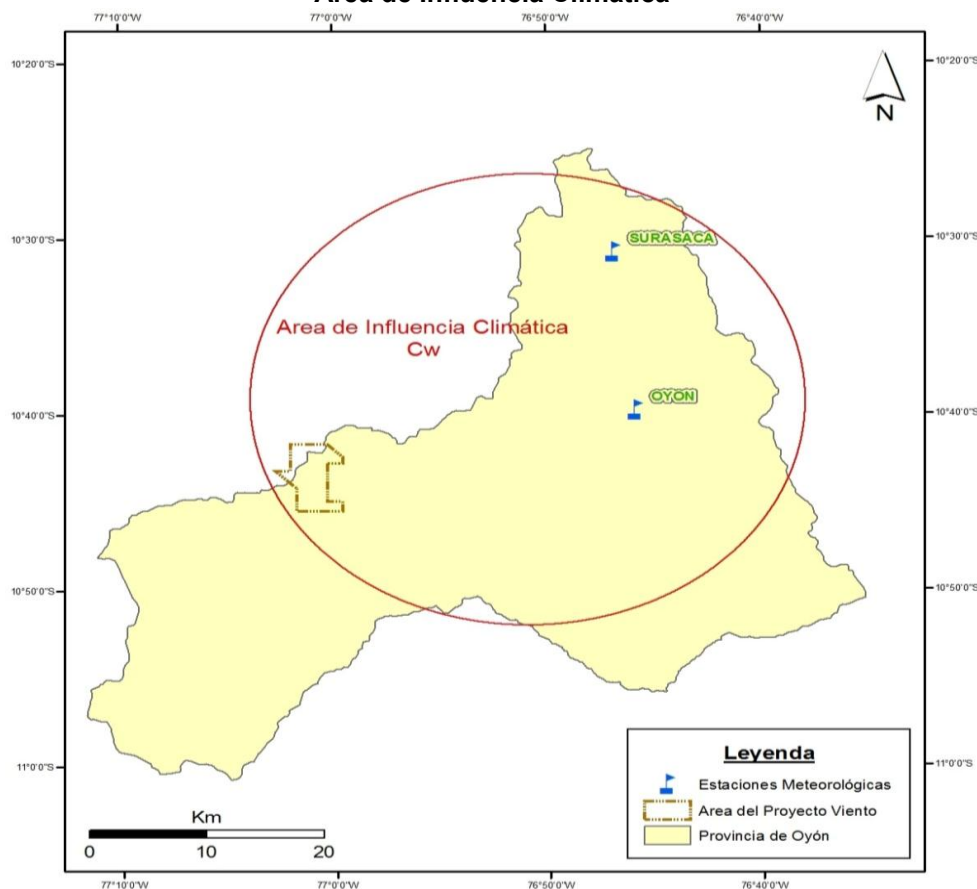
Con respecto a la temperatura y precipitación, los datos obtenidos en dichas estaciones han sido corregidos por la gradiente Térmico Vertical de la Temperatura (-ΔT/X), para precisar y asemejarlos a los esperados en la zona del Proyecto Viento.

Cuadro N° 5.28
Estaciones Climáticas y Pluviométricas en el Ámbito de Estudio

Nombre	Tipo	Latitud	Longitud	Altitud	Provincia	Distrito	Registro
Surasaca	Conv.	10°31'1"	76°47'1"	4400	Oyón	Oyón	1986-1981
Oyón	Conv.	10°40'1"	76°46'1"	3641	Oyón	Oyón	2005-2010

Conv: Estación Meteorológica Convencional
 Fuente: SENAMHI.

Figura N° 03
Área de Influencia Climática



Fuente: Egemass, basado en cartografía del Laboratorio de Sistema de Información Geográfica a cargo del SENAMHI.

c. Clima Local

Temperatura.-El período de estudio abarca los años de 1981 hasta 1986 y del 2005 hasta 2010. Es decir 12 años de información meteorológica, por lo que la temperatura anual promedio representativa del lugar es 4.8 °C; deduciendo que existe una marcada diferencia entre las temperaturas esperadas en el día y la noche, registrando las mayores temperaturas (máximas), alrededor del mediodía, mientras que descienden drásticamente conforme avanza la noche y se prolonga hasta la madrugada (Mínimas).

Además de la ocurrencia de heladas meteorológicas (temperaturas promedio inferiores a los 0°C); que ocurren en casi todos los meses de estudio, con mayor ocurrencia en los meses de Mayo, Julio y agosto.

Por otro lado, haciendo un contraste de datos climáticos con la Estación Meteorológica de Oyón; nos revela que hay un incremento entre 0.2 y 0.5°C con respecto a las temperaturas promedio anuales desde los años 1985 hasta el 2010. Posiblemente producto del cambio climático en forma localizada.

Cuadro N° 5.29
Temperatura en los años 1981-1986, 2005-2010 de la Estación Surasaca

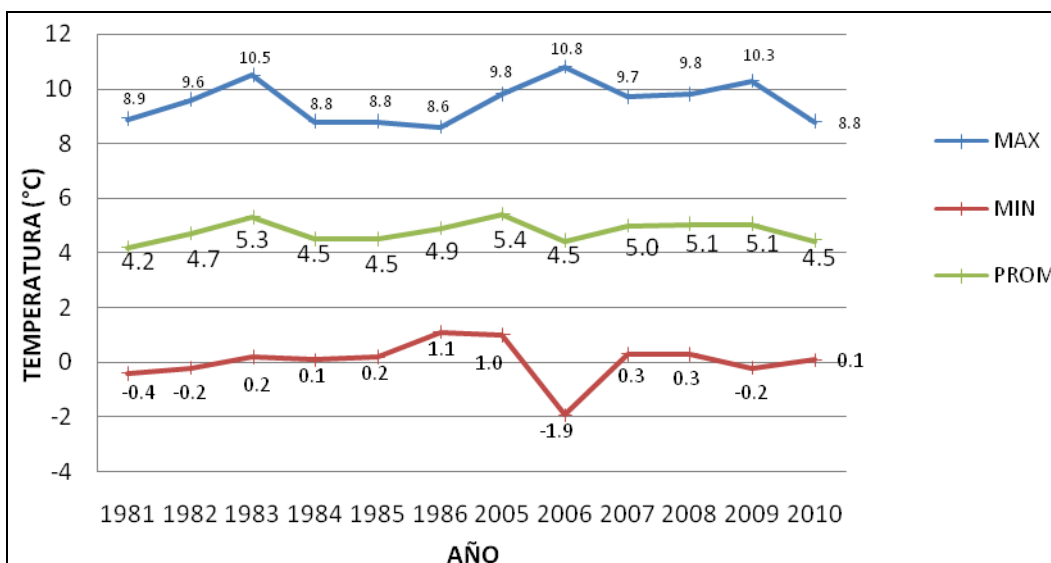
Temperatura	1981	1982	1983	1984	1985	1986	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Promedio
Máximas	8.9	9.6	10.5	8.8	8.8	8.6	9.8	10.8	9.7	9.8	10.3	10.9	9.5
Promedio	4.2	4.7	5.3	4.5	4.5	4.9	4.5	4.5	5.0	5.1	5.1	4.5	4.8
Mínimas	-0.4	-0.2	0.2	0.1	0.2	1.1	-1.9	-1.9	0.3	0.3	-0.2	0.1	0.1

Fuente: Estación Meteorológica de Surasaca; datos corregido con la gradiente de temperatura período 2005- 2010.

VALORES ESTADÍSTICOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA - ESTACIÓN SURASACA:

- ✓ Temperatura Anual Promedio : 4.8 °C
- ✓ Temperatura Mínima Promedio : 0.1 °C
- ✓ Temperatura Máxima Promedio : 9.5 °C
- ✓ Temperatura Mínima Minimorum : - 1.9 °C (Años 2 005 y 2 006)
- ✓ Temperatura Máxima Maximorum : 10.9 °C (Año 2 010)

Gráfico N° 5.10
Evolución de la Temperatura (°C)



Precipitación.- Considerando que la temporada de lluvias en la microrregión Oyón, comienza a inicios de diciembre y se prolonga generalmente hasta comienzos de abril y la temporada de estiaje entre los meses de junio a agosto donde se aprecia las menores precipitaciones de todo el año.

Dichas precipitaciones ocurren con mayor intensidad en las partes altas por encima de los 4,500 m.s.n.m. Tienen su origen en el movimiento de masas nubosas del tipo Estratos por presentar neblinas y lloviznas que cubren casi todo el cielo. Con presencia de lluvias, nevadas y granizadas muy frecuentes en la temporada de verano.

Cuadro N° 5.30
Estimación de Precipitación en Área del Proyecto Período 1981-1986 y 2005 – 2010

Año	1981	1982	1983	1984	1985	1986	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Precipitación (mm)/año	762.5	745.8	560.3	972.5	611.9	278.0	ND	ND	564.5	467.3	712.7	486.4

Fuente: Estación Convencional Surasaca:-SENAMHI
ND: No Disponible.

VALORES ESTADÍSTICOS PRINCIPALES DE PRECIPITACION PLUVIAL - ESTACIÓN SURASACA:

- ✓ Precipitación Acumulada Anual Promedio : 616.19 mm
- ✓ Precipitación Acumulada Anual Mínima : 278.00 mm (Año 1 986)
- ✓ Precipitación Acumulada Anual Máxima : 972.5 mm (Año 1 981)

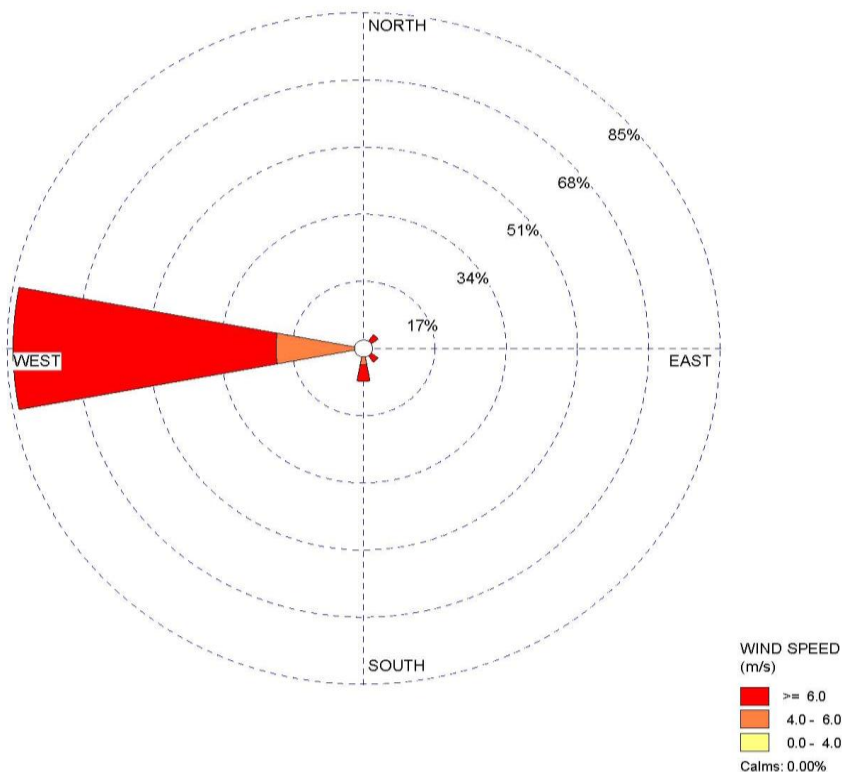
Las precipitaciones para el período de 1981-1986 y 2005-2010 oscilan entre los 500 y 800 mm/año como promedio por año; sin embargo en el año 1984 posiblemente por incidencia post Fenómeno “El Niño”, dió lugar a fuertes precipitaciones equivalentes a 972.5 mm/año (por encima del promedio anual; considerado año muy húmedo). También hay evidencias de anomalías en 1986 por las pocas precipitaciones registradas; equivalente a 278 mm/año considerado año seco.

Velocidad y Dirección de Viento.- Los vientos predominantes en esta zona reportan una velocidad promedio de 5.6 (m/s). Elaborado para el período de un año (Enero 2006-Diciembre 2006), a partir de la estación meteorológica de Oyón; mediciones hechas en forma diaria a las 13:00 horas y a 10 m de altura.

Considerando el mes de Julio por presentar los vientos más Fuertes y el mes de Febrero por presentar los vientos más débiles, se ha tomado los siguientes valores referenciales:

Vientos fuertes.-Se puede concluir que para los meses con vientos más fuertes, tienen una velocidad media de 6.79 m/s los cuales se consideran vientos intensos, proviniendo de la dirección O (Oeste), en el 84% de los casos registrados; sin existir períodos de calma.

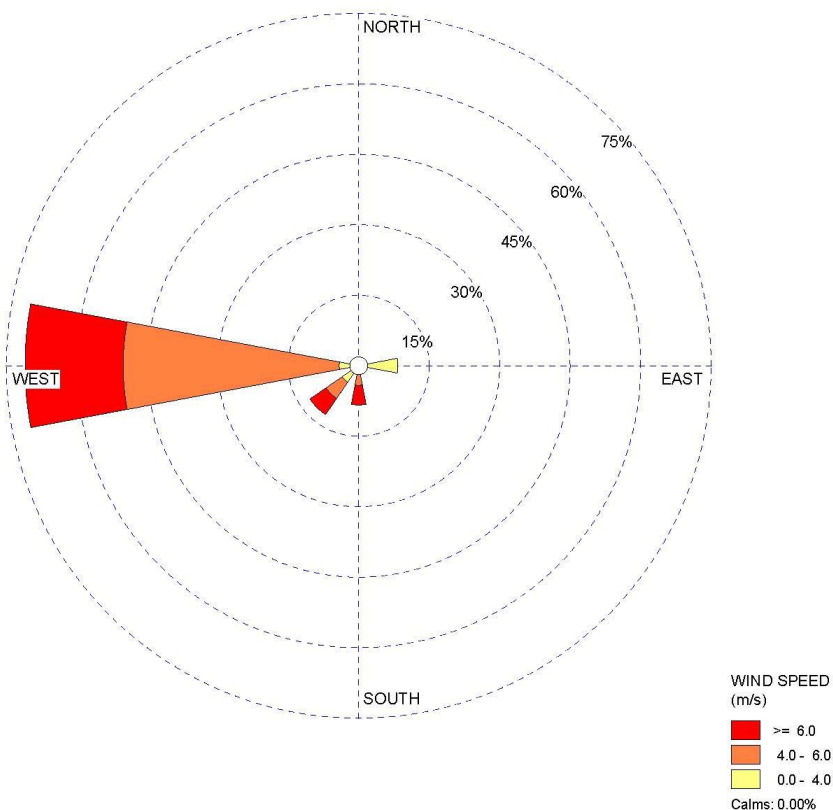
Figura N° 04
Frecuencia para el mes de Julio (Vientos Fuertes)



Fuente: SENAMHI- Estación Meteorológica Oyón.

Vientos Débiles.-Se puede concluir que la predominancia de vientos para los meses con menor intensidad (vientos débiles); provienen en la dirección O (Oeste), con una velocidad promedio de 4.58 m/s en el 70% de los casos registrados, sin presentar días de Calma en ninguno de los casos.

Figura N° 05
Frecuencia para el mes de febrero (Vientos Débiles)



Fuente: SENAMHI- Estación Meteorológica Oyón.

VALORES ESTADÍSTICOS PRINCIPALES DE VIENTO - ESTACIÓN SURASACA:

✓ **Velocidad Promedio** : 5.6 m/s

Vientos fuertes.-Se puede concluir que para los meses con vientos más fuertes, tienen una velocidad media de 6.79 m/s los cuales se consideran vientos intensos, proviniendo de la dirección O (Oeste), en el 84% de los casos registrados; sin existir períodos de calma.

Vientos Débiles.-Se puede concluir que la predominancia de vientos para los meses con menor intensidad (vientos débiles); provienen en la dirección O (Oeste), con una velocidad promedio de 4.58 m/s en el 70% de los casos registrados, sin presentar días de Calma en ninguno de los casos.

La dirección prevaeciente del viento en la Estación de Oyón registrada en los meses de julio y febrero del 2006 correspondientes a vientos de magnitud fuerte y débil respectivamente, ambos de dirección Oeste (W); difieren moderadamente de los registros efectuados durante el monitoreo meteorológico en las Estaciones EM-01 y EM-02 realizadas en el mes de febrero del 2011 en los cuales los registros indican en ambos casos que la dirección del viento fue Sur-Sur Oeste (SSW) por las siguientes razones:

a.-El comportamiento del viento obedece a la configuración topográfica, geomorfológica, orográfica y fisiográfica del área de estudio donde se ubica la estación.

b.-Contribuyen a la variabilidad del viento; las diferencias de temperatura y consecuentemente de presión atmosférica durante el día y la noche.

c.-Los obstáculos al normal flujo del viento como desniveles en el terreno (laderas de colinas y lomadas), cobertura vegetal (arboles y cultivos) originan movimientos de las masas de aire a micro escala local.

d.-Los registros de viento analizados correspondientes a la estación Oyón fueron registrados a una altura de 10 m respecto al nivel del terreno.

e.-Las mediciones efectuadas en la Estación Oyón se realizaron a las 13:00 hs; hora de ocurrencia de las temperaturas absolutas más altas; una hora después de la posición aparente del sol en el zenit cuando la radiación solar es perpendicular a la superficie terrestre y por lo tanto la presión atmosférica es la más baja ocasionando una atracción de las masas de aire (viento) hacia el lugar de registro (estación meteorológica). Además las mediciones indican valores instantáneos cuya media mensual se analiza en el presente informe.

f.-La estación meteorológica de Oyón dista 30 km en línea recta del área del proyecto "Viento".

g.-En cambio, la estaciones meteorológicas portátiles instaladas para el monitoreo de línea de base física del proyecto, registraron las variaciones del viento durante 24 horas según la norma correspondiente.

Conclusión.-Las variaciones de la dirección del viento registradas en la Estación Meteorológica Oyón del SENAMHI respecto a las Estaciones Meteorológicas EM-01 y EM-02 correspondientes al Monitoreo de Línea de Base Física; difieren por las razones arriba expuestas. Sin embargo, ambos valores de dirección; Oeste (W) y Sur-SurOeste (SSW), se encuentran relativamente cercanas por estar ubicadas en el tercer cuadrante.

c.1. Registro de Datos Meteorológicos

Para registrar los valores de los parámetros meteorológicos en el área del proyecto, referidos a la temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección predominante del viento, se instaló en campo dos estaciones meteorológicas portátiles electrónicas. Las estaciones meteorológicas utilizadas, fueron de la marca Wizard Davis, modelo Vantage Pro 2 y se registraron las coordenadas UTM de los puntos de registro meteorológico, donde se instalaron.

c.2. Muestreo

Se optó por colocar 2 estaciones meteorológicas, las cuales corresponden a las estaciones identificadas como EM-01 y EM-02 en el siguiente cuadro se detalla su descripción y ubicación cartográfica en el Datum PSAD-56. (Véase Anexo 2: Resultados de Parámetros Meteorológicos). Ver Ver anexo C (Mapa N° 5-24 Línea de Base Físico).

**Cuadro N° 5. 31
Ubicación de las Estaciones Meteorológicas Portátiles**

Código SIAM	WGS84 19S			Fecha – Descripción De Emplazamiento	Parámetros
	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m.s.n.m)		
EM-01	8 813 502	278 184	4864	10-02-2011 Ladera de Montaña ubicada aproximadamente a 25 m de la vía de acceso distante a 1.4 km al noroeste del Campamento.	Dirección y Velocidad del Viento, Temperatura, Humedad Relativa, Presión Atmosférica y Precipitación Pluvial.

EM-02	8 811 750	279 305	4777	Pajonal ubicado en ladera de montaña ubicado a una distancia de 3 km al norte del Campamento	Dirección y Velocidad del Viento, Temperatura, Humedad Relativa, Presión Atmosférica y Precipitación Pluvial.
-------	-----------	---------	------	--	---

Fuente: Laboratorio Equass S.A.
SIAM =Sistema de Información Ambiental.

c.3. Resultados

- ♦ **Estación (EM-01):** Los promedios de los registros obtenidos en campo desde el 10/02/2011 al 11/02/2011 se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 5.32
Parámetros Registrados en la Estación Meteorológica EM-01**

Ponderación	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad Viento (m/s)	Presión Barométrica (mm Hg)	Precipitación Pluvial (mm)
Máximo	15.2	99.9	2.2	482.6	4.2
Mínimo	-3.1	93.0	0.0	471.4	
Promedio	7.3	97.6	0.3	476.3	

Fuente: Laboratorio Equass S.A.

- ♦ **Estación (EM-02)** Los promedios de los registros obtenidos en campo del 11/02/2011 al 12/02/2011 se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 5.33
Ubicación de la Estación Meteorológica EM-02**

Ponderación	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad Viento (m/s)	Presión Barométrica (mm Hg)	Precipitación Pluvial (mm)
Máximo	14.1	99.9	1.2	477.2	5.2
Mínimo	-3.3	90.0	0.0	474.0	
Promedio	7.8	97.0	0.2	475.5	

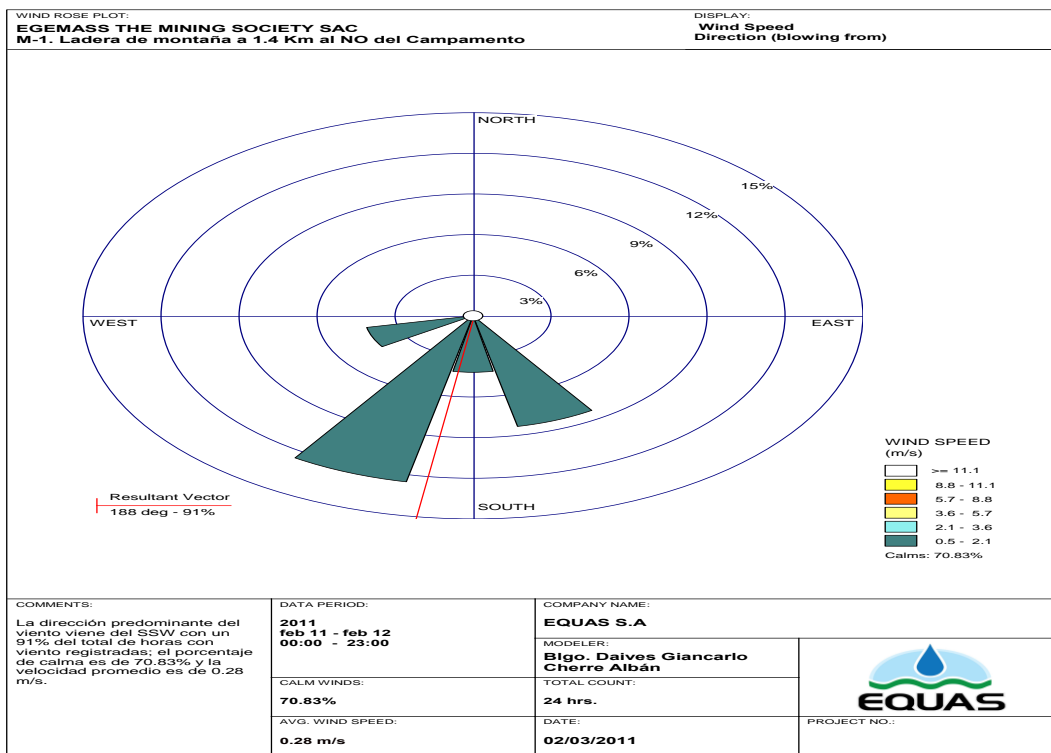
Fuente: Laboratorio Equass S.A.

c.4. Conclusión

De acuerdo a la información meteorológica recogida en campo desde el día 10/02/2011 al 12/02/2011 tenemos los siguientes resultados:

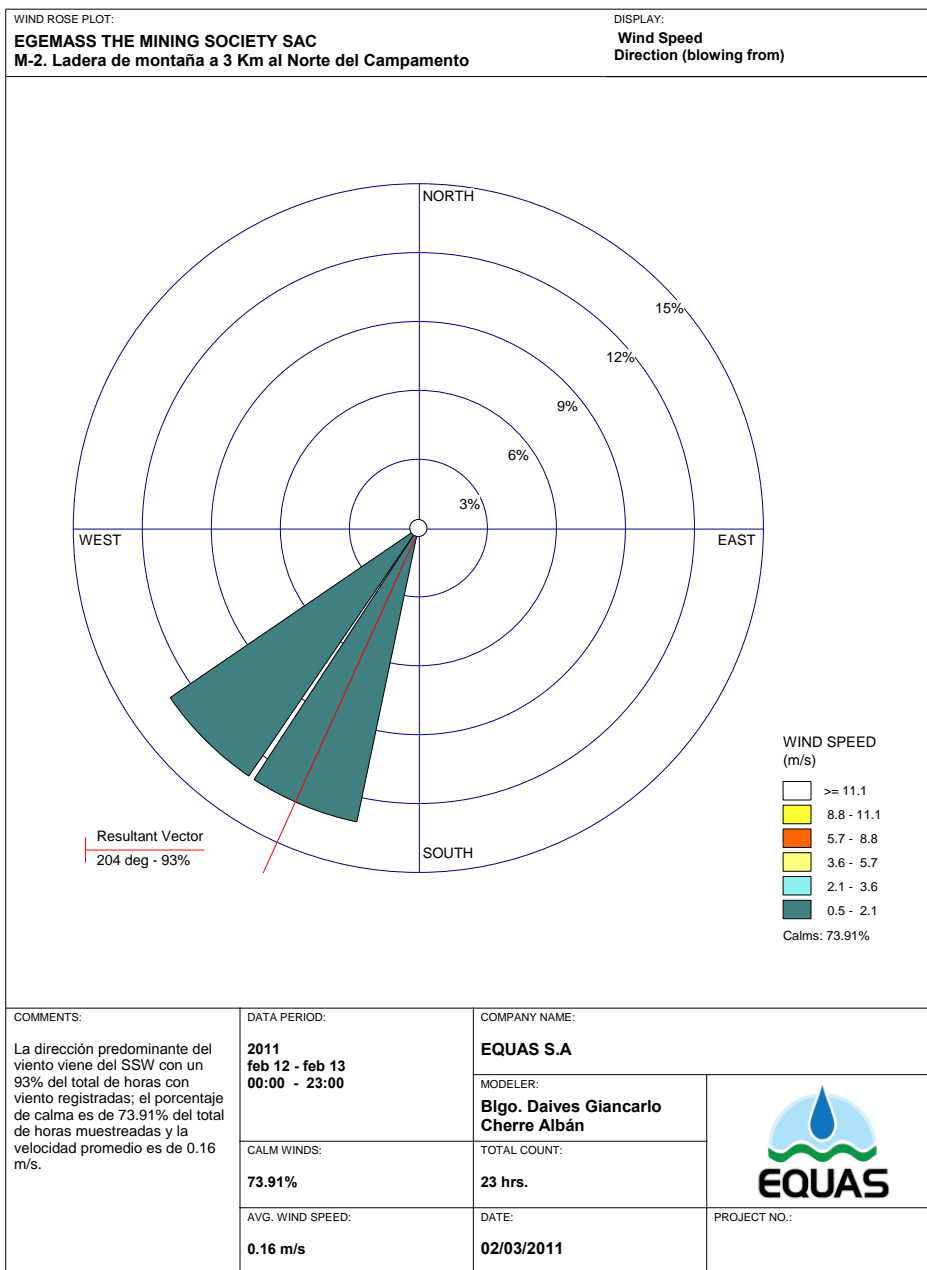
- ♦ **Estación EM-01.**-Los valores registrados con un intervalo de 30 minutos indican que la temperatura promedio osciló entre - 3.1 °C y 15.2 °C, la Humedad Relativa promedio varió entre 93% y 99.9%, la dirección predominante del viento presentó dirección predominante Sur-Suroeste (SSW), la velocidad del viento promedio presentó una variación ente 0.0 m/seg y 1.2 m/seg y la Presión Atmosférica osciló entre 474.0 mm Hg y 477.2 mm Hg, la precipitación acumulada registrada fue de 5.2 mm.

Figura N° 06
Rosa de Vientos – Estación EM-01



- ♦ **Estación EM-02.**-Los valores registrados con un intervalo de 30 minutos indican que la temperatura promedio osciló entre - 3.3 °C y 14.1 °C, la Humedad Relativa promedio varió entre 90% y 99.9%, la dirección predominante del viento presentó dirección predominante Sur-Suroeste (SSW), la velocidad del viento promedio presentó una variación ente 0.0 m/seg y 1.2 m/seg y la Presión Atmosférica oscilo entre 474.0 mm Hg y 477.2 mm Hg y la precipitación acumulada fue de 4.2 mm.

FIGURA N° 07
Rosa de Vientos – Estación EM-02



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

5.2.9. CALIDAD DE AIRE

Con el fin de evaluar la calidad de aire como línea base de estudio, se efectuó el respectivo monitoreo, instalándose 04 estaciones de monitoreo, ubicadas según las variaciones de la dirección y velocidad del viento. En el siguiente cuadro se indican los datos referentes a la ubicación geográfica de la Estaciones:

CUADRO N° 5.34
Ubicación de las Estaciones de Calidad de Aire

Código SIAM	PSAD-56		
	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m.s.n.m)
CA-01	8 813 180	278 018	4 780
CA-02	8 811 772	279 281	4 780
CA-03	8 814 566	279 532	4 722
CA-04	8 814 324	281 242	4 676

Fuente: Laboratorio Equass S.A.

a. Monitoreo de Calidad de Aire

a.1. Escalas y Parámetros

Los métodos de muestreo se han basado en procedimientos establecidos en el D.S. N° 074-2001-PCM, (ECA) que sirve como pauta para las empresas obligadas a implantar y poner en funcionamiento redes destinadas al monitoreo de la calidad del aire. Los parámetros evaluados se han basado en dicha norma, habiéndose evaluado los siguientes parámetros:

- ♦ Partículas en suspensión (PM-10).
- ♦ Plomo (Pb).
- ♦ Arsénico (As).
- ♦ Gas Anhídrido Sulfuroso (SO₂).
- ♦ Gas de Carbono (CO).
- ♦ Gas Oxido Nitroso (NO_x).
- ♦ Gas Sulfuro de Hidrógeno (H₂S).
- ♦ Ozono (O₃)

a.2. Equipo Utilizado

Para efectuar el respectivo monitoreo se utilizó el siguiente Equipo:

- ♦ Muestreador de Alto Volumen PM-10
 Marca : Graseby Andersen y TISCH
 Aprobación : EPA
 Componentes : Muestreador SA2000
 Cabezal : PM-10 SA1200
 Reloj Programador Digital G302
 Registrador de Flujo
- ♦ Gases: SO₂, NO_x, CO.
- ♦ Bomba regulable marca HAILEA, modelo ACO 9604, con salida de 10 L/MIN minuto.
- ♦ Rotámetro Marca Dwyer Instruments, de 0 a 1LPM, Modelo VFA-22-SSV
- ♦ Frascos Dreschell Porosos (NO_x, CO, SO₂, H₂S y O₃)
- ♦ Frascos Dreschel Simples (SO₂)
- ♦ Mangueras Tipo Tygon
- ♦ Embudo de vidrio (toma muestra)

En el Cuadro siguiente se presentan las concentraciones de los parámetros evaluados, los cuales se encuentran debidamente respaldados por los certificados de laboratorio que se adjuntan. Ver anexo D (D-2 Certificados de Laboratorio).

a.3. Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire (efectuado del 11 al 12 de Febrero del 2011 (CA-01 y CA-02) y del 12 al 13 de Febrero del 2011 (CA-03 y CA-04).

Cuadro N° 5.35
Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire

Código SIAM	Partículas en Suspensión PM ₁₀ µg/m ³ (24 h)*	As µg/m ³ (24 h)*	Pb µg/m ³ (24 h)*	NO _x µg/m ³ (1 h)*	SO ₂ µg/m ³ (24 h)*	CO µg/m ³ (24 h)*	H ₂ S µg/m ³ (24 h)*	O ₃ µg/m ³ (1 h)*
CA-01	<2	<0,005	<0,05	16,7	14,4	1,2	5.1	7.7
CA-02	<2	<0,005	<0,05	16,9	15,4	1,0	5.3	8.1
CA-03	10	<0,005	<0,05	16,1	16,1	2,9	10.5	6.22
CA-04	12	<0,005	<0,05	15,8	39,2	3,2	11.1	6.38

Fuente: Laboratorio Equass S.A.

(1) RM. N° 315-96-EM/VMM: Niveles Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero -Metalúrgicas.

(2) D.S. N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

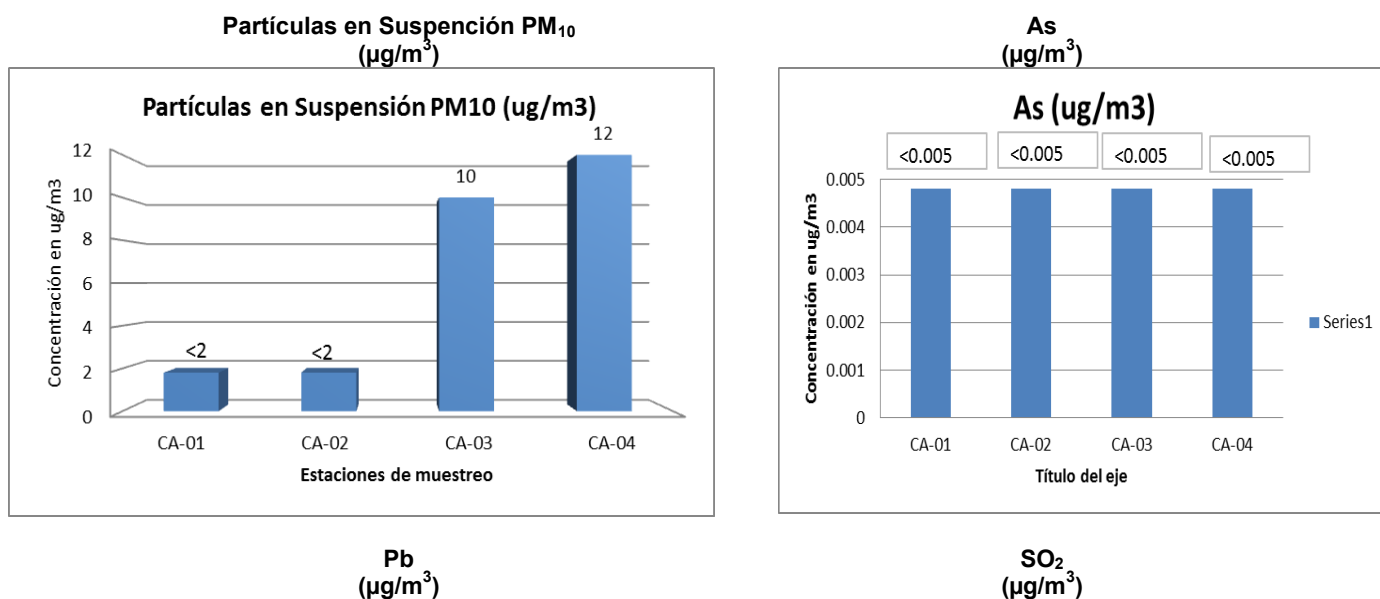
(*) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: NO_x =0,30 ug/muestra

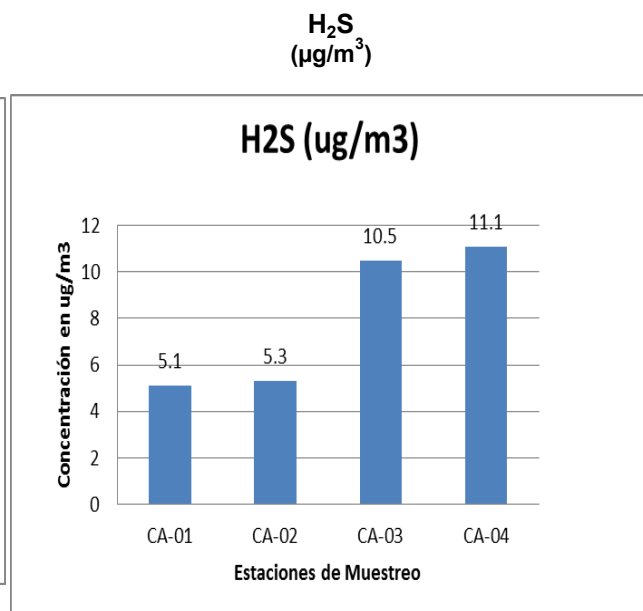
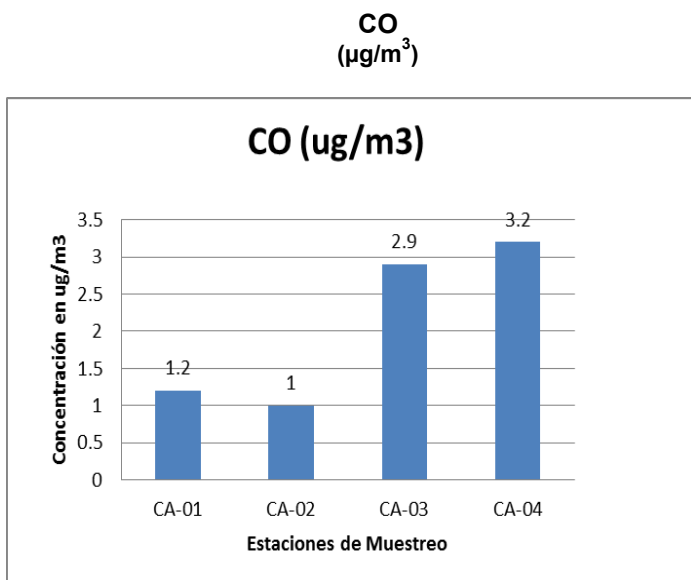
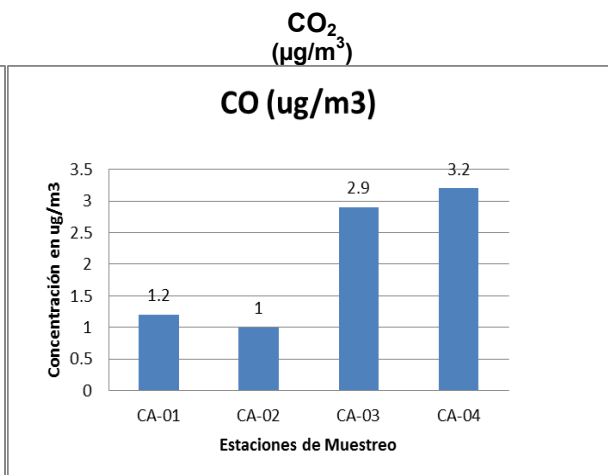
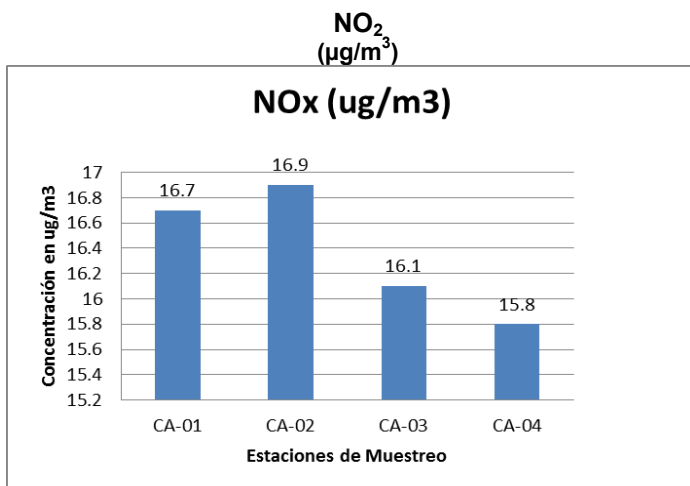
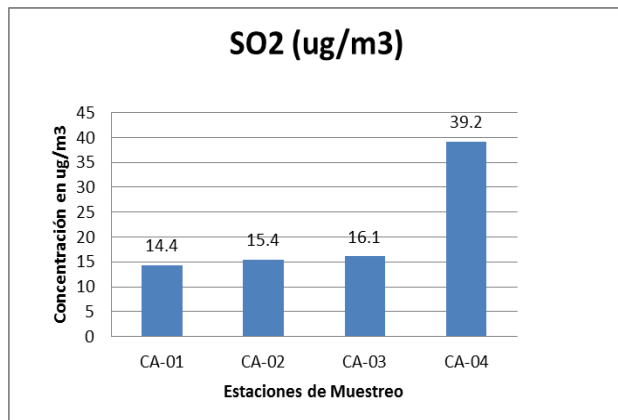
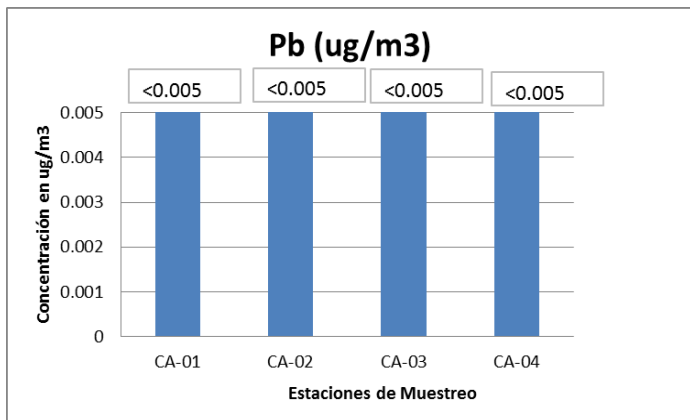
(**) Cálculo efectuado con el límite de cuantificación del laboratorio: H₂S =0,50 ug/muestra

(*) Microgramos por metro cúbico de aire corregidos a Condiciones Estándar: 25 °C y 101.325 kPa de presión atmosférica.

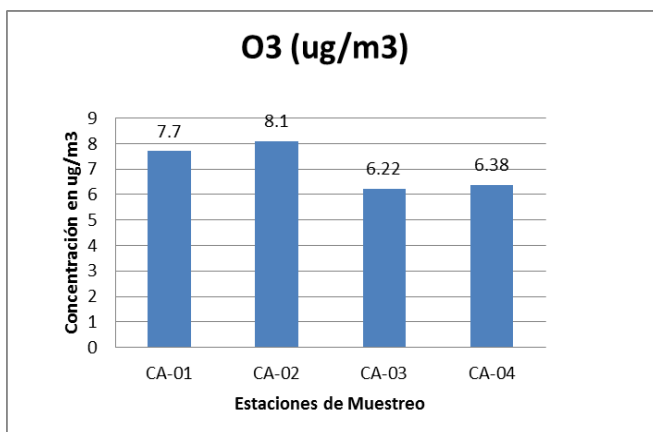
(3) Sustentado en el D.S. N° 074 – 2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

GRAFICO N° 5.11
Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire





O₃
(ug/m3)



En cuanto a la recomendación del evaluador para complementar la línea base mostrando resultados de muestreo para estación seca, esta se implementará en los futuros monitoreos. En referencia al requerimiento del evaluador por presentar resultados de los monitoreos en temporada seca. Luego de revisar la legislación vigente informamos lo siguiente:

En conformidad a los términos de referencia comunes para las actividades de exploración categorías I y II Resolución Ministerial N° 167-2008-MEM/DM (Anexo II inciso b.5 Aspectos físicos Hidrología).

Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua propuesta por el subsector minería de la Dirección General de Asuntos Ambientales ítem 3.2.1 Monitoreo Regular para caracterización inicial.

La Resolución Ministerial N° 167-2008-MEM/DM no indica la obligación de realizar el referido monitoreo en temporada seca y/o húmeda. Únicamente exige efectuar un monitoreo y análisis de la calidad del agua, basado en los datos históricos del Plan de Monitoreo (temporada seca y húmeda); pero aplica para casos de Modificación EIA sd. Sin embargo como indicamos en las Fichas SIAM de la Propuesta para Calidad de Agua y la respuesta del primer levantamiento de observaciones, Compañía de Exploraciones Orión se compromete a realizar un **Plan de Monitoreo Ambiental** que incluye el Monitoreo de Agua, Aire y Suelo con una frecuencia de muestreo y reporte de resultados tanto para temporada seca y húmeda, considerando los parámetros indicados, antes del inicio de actividades en conformidad a la Modificación del Reglamento de Procedimientos Mineros, aprobado por Decreto Supremo 020-2012-EM capítulo XVII artículo 75. para el inicio de actividades de exploración (en referencia a presentar resultados de un monitoreo ambiental actualizado).

A continuación se presenta El Plan de Monitoreo Ambiental:

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Considerando que el estudio ambiental se encuentra enmarcado en la Categoría II, se ha considerado la realización del monitoreo de aire de los parámetros básicos (Dióxido de azufre, Dióxido de Nitrógeno, PM10 y Monóxido de carbono, Ozono, Plomo en PTS y Sulfuro de Hidrogeno) de acuerdo a la normativa vigente (D.S. N° 020-2012 y sus Términos de Referencia R.M. N° 167-2008).

Teniendo en cuenta que se ubicaron los puntos de toma de muestras dentro del área de Influencia Directa del Proyecto, y con el fin de proteger la calidad ambiental y por ende a la salud de las personas así como cumplir con los estándares nacionales de calidad ambiental tanto de aire, agua y suelos; se plantea realizar un monitoreo ambiental en las temporadas húmeda y seca. Así mismo se realizará un seguimiento de aquellas variables ambientales que han sido identificadas como significativas para el control de los potenciales impactos que pudieran ocasionar las actividades del proyecto Viento. Los parámetros a realizarse se estarían evaluando durante las etapas de construcción y perforación, en las diferentes estaciones de monitoreo, las cuales fueron ubicadas según el criterio de mantener la cercanía a las plataformas, buscar que el camino sea accesible y seguro para la toma de muestras así como que la estación de muestreo sea representativa.

El area donde se ubica el presente EIAAsd-proyecto viento es una zona de clima frio y en altitudes promedio que van de 4,000 a 5,100 msnm. debido a su altitud, la zona es típicamente altoandina y no apta para la agricultura. así mismo, los vientos vienen de la dirección SO y se dirigen hacia el NE. en el area propuesto no existe población alguna cercana, zonas de pastoreo de animales permanentes y tampoco existe zonas de cultivo permanente, por lo cual no se prevee afectación alguna a lo indicado de manera dimensionada. Así mismo cabe indicar que a nivel de exploración el mayor impacto a la calidad del aire es por la generacion de material particulado(polvo), el cual será controlado en la medida que lo requiera mediante riegos interdiarios o de acuerdo a la necesidad de la misma.

Sin embargo, cía ORION de acuerdo a su plan de manejo ambiental presentado efectuará los monitoreos de calidad de aire, de manera semestral con lo cual se tendrá los respectivos datos y las cuales seran reportadas a las instituciones pertinentes.

A continuación se presentan fotografías panorámicas así como el cuadro en la cuál se indica los parámetros a monitorear.

Foto N° 01. Vista del lado oeste del proyecto, al fondo la Qda Jupay.



Foto N° 02. Vista del lado Sur del proyecto, Juntamente con la Qda Shalauya

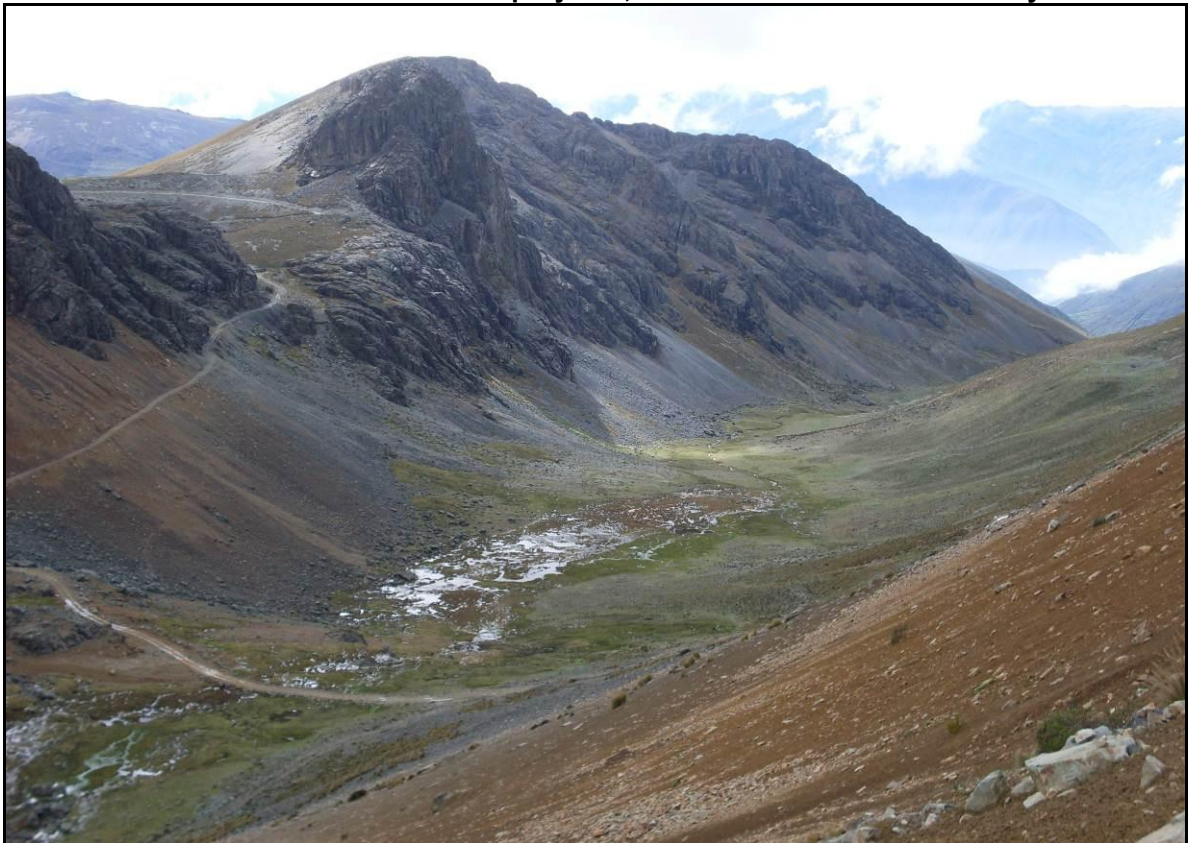


Foto N° 03. Vista del lado Norte del proyecto



Foto N° 04. Vista del lado este del proyecto



Foto N° 05. Vista de la parte media alta del proyecto



Foto N° 06. Vista desde la parte baja alta del proyecto en dirección al Norte.



Así mismo la empresa ORION se reafirma en realizar el plan de monitoreo ambiental en la temporada húmeda y seca, donde la evaluación para aire se tomará en tres estaciones de monitoreo, para el caso de aguas en 6 estaciones y para suelos se realizará el muestreo en 02 estaciones. Estas variables se evaluarán en los diferentes puntos de muestreo una vez que se inicie el programa de actividades, los cuales se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5-36 Plan de Monitoreo para calidad de aire

CODIGO SIAM	ESTE (m)	NORTE (m)	ZONA	DATUM	CLASE	TIPO	DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	PARAMETROS		
								Nombre	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de reporte
CA-01	278018	8812180	18	PSAD56	R	G	Ladera de Montaña, ubicada a 25 m de la vía de acceso	Dióxido de Azufre	Semestral	Anual
								Dióxido de Nitrógeno	Semestral	Anual
								PM 10	Semestral	Anual
								Monóxido de carbono	Semestral	Anual
								Ozono	Semestral	Anual
								Plomo en PTS	Semestral	Anual
								Sulfuro de Hidrogeno	Semestral	Anual
CA-02	279281	8811772	18	PSAD56	R	G	Pajonal ubicado en la ladera de montaña, a una distancia menor a 2 km de la zona del campamento	Dióxido de Azufre	Semestral	Anual
								Dióxido de Nitrógeno	Semestral	Anual
								PM 10	Semestral	Anual
								Monóxido de carbono	Semestral	Anual
								Ozono	Semestral	Anual
								Plomo en PTS	Semestral	Anual
								Sulfuro de Hidrogeno	Semestral	Anual
CA-03	279532	8814198	18	PSAD56	R	G	A 200 m al Este de la laguna Pailacocha	Dióxido de Azufre	Semestral	Anual
								Dióxido de Nitrógeno	Semestral	Anual
								PM 10	Semestral	Anual
								Monóxido de carbono	Semestral	Anual
								Ozono	Semestral	Anual
								Plomo en PTS	Semestral	Anual
								Sulfuro de Hidrogeno	Semestral	Anual

Cuadro N° 3.37
Plan de Monitoreo para calidad de Agua

CODIGO SIAM	ESTE (m)	NORTE (m)	ZONA	DATUM	CLASE	TIPO	DESCRIPCION DE LA UBICACION	PARAMETROS		
								Nombre	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de reporte
EMV-01	278366	8811638	18	PSAD 56	R	L	Quebrada Jupay	Aceite y grasas	Trimestral	Semestral
								Aluminio Total	Trimestral	Semestral
								Arsénico Total	Trimestral	Semestral
								Carbonatos	Trimestral	Semestral
								Cloruros	Trimestral	Semestral
								Cobre Total	Trimestral	Semestral
								Coliformes Termotolerantes(Fecales)	Trimestral	Semestral
								Conductividad Eléctrica	Trimestral	Semestral
								Cromo Hexavalente	Trimestral	Semestral
								Demanda Bioquímica de Oxígeno, 5 días	Trimestral	Semestral
								Demanda Química de Oxígeno	Trimestral	Semestral
								Detergentes	Trimestral	Semestral
								Hierro Total	Trimestral	Semestral
								Magnesio Total	Trimestral	Semestral
								Manganeso Total	Trimestral	Semestral
								Mercurio	Trimestral	Semestral
								Níquel Total	Trimestral	Semestral
								Nitratos	Trimestral	Semestral
								Nitritos	Trimestral	Semestral
								Oxígeno Disuelto	Trimestral	Semestral
								pH	Trimestral	Semestral
								Plata Total	Trimestral	Semestral
								Plomo Total	Trimestral	Semestral
Selenio Total	Trimestral	Semestral								
Sulfatos	Trimestral	Semestral								
Sulfuros	Trimestral	Semestral								
Temperatura	Trimestral	Semestral								
Zinc Total	Trimestral	Semestral								

EMV-02	278537	8813052	18	PSAD 56	R	L	Bocamina Sector Parag	Aceite y grasas	Trimestral	Semestral
								Aluminio Total	Trimestral	Semestral
								Arsénico Total	Trimestral	Semestral
								Carbonatos	Trimestral	Semestral
								Cloruros	Trimestral	Semestral
								Cobre Total	Trimestral	Semestral
								Coliformes Termotolerantes(Fecales)	Trimestral	Semestral
								Conductividad Eléctrica	Trimestral	Semestral
								Cromo Hexavalente	Trimestral	Semestral
								Demanda Bioquímica de Oxígeno, 5 días	Trimestral	Semestral
								Demanda Química de Oxígeno	Trimestral	Semestral
								Detergentes	Trimestral	Semestral
								Hierro Total	Trimestral	Semestral
								Magnesio Total	Trimestral	Semestral
								Manganeso Total	Trimestral	Semestral
								Mercurio	Trimestral	Semestral
								Níquel Total	Trimestral	Semestral
								Nitratos	Trimestral	Semestral
								Nitritos	Trimestral	Semestral
								Oxígeno Disuelto	Trimestral	Semestral
								pH	Trimestral	Semestral
								Plata Total	Trimestral	Semestral
								Plomo Total	Trimestral	Semestral
Selenio Total	Trimestral	Semestral								
Sulfatos	Trimestral	Semestral								
Sulfuros	Trimestral	Semestral								
Temperatura	Trimestral	Semestral								
Zinc Total	Trimestral	Semestral								
EMV-03	279207	8813226	18	PSAD 56	R	L	Quebrada Chalauya	Aceite y grasas	Trimestral	Semestral
								Aluminio Total	Trimestral	Semestral
								Arsénico Total	Trimestral	Semestral
								Carbonatos	Trimestral	Semestral

								Cloruros	Trimestral	Semestral
								Cobre Total	Trimestral	Semestral
								Coliformes Termotolerantes(Fecales)	Trimestral	Semestral
								Conductividad Eléctrica	Trimestral	Semestral
								Cromo Hexavalente	Trimestral	Semestral
								Demanda Bioquímica de Oxígeno, 5 días	Trimestral	Semestral
								Demanda Química de Oxígeno	Trimestral	Semestral
								Detergentes	Trimestral	Semestral
								Hierro Total	Trimestral	Semestral
								Magnesio Total	Trimestral	Semestral
								Manganeso Total	Trimestral	Semestral
								Mercurio	Trimestral	Semestral
								Níquel Total	Trimestral	Semestral
								Nitratos	Trimestral	Semestral
								Nitritos	Trimestral	Semestral
								Oxígeno Disuelto	Trimestral	Semestral
								pH	Trimestral	Semestral
								Plata Total	Trimestral	Semestral
								Plomo Total	Trimestral	Semestral
								Selenio Total	Trimestral	Semestral
								Sulfatos	Trimestral	Semestral
								Sulfuros	Trimestral	Semestral
								Temperatura	Trimestral	Semestral
								Zinc Total	Trimestral	Semestral
EMV-04	280576	8811984	18	PSAD 56			Quebrada Huancoyo, Caujul, despues de la desembocadura de la Quebrada Parag	Aceite y grasas	Trimestral	Semestral
								Aluminio Total	Trimestral	Semestral
								Arsénico Total	Trimestral	Semestral
								Carbonatos	Trimestral	Semestral
								Cloruros	Trimestral	Semestral
								Cobre Total	Trimestral	Semestral
								Coliformes Termotolerantes(Fecales)	Trimestral	Semestral
					R	L		Conductividad Eléctrica	Trimestral	Semestral

								Cromo Hexavalente	Trimestral	Semestral
								Demanda Bioquímica de Oxígeno, 5 días	Trimestral	Semestral
								Demanda Química de Oxígeno	Trimestral	Semestral
								Detergentes	Trimestral	Semestral
								Hierro Total	Trimestral	Semestral
								Magnesio Total	Trimestral	Semestral
								Manganeso Total	Trimestral	Semestral
								Mercurio	Trimestral	Semestral
								Níquel Total	Trimestral	Semestral
								Nitratos	Trimestral	Semestral
								Nitritos	Trimestral	Semestral
								Oxígeno Disuelto	Trimestral	Semestral
								pH	Trimestral	Semestral
								Plata Total	Trimestral	Semestral
								Plomo Total	Trimestral	Semestral
								Selenio Total	Trimestral	Semestral
								Sulfatos	Trimestral	Semestral
								Sulfuros	Trimestral	Semestral
								Temperatura	Trimestral	Semestral
								Zinc Total	Trimestral	Semestral
EMV-05	277555	8816696	18	PSAD 56		R	L	Rio Supe		
								Aceite y grasas	Trimestral	Semestral
								Aluminio Total	Trimestral	Semestral
								Arsénico Total	Trimestral	Semestral
								Carbonatos	Trimestral	Semestral
								Cloruros	Trimestral	Semestral
								Cobre Total	Trimestral	Semestral
								Coliformes Termotolerantes(Fecales)	Trimestral	Semestral
								Conductividad Eléctrica	Trimestral	Semestral
								Cromo Hexavalente	Trimestral	Semestral
								Demanda Bioquímica de Oxígeno, 5 días	Trimestral	Semestral
								Demanda Química de Oxígeno	Trimestral	Semestral
								Detergentes	Trimestral	Semestral

								Hierro Total	Trimestral	Semestral
								Magnesio Total	Trimestral	Semestral
								Manganeso Total	Trimestral	Semestral
								Mercurio	Trimestral	Semestral
								Níquel Total	Trimestral	Semestral
								Nitratos	Trimestral	Semestral
								Nitritos	Trimestral	Semestral
								Oxígeno Disuelto	Trimestral	Semestral
								pH	Trimestral	Semestral
								Plata Total	Trimestral	Semestral
								Plomo Total	Trimestral	Semestral
								Selenio Total	Trimestral	Semestral
								Sulfatos	Trimestral	Semestral
								Sulfuros	Trimestral	Semestral
								Temperatura	Trimestral	Semestral
								Zinc Total	Trimestral	Semestral
EMV-06	281915	8815368	18	PSAD 56		R	L	Quebrada Ruripuncu		
								Aceite y grasas	Trimestral	Semestral
								Aluminio Total	Trimestral	Semestral
								Arsénico Total	Trimestral	Semestral
								Carbonatos	Trimestral	Semestral
								Cloruros	Trimestral	Semestral
								Cobre Total	Trimestral	Semestral
								Coliformes Termotolerantes(Fecales)	Trimestral	Semestral
								Conductividad Eléctrica	Trimestral	Semestral
								Cromo Hexavalente	Trimestral	Semestral
								Demanda Bioquímica de Oxígeno, 5 días	Trimestral	Semestral
								Demanda Química de Oxígeno	Trimestral	Semestral
								Detergentes	Trimestral	Semestral
								Hierro Total	Trimestral	Semestral
								Magnesio Total	Trimestral	Semestral
								Manganeso Total	Trimestral	Semestral
								Mercurio	Trimestral	Semestral

							Níquel Total	Trimestr al	Semestr al
							Nitratos	Trimestr al	Semestr al
								Trimestr al	Semestr al
							Nitritos		
							Oxígeno Disuelto	Trimestr al	Semestr al
							pH	Trimestr al	Semestr al
							Plata Total	Trimestr al	Semestr al
							Plomo Total	Trimestr al	Semestr al
							Selenio Total	Trimestr al	Semestr al
							Sulfatos	Trimestr al	Semestr al
							Sulfuros	Trimestr al	Semestr al
							Temperatura	Trimestr al	Semestr al
							Zinc Total	Trimestr al	Semestr al

Cuadro N° 4.38
Plan de Monitoreo de calidad de Suelos

CODIGO SIAM	ESTE (m)	NORTE (m)	ZONA	DATUM	CLASE	TIPO	DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	PARAMETROS		
								Nombre	Frecuencia de muestreo	Frecuencia de reporte
S-01	278478	8813916	18	PSAD56	R	S	Ubicado aproximadamente a 70m de la estación de calidad de aire N° 01	Conductividad eléctrica	Semestral	Anual
								Materia Orgánica	Semestral	Anual
								Textura	Semestral	Anual
								pH	Semestral	Anual
S-02	279511	8812140	18	PSAD56	R	S	Ubicado a 35m aproximadamente de la estación N° 2 de calidad de aire y a 9m del acceso existente.	Conductividad eléctrica	Semestral	Anual
								Materia Orgánica	Semestral	Anual
								Textura	Semestral	Anual
								pH	Semestral	Anual

a.4. Análisis de los Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire

El diseño y desarrollo del programa de muestreo de calidad de aire está basado en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, así como en el protocolo de monitoreo de calidad de aire elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Los valores de la calidad ambiental del aire, serán comparados con la normatividad mencionada para su evaluación correspondiente y así establecer la línea de base ambiental en cuanto a la calidad del aire existente.

A continuación se hace un detalle de los parámetros que han sido evaluados:

- ♦ **Partículas en Suspensión menores a 10 micras, PM-10.-** El método utilizado corresponde a lo descrito en el acápite III.6.1.3 (página 75) del Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones del Sub-Sector Minería, así como en el Apendix J Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM-10 in the Atmosphere (Federal Register). Vol. 52. N° 126. July 1, 1987).

Se utilizó el Muestreador de Alto Volumen con cabezal fraccionador de partículas de diámetro inferior a 10 micras del tipo impactación selectiva, y control de flujo volumétrico.

El rango de flujo de medición aceptable para esta metodología de medición es de 1,13 m³/min +/- 10%, para un período de medición de 24 horas (+/- 10%) establecido por la metodología de la USEPA y un mínimo de 16 horas según la Normativa Sectorial dada en la R.M. N° 315-96 EM/VMM.

En las estaciones CA-01, CA-02; se registraron concentraciones de partículas PM-10 equivalentes a < 2 ug/m³ en ambos casos y en las estaciones CA-03 y CA-04 los valores fueron de 10 y 12 ug/m³ respectivamente, valores que **no superan** el Estándar Nacional de Calidad de Aire de 150 ug/m³.

- ♦ **Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno y Monóxido de Carbono.-** Se aplicó el sistema de muestreo dinámico (absorción en solución de captación), compuesto por una solución captadora específica, frasco burbujeador y bomba de succión.

A fin de asegurar la representatividad de la muestra e inexistencia de interferencias en el sistema, se empleó el material adecuado para las líneas de muestreo y cánulas de ingreso, orientadas hacia las fuentes de emisión.

Los resultados de los parámetros evaluados, se expresan en microgramos por metro cúbico de aire (ug/m³), a condiciones estándar de temperatura y presión (25 °C y 760 mm Hg).

Las concentraciones de Arsénico registradas correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04, equivalentes a < 0.005 ug/m³ en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 6.0 ug/m³.

Las concentraciones de Plomo correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03, CA-04 y CA-05, equivalentes a < 0.05 ug/m³ en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 1,5 ug/m³.

Las concentraciones de Dióxido de Azufre registradas correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04, equivalentes a 96.1 ug/m³, 87.3 ug/m³, 85.2, y 113.2 ug/m³ respectivamente son superiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 80 ug/m³, debido muy probablemente al aporte de los bofedales muy extendidos en el área del proyecto del proyecto.

Las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno registradas correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04, equivalentes a 16.4 ug/m³, 4.9 ug/m³, 19.8, y 5.9 ug/m³ respectivamente son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 200 ug/m³.

La concentraciones de Monóxido de Carbono registradas correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04, equivalentes a 1.9 ug/m³, 2.0 ug/m³, 1.8, y 1.9 ug/m³ respectivamente son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 10 000 ug/m³.

- ♦ **Sulfuro de Hidrógeno y Ozono.-** Se aplicó el sistema de muestreo dinámico (absorción en solución de captación), compuesto por una solución captadora específica, frasco burbujeador y bomba de succión.

A fin de asegurar la representatividad de la muestra e inexistencia de interferencias en el sistema, se empleó el material adecuado para las líneas de muestreo y cánulas de ingreso, orientadas hacia las fuentes de emisión.

Los resultados de los parámetros evaluados, se expresan en microgramos por metro cúbico de aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), a condiciones estándar de temperatura y presión (25 °C y 760 mm Hg).

Las concentraciones de Sulfuro de Hidrógeno registradas correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04, equivalentes a 5.1, 5.3, 10.5 y 11.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Las concentraciones de Ozono correspondientes a las estaciones CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04, equivalentes a 7.7, 8.1, 6.22 y 6.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente, en todos los casos; son inferiores al Estándar Nacional de Calidad de Aire de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Conclusión.-Los elementos considerados contaminantes de mayor potencial presentes en el momento de elaboración de la línea de base ambiental son: Material Respirable: PM-10, Arsénico (As), Plomo (Pb), Monóxido de Carbono (CO), Oxido de Nitrógeno (NOx) , Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y Ozono (O₃) generados por la maquinaria y equipo así como por los motores de explosión de los vehículos que transitan en el interior y exteriores del área del proyecto de exploración, por lo que constituyen los elementos de principal análisis para la evaluación del efecto ambiental en zonas circundantes. Los resultados en todos los casos indican que los parámetros analizados se encuentran **por debajo** de los límites máximos permisibles salvo en el caso del **Dióxido de Azufre (SO₂)** cuyos valores correspondientes a las 04 estaciones, superan el estándar de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2.10. CALIDAD DE RUIDO

a. Evaluación de Ruidos

Las estaciones de monitoreo de ruido ambiental fueron definidas teniendo en cuenta consideraciones en campo y ciertos criterios como: actividades a desarrollarse en la zona del proyecto, flujo de transporte etc.; de manera que las estaciones definidas puedan ser representativas para los efectos del presente estudio.

a.1. Equipo Utilizado

Para la medición de ruido se utilizó un equipo sonómetro específico siguiendo procedimientos de acuerdo a las condiciones específicas de cada punto de medición.

Al realizar la medición se tomo en cuenta el siguiente procedimiento y/o criterios:

- ♦ Para las mediciones de ruido de tipo continuo, se utilizó la escala de ponderación A del sonómetro y la respuesta "Slow" (lento).
- ♦ La duración del monitoreo depende de las fluctuaciones del ruido del lugar, tomando en cuenta este criterio, de no haber altas fluctuaciones de ruido en la estación de monitoreo, no fue necesario la exposición prolongada del sonómetro.
- ♦ La toma de mediciones se realizó para efectos del presente estudio durante las horas diurnas y nocturnas.
- ♦ Se colocó el sonómetro sobre un trípode para evitar reflexiones que alteren las mediciones.
- ♦ El micrófono del sonómetro se colocó con un ángulo de 75° con respecto al piso, a 1.50 m sobre el nivel del mismo.
- ♦ Se consideraron como mediciones válidas aquellas en que la velocidad del viento fueran menores a 5 m/s.
- ♦ Los parámetros utilizados en la evaluación de ruido fueron:
 - Nivel de presión sonora equivalente (NPS eq).
 - Nivel de presión sonora máxima (NPS A max).
 - Nivel de presión sonora mínima (NPS A min).

a.2. Estándares Normativos de Niveles de Ruido Ambiental

Para efecto del presente análisis se toma como referencia dos dispositivos, uno de ellos es el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería (D.S. N°

055-2010-EM) se indica que se proporcionará protectores de oído cuando el nivel de ruido o tiempo de exposición supere los valores mostrados en el siguiente cuadro según el Anexo N° 07-E:

Cuadro N° 5.19
Niveles de Ruido
NIVEL DE RUIDO

Escala de ponderación "A"	Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral
82 decibeles	16 horas/día
83 decibeles	12 horas/día
85 decibeles	8 horas/día
88 decibeles	4 horas/día
91 decibeles	1 1/2 horas/día
94 decibeles	1 hora/día
97 decibeles	1/2 hora/día
100 decibeles	1/4 hora / día

Fuente: MSHA (Mine Safety and Health Agency de USA)

La otra norma a ser considerada es el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, el cual establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible, a continuación se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 5.40
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
(Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

Zonas	Valores D.S. N° 085-2003-PCM (Expresados en decibeles dB)	
	Horario	
	Diurno	Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: CONAM

b. Estaciones de Medición de Ruido

Las estaciones de monitoreo de Ruido Ambiental se detallan en el siguiente cuadro. Además ver anexo C (Mapa N° 5-11 Monitoreo Línea Base Físico):

Cuadro N° 5.41
Ubicación de los puntos de Medición de Ruido

Estación	Descripción	PSAD-56 18-S		Fecha	Hora Diurna	Hora Nocturna
		Este (m)	Norte (m)			
R-01	Ladera de montaña ubicada a 25 m de la vía de acceso y a 1.4 km al noroeste del campamento.	278 018	8 813 180	11-02-11	12:00	23:00
R-02	Pajonal ubicado en la ladera de montaña a una distancia de 2 km del campamento.	279 281	8 811 772	11-02-11	13:30	23:30
R-03	Ladera de montaña ubicada a 3 km del campamento.	279 532	8 814 198	12-02-11	11:35	24:00

R-04	Extremo sur del campamento, caseta de vigilancia.	278 590	8 813 097	12-02-11	15:20	22.20
R-05	Extremo norte del campamento.	278 576	8 813 173	12-02-11	15:35	22.35
R-06	A 200 m al este de la laguna Pailacocha.	281 242	8 814 324	13-02-11	11:25	22.25
R-07	Referencia EM	281 915	8 815 368	14-02-11	15:30	23.30

Fuente: Laboratorio EQUAS S.A.

b.1. Resultados de Medición

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de las mediciones en horarios diurnos y nocturnos realizados en el área del **Proyecto de Exploración "Viento"** entre los días 11 y 14 de Febrero del 2011.

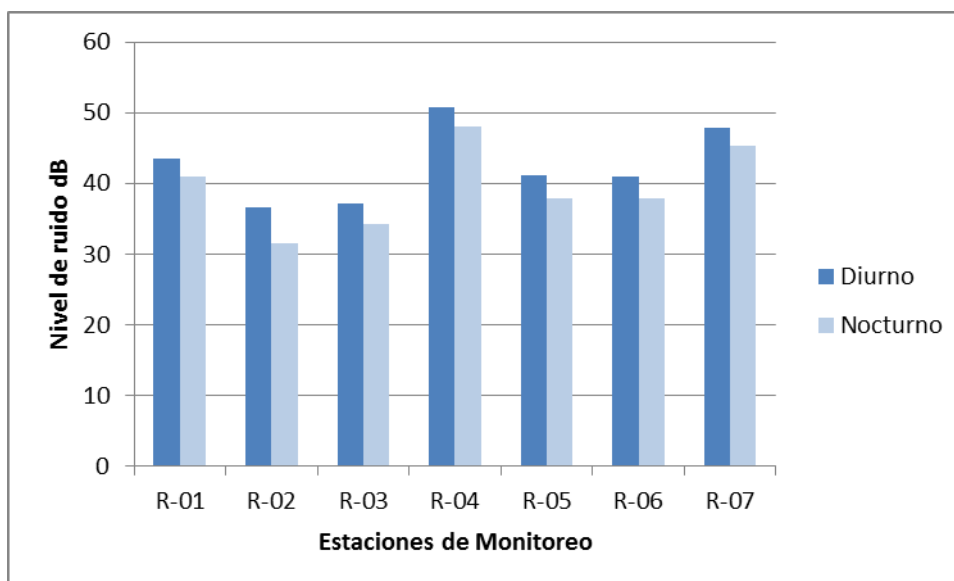
Cuadro N° 5.42
Resultados de los Niveles de Ruido

Estación	Nivel de Ruido (L _{AeqT}) Horario Diurno			Nivel de Ruido (L _{AeqT}) Horario Nocturno		
	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.
R-01	61.0	27.8	43.5	54.7	27.1	40.9
R-02	49.5	28.8	36.6	49.5	27.7	31.6
R-03	52.3	33.4	37.1	52.3	30.2	34.3
R-04	56.9	49.8	50.7	52.9	43.0	48.0
R-05	50.3	37.5	41.2	50.3	35.5	37.9
R-06	37.5	60.3	40.9	54.5	35.3	37.9
R-07	47.4	59.2	47.9	56.2	42.5	45.4

Fuente: Laboratorio EQUAS S.A.

A continuación se presentan los gráficos pertenecientes a los puntos de monitoreo de ruido diurno y nocturno comparado con la normativa correspondiente Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM):

GRAFICO N° 5.12
Niveles de ruido Promedio Diurno y Nocturno



Fuente: Laboratorio EQUAS S.A., elaboración EGEMASS

- ♦ **Ruido Diurno.**- El mayor valor promedio de registro de ruido ambiental medido durante el día corresponde a la estación **R-04** equivalente a **50.7 dB** debido a su proximidad al extremo sur del campamento en la caseta de vigilancia
- ♦ **Ruido Nocturno.**- El mayor valor promedio de registro de ruido ambiental medido durante el día corresponde a la estación **R-04** equivalente a **40.8 dB** debido a su proximidad al extremo sur del campamento en la caseta de vigilancia

b.2. Interpretación de Resultados

Respecto a la medición de ruidos durante el día, se registraron valores por debajo de Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) el cual es de día; 80 dB LA eqT ;

Respecto al Monitoreo de Ruido Nocturno; en ningún caso los resultados de las mediciones efectuadas superan el valor guía de 70 dB LAeqT.

5.2.11 Análisis de Riesgos Naturales

A. Identificación, Evaluación y Gestión de Riesgos

En primera instancia; la identificación de peligros naturales existentes en el área del proyecto consiste en el conocimiento teórico y reconocimiento práctico en el terreno de sus características geográficas y la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos naturales existentes en el área del proyecto cuyo desarrollo se describen a continuación:

a. Metodología

Para el presente estudio se ha efectuado la metodología recomendada por la Organización de las Naciones Unidas para identificar, evaluar y gestionar desastres de toda índole a partir de la identificación de peligros y vulnerabilidades para configurar riesgos específicos de acuerdo a la ecuación del geógrafo Gilbert White; quien fusiona las ciencias sociales, naturales y aplicadas para el tratamiento de riesgos naturales y tecnológicos o inducidos.

La metodología descrita puede ser enunciada mediante la siguiente ecuación denominada ecuación universal de riesgos:

$$R = P + V$$

Donde: **P** = Peligro Natural, **V** = Vulnerabilidad y **R** = Riesgo

A cada uno de los componentes del riesgo corresponden niveles de apreciación cuantitativa y cualitativa descritos según la siguiente tabla de valores:

b. Niveles de Peligro

Cuadro N° 5.43
Calificación de Peligros

Nomenclatura	Descripción
<i>B</i>	<i>Bajo</i>
<i>M</i>	<i>Medio</i>
<i>A</i>	<i>Alto</i>
<i>MA</i>	<i>Muy Alto</i>

c. Niveles de Vulnerabilidad

Cuadro N° 5.44
Calificación de la Vulnerabilidad

Nomenclatura	Descripción
<i>B</i>	<i>Bajo</i>
<i>M</i>	<i>Medio</i>
<i>A</i>	<i>Alto</i>
<i>MA</i>	<i>Muy Alto</i>

d. Niveles de Riesgo

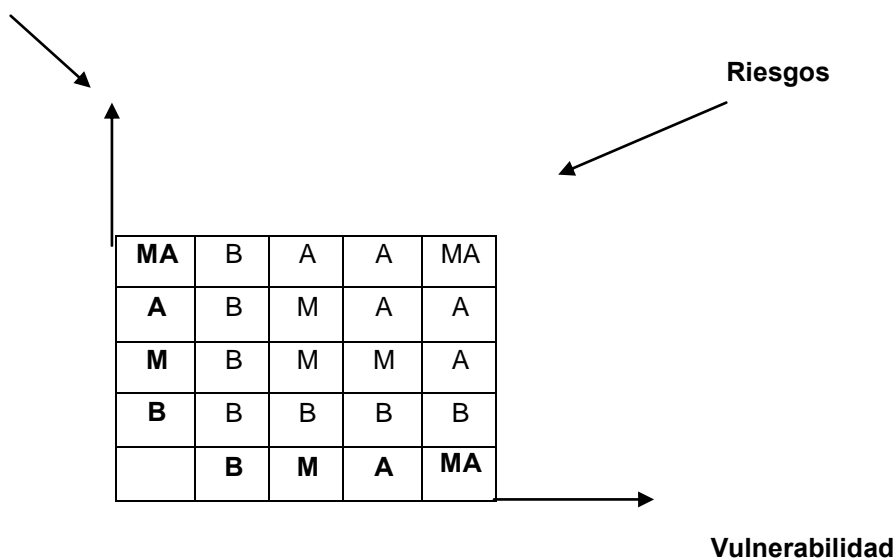
Cuadro N° 5.45
Calificación del Riesgo

Nomenclatura	Descripción
<i>B</i>	<i>Bajo</i>
<i>M</i>	<i>Medio</i>
<i>A</i>	<i>Alto</i>
<i>MA</i>	<i>Muy Alto</i>

e. **Matriz de Composición de Riesgos en Función de Peligros y Vulnerabilidades**

En el siguiente plano cartesiano se indica la ubicación de peligros y vulnerabilidades para configurar riesgos específicos:

Peligro



B. Identificación y Evaluación de los Peligros Naturales en el Área del Proyecto de Exploración “Viento”.

En un contexto de identificación de peligros; los definiremos como aquella incidencia fenomenológica ó amenaza de origen natural o antropogénicos de probable recurrencia espacio temporal, que requieren ser identificados, evaluados y gestionados en términos ingenieriles, científicos y técnicos.

Basados en el acopio previo de información temática y cartográfica del área de estudio y la posterior verificación en campo, se ha identificado los siguientes peligros naturales y ambientales en el Área del Proyecto de Exploración “Viento”. Ver Anexo C (Mapa N° 5-23 Riesgos Naturales).

B.1 Peligros Hidrometeorológicos

a. Peligro de Lluvias intensas

Para el presente proyecto y en base a la información pluviométrica analizada y descrita en el capítulo correspondiente a hidrología; se estima un nivel de peligrosidad bajo relativo al área de ampliación de planta básicamente, donde las precipitaciones pluviales líquidas son relativamente intensas y cuantiosas principalmente durante eventos extremos como el Fenómeno de “El Niño” y donde la concentración de descargas debido a las condiciones topográficas predisponen que la escorrentía resultante de las lluvias se desplace por gravedad pendiente abajo hacia los cursos del sistema de drenaje incrementándose el caudal normal promedio que discurre el lecho de ríos y quebradas ubicados en el área de influencia indirecta del proyecto de exploración. Respecto al área de influencia directa del proyecto donde se incluyen todos los componentes; el peligro se estima en un **nivel alto** para episodio extremos del tipo “El Niño”.

Las precipitaciones intensas acaecidas en el área de estudio están asociadas a los eventos extremos “El Niño” los cuales se indican a continuación:

b. Referencias Históricas de Episodios “El Niño”

b.1 De Magnitud Severa

1578, 1728, 1791, 1828, 1877-1878 y 1891.

En la costa peruana, normalmente árida, se registraron eventos con calentamiento y lluvias excesivas durante los años de 1791, 1804, 1828, 1845, 1864, 1871-1878, 1884 y 1891.

b.2 De Magnitud Moderada

Con calentamiento no tan riguroso en años: 1803, 1817, 1819, 1821, 1824, 1832, 1837, 1844, 1846, 1850, 1852, 1854, 1857, 1862, 1868, 1880 y 1887-1888.

Durante el presente siglo, “El Niño” se ha hecho presente en: 1906-07, 1911, 1918, 1925-1926, 1929, 1932, 1939-41, 1943, 1951, 1953, 1957, 1965, 1969, 1972-1973, 1976-1977, 1982-1983, 1987, 1991-1993 y 1997-1998.

Por referencias de los pobladores y trabajadores de la zona, no se tiene referencias históricas verbales de ocurrencia de inundaciones o crecientes significativas en la zona de acumulación y desembocadura de la microcuenca donde se ubicara la cantera.

c. Fenomeno de la Niña

Referencias Históricas de Episodios “La Niña”

“La Niña”, así también los términos “El Viejo” y “El Anti-niño” también se utilizan para denominar esta fase fría del fenómeno ENOS.

La Niña es definida como temperaturas de la superficie del mar más frías de lo normal en el Pacífico central y oriental que tiene impacto sobre los patrones meteorológicos globales.

Las condiciones de la Niña recurren cada cierto año y puede persistir tanto como 2 años.

Típicamente, La Niña es precedida por una generación de aguas sub-superficiales más frías de lo normal en el Pacífico tropical. Las ondas atmosféricas y oceánicas moviéndose hacia el éste ayudan a traer el agua fría a la superficie a través de una serie compleja de eventos todavía bajo estudio.

Al mismo tiempo, los vientos alisios del oriente se fortalecen, las corrientes frías de Perú y Ecuador se intensifican, y la temperatura de la superficie del mar cae por debajo de lo normal.

Cuadro N° 5.46
Eventos “Niña”

FECHA DE COMIENZO	FECHA DE FINALIACION	DURACION (EN MESES)	CLASIFICACION (INTENSIDAD)
04/54	01/56	22	2
04/64	01/65	10	2
08/67	05/68	10	1
06/70	04/71	11	2+
05/73	03/74	11	2+
05/75	02/76	10	2+
10/84	09/86	16	1
04/88	04/89	13	2+
09/85	12/95	4	1-

Fuente: Estadísticas Meteorológicas de Sáenz Peña; AUPEC

Durante 1988-89 La Niña, la temperatura de la superficie del mar cayó 4 grados centígrados por debajo de lo normal. La Niña y el Niño tienden a alcanzar su máximo durante el invierno del hemisferio Norte.

El fenómeno La Niña se desarrolla cuando la fase positiva de la Oscilación del Sur alcanza niveles significativos y se prolonga por varios meses, como por ejemplo en 1973, 1988, 1998, y se caracteriza por condiciones anómalas, esencialmente opuestas a las de los episodios El Niño, entre otras:

(A) Disminución de la presión a nivel del mar en la región de Oceanía y aumento de la misma en el Pacífico tropical y subtropical junto a las costas de América del Sur y América Central. Esto contribuye a aumentar la diferencia de presión que existe entre ambos extremos del Pacífico ecuatorial.

(B) El aumento de la diferencia de presión entre la costa de América del Sur y Oceanía hace que los vientos alisios se intensifiquen, lo cual a su vez aumenta la eficiencia del proceso de surgencia de aguas profundas relativamente más frías a lo largo del Pacífico ecuatorial.

(C) Los vientos alisios anormalmente intensos ejercen un mayor efecto de arrastre sobre la superficie del océano aumentando la diferencia de nivel del mar entre ambos extremos del Pacífico ecuatorial. De este modo el nivel del mar disminuye en las costas de Colombia, Ecuador, Perú y norte de Chile y aumenta en Oceanía.

(D) Como resultado de la intensificación de la surgencia de aguas relativamente frías a lo largo del Ecuador, la temperatura superficial del mar disminuye por debajo del valor medio climatológico. La presencia de aguas relativamente más frías en este sector constituye la evidencia más directa de la presencia del fenómeno La Niña. En general las máximas anomalías térmicas negativas son de una magnitud inferior a las que se registran durante los episodios El Niño.

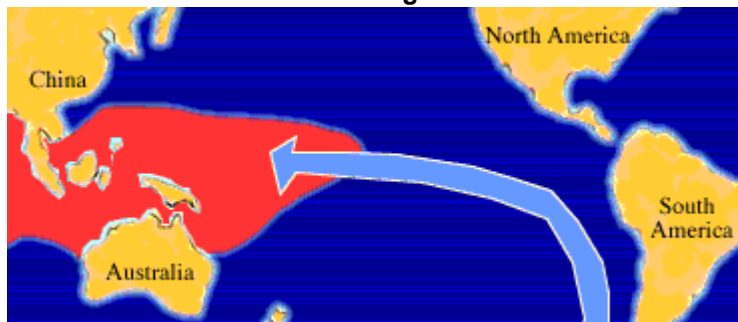
(E) Durante los eventos La Niña las aguas calientes en el Pacífico ecuatorial se concentran en la región junto a Oceanía y es sobre esta región donde se desarrolla la nubosidad y la precipitación más intensa

Entre la comunidad científica mundial todavía no se sabe la manera exacta de predecir estos fenómenos del Pacífico. Una de las principales tareas es entender mejor dónde comienza y dónde termina cada evento. Los factores que indican el final de Fenómeno de El Niño todavía no son claros, como se evidenció con la reciente falla de las predicciones que se hicieron del final del evento que ocurrió en 1990.

De acuerdo con el Modelo Lamont-Doherty este fenómeno terminaría en 1992, pero ocurrió que en 1993 se dio un aumento progresivo de la intensidad, hasta llevar a catalogarlo como el más fuerte de mitad de siglo.

A diferencia del Niño, la Niña se manifiesta con bajas temperaturas sobre la superficie del mar, en la costa suramericana, como consecuencia de la reactivación de la Corriente Fría de Humboldt, la cual durante el Fenómeno de El Niño estaba represada.

Figura 8



Fuente: ww2010 University of Illinois

En esta gráfica se aprecia el comportamiento de la Corriente de Humboldt, que bordea la costa suramericana, cuando está presente el Fenómeno de El Niño. Se aprecia que durante el Niño esta corriente se debilita pero cuando se manifiesta La Niña ocurre lo contrario, pues la corriente se reactiva.

Además de las temperaturas frías en el mar, La Niña trae consigo una gran productividad de la fauna marina y períodos de abundantes lluvias en el continente americano.

¿Cuáles son los impactos de La niña en el mundo?

Durante El Niño o La Niña se pone en evidencia más que en cualquier otra situación la interacción entre la superficie del océano y la atmósfera baja en la zona del Pacífico Tropical: cambios en la temperatura de la superficie del mar impactan en la atmósfera y modifican los patrones de circulación global, y por otro lado, alteraciones en la circulación normal de la atmósfera modifican las corrientes marinas y por ende la temperatura de la superficie del mar.

Esta interacción entre el mar y la atmósfera (los meteorólogos la denominan "sistema acoplado") produce alteraciones en los regímenes normales de temperatura y precipitación, afectando así en mayor o menor medida las actividades humanas.

- ◆ En Estados Unidos, por ejemplo, el invierno suele ser más cálido que lo normal en la región sudeste y más frío que lo normal en la región noroeste. Para el otoño (hemisferio norte), se pronostican temperaturas por encima de lo normal en todo el sudeste, incluyendo Texas, New México, Arizona y una porción del Colorado. Estas condiciones permanecerán durante el invierno en el sudeste. Para el invierno se esperan temperaturas por debajo de las normales en la región noroeste, que se
- ◆ En Brasil se esperan precipitaciones por debajo de lo normal en la primavera y el verano, principalmente en la zona sur (Rio Grande do Sul). Los frentes frío que se acercan desde el sur avanzarían más allá de lo normal, alcanzando el litoral de Bahía, Sergipe y Alagoas. Las lluvias serían abundantes sobre el Amazonas y la región semiárida del nordeste extenderá a los grandes lagos y el noreste del país hacia principios de la primavera.
- ◆ La intensificación del monzón asiático provocaría lluvias más abundantes durante el verano del hemisferio norte sobre la India, especialmente al noroeste de este país

- ♦ Para el norte de Australia e Indonesia se esperan condiciones más húmedas que las normales durante el verano del hemisferio sur. También se esperan mayores lluvias en el sur de África para la misma época

B.2 Peligros de Geodinámica Interna

a. Peligro Sísmico

Considerando la ocurrencia como un evento aleatorio, se consideraron los valores numéricos registrados determinantes de un evento futuro de peculiaridades específicas y análogas a los sismos ocurridos en el pasado con respecto a la misma fuente sismogénica. Este análisis corresponde a la Recurrencia Sísmica; importante parámetro de análisis del peligro sísmico definido por la pendiente de la ecuación de Gutenberg y Richter; $\log N = a - bM$, el mismo que expresa que en una zona sismogénica específica, más allá de una magnitud mínima de homogenización existe una proporcionalidad definida entre sismos mayores y menores. El valor de "b" (recurrencia sísmica) indicará la resistencia menor o mayor del área de estudio y su relación directa con la liberación de energía sísmica durante la ruptura del medio geológico como consecuencia de los esfuerzos tectónicos. Finalmente, la profundización de este cálculo de tratamiento sismológico proveerá el valor de otro parámetro de análisis; la magnitud esperada (M_e) que expresa en términos cuantitativos escalares la recurrencia de un sismo en el futuro a producirse dentro de la fuente sismogénica de análisis.

Sin embargo; para fines del presente estudio, en una primera aproximación y debido a las razones anteriormente expuestas, para la determinación del peligro sísmico se han considerado los parámetros epicentrales de los principales sismos localizados históricamente en el área de estudio, con lo cual se evaluaron las magnitudes e intensidades máximas posibles. Ver Anexo C (Mapa N° 5-23 Intensidades Sísmicas).

Complementariamente según la información proporcionada por el Instituto Geofísico del Perú se han determinado las características energéticas de los sismos de probable ocurrencia en el futuro a partir de los mayores parámetros históricos registrados instrumentalmente.

En el siguiente cuadro se indica la equivalencia aproximada entre los rangos de intensidad máxima esperada para el área del **Proyecto de Exploración "Viento"** magnitud y energía sísmica liberada:

Cuadro N° 5.47
Equivalencia entre Magnitud, Intensidad y Energía Sísmica

Intensidad Escala Modificada de Mercalli	Magnitud Escala de Richter	Energía Liberada En Ergios
IX - X	7,0 – 7,9	9,5 E 22 – 4,0 x E 23

Fuente: Elaboración Equipo Técnico Egemass S.A.C.

En el siguiente cuadro se indica la equivalencia aproximada entre los rangos de magnitud, intensidad, incidencia anual posible y distancia hasta a la cual se sentiría el sismo:

Cuadro N° 5.48
Equivalencia entre Magnitud, Intensidad y Energía Sísmica

Magnitud Escala de Richter	Intensidad Escala Modificada de Mercalli	Incidencia Anual Posible	Distancia a que se siente en Km
7,0 – 7,9	IX-X	18	400

Fuente: Elaboración Equipo Técnico Egemass S.A.C.

a. Historial Sísmico

Existen numerosos trabajos sobre la actividad sísmica en el Perú, entre ellos: Casaverde, Silgado, Hattori, Chávez, Huaco, Alva y Meneses; los que consideran que el área de estudio se encuentra afectada por sismos con intensidades hasta de **X MM**.

Zonificación Sísmica

Según el Reglamento Nacional de Construcciones el área del Proyecto se encuentra en la zona 3 definida con un **nivel de peligro alto**.

B.3 Peligros de Geodinámica Externa**a. Remoción de Masas De Flujo Rápido**

Uno de los aspectos relevantes de la geología dinámica lo constituye la caída gravitacional cuesta abajo de material rocoso debido a diferentes causas; conocida como remoción de masas. Para el área de estudio se han identificado básicamente los siguientes procesos gradacionales; principalmente de flujo rápido:

- ◆ Peligro de corrientes o coladas de barro (Huaycos).
- ◆ Peligro de derrumbes y avalanchas.
- ◆ Peligro de deslizamientos. Ver Anexo C (Mapa N° 5-22 Peligros Naturales).

b. Factores Predisponentes de la Remoción de Masas:**Factores Geomórficos**

- **Factores Geológicos:**

- **Geología Estructural**

- **Plegamientos**

- **Zonas de Fallas Geológicas;** los mismos que han sido analizados en el capítulo correspondiente.

c. Factores Topográficos

La pendiente predominante en las zonas de probables movimiento de masas se define como moderadamente empinada respecto al lugar de emplazamiento del **Proyecto de Exploración "Viento"** debido a la inclinación promedio de los estratos fluctúa entre 4 y 50%; esto contribuiría moderadamente a la caída de material durante el evento de geodinámica externa. Ver Anexo C (Mapa N° 5-10 de Pendientes).

Cuadro N° 5.49

Grado de Inclinación del Suelo en Fases por Pendiente

Término Descriptivo	Rango (%)	Símbolo
Plana a Ligeramente inclinada	0 – 4	A
Moderadamente inclinada	4 – 8	B
Fuertemente inclinada	8 – 15	C
Moderadamente empinada	15 – 25	D
Empinada	25 - 50	E
Muy empinada a extremadamente empinada	Mayor de 50%	F

Fuente: Elaboración Equipo Técnico Egemass S.A.C.

Como se puede observar en el gráfico anterior, las pendientes predominantes se clasifican como **moderadamente inclinada, fuertemente inclinada, empinada, moderadamente empinada y empinada** lo cual se hace evidente en las colinas bajas y medias y lomadas donde se ubica el **Proyecto de Exploración “Viento”**. Ver Anexo C (Mapa N° 5-10 de Pendientes).

d. Factores Hidrológicos.

Durante eventos hidrometeorológicos extremos como El Fenómeno de “El Niño”; el agua pluvial constituye el principal factor hidrológico, siendo a su vez el elemento percutante que activa la remoción de flujo rápido, debido a la capacidad de mezcla del material depositado en las quebradas secas y sistemas de drenaje dispuesto en los sistemas colinosos próximos a la concesión de beneficio. La gran cantidad de precipitaciones depositada en las cabeceras de cuenca y microcuencas discurrirá por los cauces transportando gran cantidad de material heterométrico y heteromorfo; produciéndose durante el acarreo, intensos procesos erosivos, principalmente de erosión lineal concentrada (acción geológica vertical) y erosión horizontal denominada también lavado en mantos; decapitándose los horizontes superficiales del suelo (acción geológica horizontal).

La presencia de agua superficial y subterránea resulta determinante para los procesos geodinámicos destructivos y modeladores del relieve de la zona durante la remoción de masas.

En general el agua en exceso depositada durante las lluvias extraordinarias desestabilizará los taludes; predisponiendo la remoción cuando la fisiográfica también la predispone.

e. Factores Meteorológicos

Otro factor importante considerado es el viento prevaleciente en el área de estudio el cual es de dirección **SSW**; efectuando una erosión eólica considerable; esto contribuye de manera notable a los procesos denudacionales de deflación, abrasión y atricción de las unidades geomorfológicas, colinas bajas y laderas de microcuencas y quebradas mediante estos procesos primero y deposicionales posteriormente, quedando las acumulaciones del material de desgaste a la espera de la activación de la caída gravitacional en presencia o ausencia de agua.

f. Factores Antrópicos

La acción humana en forma de la actividad minera modifica las condiciones de estabilidad de laderas en los caminos e inmediaciones de la concesión minera donde se ubica el **Proyecto de Exploración “Viento”** debido a la ruptura del equilibrio natural de estas estructuras geológicas y a la acción derivada de los asentamientos de las componentes del proyecto sobre el terreno como es el caso de las vías de acceso.

Las modificaciones del uso de la tierra contribuyen también al incremento de estos peligros naturales; potencializándolos.

Elementos Percutantes o Activadores de la Remoción de Masas

Se definen a continuación los elementos desencadenantes de los fenómenos de remoción de masas:

- ◆ **El agua.**-Contribuye al proceso de erosión, acarreo, transporte, depositación y sedimentación del material meteorizado
- ◆ **Movimientos sísmicos.**- Constituye el elemento que desencadena el movimiento de las masas rocosas inestables.
- ◆ **Inestabilidad de Taludes.**-El Sistema de diaclasas identificado en las colinas cuyo ángulo de reposo que supera el 30% es indicador de la ligera inestabilidad de taludes y laderas y por lo tanto la caída de masas se estima como relativamente leve.

Tipo de Peligros de Remoción de Masas identificadas en el área del **Proyecto de Exploración “Viento”**.

Teniendo en cuenta que uno de los aspectos más relevantes de la geología dinámica lo constituye la caída gravitacional cuesta abajo de material rocoso debido a diferentes causas, conocida como remoción de masas; para el área de estudio se han identificado básicamente los siguientes procesos gradacionales; principalmente de flujo rápido:

- a. Peligro de corrientes o coladas de barro (Huaycos).
- b. Peligro de derrumbes y avalanchas.
- c. Peligro de deslizamientos.

Se describe a continuación el desarrollo del análisis de cada una de las clases de remoción de flujo rápido identificadas en el área del proyecto.

a. Peligro de Corrientes de Barro (Huaycos)

Tal como se muestra en el mapa de peligros Ver Anexo C (Mapa N° 5-22 Peligros Naturales); se han delimitado aquellas áreas las cuales debido a la presencia de los factores arriba mencionados que predisponen la ocurrencia de estos movimientos de tierra de naturaleza violenta e intempestiva, ya sea en condiciones de ausencia o presencia de agua.

Como consecuencia de la recurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos como el Fenómeno de “El Niño”, se presentan en la región lluvias extraordinarias cuya ocurrencia activan estos fenómenos de remoción de masas los cuales han sido evaluados con un nivel de ocurrencia **medio** debido a la cantidad de material meteorizado en cantidades significativas y a la naturaleza poco coherente de la litología superficial, que en presencia de escorrentías superficiales pudiesen transportar cuesta abajo huaycos de magnitud moderada e importante. Este tipo de peligro ha sido evaluado con un **nivel de incidencia medio**.

b. Peligro de Derrumbes y Avalanchas

Comprende los movimientos de masas secas compuestas por escombros rocosos, detritos y derrubios dispuestos en las laderas de pendientes relativamente empinadas los cuales no representan mayor peligro para el área del proyecto debido a los reducidos volúmenes de los mismos, habiéndose evaluado este peligro con un **nivel de ocurrencia bajo**.

c. Peligro de Deslizamientos

Constituye un tipo de remoción de masas de flujo rápido cuya ocurrencia se debe a la naturaleza geológica del terreno y a las condiciones de hidratación del suelo las cuales predisponen el desplazamiento gravitacional de grandes porciones del terreno con la consiguiente secuela de daños. En el área del proyecto no se han identificado áreas significativas de potencial peligro de deslizamiento.

Respecto al área del proyecto se puede afirmar que los deslizamientos constituyen importantes procesos de la dinámica superficial en las áreas identificadas siendo el resultado de las características geológicas, geomorfológicas y climáticas aumentadas por las actividades de explotación minera asociadas con procesos de movimientos de tierra para apertura de accesos y caminos principalmente localizados en la cantera correspondiente al área de influencia indirecta del proyecto. Ver Anexo C (Mapa N° 5-22 Peligros Naturales).

B.3 Evaluación de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad del área del proyecto se concibe como el grado resistencia y/o exposición que ésta puede sufrir ante la ocurrencia de un fenómeno natural. La naturaleza de la vulnerabilidad y su evaluación varían según las estructuras sociales, el nivel de organización de la comunidad afectada, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, etc., según las amenazas o peligros existentes.

La vulnerabilidad puede ser entendida como un factor interno de riesgo porque ella representa la susceptibilidad de estructuras, infraestructuras, población y espacio geográfico a ser afectados por determinada incidencia fenomenológica entendida como peligro natural. Este concepto tiene una connotación de debilidad en función de su posición geográfica, nivel de conservación, grado de preparación, características propias, etc.

A fin de establecer, definir y evaluar este importante parámetro pasivo; la primera acción será obtener la apreciación estratégica completa del proyecto y demás características en cuanto a su predisposición a ser afectadas por fenómenos de naturaleza destructiva de probable ocurrencia en el más corto plazo.

El análisis de la vulnerabilidad como un proceso de diagnóstico se puede extender a estructuras en general. Asimismo el análisis se debe extender a sistemas de administración, organización, apoyo logístico, preparación y planes operacionales y de contingencia.

a. Clases de Vulnerabilidad

Durante los últimos años se han desarrollado varios marcos conceptuales complementarios relacionados con los niveles y componentes de la vulnerabilidad humana a los desastres.

Posiblemente el más elaborado y desagregado de estos esquemas es el desarrollado por Gustavo Wilches-Chaux (1989) quien identifica diez componentes o niveles de la vulnerabilidad global en los desastres de los cuales se describen a continuación los más relevantes respecto al del **Proyecto de Exploración Minera "Viento"**.

a.1 Vulnerabilidad Física (Localizacional).-Referida a la localización de la población en zonas de riesgo físico, condición suscitada en parte, por la pobreza y la falta de opciones para una ubicación menos riesgosa, y por otra, debido a la alta productividad (particularmente agrícola) de un gran número de estas zonas (áreas de inundación etc.).

a.2 Vulnerabilidad Económica.-Se explica en el hecho de que existe una relación inversamente proporcional entre el ingreso per cápita local o poblacional y el impacto negativo de los fenómenos físicos extremos. Es decir; la pobreza aumenta el riesgo de desastre.

a.3 Vulnerabilidad Social.-Referida al bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades bajo riesgo y su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.

a.4 La Vulnerabilidad Política.-Definida por el alto grado de centralización en la toma de decisiones y en la organización gubernamental, y la debilidad en los niveles de autonomía para decidir en los niveles regionales, locales y comunitarios, lo cual impide una mayor adecuación de las acciones a los problemas sentidos en estos niveles territoriales.

a.5 Vulnerabilidad Técnica.-Referida a las técnicas inadecuadas de construcción de edificaciones e infraestructura básica utilizadas en zonas de riesgo.

a.6 Vulnerabilidad Ideológica.-Referida a la forma en que los hombres conciben el mundo y el medio ambiente que habitan y con el cual interactúan. La pasividad, el fatalismo, la prevalencia de mitos, etc., todos estos factores aumentan la vulnerabilidad de las poblaciones, limitando su capacidad de actuar adecuadamente frente a los riesgos que presenta la naturaleza.

a.7 Vulnerabilidad Cultural.-Expresada en la forma en que los individuos se ven así mismos en la sociedad y como conjunto nacional. Además, el papel que desempeñan los medios de comunicación en la consolidación de imágenes estereotipadas o en la transmisión de información desviante sobre el medio ambiente y los desastres potenciales o reales.

a.8 Vulnerabilidad Educativa.-Entendida como la ausencia en los programas de educación, de elementos que instruyan adecuadamente sobre el medio ambiente o el entorno que habitan los pobladores, su equilibrio o desequilibrio, etc. Además, se refiere al grado de preparación que recibe la población sobre formas de un comportamiento adecuado a nivel individual, familiar y comunitario en caso de amenaza u ocurrencia de situaciones de desastre.

a.9 Vulnerabilidad Ecológica.-Relacionada en la forma en que los modelos, herramientas y procesos de desarrollo no se fundamentan en "la convivencia", sino en la dominación por la vía de la destrucción de reservas del ambiente, lo que necesariamente conduce a ecosistemas que por una parte resultan altamente vulnerables, incapaces de autoajustarse internamente para compensar los efectos directos o

indirectos de la acción humana, y por otra parte, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan.

a.10 **Vulnerabilidad Institucional.**-Reflejada en la obsolescencia y rigidez de las instituciones, especialmente de las jurídicas, donde la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, etc., impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente durante los desastres.

La Evaluación de la Vulnerabilidad del área de estudio incluye todos los componentes o clases de vulnerabilidad descritos anteriormente y su calificación en relación al área del **Proyecto de Exploración Minera "Viento"** ha sido efectuada según la siguiente tabla de valoración:

Cuadro N° 5.50
Niveles de Vulnerabilidad

Descripción	Calificación
Baja	0,0 - 0,25
Media	0,25 – 0,50
Alta	0,50 – 0,750
Muy Alta	0,750 – 1,00

Fuente: Equipo Técnico Egemass S.A.C.

Ver Anexo C (Mapa N° 5-12 Vulnerabilidad Física).

b. Evaluación Preliminar de Riesgos

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de la evaluación de riesgos naturales en función de la combinación de peligros y vulnerabilidades basados en la información de gabinete y la evaluación de campo.

Es importante mencionar que, para efectos del presente análisis de riesgos y teniendo en cuenta las medidas estructurales y no estructurales de prevención de desastres planteadas en el capítulo correspondiente, en la ecuación universal de riesgos, a la variable vulnerabilidad, se le ha otorgado un coeficiente de ponderación igual a 1/3, debido a la óptima capacidad de respuesta de la organización, en este caso la empresa minera, para hacer frente a un eventual fenómeno natural además de la implementación de obras de ingeniería de defensa ribereña y contra remoción de masas de flujo rápido y refugios temporales en caso de terremotos, luego de lo cual la ecuación modificada se expresa como sigue:

$$R = P + 1/3 V$$

De tal modo que los resultados se aprecian en el siguiente cuadro

Cuadro N° 5.51
Evaluación de Riesgos Naturales

Peligro	Calificación	Vulnerabilidad	Riesgos
a.-Sísmico	Alto (0.625)	Alta (0.625)	Alto (0.625)
b. Lluvias Intensas	Bajo (0.625)	Alta (0.625)	Alto (0.625)
c. Huaycos	Medio (0.375)	Bajo (0.125)	Medio (0.250)
d. Deslizamientos	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)
e. Derrumbes	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)

Fuente: Equipo Técnico Egemass S.A.C.

b.1. Evaluación de Riesgos

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de la evaluación de riesgos naturales en función de la combinación de peligros y vulnerabilidades basados en la información de gabinete y la evaluación de campo.

Cuadro N° 5.52
Evaluación de Riesgos Naturales

Peligro	Calificación	Vulnerabilidad	Riesgo	Rango (Riesgo)
a. Sísmico	Alto (0.625)	Alta (0.625)	Alto (0.625)	0.500– 0.750
b. Lluvias Intensas	Alto (0.625)	Alta (0.625)	Alto (0.625)	0.500 – 0.750
c. Huaycos	Medio (0.375)	Bajo (0.125)	Medio (0.250)	0.250 – 0.500
d. Deslizamientos	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)	0.000 – 0.250
e. Derrumbes	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)	Bajo (0.125)	0.00 – 0.250

Fuente: Equipo Técnico Egemass S.A.C.

Ver Mapa N° 5-23 de Riesgos Naturales.

C. Medidas Estructurales de Prevención y Mitigación de Desastres según los Niveles de Riesgos Identificados

En el Cuadro N° 4.53 se indican las medidas correspondientes a cada tipo y nivel de riesgo natural identificado en el área del proyecto.

Cuadro N° 5.53
Medidas de Prevención de Riesgos Naturales

Nivel de Riesgo	Medidas Recomendadas
Muy Alto	Ing. de Riesgos + Ing. de Protección + Gestión de Riesgos + Monitoreo Permanente + Vigilancia Preventiva.
Alto	Ing. de Protección + Gestión de Riesgos + Monitoreo Permanente + Vigilancia Preventiva.
Medio	Gestión de Riesgos + Monitoreo Permanente + Vigilancia Preventiva.
Bajo	Monitoreo Permanente + Vigilancia Preventiva.

Fuente: Equipo Técnico Egemass S.A.C.

h. Recomendaciones de Prevención de Riesgos Naturales

En el Cuadro N° 4.54 se indican las recomendaciones correspondientes a cada tipo y nivel de riesgo natural identificado.

Cuadro N° 5.54
Recomendaciones de Prevención de Riesgos Naturales

Riesgo	Calificación	Recomendaciones
a.-Sísmico	Medio	Reforzar el Plan de Contingencias, efectuar Simulacros de Desastres, Diseñar e Implementar Estructuras Hidráulicas de Captación y Derivación de Aguas Pluviales y Obras de Defensa frente a Fenómenos de Geodinámica Externa e Hidrometeorológicos.
b. Lluvias Intensas	Bajo	
c. Huaycos	Bajo	
d. Deslizamientos	Bajo	
E. Derrumbes	Bajo	

Fuente: Equipo Técnico Egemass S.A.C.

5.3. COMPONENTE BIOLÓGICO

El desarrollo de los trabajos de campo para la generación de la línea base biológica se realizó durante los días 09 al 13 de enero del presente año, el cual corresponde a épocas de inicio de las lluvias, dentro y fuera del área de interés del proyecto “**Viento**”, de la **Compañía de Exploraciones Orión S.A.C.** La información sobre los diferentes componentes bióticos ha sido caracterizada siguiendo los criterios de zonas de vida y de ecorregiones; y complementada con la información de estudios anteriores (Declaración de impacto ambiental proyecto exploración Viento, agosto 2010) realizados por la consultora amec a pedido de la compañía en mención.

La zona de estudio abarca los sectores de Upinayan, Pistajmachay, Potrerros, Pan azúcar; y las quebradas Paraj y Ruripuncu. En altitudes promedio que van de 3,900 a 5,100 msnm. debido a su altitud, la zona es típicamente altoandina y no apta para la agricultura.

En el área del proyecto (específicamente en el lugar denominado Paraj y alrededores) se puede observar que existe un impacto importante de la actividad minera anterior, desarrollada según referencias de los pobladores por las perforaciones de la minera Carolina y la propia minería artesanal de antaño, debido a la presencia de una amplia zona con relaves y desmonteras junto al área del bofedal correspondiente a un pasivo minero, el establecimiento del campamento e instalaciones de trabajos anteriores diferentes al proyecto viento.

5.3.1. Zonas de Vida

Como resultado del reconocimiento de los trabajos de campo, así como la revisión de documentos y haciendo uso de la clasificación de las zonas de vida propuesta por L.R. Holdridge, Mapa Ecológico del Perú y la Guía Descriptiva del mismo (INRENA, 1995), el área de estudio biológico del presente proyecto minero presenta tres zonas de vida: Páramo húmedo-Subalpino tropical (ph-SaT), Tundra muy húmeda-Alpino tropical (tmh- AT) y Nival tropical (NT). El Mapa de Zonas de Vida se adjunta como Anexo C N°5-26

a. Páramo húmedo-Subalpino tropical (ph-SaT)

Se distribuye entre los 3,900 msnm y 4,600 msnm, en este ámbito no se dispone de estaciones hidrometeorológicas. Los valores de la precipitación y temperatura han sido estimados a partir del Diagrama de Holdridge, variando estos alrededor de 500 mm y de 3 a 6 °C respectivamente.

El relieve topográfico es abrupto. El escenario edáfico presenta suelos superficiales de influencia volcánica, no utilizables para el desarrollo agrícola, principalmente por las bajas temperaturas. Se observa afloramientos rocosos con una vegetación constituida principalmente por gramíneas perennes

entre las que se destacan los géneros *Stipa*, *Festuca*, *Calamagrostis*, y son aprovechadas para el pastoreo de ganado vacuno y camélidos sudamericanos.

b. Tundra muy húmeda-Alpino Tropical (tmh-AT)

Esta formación ecológica se localiza entre los 4,600 msnm y los 4,850 msnm, y se caracteriza por presentar un clima perhúmedo – Muy Frío, con temperatura media anual entre 3°C y 1,5°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 400 y 500 mm.

En esta zona de vida la configuración topográfica es variada, desde moderadamente accidentada hasta muy accidentada. La cobertura vegetal lo constituye matas de pastos naturales altoandinos que se distribuyen en forma muy dispersos: asimismo, existen especies hemicrofitas de forma arrosetada y almohadillas muy distanciadas, asociaciones herbáceas, en las que predominan las gramíneas de los géneros *Festuca*, *Stipa*, *Calamagrostis*, entre otros. En los bofedales es predominante la juncácea “Champa” (*Distichia muscoides*), con una cobertura de 90%.

c. Nival Tropical (NT)

Está por encima de los 4,850 msnm, en esta zona de vida las características bioclimáticas según el diagrama de Holdridge, la biotemperatura media anual generalmente se encuentra por debajo de 1,5°C y el promedio de precipitación total anual por año a menudo variable entre 500 y 1000 mm. La configuración topofisiográfica es abrupta y constituida por suelos netamente líticos, peñascosos o rocosos; prácticamente, no existe cubierta edáfica, salvo en áreas muy reducidas y de escaso interés. Las únicas formas de vida observables son muy limitadas, así como minúsculos líquenes crustáceos, que crecen sobre las rocas de color oscuro, en límites inferiores del nival y muy cerca de la tundra.

Las formaciones nivales tienen importancia desde el punto de vista del régimen hidrológico de los ríos y de las lagunas altoandinas.

En el área del proyecto no se presenta nieve, existiendo solo minúsculos rezagos de la misma ya que el impacto generado por el cambio climático mundial actualmente, ha determinado la desglaciación en la misma.

5.3.2. Formaciones vegetales

El entorno ecológico es producto de la interrelación entre el ambiente (factores abióticos) y los seres vivos (factores bióticos); esta interrelación determina la existencia de determinadas formaciones vegetales y de la fauna local.

La distribución de estas unidades se encuentra principalmente determinada por las condiciones climáticas y edafológicas, las cuales a su vez son dependientes de la altitud. En la parte alta del área de estudio las bajas temperaturas y altas radiaciones configuran una vegetación de muy bajo porte, con cambios inducidos por la topografía y grado de humedad del suelo.

Es así que sobre la base de la información bibliográfica, características topográficas (altitud, pendiente y orientación geográfica) y homogeneidad de las características físicas y de vegetación del área de estudio; se determinaron tres (03) hábitat o formaciones de vegetación: Roquedal, pajonal de puna y bofedales (ver **plano anexo 2**), la cual se detalla a continuación:

a. Pajonal de puna

Este tipo de formación vegetal se halla presente sobre los 3,900msnm, comprendiendo parte de los sectores de Upinayan, Pistajmachay y la quebrada Paraj. Ocupa todo tipo de superficies desde planas hasta pronunciadas. Está dominada por especies de gramíneas y presenta también algunas hierbas principalmente de la familia Asteraceae.

Dentro de las especies típicas altoandinas dominantes para el área de estudio se encuentran el *Calamagrostis sp*, *Festucas sp*, *Poa sp.* y *Stipa ichu* (ichu). Adicionalmente se observa matizando principalmente este tipo de ecosistema, especies como el *Senecio canescens*, *Chersodoma deltoidea* y arbustivas como *Loricaria ferruginea*, *Lupinus sp.* (Ver **Fotografía N° 1**).

Fotografía N° 5-26
Pajonal de Puna



Por otra parte en esta asociación de pastos entremezclados también podemos encontrar formas acolchonadas (cojín o forma de almohadilla) y hiervas arrosetadas. Las especies representativas incluyen a *Pycnophyllum molle* y *Valeriana rigida* respectivamente.

b. Roquedal

Este tipo de ecosistema es la que predomina mayormente en las partes medias y altas de toda el área del proyecto, comprendiendo sectores del denominado Potreros y Pan azúcar, así como parte de las quebradas de Ruripuncu y Paraj. Se encuentra típicamente sobre los 4 500msnm y está dominado por lecho rocoso o peña. La flora asociada a rocas y pedregales más representativas son los de la familia Poaceae (*Stipa ichu* principalmente) y Asteraceae, las cuales se encuentran cubriendo y de manera muy rala este tipo de formación (ver **Fotografía N° 2**).

Fotografía N° 5-27
Roquedal



Cabe resaltar además que dentro de este tipo de cobertura se encuentran de manera dispersa en los pedregales especies como *Senecio canescens*, *Bacharis genistelloides* y *Chuquiraga spinosa*, entre las más sobresalientes.

c. Bofedal

Los bofedales altoandinos son ecosistemas cuya existencia depende básicamente de las condiciones hídricas del suelo y de la materia orgánica depositada debajo del espacio donde éste se desarrolla. De esta manera, el bofedal sobrevive gracias al aporte de agua constante de manantiales y un nivel freático alto. Gracias a estas características, los bofedales constituyen un refugio para diferentes especies de flora y fauna, proveyéndoles los insumos necesarios para su supervivencia.

Por otra parte, los bofedales representan uno de los aspectos más importantes de la economía de las comunidades altoandinas, ya que son ecosistemas que brindan las pasturas y otros recursos vegetales (algas, plantas) para el consumo humano y la alimentación de ganado. Sin embargo, el servicio más importante que estos entornos brindan es el de ser una fuente de agua, almacén y regulador sin el cual la supervivencia de las comunidades se vería amenazada, pues a grandes alturas, el recurso hídrico de los ríos se presenta en volúmenes importantes solo en época lluviosa, mientras que los bofedales destacan como una fuente de agua y pasturas durante todo el año (ver **Fotografía N° 3**).

Las especies de esta comunidad vegetal se caracterizan por formar almohadillados compactos y extensos, como los formados casi totalmente por *Distichia muscoides* u *Oxychloe andina*; y en los almohadillados coexisten especies como *Lachemilla diplophylla*, *Hypsella reniformis*, *Gentiana sedifolia*, *Werneria pygmaea*, entre otras.

Fotografía N° 5-27
Bofedal del sector Ruripuncu



Esta formación vegetal fue registrada en áreas muy pequeñas y puntuales en los alrededores de la quebrada Páraj, Ruripuncu y Pan de azúcar.

5.3.3. Flora local

La flora es el conjunto de plantas diferenciada taxonómicamente y la vegetación es el tapiz vegetal del área definida por las formaciones vegetales dominantes (arbustos, hierbas, etc.) La flora depende íntimamente de

los factores edáficos y climáticos, y de ella depende, a su vez, la fauna (Cabrera, A. y Willink, A., 1980; Weberbauer, A. 1945).

La vegetación es un componente biológico de especial importancia debido a múltiples razones. Por un lado, brinda la matriz de hábitats donde se desarrolla la fauna, así como es la base de la red trófica; además de ser una importante fuente de recursos para los pobladores y ser directamente afectada por las actividades del proyecto. Es así que la flora de la quebrada Páraj está fuertemente perturbada por actividades mineras anteriores al Proyecto Viento, observándose varios pasivos ambientales en la zona, los cuales afectan el crecimiento y desarrollo de especies vegetativas del lugar.

La vegetación en el área de interés está compuesta de un pajonal denso con bofedales y césped de puna en sus partes bajas y medias. Según Weberbauer (1945), la puna se caracteriza por ser un ambiente con temperaturas bajas con una media anual inferior a los 10°C, muy fluctuante entre el día y la noche. La humedad atmosférica es baja sobre todo en las zonas lejanas de los cuerpos de agua. Los suelos contienen poca materia orgánica (baja actividad de descomposición) debido a la temperatura; en general tienen buen drenaje a excepción de las turberas llamadas bofedales u oconales. Los vientos suelen ser fuertes e incrementan la sensación de frío.

a. Metodología de Evaluación.

El método para la evaluación de las principales unidades y componentes vegetales en el área de interés se realizó, mediante el método de transecto lineal de 100m, en la cual se colectaron muestras de especies de plantas cada 1m, para posteriormente ser identificadas, según las características de la muestra. Esta actividad de evaluación se desarrollo entre altitudes que van de 3900 a 5000 m.s.n.m, los cuales se detallan en el cuadro inferior. Para la selección de los puntos de muestreo se consideraron los siguientes criterios i) Que represente a una zona no impactado por las plataformas, caminos, derrumbes, etc. ii) Que se encuentren cerca de alguno de las plataformas futuras iii) Que el camino sea accesible y seguro para la toma de muestras.

b. Registro e Inventario

Para evaluar la diversidad faunística y vegetal existente en las diferentes unidades vegetales de toda el área de interés del Proyecto Viento, se establecieron un total de nueve (9) transectos o puntos de muestreo, cuya ubicación geográfica de cada transecto se muestra en la **Tabla N° 1**.

Cuadro N° 5.55
Transectos de evaluación para Flora en WGS-84

Transecto	Norte	Este	Altitud (msnm)	Dirección
Bio-01	8812918	276453	4847	E
Bio-02	8816648	278549	4766	NO
Bio-03	8814034	279242	4676	O
Bio-04	8812524	278364	4770	E
Bio-05	8811825	278145	4637	SO
Bio-06	8811388	279064	4786	E
Bio-07	8810706	279146	4802	SE
Bio-08	8814446	281134	4696	E
Bio-09	8815190	280858	4815	N
Bio-10	8811273	280689	4089	SE

En la evaluación de cada transecto establecido, se procedió a registrar e identificar las especies presentes, fotografiar y colectar aquellas cuya identificación no fue posible en campo.

Se registro un total de 09 familias y 24 especies. Sin duda el número de plantas en la zona podría variar, ya que la lista sólo corresponde a la diversidad de los transectos evaluados, y que muchos géneros señalados con seguridad presentan más de una especie que en ésta oportunidad no ha sido posible diferenciar por no contar con las estructuras florales necesarias para tal diferenciación.

Dentro del área de estudio la vegetación está compuesta mayoritariamente por pastos altoandinos de la familia Poaceae desde la parte media a baja del proyecto; asimismo en importancia sobresalen los roquedales, los cuales cubren la parte media y alta del área de interés en la cual se observa que la presencia de especies vegetales es muy reducida a casi inexistente.

Cuadro N° 5.56
Especies de flora registradas en el área de estudio

N°	Familia	Especie	Nombre Común
1	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	Ichu
2	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>	Chiguilla
3	Poaceae	<i>Calamasgrostis sp.</i>	
4	Poaceae	<i>Poa annua.</i>	Pastillo
5	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	
6	Asteraceae	<i>Loricaria ferruginea</i>	
7	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>	
8	Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i>	Huamanpinta
9	Asteraceae	<i>Novenia acaulis</i>	
10	Asteraceae	<i>Senecio canescens</i>	Hulia huila
11	Asteraceae	<i>Senecio tephrosioides</i>	Huamanripa
12	Asteraceae	<i>Senecio sp.1</i>	
13	Asteraceae	<i>Perezia pinnatifida</i>	
14	Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>	carqueja
15	Asteraceae	<i>Baccharis sp.1</i>	
16	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum molle</i>	
17	Campanulaceae	<i>Hypsella reniformis</i>	
18	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	
19	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>	
20	Cyperaceae	<i>Distichia muscoides</i>	champa
21	Rosaceae	<i>Lachemilla diplophylla</i>	
22	Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i>	
23	Valerianaceae	<i>Stangea henrici</i>	
24	Valerianaceae	<i>Valeriana rigida</i>	

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2010

Índice de Diversidad

En el presente caso, se ha empleado para la medición de la diversidad, el índice de Shannon-Wiener que establece:

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H = diversidad (bits/individuo)

p_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t)

Con los resultados de la evaluación se espera usar criterios de interpretación ecológica para realizar el seguimiento y evaluación de los objetivos. La magnitud del impacto en las comunidades de flora medida como la diversidad (Shannon y Wiener) se considera:

Compatible : > 3 bits/ind.
Medio : 2 - 3 bits/ind.
Severo : 1 - 2 bits/ind.
Crítico : < 1 bits/ind.

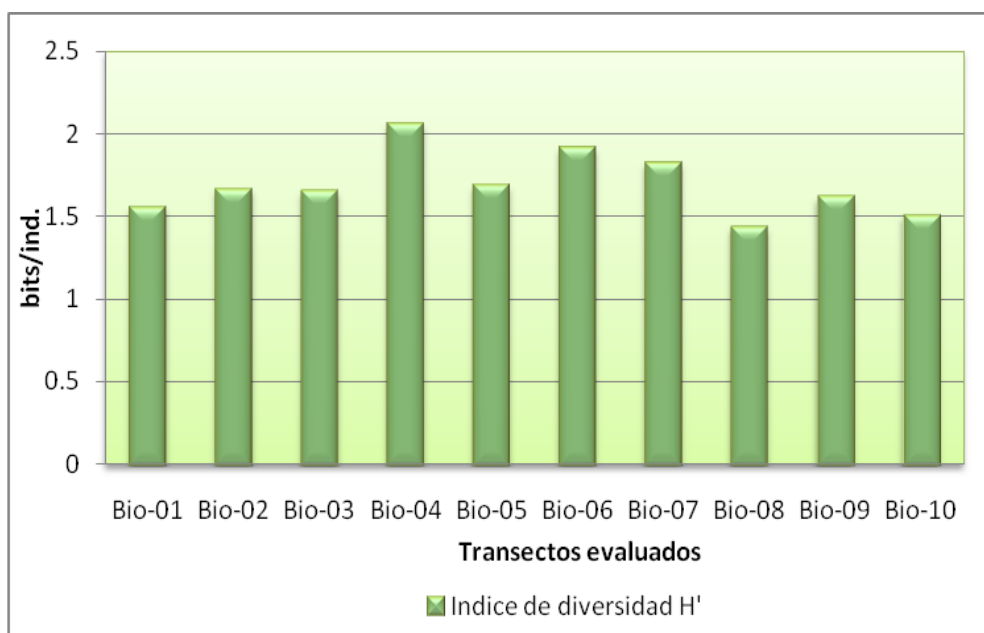
Cuadro N° 5.57
Índices biológicos de flora silvestre

Transectos	Riqueza S	Abundancia N	Diversidad de Shannon H'
Bio-01	6	98	1.55
Bio-02	6	89	1.66
Bio-03	6	98	1.65
Bio-04	8	100	2.05
Bio-05	6	100	1.68
Bio-06	7	100	1.91
Bio-07	7	100	1.82
Bio-08	5	98	1.43
Bio-09	7	95	1.61
Bio-10	6	100	1.50

Fuente: EGEMASS. S.A.C. 2010

S: Número total de especies, N: Número total de individuos, H': Diversidad de Shannon- Wiener

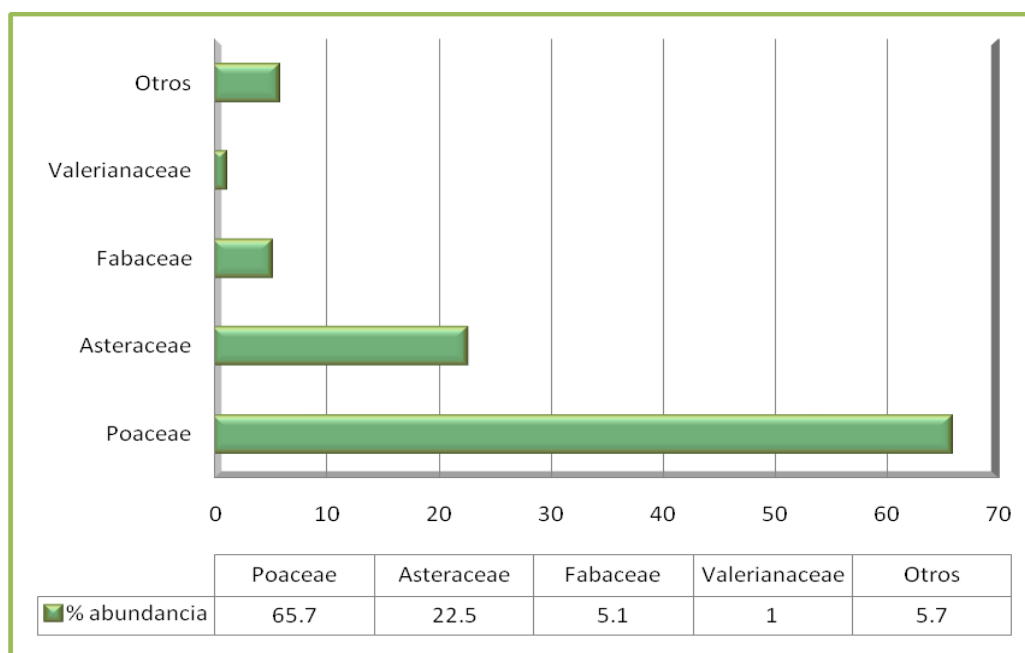
Figura 8
Índice de diversidad de Shannon Wiener (H) en los transectos de evaluados



Fuente: EGEMASS S.A.C. 2010

El valor del índice de Shannon-Wiener, el cual se muestra en la figura 1 mide la biodiversidad, esta muestra valores que van entre 1.43 bits/ ind y 2.05 bits/ind en los transectos evaluados. A continuación en la siguiente figura se muestra los porcentajes de abundancia por Familias principales dentro del área del proyecto.

Figura 9
Abundancia de Familias vegetales en el área de estudio.



Fuente: EGEMASS S.A.C. 2010

De acuerdo a la figura 2 se puede concluir que se encuentran cubriendo en el área de interés especies de la familia Poaceae (*Stipa ichu*, *Calamagrostis sp.*, *Poa annua* y *Festucas*) en un 65.7% y Asteraceae (*Senecio canescens*, *Senecio tephrosioides*, entre otras) en un 22.1%, como las principales familias presentes.

Especies empleadas por las poblaciones locales

Un total de 10 especies de plantas fueron registradas con algún uso por los pobladores locales. Los usos observados fueron medicinal, combustible y forraje.

Cuatro especies de plantas fueron registradas como de uso medicinal, principalmente distribuidas en la parte altoandina. Entre estas son las de la familia Asteraceae: *Senecio Canescens*, *Senecio tephrosioides*, *Baccharis genistelloides* y *Perezia pinnatifida*, las cuales son usados para el dolor de cabeza, estómago y males del hígado.

Como especies de importancia forrajera cuatro especies fueron determinadas en la zona altoandina principalmente, estas especies sostienen las actividades ganaderas de los pobladores locales y sobresalen las Poaceae.

Por último una especie fue registrada como de uso energético, es decir como combustibles para uso doméstico, entre estas especies sobresale *Distichia muscoides* "champa".

c. Especies Protegidas

Según la evaluación de especies de flora silvestre, se realizó la verificación de especies que se encuentran en categoría según el D.S. N° 043-2006 AG (ex INRENA) y la Unión internacional para Conservación de la Naturaleza (IUCN); donde se registraron especies que se encuentran dentro de la lista de categorías. En el siguiente cuadro se muestra la relación de especies.

Cuadro N° 5.58
Especies protegidas de flora silvestre

Familia	Especie	Categoría de conservación DS N° 034 - 2004 AG	IUCN	Unidad de vegetación
Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>	Casi Amenazado	---	Roquedal
	<i>Chuquiraga spinosa</i>	Casi Amenazado	---	Roquedal
	<i>Perezia pinnatifida</i>	Vulnerable	----	Roquedal, Pajonal

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2010

5.3.4. Fauna local

La fauna, se refiere al conjunto de animales en sus diferentes clasificaciones, como mamíferos, reptiles, aves, etc; que pueblan una determinada región geográfica. La diversidad de la fauna depende de la capa vegetal, de la presencia de otros animales, de la existencia de fuentes de agua, de factores topográficos y fisiográficos y de la acción del hombre entre otros aspectos.

La fauna del área de estudio presenta grupos y especies propios y con adaptaciones especiales a los factores ambientales característicos de la zona.

Cabe indicar que la fauna local observada en el área de exploraciones del proyecto Viento, muestra una baja riqueza de especies en la zona, lo cual estaría directamente relacionado con la altitud y la baja disponibilidad de recursos del área.

a. Metodología

En este estudio para la determinación de la línea base correspondiente a la fauna silvestre se realizó mediante el método por transectos de 100m. de radio, o directos es decir, reconocimiento visual de los animales en cada punto de muestreo(15 puntos); y métodos indirectos, esto es, reconocimiento de indicios (huellas, plumas, nidos, madrigueras y comunicación personal con la gente del lugar) se ha determinado la lista de animales, apoyándose en referencias bibliográficas (Brack, 1998) y guías de identificación de aves (Schulenberg T. et-al., 1997, Fjeldsa J. y Krabbe N., 1990, y Koepcke, M., 1964).

Fotografía N° 5-27
Avistamiento de fauna local



b. Registro e Inventario

Para la evaluación de la fauna silvestre existente dentro del área de interés del proyecto VIENTO, se establecieron en total 12 puntos de muestreo o transectos y su ubicación geográfica de cada transecto se muestra en el siguiente cuadro N° 5.59.

Cuadro N° 5.59
Transectos de evaluación para Fauna en WGS-84

Transecto	Norte	Este	Altitud (msnm)	Dirección
Fau-01	8815924	279416	4903	NO
Fau-02	8816648	278549	4766	E
Fau-03	8816870	278050	4600	NO
Fau-04	8813986	278812	4743	N
Fau-05	8813364	278883	4774	NE
Fau-06	8812524	278364	4770	E
Fau-07	8812128	278000	4732	S
Fau-08	8811386	279064	4786	SE
Fau-09	8810558	279364	4792	S
Fau-10	8814562	280040	4668	E
Fau-11	8814446	281134	4696	SO
Fau-12	8814996	281665	4575	NO

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011.

La fauna registrada en el área de estudio está compuesta, entre los mamíferos por 7 familias y 8 especies, entre las aves por 12 familias y 17 especies, y entre los reptiles y anfibios por 2 familias y 2 especies. Sin embargo, es claro que ésta es una aproximación a la diversidad faunística de la zona ya que de ninguna manera ésta evaluación pretende ser total y que en varios casos el nivel de identificación sólo llega al taxón género dejando la posibilidad que éste integrado por más de una especie.

Por entrevistas a pobladores locales, se sabe que hay familias que poseen ganado doméstico. Se conoce que la parte baja de la Quebrada Páraj, así como también las inmediaciones de los bofedales cercana a las lagunas Goyarcocha, Jurarcocha y Pailacocha es una zona de pastoreo donde el ganado predominante es el vacuno y ovino.

Cuadro N° 5.60
Lista de mamíferos registradas en el área de estudio

N°	Familia	Especie	Nombre común	Unidad de Vegetación (UV)		
				Pajonal	Bofedal	Roquedal
1	Cricetidae	<i>Auliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón boliviano	RO		
2	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha	RO		O
3	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	E		
4	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino, taruca	E		
5	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	O, E		
6	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	E		
Especies de Fauna Doméstica						
7	Bovidae	<i>Ovis aries</i>	Oveja		O	
8	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	vaca		O	

Fuente: EGEMASS S.A.C 2010

Tipo de registro: O: Observación; E: Entrevista; M: Madriguera; RO: Registro oportunista

La especie más conspicua en la zona fue la Gaviota andina *Larus serranus*, la cual fue avistada dentro de la zona del proyecto. Única especie de gaviota que habita en lagos y ríos a altas elevaciones, además es una especie de amplia distribución en Sudamérica y es posible verla en algunas ocasiones al nivel del mar. Otra especie de ave avistada en la zona fue el Chirigüe de lomo brillante *Sicalis uropygialis*, especie terrestre que se alimenta en pastizales y pasturas, fácil de identificar por su color amarillento y gris. En el siguiente cuadro N° 5.61 se presenta el listado de las especies observadas en el área de interés.

Cuadro N° 5.61
Lista de aves registradas en el área de estudio

N°	Familia	Especie	Nombre común	Unidad de Vegetación (UV)		
				Pajonal	Bofedal	Roquedal
1	Tinamidae	<i>Nothoprocta ornata</i>	Perdiz Cordillerana	X	X	
2	Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Ganso Huallata		X	
3	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón		X	
4	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara Cordillerano	X		X
5	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	X		X
6	Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina		X	
7	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza Terrestre			X
8	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común	X		X
9	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete de Ala con Banda	X	X	X
10	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de Puna	X	X	
11	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola</i>	Dormilona de taczanoski	X	X	
12	Emberizidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Fringilo Plomizo	X		X
13	Emberizidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de lomo brillante	X		X
14	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco común		X	
15	Fringillidae	<i>Carduelis atrata</i>	Jilguero negro	X		
16	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino			X
17	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefria andina	X		

Fuente: EGEMASS. S.A.C. 2011

Se realizaron algunos registros de anfibios y reptiles en las zonas cercanas a los bofedales, lagunas y quebradas (Paraj y Ruripuncu). Algunos de estos registros fueron corroborados o mencionados con el apoyo de referencias bibliográficas y estudios anteriores de la zona. Las especies de anfibios registradas corresponden a los géneros *Pleurodema marmoratum*. Por estudios en áreas cercanas se conoce que las especies de lagartijas en la zona corresponden al género *Liolaemus sp.* A continuación se detallan en el siguiente cuadro N° 62:

Cuadro N° 5.62
Lista de especies de Reptiles y anfibios

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Unidad de Vegetación (UV)		
				Pajonal	Bofedal	Roquedal
1	Leiuperidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo		O, RO	
2	Lioaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija	O		

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011

Tipo de registro: O: Observación; E: Entrevista; RO: Registro oportunista

Así mismo estudios anteriores al proyecto dan como referencia la presencia de especies de anfibio *Bufo sp.* y reptiles *Stenocercus sp.* (Declaración de Impacto Ambiental Prospecto Viento, 2010), los cuales en esta oportunidad no fueron observados.

Índice de Diversidad

Con los datos registrados en los doce transectos se pudo obtener la riqueza (S) y la abundancia (N) de las diferentes especies, del cual con estos se pudo hallar los índices de diversidad en cada transecto. Ver cuadro N° 5.63.

Cuadro N° 5.63
Índice biológico de la avifauna silvestre

Transectos	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Diversidad H'
Fau-01	1	3	0.00
Fau-02	2	7	0.60
Fau-03	3	13	0.82
Fau-04	1	2	0.00
Fau-05	3	9	0.93
Fau-06	3	6	1.01
Fau-07	4	13	1.24
Fau-08	1	3	0.00
Fau-09	2	10	0.32
Fau-10	3	5	1.05
Fau-11	6	15	1.84
Fau-12	4	8	1.32

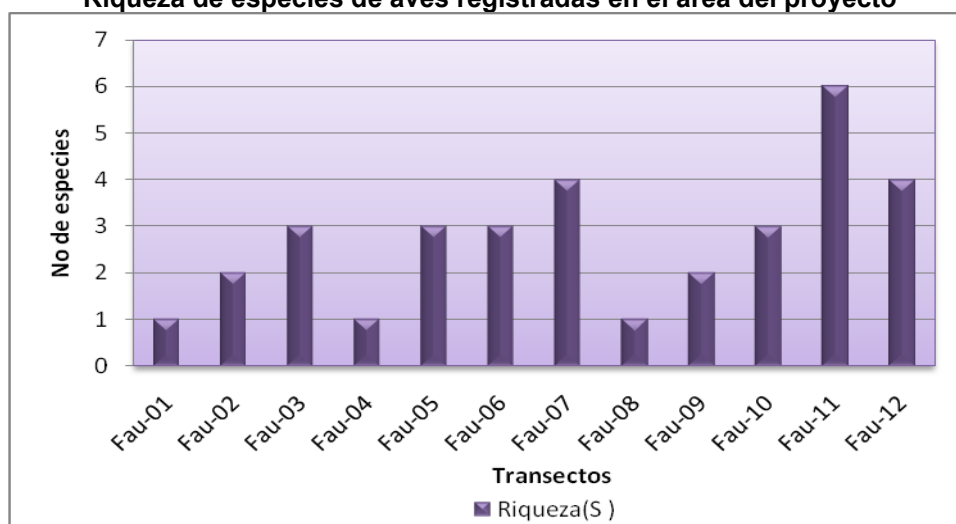
Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011

De acuerdo al resultado del **Cuadro N° 5.63** del índice de diversidad, se pudo determinar que en el transecto E1, E4 y E8 no se presenciaron especies, por lo tanto el índice de diversidad es cero ($H = 0.0$ bits/indv), debido a que la presencia de aves es muy baja influenciado en parte por la altitud y a la poca presencia de vegetación en el sector evaluado. Por otro lado se obtuvo una mayor diversidad en el transecto E11 ($H = 1.84$ bits/indv.), donde se resalta que predominó en abundancia y riqueza de especies respecto a los demás puntos de muestreo; esto es debido a que este punto evaluado se encuentra cerca a la laguna Toclacocho, la cual reúne las condiciones de alimento y descanso para diferentes especies.

En la siguiente figura N° 03 se observa gráficamente la riqueza de especies en cada transecto, en la cual resalta el punto "Fau-11" con mayor número (6) de especies.

Figura N° 10

Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto



Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011.

La presencia de especies de fauna en esta región es típica de estos ecosistemas altitudinales, encontrándose algunos camélidos sudamericanos como la "vicuña", pastando matas de *Festuca sp* en las inmediaciones de bofedales y roquedales de las lagunas de Chalhuacocho. Así mismo entre los roedores se destaca la vizcacha (*Lagidium peruanum*) que vive entre las rocas, esta especie hace notar su presencia en algunas zonas evaluadas, siendo frecuente verlas en zonas rocosas a primeras horas del día o bien al atardecer de la misma.

En el área de estudio, no existen evidencias de una explotación directa de las poblaciones de aves. A partir de observaciones en campo y encuestas realizadas a la población local, queda claro que no hay ninguna especie que sea directamente explotada o utilizada para algún fin (alimentación, captura y venta como mascota o para la elaboración de ornamentos).

c. Especies Protegidas

Luego de las evaluaciones y registro de la fauna silvestre en el área del proyecto, se realizó la verificación de especies que se encuentran en categorías según el D.S. N° 034- 2004 AG (EX - INRENA), CITES y la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN); las cuales se muestran en los cuadros 5.64, 5.65, 5.66..

Cuadro N° 5.64
Lista de mamíferos en categoría

Familia	ESPECIE		Categoría de conservación		
	Nombre científico	Nombre común	DS N°34-2004-AG	CITES	IUCN
Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha			LC
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	NT	II	LC
Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Ciervo altoandino, taruca	VU	I	VU
Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	NT	II	NT
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	NT	II	NT

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011

LEYENDA: INRENA: VU= Vulnerable; NT= Casi amenazado.

IUCN: VU= Vulnerable; NT= Casi amenazado; LC = Preocupación menor

CITES: I= Apéndice I; II= Apéndice II.

Cuadro N° 5.65
Lista de Aves en categoría

Familia	ESPECIE		Categoría de conservación		
	Nombre científico	Nombre común	DS N°34-2004-AG	CITES	IUCN
Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Ganso o Huallata			LC
Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón			LC
Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara Cordillerano		I	VU
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano		II	LC
Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina			LC
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza Terrestre		II	LC
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común			LC
Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete de Ala con Banda			LC
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de Puna			LC
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de taczanowski			LC
Emberizidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Fringilo Plomizo			LC
Emberizidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de lomo brillante			LC
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco común			LC
Fringillidae	<i>Carduelis atrata</i>	Jilguero negro			LC
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	EN		NT
Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Ave fría andina			LC

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011

LEYENDA: INRENA: EN= En peligro.

IUCN: VU= Vulnerable; NT= Casi amenazado; LC = Preocupación menor

CITES: I= Apéndice I; II= Apéndice II.

Cuadro N° 5.66
Lista de Anfibios y reptiles en categoría

Familia	ESPECIE		Categoría de conservación		
	Nombre científico	Nombre común	DS N°34-2004-AG	CITES	IUCN
Leiuperidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo	---	----	LC

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011

LEYENDA: IUCN: LC = Preocupación menor

d. Biología Acuática

Las comunidades acuáticas de agua dulce están conformadas por diversos grupos de organismos asociados y relacionados de acuerdo a características biológicas comunes y que en la mayoría de ellos son particulares de los diferentes hábitats acuáticos presentes en una región. Entre estas comunidades, las más notorias o de mayor relevancia ecológica corresponden al plancton (fito y zoo), los macro invertebrados acuáticos (o bentos) y los peces (que forman parte principal del nécton). Estos organismos viven en estrecha relación con el medio físico acuático, del cual son dependientes en casi la totalidad de los casos (con excepción de algunas pocas especies), y su presencia o ausencia son signos de calidad acuática.

Los recursos hídricos involucrados en el área de interés están constituidos por el río principal como el Shalauya, y sus afluentes como las quebradas de Paraj y Yanasaga, adicionalmente sobresalen las quebradas de Jupay y Ruripuncu, así como también las lagunas de Jururcocha, Pailacocha y Chalhuacocha.

Fotografía N° 5-28
Vista de la laguna Jururcocha.



Los puntos o estaciones de muestreo se seleccionaron después de un reconocimiento del área del proyecto y de la identificación de los componentes y actividades del proyecto. La ubicación de los puntos de muestreo corresponden a dos ambientes lénticos (laguna) y tres ambientes lóticos (quebradas), los cuales se muestran en el Cuadro N° 5.67.

Cuadro No 5.67
Puntos de Muestreo de la Evaluación Hidrobiológica

Punto de Muestreo	Coordenadas UTM PSAD 56-18S		Altitud (msnm)	Ubicación del Punto de muestreo
	Norte	Este		
HV-01	8 812 010	278 164	4660	A la salida de la Laguna Pailacocha
HV-02	8 813 226	279 207	4540	En la Qda Parag, parte baja de pasivos ambientales
HV-03	8 812 764	280 222	4285	Rio Shalauya, antes de la desembocadura del rio Parag
HV-04	8 816 696	277 555	4553	A la salida de la Laguna Jururcocha
HV-05	8 815 368	281 915	4556	Qda Ruripuncu, cercano al acceso.

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011.

A continuación se describe las características físicas de las estaciones evaluadas:

Estación HV-01: Laguna Pailacocha

Laguna ubicada a 4,660 msnm la cual presentó aguas claras, de color aparentemente turquesa en su extensión y con transparencia total cerca a las orillas. Presenta profundidades variables aproximadas, que van desde 0.3 m en la orilla, hasta 33 m en el centro de la laguna. Presentó orillas amplias y desprotegidas con pendientes de entre 10° a 25°. El sustrato estuvo compuesto por piedras, arcilla y arena. Presenta vegetación ribereña de pajonal.

Estación HV-02: Quebrada Parag

Esta quebrada más grande se forma de la unión de las dos quebradas Paraj. Está ubicada a partir de los 4,394 msnm. Sus aguas son tipo claras y de transparencia total. El ancho de cauce es de 1.2 m, presentando orillas descubiertas, presencia de pajonales en algunos casos y pendientes de 20°, con una profundidad promedio de 25 cm. El sustrato está compuesto de 60% de roca, 20% de gravilla y 20% de arena. Los hábitats presentes fueron zonas de corrientes y pozas pequeñas.

Estación HV-03: Rio Shalauya

Esta quebrada se encuentra en el extremo del proyecto y se va a considerar como punto blanco. Se ubica a 4,285 msnm, con aguas de tipo claras, transparencia total. El ancho de su cauce es de 2 m, presenta orillas descubiertas, rodeado de pajonales por algunas orillas y con pendientes de casi 60°. La profundidad promedio es de 40 cm y el sustrato está compuesto de 20% de roca y 80% de piedras. Dentro de los hábitats presentes están pequeñas caídas y pozas.

Estación HV-04: Laguna Jururcocha

Esta laguna está ubicada a 4,553 msnm la cual presenta aguas claras, de color aparentemente turquesa en su extensión y con transparencia total cerca a las orillas. Presenta profundidades variables aproximadas, que van desde 0.4 m en la orilla, hasta 40 m en el centro de la laguna. Presentó orillas amplias y desprotegidas con pendientes de entre 10° a 15°. El sustrato estuvo compuesto por piedras, arcilla y arena. Presenta vegetación ribereña de pajonal así como zonas de bofedales por los alrededores específicamente en la parte superior. El principal hábitat fueron las playas, encontrándose a este ambiente rodeado por bofedales.

Estación HV-05: Quebrada Ruripuncu

Esta quebrada se encuentra en el extremo noreste del proyecto y es uno de los puntos blancos al igual que la quebrada Shalauya. Se ubica a 4556 msnm, con aguas claras y de transparencia total. El ancho del cauce es de aproximadamente 0.5m, de orillas rodeado de pajonales y con pendientes de casi 40°. Su profundidad promedio es de 30 cm y el sustrato está compuesto de 60% de piedras, 20% de gravilla y 20% de arena aproximadamente. Dentro de los hábitats presentes están pequeñas pozas.

d.1.Peces

En general, los ambientes acuáticos andinos y costeros, presentan un menor número de peces en comparación con ambientes similares de la región amazónica. Estudios previos (Ortega y Chang 1998) reportan una decena de especies para los ríos costeros y un número menor para los ríos de la región andina.

Se identificó dos especies de peces, correspondientes a dos familias (Salmonidae, Cyprinodontidae). Una especie (challhua) es nativa de las aguas continentales peruanas, mientras que la otra es introducida (trucha). Se presenta a continuación los peces registrados en los ambientes acuáticos del área de estudio, los cuales se listan en el Cuadro N° 5.68.

Cuadro N° 5.68
Peces registrados en los Cuerpos de Agua

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Cyprinodontidae	<i>Orestias sp.</i>	Challhua
2	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha

Fuente: EGEMASS S.A.C. 2011

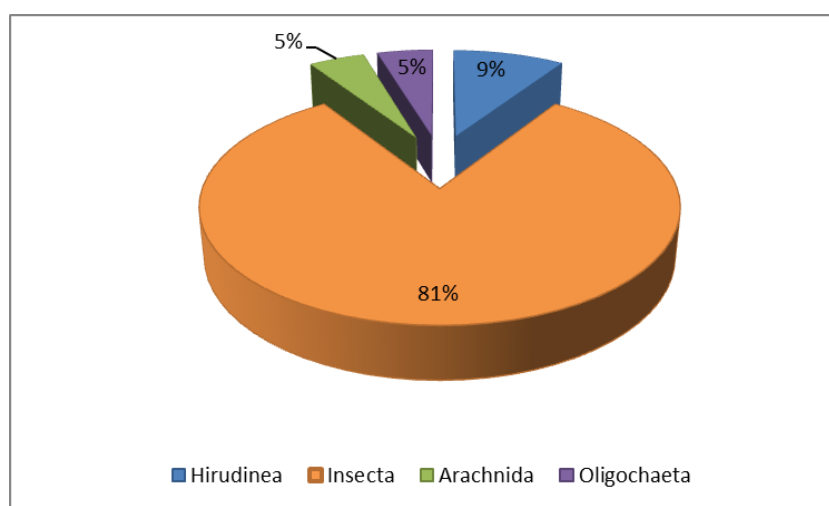
Las especies de "challhua" se registraron en las lagunas de Chalhuacocha y la quebrada Ruripuncu; mientras que para el caso de la "trucha" se reporta su presencia en la laguna Jururcocha. Los Challhua habitan ríos y quebradas de aguas relativamente torrentosas y de fuerte pendiente que presentan altas concentraciones de oxígeno disuelto. La trucha es una especie nativa de Norteamérica e introducida en nuestro país con fines de piscicultura; ha colonizado de manera exitosa diferentes hábitats acuáticos, principalmente lóticos y también lénticos. Ante la presencia de la trucha las especies nativas han sufrido disminución en sus poblaciones de forma considerable, debido al acelerado incremento poblacional de esta especie, lo cual conlleva a una intensa competencia por recursos (Ortega et al. 2000).

d.2 Bentos

Esta comunidad biológica acuática está constituida principalmente por organismos invertebrados (insectos, larvas, crustáceos y gusanos) que viven asociados al fondo de los diferentes ambientes acuáticos.

Se identificó 9 familias correspondientes a dos phylum (Annelida y Arthropoda), cuatro clases (Hirudinea, Oligochaeta, Arachnida e Insecta) y sesí órdenes (Haplótaxida, Hirudinea, Ephemeroptera, Coleoptera, Díptera y Prostigmata). A nivel de clases como se aprecia en la figura 4, Insecta presentó el mayor número de especies (35) que equivale al 81 % del total. Hirudinea presenta el 9%, Arachnida y Oligochaeta sólo tuvieron dos especies cada una (10 % en conjunto).

Fig. N° 11
Abundancia de clases de organismos bentónicos



La clase Insecta, del orden Díptera son los que estuvieron presentes en casi todos los ambientes acuáticos evaluados. La clase Hirudinea sólo se registraron en un hábitat de la quebrada de Shalauya. Cabe resaltar que el muestreo en la laguna Pailacocha mostró ausencia de organismos, esto probablemente se deba a que

en la zona de muestreo se presenta una fuerte corriente de agua que impidió la captura de los mismos. En el siguiente cuadro N° 5.69 se presentan los organismos identificados.

Cuadro N° 5.69
Organismos Bentónicos en los Cuerpos de Agua evaluados

Phyllum	Clase	Orden	Familia
Anélida	Oligochaet a Hirudinea	Haplotaxid a Hirudinea	<i>Haplotaxida</i> <i>Hirudinea</i>
Arthropoda	Insecta	Diptera	<i>Ceratopogonidae</i> <i>Chironomidae</i> <i>Tipulidae</i> <i>Chironomidae</i>
		Coleoptera	<i>Elmidae</i>
		Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae</i>
	Arachnida	Prostigmata	<i>Prostigmata</i>

Fuente: Lab. EQUAS S.A.

d.3 Plancton

Son organismos que viven suspendidos en las aguas y que, por carecer de medios de locomoción o ser estos muy débiles, se mueven o se trasladan a merced de los movimientos de las masas de agua o de las corrientes. Generalmente son organismos pequeños, la mayoría microscópicos. El plancton está compuesto por vegetales los que reciben el nombre de fitoplancton y el que está formado por animales se denomina zooplancton.

El plancton animal, denominado zooplancton incluye grupos animales muy diferentes, como medusas (Cnidaria), ctenóforos, salpas (Urochordata) y especialmente fases larvarias de esponjas, moluscos, anélidos poliuetos, crustáceos, etc., además de muchos protistas heterótrofos, los que comúnmente y con poca precisión son llamados protozoos.

El plancton vegetal, denominado fitoplancton, se desarrolla en las aguas de los ríos y lagunas con luz solar y sales minerales abundantes, dado que elaboran su alimento por fotosíntesis. Constituyen el alimento del zooplacton y producen el 50% del oxígeno molecular necesario para la vida terrestre. Los organismos que más abundan en el fitoplancton son las cianobacterias y las diatomeas.

Fotografía N° 5-29
Muestreo hidrobiológico en el rio Shalauya



Metodología

La metodología para el muestreo del plancton se siguió de la siguiente manera: En cada punto de muestreo se obtuvo una muestra a partir del filtrado de 10 litros de agua a través de una red de plancton de 60 micras de malla (poro). Dicha muestra fue vertida en un frasco de plástico para su preservación con una solución de formalina al 5%. Finalmente, el frasco fue tapado herméticamente y rotulado con un código que identificaba el punto de muestreo, la fecha de muestreo y el responsable del muestreo. Terminado el muestreo en cada punto, el frasco se colocaba dentro de una caja compacta (cooler) para asegurar que no se deteriorara y perdiera muestra.

Zooplankton

A continuación, el cuadro N° 5.70 muestra los organismos presentes en las diferentes estaciones evaluadas dentro del área de interés del proyecto.

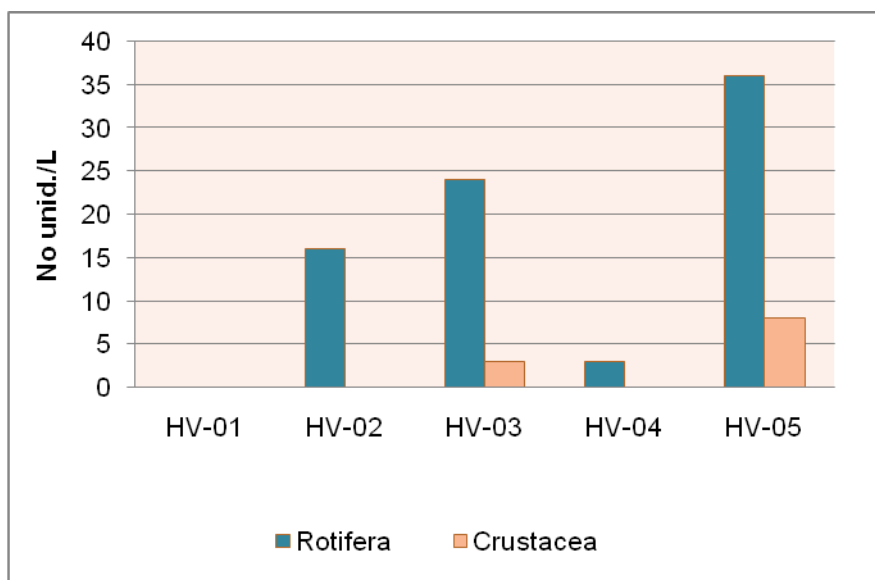
Cuadro N° 5.70
Organismos de zooplanktonicos en los Cuerpos de Agua

Phyllum	Orden	Familia	Especie
Rotífera	Ploima	<i>Brachionidae</i> <i>Lecanidae</i>	<i>Keratella sp.</i> <i>Lecane sp</i>
Crustacea	Decapoda	No determinada	No determinada

Fuente: Lab. EQUAS S.A.

Se identificó 02 especies de zooplankton y 1 no determinada, los que corresponden a dos grupos: Rotífera y Crustácea. En este caso ninguno de los hábitats evaluados presentó los tres grupos y en algunos casos hubo ausencias de las mismas, tal como se puede apreciar en la figura 5.

Figura 12
Densidades de las taxas (N° Org. /L) del Zooplankton en las estaciones.



Según la figura anterior podemos afirmar que la estación HV-05 correspondiente a la quebrada Ruripuncu es la que presenta mayor densidad de especies de Rotíferas (36 unid/L) y Crustáceas (8 unid/L), seguida de la estación HV-03 (quebrada Shalauya) con 24 unida/L de Rotíferos y 3 unid/L Crustáceas.

Seguidamente la estación que presentó una ausencia de organismos es la que se ubicó en la Laguna Pailacocha (HV-01), esto probablemente se deba a las corrientes moderadas que no favorecen un adecuado establecimiento de estos organismos. Por otra parte la estación HV-02 (quebrada Paraj) que es la que corresponde a la zona inferior de los pasivos ambientales de la zona en estudio, se aprecia la presencia de solamente la taxa Rotífera.

Fitoplancton

En el siguiente Cuadro N° 5.71 se muestran los organismos fitoplanctonicos presentes en las diferentes fuentes de agua, en la cual se identificó 08 especies del fitoplancton que corresponden a tres divisiones de algas: Diatomeas, Cyanophycota y Chlorophyta.

Cuadro N° 5.71
Organismos Fitoplactónicas en los Cuerpos de Agua

Taxa	Orden	Familia	Especie
Diatomeas	Naviculales	Naviculaceae	<i>Amphora sp.</i> <i>Navicula sp.</i>
	Pennales	Fragilariaceae	<i>Hannaea arcus</i> <i>Synedra ulna</i>
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i> <i>Pennate spp.</i>
Cyanophycota	Nostocales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria sp.</i>
<u>Chlorophyta</u>	<u>Zygnematales</u>	<u>Zygnemataceae</u>	<i>Spirogyra sp.</i>

Fuente: Lab. EQUAS S.A.

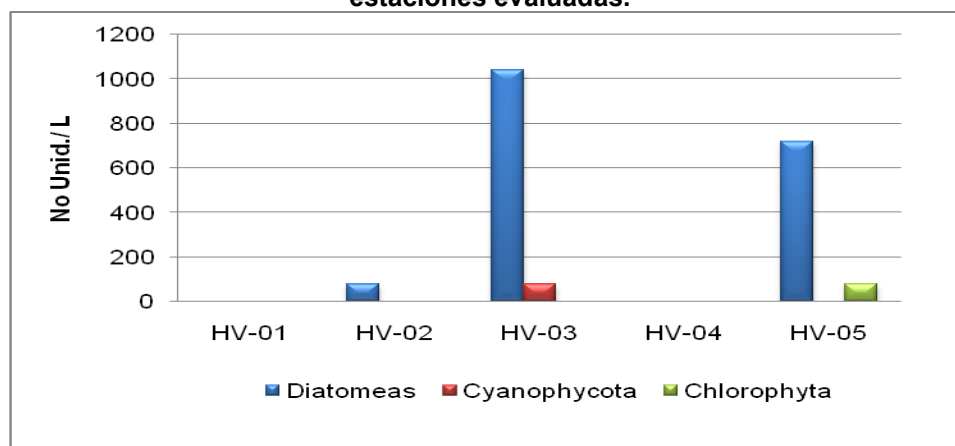
De la Figura 6 podemos apreciar que la estación correspondiente a la quebrada Parag (HV-02) es la que presenta una sola especie denominada *Nitzschia* del grupo de las Diatomeas, la que podría indicar que esta parte se encuentra de alguna manera impactada por la presencia de pasivos ambientales que se encuentran aguas arriba del punto de muestreo.

La mayor presencia de las taxas de Diatomeas la encontramos en la estación HV-03 (rio Shalauya) con un total de 1040 unid/L, así mismo se aprecia la presencia de la taxa Cyanophycota con 80 unid/L. Del mismo modo se observa que la estación HV-05 (quebrada Ruripunco) presenta las taxas de Chlorophyta y Diatomeas con 80 unid/L y 720 unid/L respectivamente. Cabe señalar que ambas estaciones son ambientes naturales donde la presencia de Diatomeas es abundante como los géneros *Nitzschia*, *Navicula*, *Synedra ulna*, *Pennate*, y la escasa microfauna (nematodos) indicarían aguas enriquecidas con nitrógeno, fosforo, poca o ninguna presencia de metales y materia orgánica que está siendo reciclada. De acuerdo a las características que presentan estos ambientes, podrían indicar que se encuentran libres de los impactos producidos por la minería y a la baja concentración de metales en las mismas.

Por otra parte la ausencia de organismos fitoplanctonicos en las estaciones HV-01 (Laguna Pailacoha) y HV-04 (Laguna Jururcocha) podrían deberse a corrientes moderadas que no favorecen un adecuado establecimiento de estos organismos.

Figura 13

Abundancias totales de los diferentes grupos taxonómicos (N° unid./L) del Fitoplancton en las estaciones evaluadas.



5.3.5. Áreas de conservación

La Ley N° 26834 – Ley de Áreas Naturales Protegidas, norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas. Esta ley especifica que las Áreas Naturales Protegidas son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, los cuales son reconocidos y declarados como tales incluyendo sus categorías y zonificación. Esto permite conservar la diversidad biológica y otros valores de interés cultural, paisajístico o científico, así como su contribución al desarrollo sostenido del país.

Después de la revisión del Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE), se puede concluir que en el área de interés del Proyecto de Exploración VIENTO, no existe ninguna Unidad de Conservación establecida por el SINANPE.

5.4 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

La presente caracterización socioeconómica y cultural se realizó en los distritos de Cajul y Naván provincia de Oyón y parte de del distrito de Ámbar provincia de Huaura, región Lima. A continuación se presenta información a nivel provincial y distrital, sobre demografía, salud, educación, entre otra, obtenida de base estadística (INEI 2007). En lo que corresponde a nivel de las poblaciones pasibles de impactos socio ambientales, se presenta información primaria levantada en campo.

La lectura de este conjunto de variables proporciona una mejor comprensión de la dinámica social propia al ámbito de influencia social del Proyecto. Esto permite desarrollar mecanismos para mitigar impactos negativos y potenciar los positivos, favorece identificar mejores estrategias de trabajo conducentes al desarrollo local en la zona, y proporciona también importantes elementos de juicio para la mejora de los mecanismos de comunicación y consulta con la población local.

5.4.1 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL

El ámbito pasible de impacto socio ambiental del proyecto se sitúa en el distrito de Caujul: la C.C. San Juan de Caujul y C.C. Asunción del Señor de Pumahuain, Distrito de Naván: C.C. San Pedro de Naván provincia de Oyón, y parte del distrito de Ámbar: Predio privado de Puacc-Cancha provincia de Oyón, región Lima Este ámbito está conformado por el Área de Influencia Social Directa (AISD) y el Área de Influencia Social Indirecta (AISI). Estas dos últimas áreas se definen en función de la ubicación geográfica del Proyecto, y del grado de su interrelación con las distintas variables socio-ambientales que deberán tomarse en cuenta durante la ejecución del programa de exploraciones, conjuntamente con las medidas de control y las actividades de conservación del área de interés y aledañas del Proyecto.

a. Área de Influencia Social Directa (AISD)

Definida por aquellas localidades pasibles de impactos directos positivos y/o negativos, en lo social, económico y cultural, por las actividades del proyecto. Se considera las parcelas comunales y privadas que se superponen con el área del Polígono del Proyecto “Viento”, que son de propiedad (o están en posesión por la comunidades), de CC. San Juan de Caujul, CC. Asunción del Señor de Pumahuain, CC. San Pedro de Naván y también se considera una parte del predio rural Privado de “Puacc-Cancha” de propiedad del Sr. Gregorio Rosales Román (ubicada el distrito de Ambar). Todas estas propiedades están identificadas en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 5.72**Propiedades superficiales superpuestas con el Polígono del Proyecto Viento**

N°	Comunidad	Nombre de Predio	Condición
01	CC. San Juan de Caujul	Sector Parag	Propietario
02	CC. Asunción del Señor Pumahuain	Sector Pumahuain	Propietario
03	CC. San Pedro de Naván	Sector Naván	Propietario
04	Gregorio Rosales Román	Sector Puacc-cancha	Propietario

Fuente: Elaboración: EGEMASS.

Además de los predios identificados en el cuadro anterior, se considera también a los pobladores de las Comunidades Campesinas de Caujul, Pumahuain, Naván y Puacc-Cancha porque directamente se

solicitará la mano de obra local, compra de víveres, servicio de alojamiento, etc. que estén vinculados con el proyecto "Viento". Ver Anexo C (Mapa N° 5-28 Area de Influencia Directa e Indirecta Social).

Delimitado por el siguiente Polígono:

Cuadro N° 5.73
Delimitación del Area de Influencia Directa Social

VERTICES	ESTE (m)	NORTE (m)	AREA (ha)
AIDS-1	277132.57	8817045.97	4 320.0
AIDS-2	278074.22	8817070.57	
AIDS-3	281038.74	8817036.07	
AIDS-4	282366.94	8815816.5	
AIDS-5	282366.94	8814952.22	
AIDS-6	281125.30	8814367.92	
AIDS-7	281430.30	8811665.53	
AIDS-8	283832.42	8810648.41	
AIDS-9	283679.06	8809959.92	
AIDS-10	283584.36	8809091.82	
AIDS-11	283552.79	8808586.75	
AIDS-12	283868.46	8807623.95	
AIDS-13	283900.03	8806645.36	
AIDS-14	284499.8	8806077.15	
AIDS-15	284073.65	8804751.33	
AIDS-16	283397.58	8803700.85	
AIDS-17	282247.14	8802410.1	
AIDS-18	281096.69	8801540.25	
AIDS-19	280198.78	8800979.06	
AIDS-20	279525.34	8801512.19	
AIDS-21	279946.24	8802073.38	
AIDS-22	282892.51	8804065.62	
AIDS-23	283397.58	8805861.45	
AIDS-24	282808.33	8810070.4	
AIDS-25	282387.43	8809649.51	
AIDS-26	277826.98	8809748.33	
AIDS-27	277817.79	8812305.67	
AIDS-28	276134.36	8814081.09	
AIDS-29	276143.56	8814292.67	
AIDS-30	277100.26	8814393.86	

A continuación se adjunta los cuadros de los actores sociales y políticos pertenecientes al área de influencia directa:

Cuadro N° 5-74
Actores Sociales C.C. Caujul

ACTORES SOCIALES	NOMBRE	CARGO
Junta Directiva Comunal (JDC)	Miryam Aurea Toribio Ríos	Presidente
	Dante Genaro Romero Ramírez	Vicepresidente
	Hilder Pio Leyva Blas	Secretario

	Oliver Torres Mateo	Tesorero
	Máximo Armando Venancio Rezabal	Fiscal
	José Raúl Arias García	Vocal 1
	Eumelia Nancy Tolentino Cáceres	Vocal 2
Junta de Regantes de Caujul	Teodoro Ramires	Presidente
Ex autoridades	Eladio Lucas Leiva Blas	Ex-Presidente (JDC)
	Hildo Sosa	Ex-tesorero (JDC)
	Lucia Toribio Cauchi	Ex-Presidenta club de madres
	Pedro Toribio	Miembro
Personas notables	Juvenal Toribio Cauchi	Vecino Notable
	Hugo Revilla	Comerciante mayorista
	Goñi Salazar	Transportista
Ministerio de Educación	Hilda Santillana	Dir. IE Inicial Caujul
	Isaias Espinoza	Dir. IE. San Juan de Caujul
	Jorge Valareso	Prof. IE. 20045 Caujul
	Miryan Toribio Ríos	Prof. IE. 20045 Caujul
Ministerio de Salud	Maritza Palomino	Medico

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cuadro N° 5-75
Actores Sociales CC Pumahuain

ACTORES SOCIALES	NOMBRE	CARGO
Junta Directiva Comunal	Venancio Carrera Tolentino	Presidente
	Onorio Diz Mayta	Vicepresidente
	Ronal Cler Falcon	Secretario
	Clelio Julca Giron	Tesorero
Personas notables	Alejandro Ilaria Guerra	Líder de la comunidad
	Gumercindo Julca Malpartida	Vecino notable
	German Guerra Guerra	Líder de la comunidad
	Oligaria Cueva chamorro.	Líder de la comunidad
	Venancio Carrera Tolentino	Transportista

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cuadro N° 5-76
Actores Políticos CC Caujul y CC Pumahuain

ACTORES POLÍTICOS	NOMBRE	CARGO
Municipio de Caujul	Antolin Villanueva	Alcalde
	Olmer Torres Albornos	Alcalde Saliente/ Consejero Regional Electo
Gobierno Regional	Tomas Quispe	Consejero Regional Saliente por Oyon
Poder Judicial	Benito Toribio Cueva	Juez de Paz
Ministerio del Interior	Aquiles Reyes Cueva	Gobernador Distrital

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cuadro N° 5-77
Actores Sociales CC Navan

ACTORES SOCIALES	NOMBRE	CARGO
Junta Directiva Comunal (JDC)	Cecilio Anibal Sanchez Chamorro	Presidente saliente
	Gleniz Victoria Leon Melchor	Secretario saliente
	Andrés Guerrero Zorrilla	Presidente Electo
	Bili Torres	Secretario Electo
	Nil Liberato	Tesorero Electo

	Martel Melchor Villanueva	Fiscal Electo
Junta de Regantes de Navan	Manuel Monroe	Presidente de junta de regantes
Ex autoridades	Lincol Torres	Ex presidente (JDC)
	Olimpia Mendez	Ex - regidora del municipalidad de Lima
	Pablo Angeles	Ex - vicepresidente de la comunidad / Ing Mecanico
Ministerio de Educación	Juana Seminario	Dir. IE licial
	Percy Torres	Dir. IE Primaria y Secundaria
Personas notables	Abel Zorrilla Rios	Geologo
	Alberto	Bodeguero del pueblo
	Salomon	Empresario de transporte

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cuadro N° 5-78
Actores Políticos CC Naván

ACTORES POLÍTICOS	NOMBRE	CARGO
Municipio de Caujul	Antenajenes Rosales	Alcalde / Reelecto
	Perci Torres Vega	Teniente Alcalde
	Paulina Méndez Justo	Regidora
Ministerio del Interior	Danfer sanchez Cardenas	Gobernador Distrital
Poder Judicial	Alberto Justo Ponciano	Juez de Paz

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

En referencia a presencia y número de organizaciones sociales de base y de otra índole, a continuación se consigna la siguiente información:

Cuadro N° 5-79
Organizaciones Sociales CC Caujul

Nº	ORGANIZACIÓN	TIPO DE RELACIÓN: ORGANIZACIÓN / SOCIEDAD CIVIL	CLASIFICACIÓN
1	Junta Directiva Comunal	Administración de asuntos internos de la comunidad	Social
2	Comedor Popular.	Manejo de Programa de asistencia Social	Social
3	Vaso de Leche	Manejo de Programa de asistencia Social	Social
4	Club Deportivo De Racing	Administración de equipo deportivo local	Deportivo
5	Club deportivo CAUJUL	Administración de equipo deportivo local	Deportivo
6	Patria Joven	Movimiento político local	Político
7	La Familia	Movimiento político local	Político
8	Junta de regantes de Caujul	Administración de riego de agua	Social
9	Centro cultural Caujul en Lima	Promoción de actividades culturales para la conservación de costumbres locales	Social

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cuadro N° 5-80
Organizaciones Sociales CC Pumahuain

Nº	ORGANIZACIÓN	TIPO DE RELACIÓN: ORGANIZACIÓN / SOCIEDAD CIVIL	CLASIFICACIÓN
1	Junta Directiva Comunal	Administración de asuntos internos de la comunidad	Social
2	Vaso de leche	Manejo de Programa de asistencia Social	Social

3	Comedor popular	Manejo de Programa de asistencia Social	Social
---	-----------------	---	--------

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cuadro N° 5-81
Organizaciones Sociales CC Navan

Nº	ORGANIZACIÓN	TIPO DE RELACIÓN: ORGANIZACIÓN / SOCIEDAD CIVIL	CLASIFICACIÓN
1	Junta Directiva Comunal	Administración de asuntos internos de la comunidad	Social
2	Club de madres	Manejo de Programa de asistencia Social	Social
3	Vaso de leche	Manejo de Programa de asistencia Social	Social
4	Club deportivo Noreste y Progreso	Administración de equipo deportivo local	Deportivo.
5	Junta de regantes	Administración de riego de agua	Social

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

**Con respecto al sector de Puacc-cancha no existe ningún tipo de organización por ser un fundo familiar. De manera general se puede concluir que las relaciones Empresa- Comunidad en el Proyecto VIENTO se está dando de manera aceptable, prueba de eso es la continuidad de la empresa en la zona fortaleciendo los vínculos sociales a través del diálogo continuo. Esto se da a nivel individual y grupal en esta ultima las organizaciones existentes se compenetrados estrechamente con la empresa a pesar que dichas organizaciones son constituidas de acuerdo a su usos y costumbres del lugar.

b. Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

Están conformadas por aquellos espacios socio-geográficos en las que las actividades del Proyecto podrían generar algún tipo de impacto indirecto positivo o negativo. Se ha determinado que el impacto social indirecto del Proyecto abarcará la capital del distrito: Churín del distrito de Pachangara y el tramo de la carretera que une Churín con el proyecto comprendido entre esta y los accesos por trocha carrozable que conducen a las comunidades de Caujul, Naván, Pumahuain y el predio rural "Puacc-cancha" de propiedad Gregorio Rosales Román. Ver Anexo C (Mapa N° 5-28 Area de Influencia Directa e Indirecta Social).

Abarcando un área total de 6 684.0 hectáreas.

Cuadro N° 5. 82
Delimitación del Área de Influencia Indirecta Social

VÉRTICES	ESTE (m)	NORTE (m)	AREA (ha)
AIS-1	277025.59	8817174.95	6 684.0
AIS-2	281100.52	8817122.57	
AIS-3	282483.28	8815896.95	
AIS-4	282525.18	8814901.78	
AIS-5	281362.41	8814262.78	
AIS-6	281624.30	8811738.21	
AIS-7	283949.84	8810722.09	
AIS-8	283719.38	8808574.63	
AIS-9	284033.64	8807663.27	
AIS-10	284061.90	8806675.65	
AIS-11	284590.71	8806100.45	
AIS-12	283969.64	8804306.83	
AIS-13	284365.48	8803482.17	
AIS-14	283441.86	8802838.94	
AIS-15	286873.35	8799236.11	
AIS-16	289629.53	8800027.78	
AIS-17	290626.45	8799675.93	

AIIS-18	292209.78	8801112.66
AIIS-19	293822.44	8803047.85
AIIS-20	294496.83	8804367.30
AIIS-21	294819.36	8805305.58
AIIS-22	295669.67	8805012.37
AIIS-23	294144.98	8802138.90
AIIS-24	291007.62	8798972.22
AIIS-25	289717.49	8799470.68
AIIS-26	286961.31	8798561.73
AIIS-27	285319.33	8798092.59
AIIS-28	284674.26	8797740.74
AIIS-29	284263.77	8797975.30
AIIS-30	284322.41	8798385.80
AIIS-31	285084.76	8798854.94
AIIS-32	285671.18	8799177.47
AIIS-33	286140.32	8799236.11
AIIS-34	286140.32	8799500.00
AIIS-35	282709.75	8802344.15
AIIS-36	280217.46	8800731.49
AIIS-37	279229.99	8801750.49
AIIS-38	281248.28	8803284.26
AIIS-39	282617.21	8804273.84
AIIS-40	283161.48	8805873.67
AIIS-41	282710.27	8809588.55
AIIS-42	277756.78	8809624.32
AIIS-43	277658.43	8812226.24
AIIS-44	275968.52	8813996.62
AIIS-45	275986.40	8814354.28
AIIS-46	276952.06	8814559.93

5.4.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

a. Antecedentes.

En la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) categoría I del proyecto Viento, dentro de la Área de influencia Directa se encuentra la C.C. de Caujul, en el Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA-sd) del proyecto Viento, el Área de Influencia Directa se ha extendido a dos comunidades: C.C. de Naván, C.C. de Pumahuain y un predio privado de propiedad del Sr. Gregorio Rosales Román que está ubicado en el Sector de Puacc-Cancha.

a. 1. Características generales

a. 1. 1. CC. San Juan de Caujul

Ubicación Geográfica:: Región Lima, Prov. Oyón, Distrito Caujul.

El Distrito de Caujul es un pueblo antiguo, tradicional, creado un 30 de Enero del año 1871, se observa en la comunidad construcciones de corte colonial, como la iglesia en la Plaza de Armas del Distrito.

En la actualidad la capital del distrito de Caujul cuenta con dos comunidades: CC: Caujul y CC. Pumahuain; a su vez la CC. De Caujul cuenta con dos anexos. Anexo de Aguar y anexo de Lancha. El distrito lleva el nombre de San Juan de Caujul en honor a su patrón San Juan y Caujul, que proviene de la planta nativa "caushul."

a. 1. 2. CC. San Pedro de Naván

El Distrito peruano de Naván es uno de los 6 distritos de la Provincia de Oyón, ubicada en el Departamento de Lima, perteneciente a la Región Lima, Perú

a. 1. 3. CC. Ascensión del Señor Pumahuain.

Es uno de los anexos del distrito de Caujul.

a. 1. 4. Predio Privado: Sector Puacc-Cancha de propiedad del Sr. Gregorio Rosales Román

Según los pobladores de Puacc-Cancha es un fundo familiar que pertenece a Sr. Gregorio Rosales Román que habita en el lugar y cuya familia pertenece al lugar hace varias generaciones.

b. Población

La distribución poblacional en la zona de influencia del Proyecto es la siguiente:

Cuadro N° 5.83
Población de las comunidades del ASID

Población	N° Viviendas	%Población de Hombres	% Población de Mujeres	Total de Población
C.C. Caujul	100	51%	49%	350
C.C. Naván	112	52%	48%	400
C.C. Pumahuain	50	53%	47%	250
Sector Puacc-cancha Gregorio Rosales Román	02	40%	60%	10

Fuente: EGEMASS.

Un dato que nos revela las cifras del cuadro anterior es que parte considerable de la población es adulto mayor e infantil, ya que aproximadamente un 15% de los jóvenes, han migrado a otras ciudades en busca de empleo y oportunidades de estudio.

En el caso de la CC. de San Juan de Caujul, según el padrón de electores de la comunidad del año 2008-2009, son 122 comuneros activos, la mayoría jefes de familia, quienes están en permanente interacción en los asuntos comunales.

En el caso de la CC. de Naván la población total que se estima hasta el año 2011 es de 400 personas el 25% de total de las personas son jóvenes con una edad promedio de 19 años. Estas cifras son muestras de que en Naván como en el resto de las comunidades existe el fenómeno de la migración.

En la CC. De Pumahuain la población total es de 250 personas de los cuales 80 personas son electores según el padrón del 2010, como en las anteriores comunidades la presencia de jóvenes en la comunidad es escasa por la migración.

En el caso del predio rural "Puacc-cancha" de propiedad del Sr. Gregorio Rosales Román la familia esta compuesta por diez miembros y ocupan el predio de forma permanente.

c. Educación

Dentro de las CC. de Caujul, Naván y Pumahuain encontramos que en materia de educación, existen instituciones educativas con presencia en cada comunidad como los muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5.84
Entidades educativas de Naván, Caujul y Pumahuain

Nivel I.E.		Cantidad de Locales	N° de Prof.	N° de Alum	Nivel I.E.		Cantidad de Locales	N° de Prof.	N° de Alum	Nivel I.E.		Cantidad de Locales	N° de Prof.	N° de Alum
Navan	Inicial - Jardín	1	1	12	Caujul	Inicial - Jardín	1	1	15	Pumahuain	Inicial - Jardín	1	1	15
	Primaria	1	3	33		Primaria	1	5	41		Primaria	1	3	34
	Secundaria	1	9	37		Secundaria	1	8	32		Secundaria	1	7	42
TOTAL		3	13	82	TOTAL		3	14	88	TOTAL		3	11	91

Fuente: Ministerio de Educación. Elaboración: EGEMASS

Como se aprecia en el cuadro anterior, los servicios educativos de la CC. Naván, Caujul y Pumahuain cuentan con 01 local de en el nivel inicial, primaria y secundaria. Estas comunidades asimismo cuentan con los servicios educativos básicos regulares en los tres niveles. En el caso del número de profesores por cada nivel educativo encontramos que: Navan en nivel inicial cuenta con 01 profesor al igual que Caujul y Pumahuain, en el nivel primario encontramos que Navan cuenta con 03 profesores, Caujul con 05 profesores, Pumahuain con 03 profesores, en este nivel educativo contamos con el sistema multigrado y unidocente; vale decir que dos o mas grados educativos, funcionan en una sola aula, y con un solo docente. En el nivel secundario encontramos a: Navan con 09 profesores, Caujul con 08 profesores y Pumahuain con 07 profesores.

En el caso del número de estudiantes por niveles en el cuadro anterior se muestra de que: en el nivel inicial Navan cuenta con 12 estudiantes, Caujul y Pumahuain con 15 alumnos, en el nivel primaria encontramos a: Naván con 33 alumnos Caujul con 41 alumnos, Pumahuain 34 alumnos. En el nivel secundario encontramos que Naván cuenta con 37 alumnos, Caujul 32 y Pumahuain con 42 estudiantes.

Las CC. De Naván, Caujul y Pumahuain cubren todo el espectro geográfico de la educación básica (inicial, primaria y secundaria). La falta de educación superior universitaria, no universitaria, esto acompañando de la calidad educativa; hace que los jóvenes y adolescentes de estas comunidades busquen concluir sus estudios superiores en ciudades cercanas como Huacho o Lima.

Aproximadamente el 10% de la población de Caujul es analfabeta, entre ellos se encuentran personas discapacitadas, que nunca fueron al colegio. El 90% es alfabeto de los cuales aproximadamente el 15% tiene primaria incompleta, 20% primaria completa, 25% secundaria incompleta, 25% secundaria completa y un 05% estudio superior.

En la CC. De Naván el 01% de la población es analfabeta, entre ellos se encuentran personas discapacitadas y ancianos. El 99% es alfabeto de los cuales aproximadamente un 19% tiene primaria incompleta, 20% primaria completa, 15% secundaria incompleta, 35% secundaria completa y un 10% estudio superior.

En la CC. De Pumahuain el 35% de la población es analfabeta 25% tiene primaria incompleta, 20% primaria completa, 15% secundaria incompleta, 14% secundaria completa y un 01% tiene una educación superior.

En el ámbito de Puacc-cancha no existe personal ni infraestructura de educación alguna. De otra parte el 30% de la población es analfabetos mientras el resto sabe leer y escribir.

d. Salud

Con respecto al sector salud encontramos que las CC. de Naván y Caujul cuentan con servicios de salud como se muestra en el cuadro que a continuación se mencionan:

Cuadro N° 5.85

Número de establecimientos de la salud, categorías, red y micro red según las CC. de Naván, CC. Caujul

Provincia	Distrito	Tipo de Establecimiento		Categoría de Establecimiento			Red	Micro Red
		PS	CS	I-1	I-2	I-3		
Oyón	Andajes	1			1		Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Caujul	1			1		Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Cochamarca	3		3			Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Naván	1		1			Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Oyón	5	1	5		1	Red II Huaura - Oyón	Churin
Oyón	Pachangara	2	1	2		1	Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Total		13	2	11	2	2		

FUENTE: MINSA

Las CC. Naván y CC. Caujul cuentan con servicios de salud, donde la CC. Caujul cuenta con 01 puesto de salud de categoría I-2, mientras que en la CC. de Naván cuenta con 01 puesto de salud de categoría I-1; ambos Puestos de salud pertenecen a la micro Red Churin-Oyón Red II Huaura – Oyón. En ambos casos la población acude a los puestos de salud de sus respectivas comunidades.

La CC. Pumahuain solo cuenta con un botiquín comunal donde es administrado por el puesto de salud de Caujul, cuando se presentan casos de atención médica, la población acude al puesto de salud de CC. de Caujul. En el caso de Puacc-cancha no existe ningún tipo de servicio de salud esto por que es un predio privado.

Cuadro N° 5.86

Número de personales que laboran en el sector salud. Año 2010

Distrito	Total	Medico	Enfermera	Odontólogo	Obstetra	Nutricionista	Otros Prof Salud	Tec y Aux Asistenciales	Tec y Aux Administrativos
Andajes	1						0	1	0
Caujul	2	1					0	1	0
Cochamarca	5	1	1				0	3	0
Naván	3		1		1		1	0	0
Oyón	35	3	4	2	5	1	0	16	4
Pachangara	31	4	4	3	5		1	13	1

FUENTE: MINSA

La posta de Salud de la CC. De Caujul, cuenta con dos profesionales, de los cuales, uno es Médico SERUMNISTA y una técnica en enfermería; mientras que en la CC. De Naván encontramos 03 profesionales en el área de la salud: 01 obstetra, 01 enfermera y un técnico en enfermería.

Cuadro N°5.87
Características de las Postas de Salud de Caujul y Naván

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	CAUJUL	NAVAN
Código de Establecimiento :	5655	5656
Nombre del Establecimiento :	Caujul	Naván
Tipo de Establecimiento de Salud :	Puesto de salud	Puesto de salud
Tipo de Institución :	Ministerio de salud	Ministerio de salud
Categoría del Establecimiento de Salud :	I-2 Puesto de salud con medico	I-1 puesto de salud
Especialidad del Establecimiento de Salud :	No identificado	No identificado
Nivel del Establecimiento de Salud :	2do. Nivel de complejidad	1er. Nivel de complejidad
Responsable del Establecimiento :	Esperanza Gaspar Hoces	Levi Donald Rios Tadeo
Dirección :	Comunidad de Caujul s/n	Comunidad de Naván s/n
Teléfonos :	01 -8106133	01 -2373027
Correo Electrónico :	Mr.churin.oyon@gmail.com	Mr.churin.oyon@gmail.com
Disa :	Lima	Lima
Red :	RED II HUAURA - OYON	RED II HUAURA - OYON
Microred :	Churín-Oyón	Churín-Oyón
Departamento :	Lima	Lima
Provincia :	Oyón	Oyón
Distrito :	Caujul	Navan

FUENTE. MINSa

En ambas comunidades, encontramos que el tipo de establecimiento es posta de salud, PS. Caujul cuenta con segundo nivel de complejidad, mientras que Naván cuenta con primer nivel de complejidad. La P.S. De Caujul atiende pacientes derivados de los diferentes anexos como el caso de CC. de Pumahuain, y del anexo de Aguar.

La Natalidad y la atención de las madres gestantes en la zona son en promedio de 04 partos al año. El índice de mortandad es 02 al año incluidos por accidentes diversos. Las enfermedades más comunes atendidas son enfermedades al sistema respiratorio: gripe, tos, bronquios, neumonía y la diarrea a falta de higiene en los niños. Las condiciones climáticas de la zona, la altura, los hábitos de aseo personal, y la ingesta de agua no tratada, inciden en este cuadro: los más afectados son los niños y los ancianos. Por su parte el alcoholismo representa de 1 a 2 casos al año en la zona.

En CC. De Naván la Natalidad y la atención de las madres gestantes en la zona son en promedio de 03 partos al año. El índice de mortalidad es 02 al año incluidos por accidentes diversos. Las enfermedades más comunes atendidas son enfermedades al sistema respiratorio: gripe, tos, bronquios, neumonía y la diarrea a falta de higiene en los niños. Las condiciones climáticas de la zona, la altura, los hábitos de aseo personal, y la ingesta de agua no tratada, inciden en este cuadro: los más afectados son los niños y los ancianos. Por su parte el alcoholismo se presenta de 1 a 2 casos al año.

En la comunidad de Pumahuain la natalidad y la atención de madres gestantes es de 05 al año, la mortalidad 01 al año que incluye accidentes, en el caso de las morbilidades diversas las enfermedades más comunes atendidas son enfermedades al sistema respiratorio como la gripe, tos, bronquios, neumonía y la diarrea a falta de higiene en los niños. Las condiciones climáticas de la zona, la altura, los hábitos de aseo personal, y la ingesta de agua no tratada, inciden en este cuadro: los más afectados son los niños y los ancianos.

El caso del predio de Puacc-cancha no existe servicios de salud tampoco infraestructura sin embargo las afecciones más comunes son, enfermedades al sistema respiratorio: como gripe, tos, bronquios y neumonía.

La desnutrición infantil según la Nutrinet Perú en niños de 6 a 9 años de edad en la CC. de Caujul muestran una tasa de desnutrición crónica de 52%, en la CC. De Naván es de 17%, en la CC. De Pumahuain es de 50%. Estas cifras alarmantes son como producto de la falta de oportunidades de trabajo y de los niveles de abandono en que se encuentran estas poblaciones alto andinas por parte del estado peruano; asimismo de la falta de asistencia en salud alimentaria que les permita elaborar y balancear sus alimentos.

e. Vivienda y servicios básicos.

Dentro de los niveles de distribución espacial, encontramos que el 90% de las viviendas están agrupadas y urbanizadas; mientras que el 10% está disperso. En la CC. de Naván el 99% de viviendas esta urbanizado, 01% se encuentra disperso. En la CC. de Pumahuain el 90% de las viviendas esta agrupadas y urbanizadas, mientras que el 10% se encuentran dispersos. En el sector de Puacc-cancha encontramos una vivienda familiar.

Las características de las viviendas, en el área de estudio presentan características comunes, tanto en la CC. Caujul, Naván, Pumahuain y en el Sector de Puacc-cancha. Las viviendas están construidos de manera empírica, con construcciones rusticas.

En la CC. Caujul Materiales de construcción: el 99% de las viviendas cuentan con techo de calamina, y un 01% techado con tejas o ichu) La Pared un 30% es a base de tapial, 60% adobe, 05% piedra, 05% material noble, el piso es de tierra en gran mayoría

En la CC. De Naván El material de construcción: el 95% de las viviendas cuentan con techo a base de calamina, y un 5% con tejas y material noble. El 45% de la Pared están construidos a base de adobe, otro: 45% con tapial, y un 10% a base de material noble.

En la CC. de Pumahuain el 100% de de los comuneros utiliza pared de adobes, el 90% utilizan en el techo la calamina, el 10% utiliza techo de paja.

En el sector de Puacc-cancha las viviendas el material de construcción: El techo es 100% de paja y la pared es 100% es Piedra y Barro.

En lo que corresponde a los servicios básicos. La mayoría de los hogares de las comunidades de Caujul, Navan y Pumahuain, cuentan con servicios básicos de agua potable, desagüe y electricidad, a diferencia del sector de Puacc-cancha que no cuenta con ningún tipo de servicios.

En el caso del servicio de electricidad la CC. Caujul, Naván, Pumahuain el 100% de las viviendas cuenta con este servicio.

Con respecto con el servicio de agua: La CC. de Caujul el 98% de las viviendas tiene agua potable domiciliaria, mientras que el 2% no cuenta con agua potable, la CC. Navan el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de agua potable, en la CC. de Pumahuain el 90% de viviendas cuenta con instalación domiciliaria, y el 10 no cuentan con este servicio.

Saneamiento básico. La CC. de Caujul solo el 80% de las viviendas cuentan con desagüe. La CC. de Navan solo el 70% de las viviendas cuentan con desagüe. Mientras que en la CC. de Pumahuain solo el 30% de las viviendas cuenta con este servicio, faltando un gran mayoría con este servicio.

Las necesidades básicas insatisfechas lo cubren en el caso de agua: con puquiales, acequias y riachuelos. Los desechos y aguas servidas los echan al campo, en el caso de las necesidades biológicas los satisfacen con letrinas artesanales y en el campo.

En el caso del servicio de comunicación las CC. Caujul, Naván, Pumahuain cuentan con teléfono comunal, no cuentan con internet, ni teléfonos móviles.

Para cocinar la CC. de Caujul usa la leña en un 90%, y el 10% de la población utiliza gas doméstico. En la CC. de Naván en 98% usa leña y 02% utiliza gas. En CC. de Pumahuáin el 100% de la población utiliza para cocinar los alimentos la leña, que son extraídos de los bosques.

En el sector de Puacc-Cancha el 100% de la población utiliza leña y bosta para cocinar.

f. Actividad Económica

En cuanto a la actividad económica se aprecia, que casi el 100% de los pobladores de la comunidad de Caujul, se dedican a la agricultura, cultivando papa, olluco, maíz, trigo y cebada y de estos un 30% incluyen la ganadería, criando animales como vacunos, ovinos y equinos (burros). Asimismo se crían animales menores como el cuy, gallina, pato y conejo, todos estos para el autoconsumo.

Si embargo la economía en el anexo de Aguár perteneciente a la comunidad de Caujul, gira en torno a la fruticultura, con la producción de melocotones y paltos que son vendidos en el mercado de la capital del Perú.

En comunidad de Naván encontramos que el 99% de la población se dedica a la agricultura, 30% a la ganadería y agricultura, 35% a la fruticultura, ganadería y agricultura. En la agricultura encontramos papa, cebada, trigo, olluco, maíz, etc. Asimismo estas familias crían vacunos, ovinos y equinos (burros). De la misma forma crían cuyes, gallinas, patos y conejos, entre otros.

La comunidad de Pumahuáin como base económica tiene a la agricultura y ganadería. En agricultura encontramos (papa, haba, trigo, cebada, etc.). En la ganadería: (ovinos y vacunos). Animales menores para autoconsumo (cuy, gallina, pato, etc.).

En el sector de Puacc-cancha la base económica es la ganadería como: Alpacas, llamas. En los últimos años han introducido las vicuñas como actividad complementaria. Todo el territorio se usa exclusivamente para la crianza de camélidos (vicuñas), y de manera secundaria ovejas, cuya lana y carne se comercializan en el mercado nacional.

g. Usos del suelo

En cuanto a los usos de suelo encontramos que en la CC. de Naván y Caujul, están destinados para la agricultura, ganadería y fruticultura.

En la CC. de Pumahuáin encontramos de que el 80% de su territorio están destinados a la ganadería, mientras que el 20% es destinado para la agricultura aprovechando lugares estratégicos para la producción agrícola.

En el sector de Puacc-cancha por las características de los suelos, solo es apto para la ganadería, por la presencia de pastos naturales.

h. Fuentes y usos del agua

En la comunidad de Caujul encontramos como fuente de agua a: Písaq Puquio, Manantial, Yarumochs, Tucto. En la CC. de Naván las fuentes son: toma principal, toma Suspuquio, toma bando, toma Jalcan, toma Cachaytama y toma Raure. Agua de acequia y agua entubada. En la CC. De Pumahuáin las diferentes fuentes son: Ríos y puquiales que se encuentran cerca de la comunidad.

En cuanto a los usos del agua encontramos que se utiliza para el consumo humano (agua entubada), animales y riego de cultivos y pastizales. En Puacc-cancha el uso del agua es para consumo humano y animal.

i. Transportes y Comunicaciones

Las CC. de Naván y Caujul, cuentan con carreteras que se unen con la vía que une Huaura con Churín y esta a su vez con la panamericana norte. Por su parte la CC. De Pumahuáin usa la misma vía que la CC. De Caujul; sin embargo la vía que une a ambas comunidades es por intermedio de una (trocha carrozable). Asimismo a falta de servicio de transporte permanente, los pobladores se trasladan a pie, para el traslado de sus cargas utilizan el burro o el caballo como medio de transporte.

El vehículo de transporte público para las tres comunidades; brinda sus servicios tres veces por semana, vale decir lunes, miércoles y sábados.

El 40% de los pobladores se traslada a pie mientras que el 60% espera vehículos que llegan los días lunes miércoles viernes y sábado.

En el caso del sector de Puacc-cancha no cuenta con ningún tipo de infraestructura de transporte, ni vía comunicación.

Los medios de comunicación existentes son el teléfono comunitario tanto en Naván, Caujul y Pumahuaín. En el caso de señales de televisión cuentan con (canales 4, 5 y 9) y televisión cerrada (Cable Mágico), asimismo la emisoras que se captan son radio programas del Perú y radio unión.

j. Organización social

j.1.Comunidad Campesina San Juan de Caujul

Las autoridades locales están constituidas de la siguiente manera:

Cuadro N°5.88
Junta Directiva de Caujul.

Cargo	Nombres y Apellidos	Localidad
Presidente	Miryam Aurea Toribio Ríos	Caujul
Vicepresidente	Dante Genaro Romero Ramírez	Caujul
Secretario	Hilder Pio Leyva Blas	Caujul
Tesorero	Oliver Torres Mateo	Caujul
Fiscal	Máximo Armando Venancio Rezabal	Caujul
Vocal 1	José Raúl Arias García	Caujul
Vocal 2	Eumelia Nancy Tolentino Cáceres	Caujul

Fuente: EGEMASS

j.1.1. Las autoridades distritales:

Cuadro N°5.89
Autoridades del distrito de Caujul.

Cargo	Nombres y Apellidos	Localidad
Alcalde	Antolín Villanueva	Caujul
Gobernador	Aquiles Reyes Cueva	Caujul
Juez de paz	Daniel Cáceres Rezabal	Caujul

Fuente: EGEMASS

Otras organizaciones sociales existentes.

- APAFA
- Comité del Vaso de Leche
- Comedor popular.
- Club deportivo Racing y Club deportivo CAUJUL.

j.2. Comunidad Campesina de Naván

Cuadro N° 5.90
Junta Directiva de la CC de Naván

Cargo	Nombres y Apellidos	Localidad
Presidente	Andrés Guerrero Zorrilla	Naván
Vicepresidente	José Ponciano Bello	Naván
Secretario	Billy Torres Urbano	Naván
Tesorero	Nil Liberato Malpartida	Naván
Fiscal	Martel Melchor Rematerio	Naván
Vocal 1	Geona Malpartida	Naván

Vocal 2	Emerson Liberato	Naván
---------	------------------	-------

Fuente: EGEMASS

Otras organizaciones existentes son:

- APAFA.
- Club de madres.
- Vaso de leche.
- Club deportivo Noreste y Progreso.

j.3. Comunidad Campesina de Pumahuain

Cuadro N° 5.91
Junta Directiva de la CC de Pumahuain

Cargo	Nombres y Apellidos	Localidad
Presidente	Benancio Carrera Tolentino	Pumahuain
Vicepresidente	Onorio Díaz Mayta	Pumahuain
Secretario	Ronal Cler Falcón	Pumahuain
Tesorero	Clelio Julca Girón	Pumahuain

Fuente: EGEMASS

Otras organizaciones existentes son:

- Vaso de leche.
- Comedor popular.

j.4. Predio privado del Sector de Puacc-cancha.

En el caso de Puacc-cancha no existe la junta directiva por ser un predio privado:

Cuadro N° 5.92
Sector de Puacc-cancha

N°	Apellidos y Nombres	Cargo	Localidad
1	Gregorio Rosales Román	Propietario	Puacc-cancha

Fuente: EGEMASS.

k. Costumbres

En Caujul se puede observar un sincretismo cultural producto de la convivencia de tradiciones provenientes del mundo cristiano católico y de las tradiciones propias de los campesinos, especialmente ganaderos de las zonas alto andinas. Esto se traduce en el calendario festivo que celebra la comunidad, cuyas principales fechas son:

24 de junio: Celebración del Patrón del Pueblo San Juan Bautista. Se celebra con Rodeos, eventos en los cuales las familias marcan su ganado. Estas celebraciones duran hasta el 30 de agosto. Es frecuente la preparación de pachamancas para esta ocasión.

12 de octubre: Pallada o Fiesta del Niño Manuelito. La danza tradicional en esta celebración es dirigida por las Pallas del Inca (mujeres danzantes).

11 de noviembre: Limpieza de acequia y Fiesta de Tíos y Fogos (danza colectiva y tradicional en la cual dos bandos se disputan la posesión del agua).

En la CC. de Naván las manifestaciones culturales son las siguientes:

En el mes de enero bajada de reyes, en el mes de febrero o marzo los Carnavales, el mes de abril Semana santa, el 03 de mayo Fiesta de la cruces, el 24 de junio Rodeo (marcar animales), el 29 Junio fiesta de san Pedro de Navan esta fiesta es la más importante porque se celebra el día del patrón de Navan que dura 7 días, el 20 de Noviembre fiesta del agua donde los Jojos son los encargados de dirigir la fiesta. Del 23 al 28 de diciembre se celebra "Caporalía y sus negritos.

En la CC. de Pumahuain la principal manifestación cultural, es la del señor de Ascención que se celebra el mes de mayo que dura de 4 a 5 días y que está a cargo de un funcionario, miembro de la comunidad, quien es el encargado de organizar cada año.

En el Sector de Puacc-Cancha encontramos como parte de su cultura la manifestación costumbrista el pago a la tierra donde se ofrecen ofrendas dirigidas al cerro. Los componentes principales de esta ofrenda es la coca, cigarro, chicha y flores. El lugar donde rinden tributo a la pacha mama es en sector denominado "Juroccocho" este hecho se lleva a cabo el día cuatro de agosto de cada año. Estos eventos se desarrollan, como parte de su cosmovisión, reciprocidad con la madre tierra, quienes rinden tributo a sus deidades por el cuidado de sus animales.

Rodeo (Marcado del Ganado), se celebra en el mes de agosto y que dura 01 semana. El responsable de llevar a cabo esta festividad costumbrista es el Sr. Gregorio Rosales Román.

El primer día se marcan los vacunos, el segundo día los ovinos, el tercer día los camélidos, el cuarto día, el quinto día los equinos. El fin principal de esta fiesta es marcar los animales para evitar la pérdida y el abigeato.

5.4.3 CARACTERIZACIÓN SOCIECONÓMICA DEL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

a. Características Generales

Se ha procedido a caracterizar a la provincia de Oyón y Centro poblado de Churín distrito de Pachangara por ser parte del área de influencia indirecta.

La provincia de Oyón fue creada el 5 de noviembre de 1986 y cuenta con seis distritos: Pachangara, Andajes, Naván, Cochamarca, Caujul y Oyón, siendo esta última la capital de la provincia. Esta es conocida como la "Capital Carboargentífera y Cuna del Arpa" por su principal actividad minera y su amplio desarrollo musical.

Cuadro N° 5.93
Características Generales

Lugar	Latitud	Longitud	Altitud m.s.n.m.	Superficie Km2	Densidad poblacional (Hab/km)
Oyón	10°40'00"	76°46'15"	3620	1886.05	10.9
Distritos					
Oyón	10°40'21"	76°46'15"	3620	867.61	14.8
Andajes	10°47'00"	76°54'25"	3487	148.18	6.9
Caujul	10°48'09"	76°58'35"	3175	105.5	8.7
Cochamarca	10°51'35"	77°07'36"	2950	266.55	5.6
Naván	10°50'03"	77°00'39"	3100	227.16	4.7
Pachangara	10°48'25"	76°52'30"	2265	252.05	13.2

Fuente: INEI 2007. Elaboración: EGEMASS.

b. Reseña Histórica

b.1. Provincia de Oyón

Se sabe que durante la época preincaica y aún en la incaica existieron los graneros de Golguec Oyón y los edificios con frisos y cornisas de Pinchulín y las andenerías de Rapashmarca, así como la Kilca hallada en las inmediaciones de Nava. Como se sabe Oyón fue una ruta importante para la comunicación con el centro del país, se sabe que los primeros conquistadores de Oyón pasaron hacia el Cuzco, yendo por Cerro de Pasco y Jauja, el conquistador Francisco Pizarro en compañía de Diego de Almagro, el Inca Túpac Huallpa y Fray Vicente Valverde. Desde 1535, Oyón pasa a depender del Repartimiento de Andajes y esta dependencia se daba en 1538, a pesar de que Oyón era netamente

zona minera de gran importancia para la colonia. Durante la época de la emancipación, 1820, el General Don José de San Martín tenía a su ejército en el valle de Huaura, bajo la protección de la escuadra en Huacho y con el fin de establecer contacto con Cerro de Pasco, lugar donde se encontraba el General Alvarado al mando de 450 infantes y 150 granaderos que se dirigían por Sayán, Churín y Oyón. En marzo de 1821 el Coronel Don Agustín Gamarra, desde Huaura pasa por Oyón a Cerro de Pasco. El 7 de noviembre, Bolívar salió de Chalhuaná a Jauja, de donde tomó la ruta por Oyón a Chancay que alcanzó a mediados del mismo mes.

Fue el virrey Francisco de Toledo quien dispuso agrupar a los distintos ayllus de indios que se establecieron en la zona en una reducción, escogiendo para ello la bahía de "Guacho". En consecuencia, el 24 de agosto de 1571 se bautizó a esta reducción con el nombre de San Bartolomé de Guacho.

Durante el Virreinato del Perú, la ciudad pertenecía a la provincia de Huaura y se estableció como puerto y caleta pesquera. En 1774 el virrey José Antonio de Mendoza otorgó a Huacho la categoría de pueblo -hasta entonces se le consideraba aldea, con lo cual se le permitió construir su plaza principal. Huacho fue al igual que Huaura, un pueblo que recibió y alojó a los miembros de la expedición libertadora encabezada por José de San Martín, participando el 27 de noviembre de 1820 del Grito libertador en el balcón de Huaura, hecho aun sujeto a verificación histórica.

El 12 de febrero de 1821, Huacho es elevada a distrito, perteneciente a la provincia de Chancay, en el departamento de Lima. El Congreso le concedió el título de Fidelísima Villa el 11 de abril de 1828, bajo la presidencia de don José de La Mar. El 23 de enero de 1830 la provincia de Chancay fue unida a la provincia del Santa, señalando como su capital provincial la Villa de Supe. Pocos años después se volverían a separar ambas provincias, quedando Chancay dentro del departamento de Lima y Santa en el departamento de Ancash. En esos momentos se estableció como capital de la provincia de Chancay la ciudad de Huaura. Ésta duró treinta años ya que el 23 de enero de 1866 se establece a Huacho como capital de la provincia de Chancay.

Dentro de sus avances tecnológicos, Huacho tuvo desde 1892 un servicio de tranvía urbano a tracción animal, es decir, usando mulas o caballos para su desplazamiento, llamados "tranvías de sangre", servicio que se extendía hasta Huaura y que desde 1920 hasta comienzos de los años 30, se electrificó, siendo la primera ciudad, después de Lima, en tener un tranvía eléctrico propio.

Desde 1911, fue sede principal del Ferrocarril Noroeste del Perú que unía a Huacho con Ancón, Sayán y Barranca.

El 10 de noviembre de 1874, Huacho fue elevada a la categoría de ciudad y se mantuvo como capital de la provincia aun cuando se separó de Chancay (hoy provincia de Huaral) y se creó la provincia de Huaura. Actualmente, la ciudad de Huacho también es la capital del Gobierno Regional de Lima.

b.2. Reseña histórica de Churín

Se sabe que "Churín existe desde tiempos inmemorables" y Churín quiere decir: "Su Hijo", "Pasapa Churín" hijo del tiempo.

La antigüedad de la presencia del hombre en Churín, tiene como referente al "Hombre de Lauricocha", vestigios arqueológicos indican la influencia de las culturas Chavín, Huaylas, Chancay e Inca, constituyéndose desde la época Pre-Inca en un refugio de la salud.

La estratégica ubicación geográfica del valle constituyó a Churín en la puerta del corredor más corto que une a la costa, sierra y selva del Perú.

En el año de 1470 se instaló el primer cacicazgo dispuesto por Túpac Yupanqui sobre la base de 10 ayllus equivalente a 100 ha. Durante la colonia sufre el saqueo de los recursos de la zona dada la existencia de minerales.

Durante el siglo XVII en 1662 radicó en Churín, el español Juan Guerra de la Daga y Vargas quién estableció un centro de Obraje de tejidos de lana, a cargo de 45 mitayos procedentes de Checras, Ámbar, Cajatambo y otros.

En la Emancipación tuvo un papel Protagonico, ya que muchos militares llegaban para enrolar voluntarios, los pobladores no se negaban para terminar con la explotación colonial y expulsión de los chilenos. Llegando hasta Churín: Francisco Vidal (1820), Agustín Gamarra (1821), el General Don José de San Martín (1821, para curarse de artritis) y el Coronel Leoncio Prado (1883).

También llegó Antonio Raymondi, el cual dio visto bueno a las aguas termales con propiedades químicas y físicas y reconociendo la región (pasó en 1861 y regresó a estudiar las aguas termales en 1882).

Durante la República de acuerdo a las condiciones sociopolíticas Churín fue anexado al nuevo distrito de Pachangará el 28 de enero de 1863; Siendo el 20 de octubre de 1932, reconocida como Comunidad Indígena San Juan de Churín hasta que el 29 de setiembre de 1941 por importancias geográficas, económicas y agrícolas pasa a ser Capital del Distrito de Pachangará. Políticamente Churín, perteneció a la provincia de Cajatambo hasta 1987, año en que pasó a formar parte de la Provincia de Oyón.

Churín, antes de asumir la categoría de balneario, estuvo representada por la comunidad indígena San Juan de Churín, cuya actividad económica fue la pequeña agricultura y ganadería de una extensión de 21 hectáreas y más de un centenar de comuneros de los cuales muchos migraron a otros lugares del país por el paludismo.

Debido a los pozos de aguas termales, centenares de personas empezaron a llegar, cambiando así su actividad económica con el turismo, instalándose hoteles, restaurantes, servicios de movilidad, etc. Con fines comerciales, dando un giro de lo que era economía campesina a una economía comercial y de servicios primordiales, percibiendo así la comunidad ingresos por los baños y servicios que prestan a los visitantes, en el sector La Meseta, en 3 pozos (Ñahuin baños, Machay baños, y Hatun baños).

En 1941, la carretera llegó a Churín, modificando el área urbana, teniendo la comunidad que lotizar los terrenos de cultivos, a cada comunero le entregaron un lote en la avenida principal y calles paralelas.

En el año de 1944, el estado declaró a los baños termales como "necesidad y utilidad pública", procediendo a su expropiación el proceso duró hasta 1949 y ante la maquinaria legal del estado, la comunidad trasladó mediante escritura a la Cía. Nacional Hotelera Churín S.A., los baños termales.

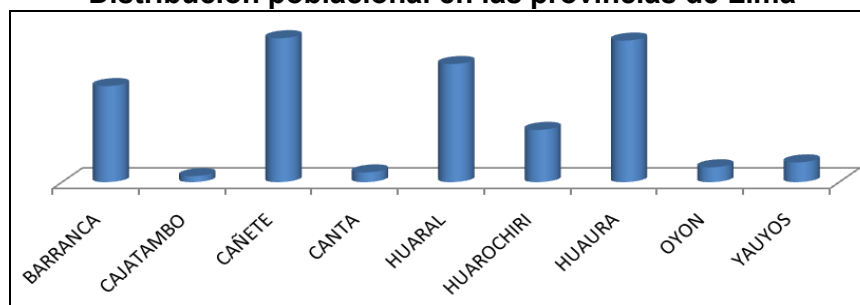
En 1958 apareció la Compañía Nacional Hotelera Churín S.A., representado por la familia Leonelo Salinas Ruiz Conejo y tuvo el apoyo de la diputada del departamento de Junín, Alicia Blanco Montesino quién luego de los Trámites de Ley le cedieron la infraestructura turística por cincuenta años vida, sin beneficio para la comunidad, quienes durante los años de 1962-1967 hizo intentos por recobrar sus propiedades.

Durante el gobierno de Alan García Pérez, 1986 en el RIMANAKUY en Huancayo, la comunidad de Churín demandó la revisión de los baños termales en el pleno campesino. El 1º de enero de 1988 mediante ley 24784 del 28-12-1987, el gobierno devolvió los baños y sus tierras a la Municipalidad Distrital de Pachangará y no a la comunidad, para su administración y explotación para que las utilidades se inviertan en obras de la comunidad.

c. Población

En el diagrama siguiente se muestra la concentración de la población en los diferentes espacios geográficos

Gráfico N° 5.14
Distribución poblacional en las provincias de Lima



Fuente: INEI 2007.

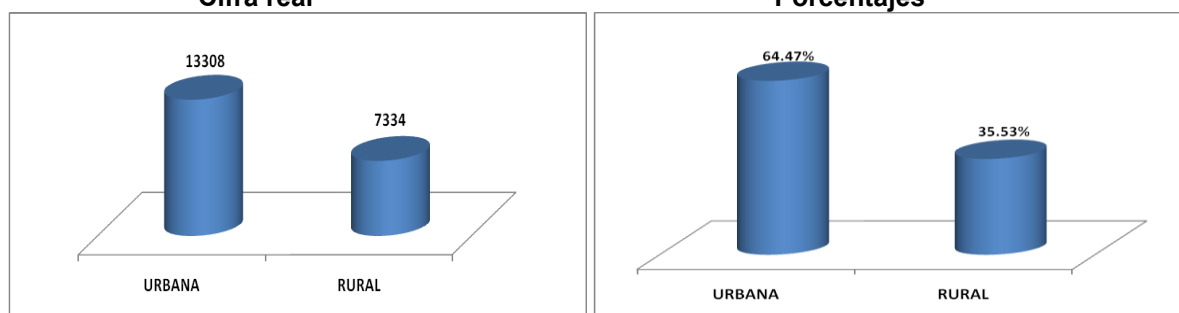
La distribución de la población es notorio que parte importante de los habitantes se concentran en la Costa del Perú la Mayor cantidad de la población se encuentra en Lima.

En el diagrama anterior se muestra a nivel Lima provincias quien ocupa el primer lugar es Cañete con 200,662 habitantes, seguido por Huaura, con 164,660 habitantes, otro Número considerable es Barranca con 133,904 habitantes.

Los siguientes puestos ocupan las provincias que se encuentran en la sierra del Perú en el cuarto lugar encontramos a Huarochirí con 72,845 habitantes, en el quinto Lugar encontramos a Yauyos con 27,501 habitantes, en el sexto lugar encontramos a Oyón con 20,642 habitantes y terminando con grafica en los dos últimos lugares encontramos a Canta con 13,513 habitantes, Cajatambo con 8,358 habitantes.

A nivel de Lima provincias, las variables que explican la distribución demográfica son: Mayores oportunidades laborales y académicas, accesibilidad a vías terrestres, crecimiento económico nacional de la última década, y una marcada conducta regional propensa a emigrar de manera temporal o permanente. Estas cuatro variables explican también las diferencias que se aprecian en la proporción de habitantes rurales y urbanos que hay al interior de cada provincia.

Gráfico N° 5.15
Distribución poblacional Rural y Urbano a nivel de provincia de Oyón
Cifra real **Porcentajes**

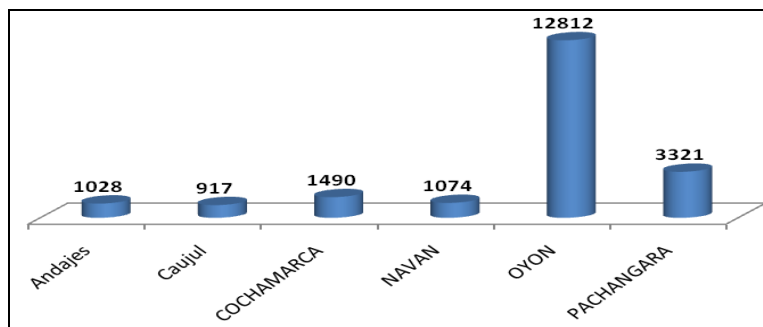


Fuente: INEI 2007.

En el caso de de la distribución poblacional Rural y Urbano encontramos en el anterior Gráfico, donde nos muestra que: En lo urbano a nivel provincial 13,308 habitantes, rural 7,334 habitantes. Este hecho se explica de que la población de Oyón se dedica a la vida urbana el 64.47% y 35.53% se dedica ala vida rural.

A nivel distrital: La distribución de la población en la provincia de Oyón se puede ver en el diagrama siguiente, donde se detalla la distribución de la población en la provincia de Oyón y sus respectivos distritos.

Gráfico N° 5.16
DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL EN LOS DISTRITOS DE PROVINCIA DE OYÓN



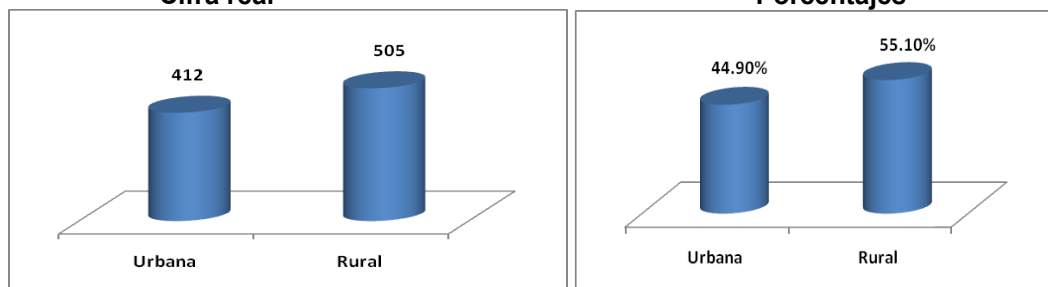
Fuente: INEI 2007. Elaboración: EGEMASS

La distribución de la población es notorio que parte importante de los habitantes se concentran en la capital de la provincia de Oyón 12812 habitantes, seguido por el distrito de Pachangara 3321 habitantes, Cochamarca 1490 habitantes, Naván 1074 habitantes, Andajes 1028 habitantes y Caujul 917 habitantes, La Población del C.P. de Churín es de 1400 habitantes.

Como se puede ver en la gráfica Navan ocupa el cuarto lugar y Caujul ocupa el sexto lugar dentro de la distribución poblacional en la provincia de Oyón.

Tanto a nivel de provincia como de distrito, las variables que explican la distribución demográfica en la provincia de Oyón a nivel distrital son: Busca de mejores condiciones de vida, las vías de comunicación que conectan directamente con la ciudad de Huacho y Lima, crecimiento económico nacional de la última década, y una marcada conducta regional propensa a emigrar de manera temporal o permanente. En el caso de la capital de Oyón se explica la presencia de mayor cantidad de habitantes mejores condiciones en educación y salud, asimismo mayor movimiento económico. Mientras que en el C.P. de Churín concentra una buena cantidad de población es por la afluencia de turismo a causa de los baños termales.

Gráfico N° 5.17
Distribución poblacional Rural y urbana en cifra real y porcentajes en el distrito de Caujul

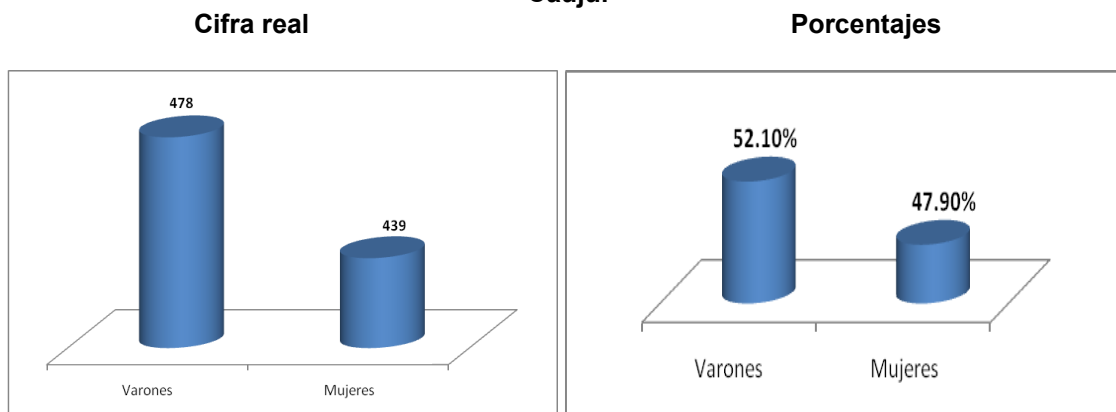


Fuente: INEI 2007.

En el caso de de la distribución poblacional Rural y Urbano encontramos en el anterior Gráfico, donde nos muestra que: En lo urbano a nivel distrital es de 412 habitantes, rural 505 habitantes. Este hecho se explica que la población de Caujul se desarrolla en un espacio urbano el 44.90% y 55.10% se desarrolla en el área rural.

Gráfico N° 5.18

Distribución poblacional entre Varones y mujeres en cifra real y porcentajes en el distrito de Caujul



Fuente: INEI 2007.

En cuanto a la proporción de hombres y mujeres, en el distrito de Caujul esta se muestra en 52.1% son varones y 47.9% son mujeres.

Otro dato estadístico es la existencia de un 30%, perteneciente a los habitantes de 0-14 años, mientras que 59 % de los habitantes se ubica entre los 15-64 años y 65 a más 11%. Con una edad promedio de 31 años; esto indica de que la población de Caujul está compuesta por adultos.

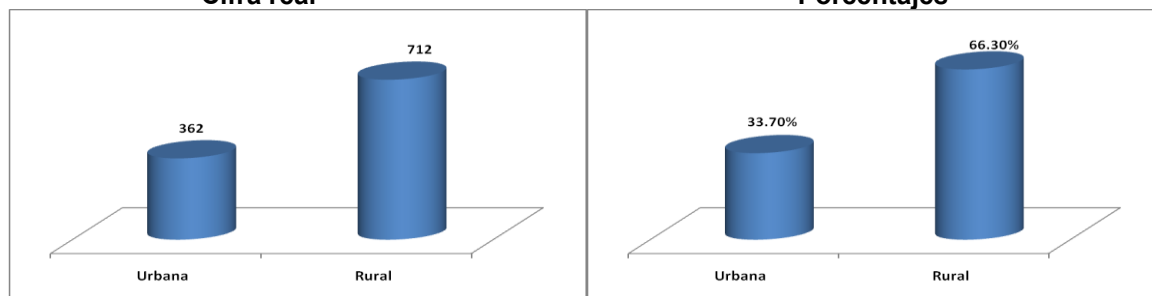
En cuanto a fertilidad refiere que el 46.2% de las mujeres del distrito de Caujul se encuentran en edad fértil. La maternidad comienza a los 12 años de edad. En el caso de la tasa de natalidad en el distrito de Caujul esta: 2.5 hijos en promedio

En lo que corresponde a movilidad demográfica, hay diferencias apreciables. El 23.2% de la población del distrito de Caujul migra, Las oportunidades de empleo y de negocios que ofrecen las ciudades de la costa, explican gran parte de este flujo migratorio.

En lo que corresponde a religión, el 87.1% de la población del distrito de Caujul es católica y 11.2% evangelista.

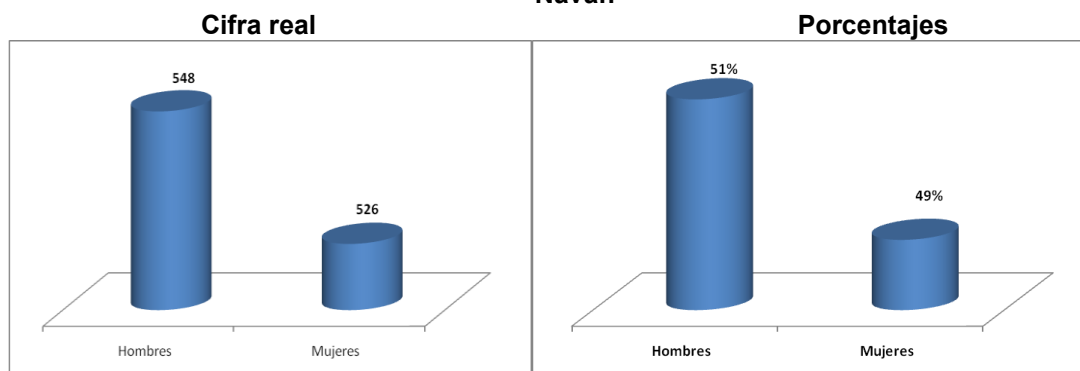
Gráfico N° 5.19

Distribución poblacional Rural y Urbana en cifra real y porcentajes en el distrito de Naván



Fuente: INEI 2007.

En el caso de de la distribución poblacional Rural y Urbano encontramos en el anterior Gráfico, donde nos muestra que: En lo urbano a nivel distrital es de 362 habitantes, rural 712 habitantes. Este hecho se explica que la población de Naván se desarrolla en un espacio urbano el 33.70% y 66.3% se desarrolla en el area rural.

Gráfico N° 5.20**Distribución poblacional entre Varones y mujeres en cifra real y porcentajes en el distrito de Naván**

Fuente: INEI 2007.

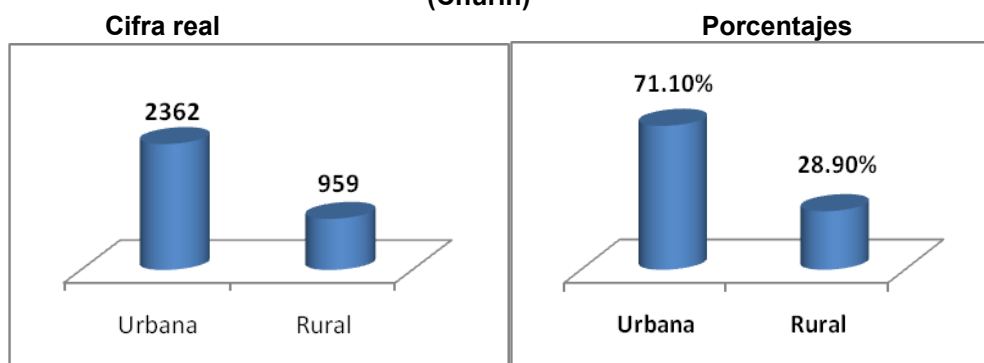
En cuanto a la proporción de hombres y mujeres, en el distrito de Naván esta se muestra en 51% son varones y 49% son mujeres.

Otro dato es que los habitantes de 0 a 14 años representan el 29% mientras que 60% de los habitantes se ubica entre los 15-64 años y 65 años a más 11% con una edad promedio de 31.8 años; esto indica de que la población de Naván está compuesta por adultos.

En cuanto a fertilidad se refiere, el 45% de las mujeres del distrito de Naván se encuentran en edad fértil, La maternidad comienza a los 12 años de edad. En el caso de la tasa de natalidad en el distrito de Naván esta: 2.3 hijos en promedio.

En lo que corresponde a movilidad demográfica, hay diferencias apreciables. El 16 % de la población del distrito de Naván migra, Las oportunidades de empleo y de negocios que ofrecen las ciudades de la costa, explican gran parte de este flujo migratorio. En lo que corresponde a religión, el 89% de la población del distrito de Naván es católica y 6.4% evangelista.

A continuación se a bordará la población de del distrito de Pachangara que está dentro del Área de Influencia Indirecta específicamente el C.P. de Churín

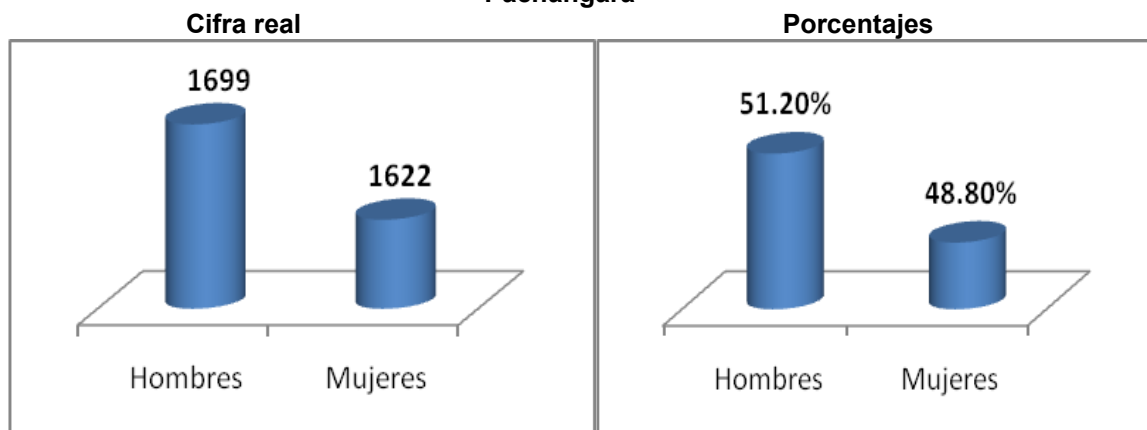
Gráfico N° 5.21**Distribución poblacional Rural y Urbana en cifra real y porcentajes en el distrito de Pachangara (Churín)**

Fuente: INEI 2007.

En el caso de de la distribución poblacional Rural y Urbana encontramos en el anterior Gráfico, donde nos muestra que: En lo urbano a nivel distrital es de 2,362 habitantes, rural 959 habitantes. Este hecho se explica que la población de Pachangara se desarrolla en un espacio urbano el 71.170% y 28.90% se desarrolla en el area rural. En el C.P. de Churín el 90% de la población dedica a la vida urbana, aprovechan la presencia de turistas para instalar algún negocio en el espacio urbano.

Gráfico N° 5.22

Distribución poblacional entre Varones y Mujeres en cifra real y porcentajes en el distrito de Pachangara



Fuente: INEI 2007.

En cuanto a la proporción de hombres y mujeres, en el distrito de Pachangara esta se muestra en 51.20% son varones y 48.80% son mujeres.

Otro dato es que los habitantes de 0 a 14 años es 30.01% mientras que 59.5% de los habitantes se ubica entre los 15-64 años, 65 a más 10.4% con una edad promedio de 31.1 años; esto indica de que la población de Pachangara está compuesta por adultos.

En cuanto a fertilidad se refiere, el 46.4% de las mujeres del distrito de Pachangara se encuentran en edad fértil, La maternidad comienza a los 12 años de edad. En el caso de la tasa de natalidad en el distrito de Naván esta: 2.2 hijos en promedio.

En lo que corresponde a movilidad demográfica, hay diferencias apreciables. El 30.1 % de la población del distrito de Pachangara migra, Las oportunidades de empleo y de negocios que ofrecen las ciudades de la costa, explican gran parte de este flujo migratorio. En lo que corresponde a religión, el 82.4 % de la población del distrito de Pachangara es católica y 13.4 % evangelista.

En el C.P. de Churín a la proporción de hombres y mujeres, esta dado 51% varones, 49% mujeres.

Otro dato es que los habitantes más de 15 años de edad son 959, población menores de 5 años de edad es 153, niños entre 6 y 11 años es 191, niños de 3 a 5 años es 72.

En lo que corresponde a movilidad demográfica, en el C.P. de Churín encontramos la migración por busca de mejores condiciones de vida hacia a la ciudad de Huacho.

d. Educación

En lo que corresponde la educación en el distrito de de Caujul y Naván abordaremos haciendo una comparación con las instituciones educativas existentes en la provincia de Oyón.

Cuadro N° 5.94

Provincia de Oyón: Número de locales escolares por etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido, según distrito, Total 2010

Distrito	Básica Regular			Sólo Básica Alternativa	Sólo Básica Especial	Sólo Técnico- Productiva	Sólo Sup. No Universitaria		Total
	Sólo Inicial	Sólo Primaria	Sólo Secundaria				Pedagógica	Tecnológica	
Oyón	26	15	10	1	1	1		1	55
Caujul	3	4	2	-	-	-	-	-	9
Naván	5	4	2		-		-	-	11
Andajes	4	2	1		-		-	-	7
Cocharmarca	6	14	4		-	-	-	-	24
Pachangara	8	7	4		1	-	-	-	19
Total	52	46	23	1	2	1	-	1	125

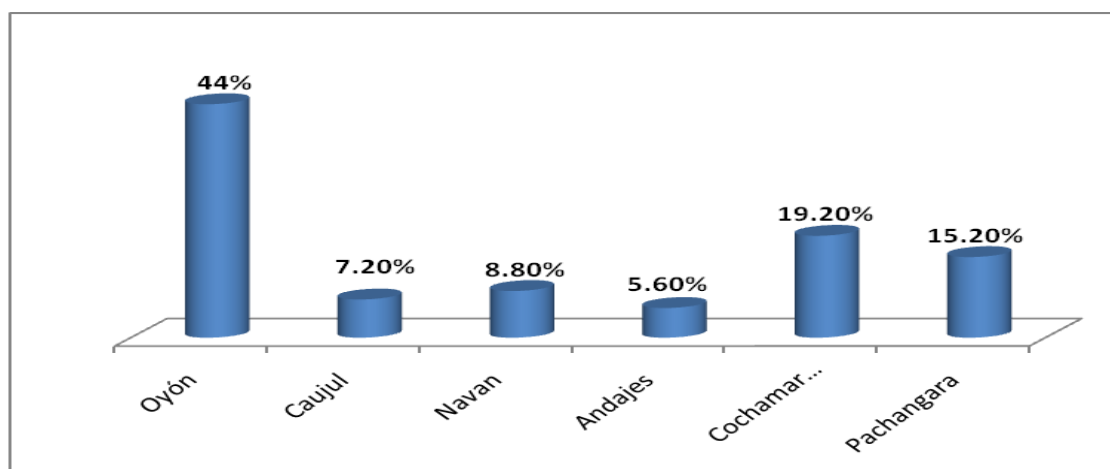
Fuente: Ministerio de Educación - Padrón de Instituciones Educativas.

En el cuadro anterior se observa la distribución de los locales de las instituciones educativas. En la provincia de Oyón en primer lugar encontramos a: Oyón con 55 locales en su totalidad, 26 en educación inicial, 15 en educación primaria, 10 en educación secundaria, 01 educación básica alternativa, 01 educación básica especial, 01 CETPRO, 01 instituto de educación superior tecnológico, seguido por el distrito de Cocharmarca que suma en total 24 locales en educación de los cuales: 06 son locales en educación inicial, 14 en educación primaria, 04 en educación secundaria. En tercer lugar encontramos al distrito de Pachangara que está incluida en C.P. de Churín, que suma un total de 19 locales educativos de los cuales: 08 locales son en educación inicial, 07 en educación Primaria, 04 en educación secundaria, 01 en educación básica especial.

En el cuarto lugar encontramos al distrito de Naván que en su jurisdicción suman un total de 11 locales educativos: 05 en educación inicial, 04 en educación primaria, 02 en educación secundaria. En el penúltimo casillero encontramos al distrito de Caujul con un total de 09 locales educativos donde se distribuye de la siguiente manera: 03 en educación inicial, 04 en educación primaria, 02 en educación secundaria. En el último lugar encontramos al distrito de Andajes que cuenta con 07 locales educativos en su totalidad de los cuales: 04 son locales de educación inicial, 02 en educación primaria, 01 en educación secundaria.

Gráfica N° 5.23

Distribución de locales de las Instituciones Educativas a nivel Provincial y distritos



Fuente: Ministerio de Educación - Padrón de Instituciones Educativas.

En el anterior diagrama anterior se muestra la distribución de locales educativos a nivel de la provincia de Oyón donde el 44% de los locales educativos concentra la capital de la provincia de Oyón, seguido

por Cochamarca con 19.2%, Pachangara que incluye C.P. de Churín con 15.2%, Naván 8.8%, Caujul 7.2% y Andajes 5.6%

Cuadro N° 5.95

Provincia de Oyón: Matrícula en el sistema educativo por etapa, modalidad y nivel educativo, según distrito, Total 2010

Distrito	Básica Regular			Sólo	Sólo	Sólo	Sólo Sup. No Universitaria		Total
	Sólo Inicial	Sólo Primaria	Sólo Secundaria	Básica Alternativa	Básica Especial	Técnico-Productiva	Pedagógica	Tecnológica	
Oyón	683	1915	1542	98	11	69		162	4480
Caujul	30	101	74	-	-	-	-	-	205
Navan	40	118	79	-	-		-	-	237
Andajes	26	67	34		-		-	-	127
Cochamarca	64	514	118		-	-	-	-	696
Pachangara	148	474	354		6	-	-	-	982
Total	991	3189	2201	98	17	69	-	162	6727

Fuente: Ministerio de Educación - Censo Escolar.

Con respecto a los matriculados durante el año escolar del 2011 a nivel de la provincia de Oyón y sus distritos encontramos las siguientes características: la capital de la provincia de Oyón lidera con un total de 4480 alumnos matriculados durante el año 2010, de los cuales se distribuyen: 683 alumnos en educación inicial, 1915 alumnos en educación primaria, 1542 alumnos en educación secundaria, 98 alumnos en educación Básica alternativa, 11 alumnos en educación básica espacial, 69 estudiantes en CETPRO, 162 estudiantes en instituto tecnológico.

En la segunda posición encontramos al distrito de Pachangara que incluye C.P. de Churín con un total de 982 estudiantes matriculados durante el año 2010 de los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 148 alumnos en educación inicial, 474 alumnos en educación primaria, 354 alumnos en educación secundaria y 06 alumnos en educación especial.

En la tercera posición encontramos al distrito de Cochamarca con un total de 696 estudiantes durante el año 2010 que se distribuye en: 64 alumnos en educación Inicial, 514 alumnos en educación primaria, 118 alumnos en educación secundaria. En la cuarta posición encontramos al distrito de Navan con un total de 237 estudiantes matriculados durante el año 2010 donde se distribuye en: 40 alumnos en educación inicial, 118 alumnos en educación primaria, 79 alumnos en educación secundaria. En la quinta posición encontramos al distrito de Caujul con total de 205 alumnos matriculados de los cuales: 30 alumnos en educación inicial, 101 alumnos en educación primaria, 74 alumnos en educación secundaria. En la sexta posición encontramos al distrito de Andajes con 127 alumnos en su totalidad de los cuales: 26 alumnos en educación inicial, 67 alumnos en educación primaria, 34 alumnos en educación secundaria.

e. Salud

En la provincia de Oyón encontramos establecimientos de salud que aparentemente cubrirían con los servicios de salud a la población de la provincia de Oyón y sus distritos.

Cuadro N° 5.96

Provincia de Oyón: Número de establecimientos de la salud, categorías, red y micro red Oyón 2010

Provincia	Distrito	Tipo de establecimiento		Categoría de establecimiento			Red	Micro Red
		PS	CS	I-1	I-2	I-3		
Oyón	Andajes	1			1		Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Caujul	1			1		Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Cochamarca	3		3			Red II Huaura - Oyón	Sayán
Oyón	Naván	1		1			Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Oyón	5	1	5		1	Red II Huaura - Oyón	Churin-Oyón
Oyón	Pachangara	2	1	2		1	Red II Huaura - Oyón	churin-Oyón
total		13	2	11	2	2		

FUENTE: MINSA.

Los establecimientos de salud en la provincia de Oyón como se muestra en el cuadro anterior encontramos de la siguiente manera: Con mas cantidad de puestos de salud encontramos a la capital de la provincia de Oyón con 05 puestos de salud de categoría I-1, 01 Centro de salud con categoría I-3. Seguido por: el distrito de Cochamarca con 03 puestos de salud con categoría I-1. En el tercer lugar encontramos al distrito de Pachangara que incluye C.P. de Churín con 02 puestos de salud de categoría I-1 y 01 Centro de salud con categoría I-3.

En el distrito de Naván encontramos 01 puesto de salud de categoría I-1. En los distritos de Andajes y Caujul encontramos 01 puesto de salud por distrito de categoría I-2.

Aparentemente cubren de los servicios de salud a toda la población, pero encontramos por el difícil acceso geográfico, la falta de personal de la salud y los equipos necesarios no se llega a cubrir a toda la población con los servicios básicos en la salud.

Cuadro N° 5.97

Provincia de Oyón: Cuadro estadístico de número de personales que laboran en el sector salud, según distrito

Prov.	Distrito	Total	Medico	Enfermera	Odontólogo	Obstetra	Nutricionista	Otros Prof Salud	Tec y Aux Asistenciales	Tec y Aux Administrativos
Oyón	Andajes	1						0	1	0
Oyón	Caujul	2	1					0	1	0
Oyón	Cochamarca	5	1	1				0	3	0
Oyón	Naván	2		1		1		0	0	0
Oyón	Oyón	35	3	4	2	5	1	0	16	4
Oyón	Pachangara	31	4	4	3	5		1	13	1

FUENTE: MINSA.

Con respecto al personal que labora en el sector salud a nivel provincial de Oyón y sus distritos encontramos la siguiente descripción:

En el primer lugar lidera Oyón la capital de la provincia con 35 trabajadores en el sector salud, de los cuales 03 son médicos, 04 enfermeras, 02 odontólogos, 05 obstétricas, 01 nutricionista, 16 asistentes y auxiliares técnicos, 04 técnicos y auxiliares administrativos.

En el segundo lugar encontramos el distrito de Pachangara que incluye C.P. de Churín con 31 trabajadores en sector salud, de los cuales 04 son médicos, 04 enfermeras, 03 odontólogos, 05 obstétricas, 01 otros profesionales de la salud, 13 asistentes y auxiliares técnicos, 01 técnicos y auxiliares administrativos. En el tercer lugar encontramos el distrito de Cochamarca con 05 trabajadores en sector salud, de los cuales 01 es médico, 01 enfermera, 03 asistentes.

En el cuarto lugar encontramos a el distrito de Navan con 04 trabajadores en sector salud, de los cuales 01 es médico, 03 asistentes y auxiliares técnicos. En el penúltimo lugar encontramos a el distrito de Caujul con 02 trabajadores en sector salud, de los cuales 01es médico, 01 asistentes y auxiliares técnicos.

En el último lugar encontramos al distrito de Andajes con un solo personal dedicado al área de la salud, específicamente auxiliar técnico. En cuanto al tema de desnutrición, está ha disminuido de 11.4% en el año 2005, a 8.6% en el año 2009, cifras que aun son elevadas.

f. Vivienda y Servicios Básicos

En el ámbito de las viviendas, el 91.4% de las que hay en la provincia de Oyón son del tipo Independiente, asimismo 96.2% de las que hay en el distrito de Naván y 89.9% pertenecen al distrito de Caujul.

El 56.6% del total de viviendas a nivel de la provincia de Oyón son propias, y sólo 24% son alquiladas. En el distrito de Naván el 45.6% es propia, 12% es alquilada, en el caso del distrito de Caujul el 54.4% de las viviendas es propia, 17.6% es alquilada y en Pachangara el 52% es propia, 21% es alquilada.

El adobe o tapial predomina en el 78% de las paredes de las viviendas en la provincia de Oyón, de similar panorama ocurre en el distrito de Naván, donde encontramos el 93% paredes de adobe o tapial, en el distrito de Caujul la lectura es similar el 85.3% es de adobe o tapial.

En 69% de los pisos de las viviendas de la provincia de Oyón son de tierra, seguido por cemento en un 22.4%. A nivel distrital en Naván predomina el piso de tierra de las viviendas con 94.3% en el distrito de Caujul también predomina el piso de tierra en las viviendas con 83.8%.

Un 52.9% de las viviendas de la provincia de Oyón posee con red pública de agua a su interior, un 16.7% de las viviendas posee red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación. En el caso del distrito de Naván 43.4% cuenta con red pública dentro de la vivienda, mientras que el 2.5 de las viviendas cuenta con red pública fuera de las viviendas y fuera de la edificación.

En el distrito de Caujul encontramos que: 31.6% de las viviendas cuentan con red pública dentro de la vivienda, mientras que el 33.5% posee red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación.

En el distrito de Pachangara que incluye C.P. de Churín encontramos que: 74.1% de las viviendas cuenta con red pública dentro de la vivienda, mientras que el 8.4 % posee red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación. En el caso de viviendas con servicios higiénicos en la provincia de Oyón encontramos que: El 31.85% de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, el 9% de las viviendas posee red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación.

En el caso del distrito de Naván el 18.4% de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, 1.3% de las viviendas posee red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación. En el distrito de Caujul el 16.5% de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, 19.9% de las viviendas posee red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación.

En el distrito de Pachangara que incluye C.P. de Churín el 40.4 % de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, 8.9% de las viviendas posee red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación.

En la provincia de Oyón el 77.1% de las viviendas cuentan con alumbrado eléctrico, en el distrito de Caujul el 79.4% también cuentan con alumbrado eléctrico, y en el distrito de Naván encontramos un 82.6% de las viviendas que cuentan con el servicio de electricidad.

El acceso de estos distritos a los servicios básicos de electricidad, agua y desagüe se deben a su alta proporción poblacional urbana.

El combustible de mayor uso para cocinar es la leña: a nivel provincial es (38.1%) a nivel distrital tenemos: Naván (89.4%), Caujul (78.1), asimismo esto se refleja a nivel comunal; Mientras en el distrito de Pachangara predomina el uso del gas en un 47.2% seguido por leña 45.4%.

g. Actividad Económica

La agricultura es la actividad económica fundamental para el bienestar de la población urbana y rural. En la provincia encontramos productos adecuados a un determinado piso altitudinario, distribuidos dentro de la área geográfica.

Según la Unidad Agraria Departamental de Lima – Callao La provincia de Oyón cuenta con 140,695.20 ha. De la superficie potencialmente utilizable en la agricultura, de los cuales el 78.35% cuentan con riego por gravedad y en condición de seco un 21.65%.

Cuadro N° 5.98
Potencial agropecuario en la provincia de Oyón

Especies	Producción Tn	Pecio S/kg
Alfalfa	37,115	0.37
Arveja Verde	440	0.85
Cebada	92	1.02
Chirimoya	108	1.91
Frijol	13	2
Haba	85	1.42
Haba Grano Verde	829	0.8
Lúcuma	16	2
Maíz Amiláceo	231	1.23
Manzano	874	0.83
Melocotonero	3,051	1.36
Oca	114	0.74
Olluco	146	0.08
Palto	330	1.51
Papa	3,282	0.61
Tomate	104	0.4
Trigo	55	1.22
Yuca	9	0.5
Zapallo	180	0.4

Fuente: Dirección Regional de Agricultura Lima.

Por sus particulares condiciones geográficas, Oyón posee un territorio fundamentalmente pecuario y agrícola. La superficie agrícola en Oyón es destinado a la agricultura y ganadería. La producción de la alfalfa en la provincia de Oyón corrobora la crianza de animales. La Dirección Regional de agricultura Lima en el informe de campaña agrícola 2008-2009, menciona que se cosecho 37,115 T.M. de alfalfa, seguido por los melocotones con 3,051 T.M., la papa con 3,282 T.M. entre otros.

En los distritos de Naván y Caujul encontramos tanto la producción agrícola, ganadera y frutícola que de acuerdo al piso altitudinario producen alimentos para el mercado nacional y autoconsumo. El claro ejemplo de este gran avance es la producción de melocotones en Caujul como en el distrito de Navan además de ello debemos sumar la presencia de la ganadería como vacuno y los derivados de lácteos.

Por otro lado la agricultura esta presente con productos como: la papa, maíz, etc. y los excedentes los comercializan en el mercado nacional.

Cuadro N° 5.99
Potencial Pecuario en la provincia de Oyón

Especies	Producción T.M.	
Aves	0.89	Carne
	0	Huevos
Vacuno	575.58	Carne
	8,087.88	Leche
Ovino	251.94	Carne
	36	Lana
Porcino	36.83	Carne
Caprino	18.61	Carne
Alpaca	6.99	Carne
	4	Fibra
Llama	17.61	Carne
	0	Fibra

Fuente: Dirección Regional de Agricultura LIMA.

Con respecto al potencial pecuario en la provincia de Oyón en primer lugar encontramos la producción de leche con 8,087.88 T.M. producción de carne con 575.58 T.M., seguido por porcino con 36.83 T.M. caprino con 18.61 T.M. y otros.

Estas condiciones han permitido el desarrollo de una ganadería extensiva que destaca en el contexto provincial. En el caso de la producción de carne y leche se consideran como uno de los rubros más importantes para el desarrollo provincial; asimismo, la lana de ovino, la carne de vacuno son productos relevantes. Mención aparte merece la explotación de derivados lácteos por su dinamismo creciente, como manjar blanco, mantequilla entre otros.

La actividad agrícola en la provincia de Oyón está orientada principalmente al autoconsumo, presenta bajos niveles de productividad, excesiva fragmentación de la tierra, utilización de una tecnología ancestral, y predominio de cultivos en tierras de secano por la existencia de pocos prospectos de irrigación a pesar de contar con abundante recurso hídrico. Sin embargo, en paralelo a este panorama existe una mayor comercialización de ciertos productos con acogida en el mercado nacional e internacional como: la papa, arveja, alfalfa, son ejemplos de ello. En el caso de la fruticultura encontramos en gran dimensión la presencia de melocotones de las variedades crema y wayco, que para muchas familias es el gran sustento económico. Mención aparte merecen el forraje para el ganado (alfalfa), utilizados como alimento pecuario en la perspectiva del mejoramiento genético y la explotación intensiva del ganado.

En el distrito de Caujul y Naván se encuentra productores melocotoneros, que comercializan para el mercado nacional, haciendo que la economía familiar tenga sustento; sin embargo la falta de capacitaciones, infraestructura de riego, dificulta el buen desempeño de los productores de frutícolas.

Cuadro N° 5.100**Distribución de los principales productos agrícolas en los distritos de Naván, Caujul y Pachangara.**

Productos principales		Cosecha en ha	Productos principales		Cosecha en ha	Productos principales		Cosecha en ha
Distrito de Naván	Melocotonero	168	Distrito de Caujul	Melocotonero	137	Distrito de Pachangara	Alfalfa	185
	Alfalfa	92		Alfalfa	80		Papa	71
	Papa	45		Papa	41		Haba G. verde	59
	Maíz amiláceo	32		Maíz amiláceo	26		Maíz amiláceo	49
	Haba G. Verde	18		Arveja g. verde	15		Haba G. Seco	39
	Manzano	17		Haba G. verde	14		Arveja G. verde	27
	Arveja G. Verde	15		Manzano	12		Cebada grano	22
	Palto	11		Trigo	10		Trigo	13
	Trigo	8		Cebada grano	5		Olluco	12
	Cebada grano	5		Zapallo	5		Manzano	6
	Tomate	5		Palto	3		Melocotonero	6
	Zapallo	5		Tomate	3		Oca	6
	Frijol grano seco	4		Olluco	3		Arveja G. seco	3
	Chirimoya	2		Frijol g. seco	3			
	Olluco	2		Chirimoya	2			
	429	Lúcumo.	2					
TOTAL		TOTAL	361	TOTAL	498			

Fuente: Dirección de información Agraria MINAG campaña 2007-2008.

Como se presenta en el cuadro anterior los distritos de Naván y Caujul cultivan melocotones en las siguientes extensiones: Naván con 168 ha seguido por alfalfa con 92ha, papa con 45 ha, maíz amiláceo 32 ha, haba grano verde 18 ha, manzano 17 ha, arveja grano verde 15 ha, palto con 11ha, trigo con 08 ha y otros productos.

Mientras que en el distrito de Caujul encontramos que la producción de melocotones es: 137 ha que lidera, seguido por alfalfa con 80 ha, papa con 41 ha, Maíz amiláceo con 26 ha, arveja grano verde con 15 ha, haba grano verde con 14 ha, manzano con 12 ha, trigo con 10 ha y seguido por otros productos.

En el distrito de Pachangara (incluye C.P.Churín) en materia de cosechas encontramos la alfalfa 185 ha, seguido por papa 71 ha, haba verde con 59 ha, maíz amiláceo con 49 ha y otros. La información brindado por la Dirección de información Agraria MINAG campaña 2007-2008. Nos muestra que la economía de los distritos de Naván y Caujul gira en torno a la producción de melocotones, que producen para el mercado nacional. En ambos distritos también encontramos alta producción de alfalfa, forraje con que se incentiva la crianza animales, como vacunos, ovinos, porcinos, etc.

En los distritos de Naván y Caujul, gran parte de la población vive en la zona rural, como es el caso de Naván el 66%. Este hecho hace que se dediquen básicamente a actividades agrícolas y pecuarias, aun así la población que vive en el área urbana se dedica a la agricultura o fruticultura como sustento económico; similar panorama se muestra en el distrito de Caujul donde la población rural es: 55.1% que se dedica a cabalidad a la agricultura y ganadería. La población urbana tiene como base de la economía a la agricultura, este hecho muestra que la población urbana y rural depende de la producción agropecuaria.

La población de entre 15 y 64 años son los que trabajan el campo, pero por las condiciones socioeconómicas de la provincia, a partir de los 6 años los niños se incorporan a las actividades

económicas, en especial en el medio rural. Lo mismo ocurre con los mayores de 65 años, que siguen laborando por no haber tenido trabajo estable.

Cuadro N° 5.101**Distribución de producción pecuaria de acuerdo a los distritos de Naván y Caujul.**

Productos principales		Cabezas	%	Productos principales		Cabezas	%	Productos principales		Cabezas	%
Dist. Caujul	Vacuno	675	44.26	Dist. Naván	Vacuno	792	42.08	Dist. Pachangara	Vacuno	4,749	23.95
	Ovino	780	51.15		Ovino	850	45.16		Ovino	13,922	70.2
	Porcino	70	4.59		Porcino	62	3.3		Porcino	422	2.13
					Caprino	178	9.46		Caprino	566	2.85
									Alpaca	158	0.8
						Llama	14		0.07		
Total		1525	100	Total	1882	100	Total	19,831	100		

Fuente: Dirección de información Agraria MINAG campaña 2007-2008.

En el ámbito rural de la provincia de Oyón, gran cantidad de pobladores se dedica a la actividad pecuaria (principalmente de vacuno y ovino). La crianza de ganado vacuno y ovino es la actividad importante, en especial en la zona baja de la provincia. De todos estos animales mencionados destaca la crianza de vacuno cuyo volumen de producción de lácteos ha aumentado de manera importante. El aumento en los volúmenes producción de carne y leche y sus derivados, recogen un valor importante en el mercado local y nacional. La comercialización de estos productos ha impulsado dicho crecimiento económico local considerablemente. Para el caso concreto del distrito de Naván y Caujul, la producción de carne y leche, sustenta importantes ingresos de a las familias de la zona. Tal como se aprecia en el cuadro anterior.

En el mismo cuadro se aprecia, que el distrito de Caujul en la actividad pecuaria es donde ocupa el primer lugar el Ovino con el 51.15% de total de la producción pecuaria. En el segundo lugar pertenece el ganado vacuno con un total de 44.26% de total de la producción, seguido por el porcino con 4.59% de la producción total durante la producción del año 2007 a 2008. En el distrito de Naván el panorama es casi similar donde el 45.16% pertenece al ovino, en el segundo lugar 42.08% pertenece al vacuno, en la tercera ubicación encontramos al caprino con 9.46%, y en la cuarta ubicación encontramos al porcino con 3.3% del total de la producción durante el año 2007-2008.

En el distrito de Pachangara la actividad pecuaria donde ocupa el primer lugar el Ovino, en el segundo lugar pertenece al vacuno, seguido por el porcino durante la producción del año 2007 a 2008

Junto a estas actividades aparecen otras que intentan dinamizar la economía local sobre la base de aprovechar las ventajas comparativas y competitivas que ofrece el hábitat que se ocupa, y las habilidades propias de la gente local. Ejemplos que pueden mencionarse a parte del procesamiento de de productos lácteos del vacuno y la lana de ovejas, para la producción de sombreros y otros

Una mención aparte merece la actividad minera, que en la última década ha crecido considerablemente en la provincia de Oyón, los compañías mineras se encuentran, están la Compañía Minera Buenaventura S.A. con la unidad minera de Uchucchacua. Los Quenuales S.A. con la unidad minera denominado Izcaycruz, la minería constituye uno de los principales ejes de desarrollo de la provincia al ser generadora de puestos de trabajo para los pobladores, asimismo representando ingresos para los gobiernos locales a través del canon y regalías mineras que permiten dinamizar la economía de la provincia; a esto se suma la actividad minera no metálica, de producción de carbón bituminoso, antracita, arena gruesa y fina, yeso, con los yacimientos de Gazuna, Pampahuay y Parquín.

La principal fuente económica del Balneario de Churín, se basa en la explotación de sus 07 pozos de aguas termales, los cuales ocasiona un flujo de turistas de forma permanente, dejando gran cantidad de dinero como fuente de ingresos que sirve para mejorar los servicios y dar ocupación a los pobladores de la zona.

h. Índice de Desarrollo Humano

Al igual que en otras regiones del Perú, Lima no es ajena a la pobreza en el caso de la provincia de Oyón, el Cuadro siguiente revela que si bien un 45.1% de su población vive en la pobreza, y un 8.4% de la población vive en extrema pobreza, esta provincia ocupa el puesto tercero entre los diez provincias de la región Lima, en cuanto a incidencia de pobreza y pobreza extrema se refiere.

Cuadro N° 5.102
Nivel de pobreza de Lima y Provincias

Provincia	Pobreza (%)	Pobreza extrema (%)
Lima	18.0	0.9
Barranca	29.0	3.0
Cajatambo	60.7	28.7
Cañete	31.5	3.1
Canta	33.6	6.1
Huaral	32.3	4.7
Huachichilco	39.6	13.4
Huaura	29.5	4.1
Oyón	45.1	8.4
Yauyos	61.1	30.6

Fuente: INEI CENSO 2007 Elaboración: EGEMASS.

Esta referencia estadística, se matiza al observar en el cuadro siguiente, en donde según el ranking del Índice del Desarrollo Humano (IDH) del año 2007, la provincia de Oyón ocupa el sexto lugar entre las 09 provincias de Lima provincias. La conjunción de estos datos confiere a la provincia de Oyón una posición relativamente baja al interior de la región Lima provincias. Pero además de lo anterior, los cuadros revelan también la forma casi homogénea en que el primero la provincia de Barranca, Cajatambo no hay mucha ventaja que lo diferencie. La pobreza afecta a cada una de las provincias pero las más bajas en IDH son las provincias situadas en la sierra

Cuadro N° 5.103
IDH a nivel de Lima provincias (2009)

Provincia	Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	IDH	Ranking	años	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	N.S. mes	Ranking
Barranca	0.6450	17	76.24	4	94.23	41	88.00	59	92.16	36	364.5	25
Cañete	0.6449	18	75.76	10	96.13	24	89.85	21	94.03	14	341.5	38
Huaura	0.6423	21	74.69	25	95.87	27	89.39	28	93.71	16	368.9	23
Huaral	0.6395	25	75.91	8	94.45	40	87.94	62	92.28	31	338.7	40
Canta	0.6124	45	74.08	36	94.65	37	83.35	123	90.88	48	262.7	65
Huachichilco	0.6097	46	71.37	104	96.95	10	87.00	76	93.63	17	282.9	54
Oyón	0.6040	51	71.89	91	92.82	54	88.86	41	91.50	42	273.1	56
Yauyos	0.5848	79	70.17	142	94.99	36	87.99	60	92.66	26	189.9	123
Cajatambo	0.5796	88	70.92	120	89.93	81	87.66	66	89.17	63	204.1	105

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009. Elaboración propia.

De los espacios geográficos costa y sierra, encontramos que las provincias situadas en la costa peruana están ubicados en el ranking , ocupando los primeros lugares, mientras que las provincias situadas en la sierra como es el caso de Oyón, se ubican en el ante penúltimo lugar del ranking de estas.

Cuadro N° 5.104
IDH a nivel nacional, de la región Lima, de la provincia de Lima y sus distritos (2009)

Provincia	Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	IDH	Ranking	años	Ranking	%	ranking	%	Ranking	%	Ranking	N.S. mes	Ranking
Pachangara	0.6139	347	71.92	805	94.40	394	89.14	496	92.64	303	309.9	313
Oyón	0.6064	411	71.86	826	92.91	523	89.38	469	91.73	409	284.3	380
Naván	0.6017	456	71.92	806	96.21	235	88.66	573	93.69	207	212.7	747
Caujul	0.5928	554	71.92	807	93.57	474	86.07	897	91.07	474	212.1	751
Andajes	0.5877	624	72.10	752	85.29	1 102	89.89	371	86.83	859	261.8	452
Cochamarca	0.5829	692	71.80	846	91.75	613	85.38	973	89.63	609	184.4	968

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009. Elaboración: EGEMASS

En el Cuadro anterior en donde se visualiza al interior de la provincia de Oyón, el distrito de Naván y Caujul ocupan el tercero y cuarto lugar respectivamente.

En resumen, las cifras mencionadas demuestran el carácter intermedio de los distritos de Naván y Caujul, encontrando en primer lugar a Pachangara, en cuanto a afectación de indicadores de pobreza se refieren. En el caso de los distritos de Caujul y Naván se puede hablar de características “privilegiadas” en comparación con la realidad de otros distritos de la provincia de Oyón, dado que se encuentran en el intermedio dentro de la provincia de Oyón.

i. Transportes y comunicaciones

La principal vía de comunicación que alimenta esta provincia, es aquella que proviene desde la panamericana norte (Huaura), que conecta con los tres distritos de Caujul, Naván y Pachangara (Churín) y Oyón. Esta carretera es asfaltada el tramo de Huaura hasta el distrito de Sayán, para continuar con una carretera afirmada hasta la provincia de Oyón, pasando por el distrito de Pachangara. El acceso que une a los distritos de Caujul y Naván son trocha carrozable con mantenimiento a cargo de los municipios distritales.

j. Percepciones sobre los impactos positivos y negativos en los diferentes grupos de interés

A continuación se complementa lo requerido por el evaluador con la siguiente información.

Las entrevistas tuvieron un carácter prospectivos; es decir, se planteó un escenario de diálogo para recoger una visión de corto a mediano plazo sobre la base de cómo se perciben los impactos de las labores de exploración que actualmente viene realizando ORION en el ámbito de las comunidades involucradas, y en consecuencia cómo se cree que dichas actividades impactarán a las comunidades en el futuro.

En función de esta metodología se consideró a no más del 5% de la población total en cada comunidad para las entrevista. La entrevista se validó considerando personas claves como autoridades, otras con cierta ascendencia sobre su comunidad, y que en conjunto representaban a los diversos grupos de

interés (incluyendo actores sociales y políticos). A continuación se detalla la conformación de dicha muestra:

Cuadro N° 5-105
Entrevistas aplicadas para recojo de percepciones

LOCALIDAD	POBLADORES	ENTREVISTADOS	PORCENTAJE REPRESENTATIVO
Caujul	350	17	5%
Navan	400	20	5%
Pumahuain	250	13	5%
Sector Puacc-cancha*	10	02	20%

*Este lugar corresponde a un propietario privado, en el lugar vive una sola familia extensa (padres, hijos y otros parientes). Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

El análisis de las percepciones recogidas en las entrevistas, demostró homogeneidad de criterios para emitir juicios, en función de este hecho se confecciona un solo cuadro de impactos que a continuación se muestra.

Cuadro N° 5-106
Matriz resumen de percepciones sobre impactos entre los grupos de interés en CC Caujul, CC Pumahuain y CC Naván

N°	Variable Impactada	Tipo	Efecto	Descripción del impacto generado
a.	Impacto sobre el Empleo	Directo	Positivo	Oportunidad laboral para los pobladores locales que se encuentran participando del programa de trabajo rotativo de la empresa.
f	Actividades productivas	Directo	Positivo	Oportunidad para las asociaciones productivas de los melocotones, con la presencia de la empresa aumentara las asistencias técnicas.
b.	Impacto sobre la Educación	Directo	Positivo	Apoyo con becas de estudios y en orientación vocacional. Además, como ya se viene haciendo varios desde años anteriores en al ámbito de la zona; la empresa brindará conocimientos técnicos de exploración a las personas de la comunidad que sean empleadas, para que de esta manera tengan facilidad de poder encontrar trabajo en otras empresas.
c	Impacto sobre Salud	Directo	Positivo	Campañas de salud preventiva y charlas sobre nutrición.
d	Impacto sobre medio ambiente (aire, suelo y agua)	Directo	Negativo	Incremento de los niveles de contaminación atmosférica debido a la generación de material particulado (polvo) causado por las actividades de habilitación de caminos de acceso, plataformas, pozos, etc. Alteración leve del relieve por habilitación de accesos, plataformas de perforación, y pozas de lodos. Cierta temor sobre la contaminación del agua por la presencia de la empresa minera.

Fuente: EGEMASS The Mining Society S.A.C.2012.

Cabe la pena mencionar que las percepciones directas respecto al proyecto se dieron durante la ejecución de los Talleres Participativos los cuales se resumen a continuación:

<p>Las comunidades de Naván, Caujul y Pumahuain, tienen altas expectativas por obtener empleo. En el caso de Naván estas expectativas han crecido aún más por la oferta de empleo de la construcción del Proyecto Cheves (de trasvase de aguas y construcción de represa, para generación hidroeléctrica), dado que esta otra empresa ofrece gran número de puestos de empleo.</p> <p>Las tres comunidades percibían también que ORION les daba un trato diferenciado en cuanto al pago por jornal, cuando lo que ocurría era que en unas comunidades se necesitaba más mano de obra que en otras; lo cual fue aclarado en los talleres.</p> <p>Las tres comunidades manifestaron su inquietud por el hecho de que el Proyecto Viento se ubica en la parte alta de la cuenca hídrica de Huaura, dado que ello podría reducir la disponibilidad de agua para el consumo humano y para la realización de sus actividades agrícolas. Para ello se explicó que la cantidad de agua a utilizar nunca puede ser mayor a la que permite la autoridad correspondiente (ALA), encargada de preservar el recurso hídrico y su uso racional.</p> <p>Se guarda mucha expectativa por las acciones de apoyo social que pueda hacer ORION. En el caso de Naván estas expectativas de trabajo, han crecido mucho debido a que el Proyecto Cheves ha hecho ofrecimientos de mucho mayor alcance a los hechos por ORION.</p>	<p>Las tres comunidades tienen pleno conocimiento de las labores de exploración minera que se van a hacer, y se muestran a favor de estas dado que se cuenta con el antecedente positivo de labores anteriores realizadas por ORION y otras empresas.</p> <p>Las tres comunidades entienden que la cantidad de empleo será en proporción a las actividades que se desarrollaran en cada una de ellas, y que eso no es un trato preferencial ni discriminatorio.</p> <p>Quedó claro para las tres comunidades que las labores a realizar en la parte alta de la cuenca de Huaura no comprometen la disposición de agua para el normal desenvolvimiento de sus actividades cotidianas.</p> <p>ORION se comprometió a organizar visitas guiadas con miembros de las tres comunidades para monitorear las actividades del proyecto y verificar que no se altera el medio ambiente.</p> <p>ORION realizará sus actividades en forma responsable y acorde con la legislación vigente, tomando las medidas ambientales necesarias para el cuidado de la biodiversidad.</p> <p>ORION priorizará el empleo de mano de obra local, y el consumo de bienes y servicios en la zona de operaciones del Proyecto.</p> <p>ORION se comprometió a continuar con el respeto a las costumbres y tradiciones de los pobladores.</p>
---	--

5.5 AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

5.5.1 GENERALIDADES

Previamente a la identificación y valoración de los impactos ambientales potencialmente significativos del **Proyecto de Exploración Minera “Viento”** resulta indispensable delimitar aquella superficie directa e indirectamente que serán influenciadas por las actividades a realizar incluyendo todas las acciones a ejecutarse antes, durante y después del proyecto.

En el área de influencia ambiental se desarrolla la evaluación y descripción de todos los componentes ambientales, así como la identificación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales negativos y positivos, para las áreas previamente establecidas como directa e indirecta.

En términos generales; el área de influencia directa corresponde al área de las concesiones mineras propiamente dicha y los componentes del proyecto a partir de la cual se generarán todos los impactos ambientales.

El área de influencia indirecta se define por la integración de la información especializada multidisciplinaria del equipo técnico que determinará según los criterios descritos más adelante los límites espaciales de la superficie territorial sobre la cual se identificarán y evaluarán las consecuencias positivas y negativas del proyecto. El enfoque es de ecología del paisaje; es decir, la evaluación ambiental se efectuara sobre cada uno de los componentes de una macro unidad la cual se concibe de manera integrada y cuyos efectos de las actividades de exploración afectan al componente biótico, abiótico y social del proyecto siendo estas afectaciones relacionales por lo cual los criterios abarcan la totalidad del espacio geográfico incluida toda forma de vida.

El presente Estudio de Impacto Ambiental corresponde a un área geográfica cuyo punto central se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

- Este : 279,400
- Norte : 8'813,651
- Altitud Promedio : 3,700 m.s.n.m.
- Zona : 18-S
- Datum : PSAD 56

5.5.2 METODOLOGÍA

La definición del área de influencia ambiental tiene ciertas características que les son propias, comúnmente todo proyecto desarrolla sus actividades en dos áreas de influencia ambiental (directa e indirecta), donde los componentes ambientales y los impactos pueden variar significativamente, es así que se consideran los siguientes pasos para poder determinar el área de influencia ambiental:

Análisis multidisciplinario, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de la delimitación de las áreas y su interrelación en un enfoque sistémico e interdependiente.

Análisis de los siguientes componentes ambientales:

- ◆ Evaluación de los resultados de los parámetros tomados en campo (aire, ruido, suelo, etc.) y su comparación con los registros históricos de cada parámetro el cual lo realiza el especialista de cada tema para observar su comportamiento en el tiempo.
- ◆ Superposición cartográfica vía SIG de planos temáticos para delimitar geográficamente las áreas.
- ◆ Delimitación del área de influencia social, para lo cual se proyecta el área hasta los poblados más cercanos.
- ◆ Definición de las correspondientes memorias descriptivas.

El área de influencia ambiental constituye un elemento que define los espacios geográficos en los cuales se logre la sostenibilidad del medio ambiente y de las poblaciones vecinas, mediante la evaluación de todos los factores y componentes del entorno en el cual impacten las actividades del proyecto, siendo una herramienta útil para la defensa, el derecho y la conservación de un mejor mañana para las generaciones futuras que se encuentran relacionadas directa o indirectamente con las actividades del proyecto.

Para la definición del Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta no existe una metodología única y exclusiva, debido que las áreas se encuentran delimitadas de acuerdo a los diversos componentes ambientales y las actividades que se van a generar durante el proyecto, por tal razón para el presente estudio

se tomó en consideración los criterios que se detallan a continuación, la cual corresponde a las características y peculiaridades del proyecto:

a. Criterio de Delimitación del Área de Influencia Directa ambiental (AIDA) y Área de Influencia Indirecta (AIIA)

Para la delimitación de las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII), se han tenido en consideración los siguientes criterios:

a.1 Geomorfología del Macizo Rocoso.-Se considera determinante de la acumulación o circulación de contaminantes referidos a la calidad de aire, principalmente partículas totales en suspensión, partículas respirables menores que 10 micras y emisiones gaseosas generadas por los motores de explosión que circulan y operan en el área de influencia del proyecto de exploración; debido a que la dispersión de los mismos encuentra una barrera en las laderas de las montañas y otras geoformas según la dirección predominante del viento y la probabilidad de deposición por efecto de drag o acumulación de contaminantes. Se trata de las laderas del conjunto de cerros sin nombre de altitudes: 4800, 4850, 4900, 5000, 5100 y 5150 m.s.n.m. que bordean el macizo rocoso que destaca como forma positiva perteneciente al edificio andino. En general las laderas de las colinas, lomas y montañas representan una barrera a la dispersión de contaminantes.

a.2 Dirección Prevalciente del Viento.-Define la dispersión y/o difusión de contaminantes gaseosos y de partículas menores que 10 micras y gases como: Dióxido de Carbono (CO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO₂), Sulfuro de Hidrógeno etc. dentro del área de influencia ambiental directa e indirecta del proyecto. La dirección prevalciente del viento indica una mayor frecuencia del viento de dirección predominante sur-suroeste (SSW) con el consiguiente transporte de emisiones, desde el **Proyecto de Exploración Minera "Viento"** hacia el sector sur-suroeste (NNE) donde se ubican las colinas.

Además se considera la probable dispersión y/o difusión de emisiones gaseosas y partículas respirables desde las fuentes terrestres fijas ubicadas en el área de exploración y fuentes móviles como vehículos de transporte localizados en el Área de Influencia Indirecta.

a.3 Divisoria de Aguas (Divortium Aquarum).-Asociada a la geomorfología del macizo rocoso que representa un sector de ladera de vertiente concentradora de emisiones gaseosas y partículas en suspensión la cual define un límite o lindero natural del área de influencia ambiental directa e indirecta del proyecto. Se trata de las divisorias de todas las microcuencas vinculadas con el área del proyecto.

Destaca en la aplicación de este criterio las cumbres oeste y este de las estribaciones colinosas que constituyen el límite del Área de Influencia Indirecta del proyecto.

a.4 Población Humana.-Constituido por la población trabajadora localizada en el área directa del proyecto que serán involucrados por las actividades de Exploración. Los pobladores del área del proyecto se dedican mayoritariamente a la actividad agropecuaria y a la minería a menor escala debido a la existencia de yacimientos polimetálicos y monometálicos existentes alrededor del área de estudio.

a.5 Curso de Drenaje Superficial.- En el área del proyecto existen cursos de drenaje superficial compuesto por las siguientes quebradas:

- ♦ Ruripunco
- ♦ Garupata
- ♦ Jupay
- ♦ Shampuy

También se consideran las microcuencas y los microsistemas de drenaje además de las siguientes lagunas:

- ♦ Aguascocha
- ♦ Pan de Azucar
- ♦ Chalhuayoc
- ♦ Yarumash
- ♦ Toclacocho

- ♦ Chalhuacocha
- ♦ Riripuncu
- ♦ Jurucocha
- ♦ Matacocha
- ♦ Verdecocha
- ♦ Goyarcocha
- ♦ Paiacocha

A partir de las cuales discurrirán las aguas de escorrentía que en acción combinada con los materiales depositados en los cursos de todo tipo y las características geomorfológicas generaran movimientos de masas como corrientes de lodo calificados de menor **escala y poco significativos** los mismos que ocurren en los tramos medios de su recorrido.

a.6 Topografía.- Constituidos por los cerros que definen los linderos de la divisoria de aguas utilizados para limitar las áreas de influencia. Las cumbres, denominadas también divisorias de aguas o interfluvios constituyen un buen referente físico de límites naturales siendo estas zonas de cota máxima altitud con respecto a las unidades físicas concentradoras de descargas

Este criterio define las barreras topográficas como laderas de la micro cuenca donde se ubica el proyecto, colinas bajas y medias además de montañas que actúan como freno a los contaminantes en forma de partículas totales en suspensión (P.T.S), Partículas Menores que 10 Micras (PM-10) y Gases; concentrándolas en cotas superiores del sector sur-suroeste (SSW) debido a la dirección prevaleciente del viento.

a.7 Linderos Artificiales.-Constituyen las líneas topográficas trazadas como límites del Área de Influencia Indirecta del Proyecto, correspondientes a los límites de las concesiones mineras y propiedades superficiales.

a.8 Linderos de la Concesión Mineras.-Representan un buen referente geográfico de delimitación del área de influencia ambiental directa constituido por la superficie de las concesiones mineras. Se consideran también las operaciones de exploración, operaciones logísticas, ubicación de campamentos, instalaciones auxiliares y complementarias y accesos. Se trata de las concesiones: Ankanihe 3, Caujul 16, Gemin 10, Gemin 4, Gemin 5, Gemin 8, Gemin 9, Oyón 2008 y Viento.

a.9 Vías de Acceso.-Representadas por la Carretera y Trochas Carrozables por donde circularán los vehículos de todo tipo y los impactos asociados a las emisiones atmosféricas por los motores de explosión y equipos electromecánicos, considerándose también las contingencias asociadas al transporte de materiales peligrosos.

a.10 Historia.-Históricamente los pobladores del área del proyecto se han dedicado a la minería y a la actividad agrícola como una de sus principales actividades extractivas.

b. Área de Influencia Directa Ambiental (AIDA)

El área de influencia Ambiental Directa corresponde al área definida por la superficie ubicada en los picos más altos de los cerros al oeste del área del Proyecto, incluyendo las zonas de división de cuencas, microcuencas hidrográficas y el relieve propio de la zona Paraj; siendo éste la zona donde estarán ubicados los componentes del proyecto como: Plataformas de Perforación Diamantina, Pozas de Lodos, Accesos y Campamento donde se llevarán a cabo los trabajos de Exploración Minera. El área estará limitada por una envolvente del área de la ubicación de los taladros; área que recibirá la influencia positiva y negativa de las actividades del proyecto.

La superficie total del Área de Influencia Directa Ambiental (AID), definida por un polígono de 26 vértices.

Cuadro N° 5. 107
Delimitación del Área de Influencia Directa Ambiental (AIDA)

VÉRTICES	ESTE (m)	NORTE (m)	ÁREA (ha)
AIDA-1	279536.86	8816956.28	6 006.0
AIDA-2	280650.27	8817101.17	
AIDA-3	281267.86	8817051.91	
AIDA-4	281801.73	8816895.47	
AIDA-5	282025.29	8816742.51	
AIDA-6	282342.98	8816077.72	
AIDA-7	282760.68	8815618.84	
AIDA-8	282726.36	8814401.03	
AIDA-9	282844.03	8814071.58	
AIDA-10	280984.96	8813922.54	
AIDA-11	280930.05	8813577.39	
AIDA-12	281222.46	8813052.71	
AIDA-13	281557.15	8812857.47	
AIDA-14	281585.04	8812522.79	
AIDA-15	282307.86	8811146.86	
AIDA-16	282559.53	8809428.13	
AIDA-17	281209.85	8808414.22	
AIDA-18	279899.68	8808480.06	
AIDA-19	279432.23	8808822.42	
AIDA-20	279162.29	8809572.97	
AIDA-21	278556.58	8809164.78	
AIDA-22	278154.97	8809309.62	
AIDA-23	277617.41	8808259.38	
AIDA-24	276134.84	8807962.87	
AIDA-25	275744.69	8808212.56	
AIDA-26	276743.47	8810912.41	

La localización de estas infraestructuras y su funcionamiento durante las operaciones de exploración podrían modificar y/o alterar los componentes físicos, biológicos y socio económicos y culturales actuales del lugar. Ver Anexo C (Mapa N° 5-29 Área de Influencia Directa e Indirecta Ambiental)

c. Área de Influencia Indirecta Ambiental (AIIA)

El área de influencia Indirecta corresponde al espacio geográfico hasta donde resultan significativas las implicancias de todas y cada una de las actividades del proyecto de exploración, siendo el área que ocupan la totalidad de las Concesiones Mineras involucradas con la topografía del lugar, divisoria de cuencas y linderos mas alejados de éstas. Ver Anexo C (Mapa N° 5-28 Área de Influencia Ambiental (Directa e Indirecta)).

La superficie total del **AIIA** es de 12 700.0 Ha formando un área cuyas coordenadas UTM de los vértices se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 5. 108
Delimitación del Área de Influencia Indirecta Ambiental (AIIA)

VERTICES	ESTE (m)	NORTE (m)	AREA (ha)
AIIA-1	275428.34	8817720.93	12 700.0
AIIA-2	275944.78	8818611.79	
AIIA-3	276306.29	8819231.53	
AIIA-4	276564.51	8819179.88	
AIIA-5	276977.67	8819244.44	
AIIA-6	277894.35	8819063.68	
AIIA-7	278359.15	8819192.79	
AIIA-8	278811.04	8819192.79	
AIIA-9	279185.46	8818818.37	
AIIA-10	279611.53	8818340.66	
AIIA-11	279998.86	8817578.91	
AIIA-12	280347.46	8817269.04	
AIIA-13	280554.04	8817901.69	
AIIA-14	281186.68	8818443.95	
AIIA-15	282051.72	8818844.19	
AIIA-16	282413.23	8819012.04	
AIIA-17	283084.61	8818870.02	
AIIA-18	283872.18	8818818.37	
AIIA-19	284414.45	8818805.46	
AIIA-20	284582.29	8818508.51	
AIIA-21	285137.47	8818482.68	
AIIA-22	285641.00	8818185.73	
AIIA-23	285937.95	8818185.73	
AIIA-24	286170.35	8817837.13	
AIIA-25	286609.33	8817449.80	
AIIA-26	286581.36	8816207.47	
AIIA-27	286581.36	8814248.81	
AIIA-28	286397.73	8813453.10	
AIIA-29	285877.46	8812841.02	
AIIA-30	283549.86	8810872.16	
AIIA-31	283332.23	8810491.31	
AIIA-32	283277.82	8808206.21	
AIIA-33	282189.68	8807607.73	
AIIA-34	281645.61	8807172.48	
AIIA-35	281101.53	8806682.81	
AIIA-36	280775.09	8806356.37	
AIIA-37	279578.13	8806356.37	
AIIA-38	277619.48	8806193.15	
AIIA-39	277075.40	8806410.78	
AIIA-40	276422.52	8806954.85	

AIIA-41	275932.85	8807390.11
AIIA-42	275878.45	8807770.96
AIIA-43	275388.78	8808206.21
AIIA-44	275225.56	8809239.95
AIIA-45	275225.56	8810382.50
AIIA-46	275225.56	8811253.01
AIIA-47	275225.56	8811905.90
AIIA-48	273702.16	8812830.82
AIIA-49	272777.24	8813483.71
AIIA-50	272745.85	8814245.41
AIIA-51	273122.52	8815350.29
AIIA-52	273197.85	8816831.84
AIIA-53	274566.40	8818062.28
AIIA-54	275094.43	8817827.91

La localización de los componentes del proyecto podría modificar y/o alterar los componentes físicos, biológicos, socios económicos y culturales actuales del lugar. Ver Anexo C (Mapa N° 5-29 Area de Influencia Directa e Indirecta Ambiental).